

平成20年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第5年次

平成25年3月

玉川学園高等部・中学部

STEM による高大連携教育

学校法人 玉川学園
学園長 小原芳明

玉川学園は初等・中等一貫教育制を2004年にスタートさせたのを契機に、中学校と高等学校ごとに設置されていた理科教室群を一つにした科学技術教室棟（Sci-Tech Center）設置を実現しました。理科数学離れのなかで、科学技術教室を集中させることで、この分野の教育を強力に推進させる目的のものでした。

現在、日本社会はサービス産業が主流となっていますが、それを下支えしている一つが科学技術（サイテック）分野です。私たちが今日快適で便利な生活を送ることができるようになるのは、科学技術分野の発展のお陰です。しかし、これをさらに良い生活様式とするには磐石なる後継者育成が必要です。そこに理数工学系大学での人材養成に期待が寄せられているのです。

STEMとはScience, Technology, Engineering, Mathematics のことですが、先進諸国の高等教育はSTEM分野を推進しています。しかし、大学でSTEM教育と研究を進めていくには、実は高等学校でのSSHが先行していなければならないのです。昨今高大接続が問われていますが、この分野での課題はただ単なる大学入学ではなく、いかにして教育の一貫制を確保するかです。初等教育から始まる理数学習と大学STEM教育・研究とを結び付けるのが中等教育SSHです。

より良くサービス産業を育てていく上にも、またそれを享受するためにも、STEM分野の教育を通じて人材を養成しなければなりません。そうした将来の日本社会に貢献できる人材を養成する一翼を担う気持ちでSSHプログラムそしてそれに続くSTEM教育と研究を目指してまいります。

目次

研究開発実施報告（要約）別紙様式 1	1	1
研究開発の成果と課題 別紙様式 2	1	5
平成 24 年度 SSH 研究開発実施報告書		
第 1 章 研究開発の概要		6
第 2 章 研究開発の経緯		10
第 3 章 研究開発の内容		13
1 国際化加圧機構の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れる等した学習の研究開発		
2 大学/研究機関や脳研究との連携を通じた現代科学・科学技術に関するの研究的学習の研究開発		
3 探究力や独創性を育成するオリジナルカリキュラムの研究開発		
第 4 章 実施の効果と評価		
(1) 生徒活動について		19
(2) 教職員について		21
(3) 保護者について		21
第 5 章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及		22
第 6 章 関係資料		
資料 1 教育課程表		29
資料 2 本校の位置と特色および沿革と教育目標		34
資料 3 研究内容の詳細		
1. オリジナルカリキュラムおよび大学/研究機関の連携、国際交流等		
(1) 9 年 SS 理科、10 年 SS 理科		35
(2) 数理		40
(3) プロアクティブラーニングコース「SSH リサーチ」「SSH リサーチ」		41
(4) SSH リサーチ科学		44
(5) SSH 科学		46
(6) SSH リサーチ脳科学		48
(7) 環境の科学		50
(8) 大学その他演習プログラム		51
(9) 外部実習		52
(10) 特別講演会		59
(11) 学びの技		64
(12) 理系現代文		65
(13) Advanced Biotechnology Institute (ABI)		67
(14) 名城大学コア SSH (産学協同による海外研修を通じたグローバル人材の育成)		68
(15) 高大接続カリキュラム		69
(16) 自由研究		70
(17) 研究発表会 (内部)		74
(18) 研究発表会 (外部一般および連携型)		76
(19) 科学コンテスト		81
2. 地域貢献事業 - 公開研究発表会および地域連携活動		
(1) 天文		82
(2) ロボット教室		83
(3) リフレッシュ理科教室		84
3. 課外活動 (サイエンスクラブ)		84
4. その他		
(1) 教員研修		87
(2) 研究授業		90
資料 4 アンケート調査		92
資料 5 運営指導委員会の記録		97

平成24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)

研究開発課題
<p>幼児から研究者までの一貫教育として、オンディマンズの視点から包括的に研究開発を行う。好奇心から探究に向かう教育、知識習得から問いをたてる教育、批判的かつ創造的論理的思考で問題解決に取り組む教育、未知の不確実な領域に臨む教育、先を見越して行動するプロアクティブな教育、これらの段階的育成に関する授業と指導法の研究開発と、同時にカリキュラムのリンケージにより学力差への対応力と効率化を図り、高3後半からの高大接続の研究開発を行う。</p> <p>「21世紀の科学へ」- 学びから創造へ -</p> <p>日本文化の伝統を融合した国際標準たり得る理科カリキュラムの研究開発</p> <p>国際バカロレア機構の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れた学習</p> <p>大学/研究機関や脳研究との連携を通じた現代科学の研究的学習</p> <p>科学と日本文化における学びと独創性の学習</p> <p>高学年初年度教育としての探究力・思考力養成プログラムの実施</p>
<p style="text-align: center;">研究開発の概要</p> <p>本研究は、科学技術に関して様々な興味関心を持ち続け、自ら課題設定と自己推進的な学習を行い、日本独自の科学的な感性を備えた生徒の育成を目指す。今年度より「プロアクティブラーニングコース」内主生徒での研究開発も加え、カリキュラムのリンケージおよび脳科学研究など本校オリジナルな研究課題を設定する。</p> <p>研究内容は</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国際バカロレア機構の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れる等した学習の研究開発 2. 大学/研究機関や脳研究との連携を通じた現代科学・科学技術に関する研究的学習の研究開発 3. 探究力や独創性を育成するオリジナルカリキュラムの研究開発 <p>である。</p> <p>これらの取り組みにより、実施アンケートや学力調査などのデータを用いてSSH事業に関わる人の理科に関する変容を検証していく。</p>
平成24年度の実施規模
<p>中学・高校全生徒(7年生~12年生)を対象に実施する。SSH対象生徒は1386人である。(7年生~12年生にIBクラス各1クラス、10年生12年生にプロアクティブラーニングクラス1クラスあり)</p>
研究開発内容
<p style="text-align: center;">研究計画</p> <p>第1年次: 各課題の基盤となる研究開発や調査を実地し次年度以降の展開に備え、研究体制や研究組織の確立</p> <p>第2年次: 基盤となる研究をもとに発展展開させる。特に高大接続と国際性の実施については実践を伴いながら高度な段階を目指す。大学側の問題意識を取り入れたカリキュラム開発も行う。</p> <p>第3年次: 具体的事業を質的・量的に変化させる。高大接続についてはカリキュラムの充実と進路開発の開拓を具体化させる。国際性については新たな事業も立案し試験的に実施する。課題研究については継続的指導の成果を報告会、コンクール等で検証する。</p> <p>第4年次: 各課題について質的な部分についての検討を図る。高大接続についてはカリキュラムの充実と進路開発の開拓の最終段階に入る。国際性については事業の再構築を行う。課題研究については継続的指導の成果を報告会、コンクール等で検証する。</p> <p>第5年次: SSHプログラムの完成により、成果を一般に普及させていく。あらゆる角度からの最終的な検証、再評価を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 国際バカロレア機構の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れる等した学習の研究開発 <ul style="list-style-type: none"> [ア] 授業内に取り入れた実験デザインおよび評価法の研究 [イ] IBクラスとプロアクティブラーニングクラスの理科の協働授業の研究 [ウ] 国際交流を通じた国際性と語学力 [エ] 小学校からの理科教育・環境の実践研究と地域連携 [オ] 課外活動の総合的な指導と発表・発信の場の設定による自主的な研究への取組の支援 2 大学/研究機関や脳研究との連携を通じた現代科学・科学技術に関する研究的学習の研究開発 <ul style="list-style-type: none"> [ア] 大学研究室や企業の研究機関との連携による実験・演習プログラム

- [イ] 科学技術の紹介と人としての研究者の紹介と研究とはなにかの紹介(全体)
- [ウ] 大学教員と連携した通常教科授業での実験研究の導入から研究指導へ(授業)
- [エ] 大学生・大学院生のTA(ティーチングアシスタント)の活用と教員養成の実践(自由研究・授業/放課後指導)
- [オ] 11.5年生以降(高3後半)の高大接続の内容と並行する授業形態
高大接続の為のカリキュラム開発

3 探究力や独創性を育成するオリジナルカリキュラムの研究開発

- [ア]中3時の総合的学習「学びの技」を通じた調査探究スキル・論理的思考力・学習到達度の向上
- [イ]オリジナルテキストを用いた「理系現代文」日本の風土から考察した科学教育・科学研究の再考

教育上の特例等特記すべき事項 なし
 平成24年度の教育課程の内容 関係資料のとおり
 平成24年度の具体的な研究事項・活動内容

(課題テーマ1)国際バカロレア機構の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れる等の研究開発

(1)授業内に取り入れた実験デザインおよび評価法の研究

SS理科(9年生...中学3年生、4単位:10年生...高校1年生、4単位)年間の中で、それぞれの学年で2テーマずつ各8hほど探究的な活動を行った。(半期)探究実験(物理分野)、(半期)探究実験(化学分野)の課題実験計画書を作成し自己評価等を行うことで、科学研究の探究的な手順や改善方法の基礎を学ぶことができた。

9年、10年ではレポート課題に取り組む時、IB(インターナショナルバカロレア)の評価法を参考にした評価表を導入することで、生徒の取り組むべき課題を明確にし効果を図った。

(2)国際交流を通じた国際性と語学力

アメリカThe Roxbury Latin School 生徒研修や名城大学コアSSH(産学協同による海外研修を通じたグローバル人材の育成)に参加した。

(3)小学校からの理科教育・環境の実践研究と地域連携

SSH指定以前より「ロボット講座」「プラネタリウム講座」等を地域の小学生対象に行い、科学教育の活性化を図っている。また大学や学会等とも連携することで中学生や高校生が講師としても活躍できるようなプログラム作りを開発している。

(4)課外活動の総合的な指導と発表・発信の場の設定による自主的な研究への取組の支援

科学系クラブとして少人数ではあるが、中学高校ともに化学・生物・物理・天文に分かれ活動し、その研究成果を積極的に科学コンテストに応募している。また学外活動として科学オリンピックへの参加を呼びかけ、徐々に参加者数も伸びている。

科学コンテストの本年度実績

【第56回日本学生科学賞・都大会入賞】 中学部の部 優秀賞1名、奨励賞2名

【World Robot Olympiad Japan 公認予選会西東京大会】

小学生の部 第二位、中学部の部 第二位、三位

科学オリンピック

第7回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2012 実験課題・理論問題 参加者 3名

全国高校化学グランプリ2012 参加者 3名

日本生物学オリンピック「生物チャレンジ2012」 参加者 2名

(5)課題研究

「SSHリサーチ...」「SSHリサーチ科学」「SSHリサーチ脳科学」「自由研究」の年間授業を通して発展的な科学実験を経験し、その成果を生徒研究発表会や科学コンテストに反映させた。

(課題テーマ2)大学/研究機関や脳研究との連携を通じた現代科学・科学技術に関するの研究的学習の研究開発

(1)大学研究室や企業の研究機関との連携による実験・演習プログラム

大学関係では玉川大学をはじめとして企業や研究機関と連携し、短期的なプログラム(見学者や実習)を実施することで、生徒の科学に対する興味関心を高めることができた。

日本科学未来館実習 FutureSciTechLab 見学(玉川大学学術研究所)

つくばサイエンス研修(産業技術総合研究所) サイエンスサマーキャンプ(玉川大学農学部)

東京大学地震研究所 SEA(School Environment Analysis) 東京大学生産技術研究所

千葉工業大学 玉川大学脳科学研究所 玉川大学学術研究所 玉川大学農学部

北海道大学 (株)リバネス 神奈川生命の星・地球博物館 理化学研究所

環境省 日本薬科大学 京都大学

(2) 科学技術の紹介と人としての研究者の紹介とはなにかの紹介(全体)

9年(中3)~12年(高3)までの4学年について学年全員を対象にSSH記念講話を行い、文理を問わず科学的な考え方を学ぶことができた。

学年	日時	講 題	講師
9年	平成24年10月15日(月)	【脳科学入門】	玉川大学脳科学研究所 鮫島和行 准教授
10年	平成24年10月29日(月)	【明日を目指す皆さんへ】	玉川大学農学部生命化学科 東岸 和明 教授
11年	平成24年11月12日(月)	【人の脳の発生・発達と その周辺】	玉川大学脳科学研究所 佐治量哉 准教授
12年	平成24年11月5日(月)	【光と植物のおいしい関係】	玉川大学農学部生命科学科 渡辺 博之 教授

その他希望者対象の記念講演会にも本年度は1回開催した。

平成24年11月28日(水) 理化学研究所 玉尾皓平 氏 講演会

(3) 大学教員と連携した通常教科授業での実験研究の導入から研究指導へ(授業)

SSH科学(12年)、SSHリサーチ脳科学(10年、11年)脳科学研究所と年間を通じた連携を行うことで、最先端の講義や実験課題を組み立てることができた。

(4) 大学生・大学院生のTA(ティーチング アシスタント)の活用と教員養成の実践

玉川大学農学部有泉研究室の学生が自由研究をはじめとした高校授業内へ積極的に参加した。教育実習だけでなく、大学生への定期的な指導を通して具体的な教師像や研究手法を共有することができた。

(5) 11.5年生以降(高3後半)の高大接続の内容と並行する授業形態

玉川大学進学予定者に対して高大接続の為のカリキュラムの実施を行った。実施4年目の本年は履修生徒の意識が昨年より大変高くなり、大学生と同じく履修した科目でも優秀な成績を残す生徒も現れた。

(課題テーマ3) 探究力や独創性を育成するオリジナルカリキュラムの研究開発

(1) 中3時の総合的学習「学びの技」を通じた調査探究スキル・論理的思考力・学習到達度の向上

「学びの技」(総合的学習に相当)SSH指定1年次から9年生(中3)全員に対して開講した。いくつかの教科の教員が関わり、情報整理・表現・発信・プレゼンテーション・ディベートなどをキーワードに授業を展開した。今年度は最終的な論文執筆に向けていくつかの思考ツールを用いて学習させた。思考ツールを用いることで論文に論理的な一貫性を持たせることを目標とした。

(2) オリジナルテキストを用いた「理系現代文」日本の風土から考察した科学教育・科学研究の再考

オリジナル教材を用いて科学技術についての関心やイメージを喚起させた。学習形態やプレゼンテーションの改善を行うことで、生徒個々の課題に対する取組を深化させた。進路指導も踏まえて入試時の論文作成の為に、要約の仕方や小論文の書き方ガイダンスを春・秋の2回設けた。論文の内容と関係する映像を使い、ディベート時の材料とした。

研究開発の成果と課題

実施による効果とその評価

(1) 国際バカロレア機構の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れる等した研究開発

10年生(高1)にSSHを主体的に活動するクラス(PLクラス)を設定し、SSHの研究開発を行う授業数が増加した。普通クラスと比べSSHの取組が多数企画されているが、それぞれの企画に対して事前研修の取組を行ったため参加意欲や活動状況は非常に高いものであった。また課題研究を必修化しており、その後の進路に関係なく研究経験をさせることで、チーム活動の重要さや研究を通して学ぶことのできるカリキュラムを設定している。

生徒自身が行うことのできる実験課題の評価法の研究をいれていることから科学的な探究活動の向上を図ることができた。高大連携部分では大学教員と連絡を密に取り、授業や研修時における学習内容の理解が促進された。

(2) 大学/研究機関や脳研究との連携を通じた現代科学・科学技術に関する研究的学習の研究開発

昨年以上の数の大学研究機関等と連携することができ、それらに参加した生徒数も増加している。5年間継続している大学の研究者による学年講話は例年通り、アンケート結果からも好評を得ている。

(3) 探究力や独創性を育成するオリジナルカリキュラム開発に関する研究開発

「学びの技」では思考ツールの中でも「マインドマップ」を用いて情報収集力を高め、結論やその根拠を

みち引き出すことができ、論文の視野の広さや幅を持たせることができた。

「理系現代文」では等、他教科からの探究的な手法を展開する授業などにより、プレゼンテーション技術や科学技術に関する関心やイメージを喚起することができた。従来のような教師が授業の中心的役割を担う授業形態とは異なる、生徒自身が主体的に教材に取り組んだり、意見交換をしたり、発表したりするという授業の試みとして、かなりの成果を上げることが出来た。

実施上の課題と今後の取り組み

(1) 国際バカロレア機構の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れる等した研究開発

生徒の科学コンクール入賞数、研究発表会参加数、科学オリンピック（物理・生物）参加数その他SSH企画参加数など昨年度と比較してほぼ昨年なみ、項目によっては減少している。SSH活動の中で主生徒、その中でも課題研究を積極的に取り組む生徒数増加は横ばいになってきている。研究に關与する教員力（課題研究等の指導力）もそろそろ限界に達しており、後は効率化を目指す指導のレベルに入った。生徒の学力にほぼ比例している成果があがる科学オリンピックへの参加率やその指導上での困難さ等、問題が表面化してきた。SSHに関する興味の高さおよび授業カリキュラム等の成果が着実に上がっている。しかし指導法がまだ確立していないことや参加が特定のSSH主生徒にまだかたよっており、来年度は一般生徒へ参加を促す方策を再検討する余地がある。

IBのカリキュラム手法を用いた実験課題プログラムについて、概要や授業方法を展開する授業が多くなってきている。これまで地域の学校教員にも普及させるプログラムを展開できたので、今後はそれらの冊子化を検討しなければならない。今年度についてはPL-国際学級IBクラスの協働授業には実施することができなかったが、英語を使用した実験授業など新たな試みを実施したが、その後の効果がどのように影響しているかまだ見えない部分がある。

大学生TA（教職課程研究室大学生等）の導入はまだ不定期な連携が主となっており、毎週設定している課題研究等の重要なカリキュラム部分での連携はやや取組として少ない。大学生が負担にならず、かつ大学生にとってもメリットのある連携の確立は次期SSHの研究活動で再検討する予定である。

(2) 大学/研究機関や脳研究との連携を通した現代科学・科学技術に関するの研究的学習の研究開発

課題研究において5年間の連携から、高校生レベルとしてはかなりハイレベルなものも成果としてあがってきている。しかしそれらが、高校生自身の身の丈にあって課題設定されたものであるかどうか評価委員の別れる部分である。シンプルな課題設定でも毎回、生徒にアンケート等を課しているがそれらを返却してフィードバックするシステムがまだ構築しきっていない。自由記述欄における生徒の質問項目等においても完全に返答していない現状がある。

(3) 探究力や独創性を育成するオリジナルカリキュラム開発に関する研究開発

研究開発を行う上で年度最初に教員及び生徒に対して、発表等への運営支援および発表日程などを早目に認識させることで、年間の予定を立てやすいプログラム作りを行う必要がある。これより教員および生徒のSSH活動への負担を少しでも軽減するねらいもある。

平成24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

研究開発の成果

(1) 生徒について

平成22年度より10年生(高校1年)にプロアクティブラーニングコースを設置した。プロアクティブとは「率先して行動する」「一歩先を見越して行動する」「次のことを考えて、事前に準備する」という意味である。科学技術だけでなくいろいろなことに興味・関心を持ち、自ら探究したいと思う気持ちを持ち続けさせ、大学卒業後も真価を発揮する本物の人間力を身につけさせている。

「SSHリサーチ」をはじめとしたその他の課題研究授業とその年間を通しての発表会、および研究所訪問や大学研究者を招いての講義を通して、「科学技術に対する興味と関心を持ち続け、倫理観を持って合理的かつ創造的活動を行う」というねらいが達成できたと考えられる。自ら問題を設定し、批判的かつ創造的に論理的な思考を身につける」という目標が達成されていると考えられる。

(2) 保護者について

12月に10年PLコース保護者および普通コース保護者対象のアンケートを実施した。アンケート結果より、ほぼ半数の保護者や8割の生徒がSSH活動で学んでいることに満足していることがわかる。利点を意識させて参加させた割合はほぼ同じであるが、効果があったと答えている割合が昨年度より増加している。希望参加型の授業とそれに対する発表会等を昨年度と同じ程度に多く設定し、保護者にも公開している場も多いことなどから、このような良い効果があったと考えられる。また「将来の希望職種探し」というキーワードでは昨年度と比べて、保護者も意欲が増したとは言えない結果となった。国際性という面では生徒同様効果があったとは言えない結果となり、項目別でも低い割合である。

(3) 教員の変容

教科連携型の研究項目で多数教科の教員が関わっていることもあり、ほぼ教員が連携を重視していると考えている。またそれに伴い科学技術や理科、数学という観点からも充実してきたと考える教員の割合も多い。残念ながら、SSHの取り組みが地域還元しているかという項目では、教員の中でもまだまだ影響が弱いと考える割合も多く、SSH以外の学校活動の面から見ても改善する余地があると思われる。

5年間の第1期SSH活動を通して、全教員(幼稚部～高校まで)がSSH活動をほぼ認知することができた。

研究開発の課題

(全体)

- ・SSH主生徒以外の科学コンテスト、科学お祭り等の参加への活性化と指導法の確立について。
- ・SSHに関わる生徒および教員の負担軽減や通常授業との両立を目指す研究開発
- ・第二期目のSSH指定に向けて、来年度指定5年次では教材冊子の作成が必要
- ・ホームページやSSHニュース(紙媒体)等を使いSSH活動の周知徹底をすることで、参加への意欲を促していく必要がある。

(課題テーマ1) 国際バカロレア機構の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れる等した学習の研究開発

IBのカリキュラムおよび評価法の研究成果を今年度も普通クラスの9年(中3)に応用した。今後は他上位学年への通常授業内の探究活動に応用していくことを模索していきたい。生徒の科学コンクール入賞数、研究発表会参加数、科学オリンピック(物理・化学・生物)参加数その他SSH企画参加数など近年着実に増加しており、SSHに関する興味の高さおよび授業カリキュラム等の成果が着実に上がってきておりさらに活性化を促したい。英語科との連携が軌道に乗りだしたが、英語による発表までの具体的な実績はこれからである。

(課題テーマ2) 大学/研究機関や脳研究との連携を通した現代科学・科学技術に関する研究的学習の研究開発

授業内やそれ以外の期間においても大学・研究機関との連携状況は順調に企画が進んでいる。高大接続部分については高大の接続企画が4年経過し、履修状況やその成果などが徐々に明らかになってきている。玉川大学以外の教育機関とも積極的に連携し、新たな知見を得たり助言をしていただくことを目指す必要がある(SSH第二期申請時の評価を受けて)。

(課題テーマ3) 探究力や独創性を育成するオリジナルカリキュラムの研究開発

「学びの技」では授業担当者の体制面のシステム化がなされた。現在9年生(中3)のみで行っている授業がこの学年を出発点とするのではなく、さらに下の学年から開始したいが、まだ具体的なロードマップができていない。早期に探究的ツールを様々な使えるようになり、今後は10年生以上の自由研究への効果を調べるのが急務である。

「理系現代文」では科学や技術に対する関心やイメージを持たせ、将来の研究につながるような、主体的に学習に取り組む姿勢や技能を身につける」という点は達成することができたと考えられる。語句調べや要約の添削の方法について、出来るだけ短時間で処理が出来るような方法が今後は必要である。課題テキスト文章の再選定や課題を生徒同士行う上での相互評価をどう改善点に結びつけていくかなどについて検討していく必要がある。テキストの理解度を向上させるための授業の工夫を検討していく(ICT等)。

平成 24 年度 SSH 研究開発実施報告書

第 1 章 研究開発の概要

1 本校の概要

(1) 学校名, 校長名

学校法人 玉川学園高等部中学部 校長名 小原芳明

(2) 所在地, 電話番号, F A X 番号

東京都町田市玉川学園 6 - 1 - 1 電話 042-739-8533 FAX 042-739-8559

HP アドレス <http://www.tamagawa.ed.jp/>

(3) 課程・学科・学年別生徒数, 学級数及び教職員数

高校 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	247	8	225	8	245	8	717	24

中学 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	207	7	218	7	244	7	669	21

教職員数

高校

学校長	教頭	教諭 (専任, 常勤, 養護教諭)	講師	事務職員	その他	計
1 (兼務者)	1	44	本務者 15 兼務者 65	7	0	本務者 67 兼務者 65

中学

学校長	教頭	教諭 (専任, 常勤講師, 養護教諭)	講師	事務職員	その他	計
1 (兼務者)	1	本務者 42、兼務者 1 (養護教諭...本務者 1, 兼務者 1)	本務者 4 兼務者 120	8	0	本務者 56 兼務者 121

2 研究開発

(1) 研究開発課題

幼児から研究者までの一貫教育として、オンディマンドの視点から包括的に研究開発を行う。好奇心から探究に向かう教育、知識習得から問いをたてる教育、批判的かつ創造的論理的思考で問題解決に取り組む教育、未知の不確実な領域に臨む教育、先を見越して行動するプロアクティブな教育、これらの段階的育成に関する授業と指導法の研究開発と、同時にカリキュラムのリンケージにより学力差への対応力と効率化を図り、高 3 後半からの高大接続の研究開発を行う。

「21 世紀の科学へ」 - 学びから創造へ -

日本文化の伝統を融合した国際標準たり得る理科カリキュラムの研究開発

国際バカロレア機構の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れた学習

大学/研究機関や脳研究との連携を通じた現代科学の研究的学習

科学と日本文化における学びと独創性の学習

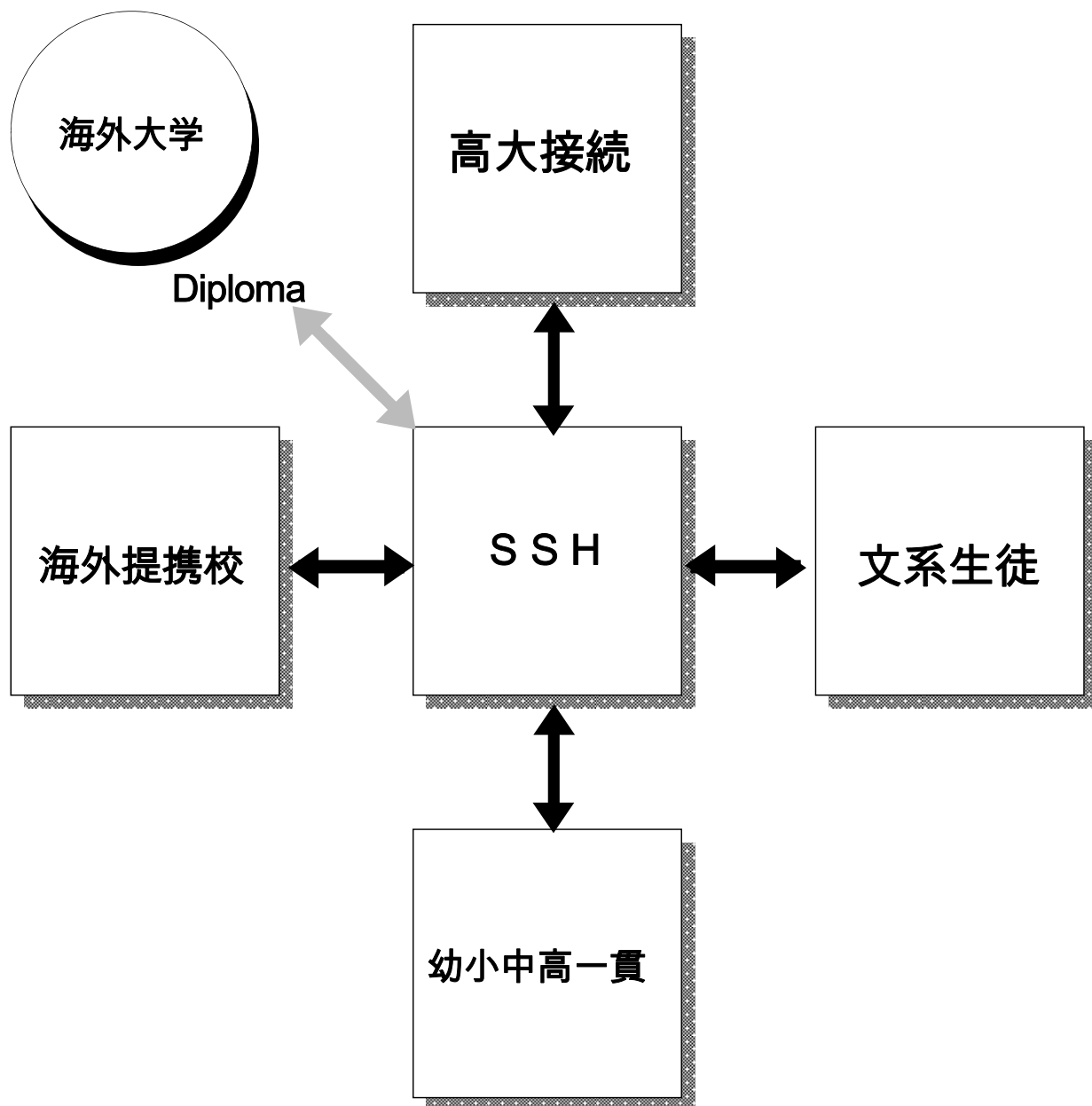
高学年初年度教育としての探究力・思考力養成プログラムの実施

(2) 研究開発の実施規模

併設型中高一貫校として中学1年から高校3年まで全員を対象とする(プログラムにより希望者対象とする場合がある)。SSH事業は全教職員の取り組みの基で実施する。

平成20年度からの実施に際して、五カ年計画の前半は9～12年生(中学3年～高校3年)を中心として展開し後半は5～12年生(小学5年生～高校3年、IB国際バカロレアコース含む)の生徒を対象に実施する予定である。

(3) 研究の概念図



(4) 研究内容・方法・検証

[1] 研究内容・方法

次の具体的な方法で学校教育を展開すれば、目標とした上記のような生徒を育成できると考えられる。

[2] 検証

上記研究内容 ~ までを主軸にした検証・評価は、SSHの運営指導委員の協力を得ながら、アンケートや学力調査などのデータを用いてSSH担当員教員が中心になって行う。

(ア) 主な調査項目

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| a) 教育課程 | ...カリキュラムの工夫による生徒の学習理解度 |
| b) 教員の指導体制 | ...SSHを実施する運営方法や指導体制について |
| c) 教員の指導方法 | ...教材の工夫等により授業の達成度 |
| d) 教材の開発 | ...既存の教科書以外の教材を用いることでの学習上達 |
| e) 大学や研究機関との連携 | ...連携に対する実施高校側、大学、研究機関等の考え方について |
| f) 高大接続のあり方と改善 | ...生徒間及び教員間の接続に対する考え方について |
| g) 国際的な取り組み部分での連携 | ...学習を通じた国際交流を行うことによる成果 |
| h) 教科外活動の様子 | |
| i) 生徒、教員、学校、地域の変容 | |
| ・ 科学技術、理科、数学への理解関心興味 | ・ 理系選択者人数の推移 |
| ・ 学力調査（定期考査、校内外模試、各種理科コンクールの応募・入選状況等） | |
| ・ 大学及び大学院進学率（理系） | ・ 進路先分野の調査 |
| ・ 理科分野に対する保護者の姿勢、連携講師の満足度 | ・ 教員の授業の質 |
| ・ 教員の学内におけるSSH運営参加への意識変化 | ・ 地域社会への貢献度 |

(イ) 調査方法

上記調査項目を検証するために以下の事が挙げられる。

[教師・学校側の行うこと]

- ・ 生徒、保護者、連携機関や講師へのアンケート（聞き取り調査）
- ・ 学校評議員へのアンケート
- ・ 公開授業や研究発表会およびweb等による外部評価
- ・ 生徒のアンケートや学習成績の分析
- ・ 地域向けの企画時でのアンケート調査とその分析

[生徒側の行うこと]

- ・ 各SSH企画時におけるアンケート調査、講義・実験レポート、研究論文などによる調査。
- ・ 研究発表会時における生徒間での評価

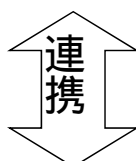
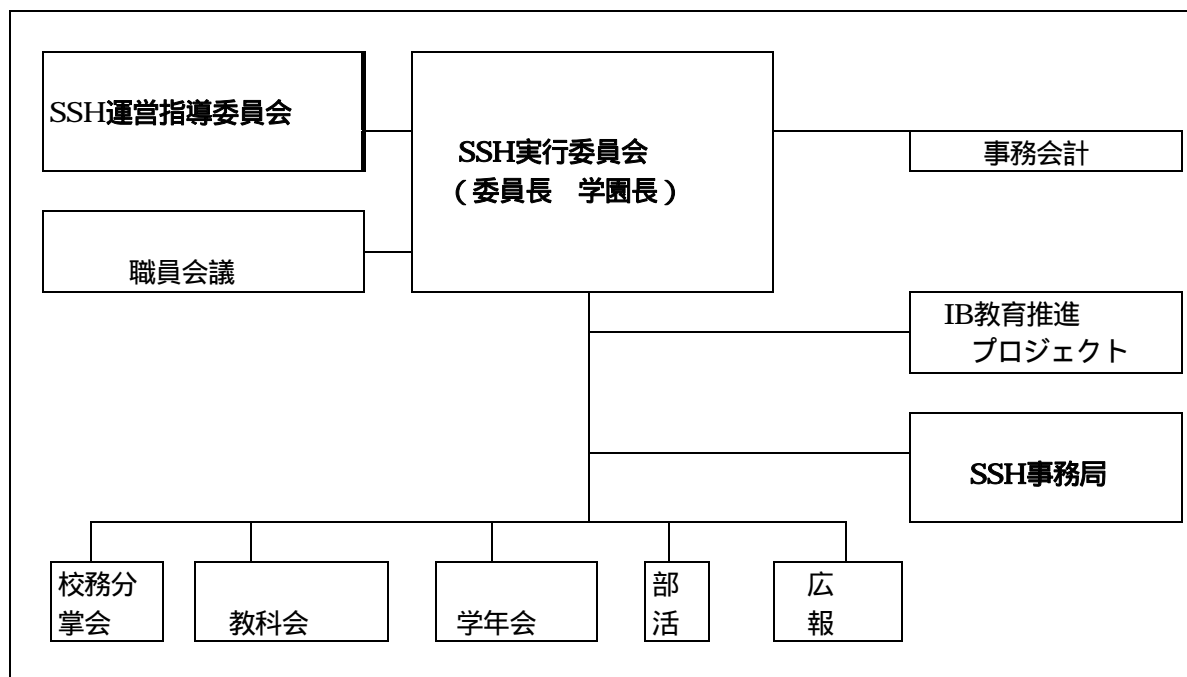
以上、学校評議委員、運営指導員、大学関係者、保護者、同窓会組織、地域、産業界等の外部評価についても積極的に取り入れることで検証・評価していく。また絶えず自己点検・自己評価に努めていく。

(5) 事業項目別実施区分

事業項目	実施場所	担当責任者
国際バカロレア機構の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れる等した学習の研究開発 (海外連携事業、生徒交流会等)	玉川学園等	藤樫大二郎、渡辺康孝、小林慎一、中村純、田原 剛二郎 玉川学園高等部・中学部教諭
大学/研究機関や脳研究との連携を通じた現代科学・科学技術に関する研究的学習の研究開発 (学校設定科目の実施、高大連携授業、校内外研修プログラム、生徒研究発表会等)	玉川学園等	小林慎一、森 研堂、渡辺康孝 吉澤大樹 玉川学園高等部・中学部教諭
探究力や独創性を育成するオリジナルカリキュラムの研究開発(「学びの技」「理系現代文」他教科連携)	玉川学園等	後藤芳文、伊藤史織 中村 純 玉川学園高等部・中学部教諭
課外活動の総合的な指導と発表・発信の場の設定による自主的な研究への取組の支援 (研修プログラム、コンテスト参加等)	玉川学園等	田原剛二郎、原美紀子、森 研堂 玉川学園高等部・中学部教諭
小学校からの理科教育・環境教育の実践研究と地域連携 (連携プログラム、成果の公表・普及等)	玉川学園等	中村 純、田原剛二郎 玉川学園高等部・中学部教諭
運営指導委員会の開催	玉川学園等	藤樫大二郎 玉川学園高等部・中学部教諭 教育部長
評価および報告書のとりまとめ	玉川学園等	小林慎一、渡辺康孝 玉川学園高等部・中学部教諭

(6) 運営組織の概要図

玉川学園高等部・中学部SSH研究組織図



大学、研究機関 地域小学校、中学校、高校 SSH指定校

第2章 研究開発の経緯

1. 国際化・加IA機構の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れる等した学習の研究開発

- (1) 授業内に取り入れた実験デザインおよび評価法の研究(20年度より実施)
SS理科(9年生...中3年、4単位)年間の中で2テーマで各8hほど探究的な活動を行った。(前期)探究実験(物理分野)、(後期)探究実験(化学分野)の課題実験計画書を作成し自己評価等を行うことで、科学研究の探究的な手順や改善方法の基礎を学ぶことができた。
9年、10年ではレポート課題に取り組む時、IB(インターナショナル加IA)の評価法を導入した評価表を導入することで、生徒の取り組むべき課題を明確にし効果を図った。
- (2) IBクラスとプロアクティブラーニングクラスの理科の協働授業の研究
今年度、IBクラスとプロアクティブラーニングクラスとの協働授業は実施せず。IBクラスに対しては、Extend Essayで化学研究を選んだIBの生徒を普通クラスの理科教員とIB教員が協働して指導をした。指導を受けた生徒は最終的に関東近県SSH生徒研究発表会で英語による口頭発表を行った。
- (3) 国際交流を通じた国際性と語学力
アメリカThe Roxbury Latin School 生徒研修に参加 名城大学附属高等学校コアSSHに参加
- (4) 小学校からの理科教育・環境の実践研究と地域連携(20年度より実施)
SSH指定以前より「ロボット講座」「プラネタリウム講座」等を地域の小学生対象に行い、科学教育の活性化を図っている。また大学や学会等とも連携することで中学生や高校生が講師としても活躍できるようなプログラム作りを開発している。
- (5) 課外活動の総合的な指導と発表・発信の場の設定による自主的な研究への取組の支援
科学系クラブとして少人数ではあるが、中学高校ともに化学・生物・物理・天文に分かれて活動し、その研究成果を積極的に科学コンテストに応募している。また学外活動として科学オリンピックへの参加を呼びかけ、徐々に参加者数も伸びている。

科学コンテストの本年度実績

- 【第56回日本学生科学賞・都大会入賞】 中学部の部 優秀賞1名、奨励賞2名
【World Robot Olympiad Japan 公認予選会西東京大会】
小学生の部 第二位、中学の部 第二位、三位

科学オリンピック

- | | | | |
|--------------------------|-----------|-----|----|
| 第8回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2012 | 実験課題・理論問題 | 参加者 | 3名 |
| 第15回全国高校化学グランプリ2012 | 1次予選参加者 | | 3名 |
| 日本生物学オリンピック「生物チャレンジ2012」 | | 参加者 | 2名 |

(6) 課題研究系

「SSHリサーチ...」 「SSHリサーチ脳科学」 「SSHリサーチ科学」 「自由研究」の年間授業を通して発展的な科学実験を経験し、その成果を生徒研究発表会や科学コンテストに反映させた。

2. 大学/研究機関や脳研究との連携を通じた現代科学・科学技術に関する的研究的学習の研究開発

(1) 大学研究室や企業の研究機関との連携による実験・演習プログラム(20年度より実施)

玉川大学をはじめとして東京工業大学、および企業や研究機関と連携し、短期的なプログラム(見学者や実習)を実施することで、生徒の科学に対する興味関心を高めることができた。

日本科学未来館実習 FutureSciTechLab 見学(玉川大学学術研究所)
 つくばサイエンス研修(産業技術総合研究所) サイエンスサマーキャンプ(玉川大学農学部)
 東京大学地震研究所 SEA(School Environment Analysis) 東京大学生産技術研究所
 千葉工業大学 玉川大学脳科学研究所 玉川大学学術研究所 玉川大学農学部・工学部
 北海道大学 (株)リバナス 神奈川生命の星・地球博物館 理化学研究所
 環境省 日本薬科大学 京都大学

(2) 科学技術の紹介と人としての研究者の紹介と研究とはなにかの紹介(全体)(20年度より実施)

9年(中3)~12年(高3)までの4学年について学年全員を対象にSSH記念講話を行い、文理を問わず科学的な考え方を学ぶことができた。

学年	日時	講演 タイトル	講師
9年	平成24年10月15日(月)	【脳科学入門】	玉川大学脳科学研究所 鮫島和行 准教授
10年	平成24年10月29日(月)	【明日を目指す皆さんへ】	玉川大学農学部生命化学科 東岸 和明 教授
11年	平成24年11月12日(月)	【人の脳の発生・発達と その周辺】	玉川大学脳科学研究所 佐治量哉 准教授
12年	平成24年11月5日(月)	【光と植物のおいしい関係】	玉川大学農学部生命科学科 渡辺 博之 教授

(3) 大学教員と連携した通常教科授業での実験研究の導入から研究指導へ(授業)(20年度より実施)

SSH科学(12年)、SSHリサーチ脳科学(10年、11年)脳科学研究所と年間を通じた連携を行うことで、最先端の講義や実験課題を組み立てることができた。全国SSH生徒研究発表会や学会系高校生部門にも参加し年間の課題研究の成果を発表できた。

(4) 大学生・大学院生のTA(ティーチング アシスタント)の活用と教員養成の実践 (20年度より実施)

玉川大学農学部有泉研究室の学生が授業内へ積極的に参加した。教育実習だけでなく、大学生への定期的な指導を通して具体的な教師像や研究手法を共有することができた。

(5) 11.5年生以降(高3後半)の高大接続の内容と並行する授業形態 (20年度より実施)

玉川大学進学予定者に対して高大接続の為のカリキュラムの実施を行った。実施4年目の本年は履修生徒の意識が昨年よりさらに高くなり、大学生と同じく履修した科目でも優秀な成績(GPA4.0max)を残す生徒も現れた。

3. 探究力や独創性を育成するオリジナルカリキュラムの研究開発

(1) 中3時の総合的学習「学びの技」を通じた調査探究スキル・論理的思考力・学習到達度の向上

いくつかの教科の教員が関わり、情報整理・表現・発信・プレゼンテーション・ディベートなどをキーワードに授業を展開した。今年度は思考ツールをいくつか用いることで、論文作成時の論理的一貫性を保たせることに注意を払った。

(2) オリジナルテキストを用いた「理系現代文」日本の風土から考察した科学教育・科学研究の再考

オリジナル教材を用いて科学技術についての関心やイメージを喚起させることができた。今年度は映像教材を用いることや、それに伴うディベートも行った。

第3章 研究開発の内容

研究テーマ (A)国際バカロレア機構の探求・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れる等した学習の研究開発

(1) 仮説

新たな探究手法を学ぶことで、常に広い視野に立ち好奇心にあふれ探究と調査の手法を身につけて知識を求めることができる。自ら問題を設定し、批判的かつ創造的に論理的な思考をして真の問題解決を目指す、プロアクティブな学習者としての生徒の育成ができる。

自ら科学に対する探究的な活動が可能になることで自然に対する興味関心が高まり、様々な科学コンテストへの参加が促せると考えられる。

(2) 内容

IBのディプロマコース(高2高3相当)の実験科学の分野に設定されている「実験デザイン」「データ収集・処理」「結論づけ・評価」という一連のカリキュラムを理科のカリキュラムに取り入れていく等して、日本の従来のカリキュラムにはない課題設定能力や探究力や独創力を育成する教育を研究開発する。

国際的な人的交流やプレゼンテーションを含めた英語でのコミュニケーション能力を高め、国際的に活躍できる研究者を育成する研究開発をする。

玉川学園で展開している科学的なイベントを小学校から大学まで連携した形で開催することで、地域の教育に還元していく。

科学系クラブや通常授業内での課題研究において探究する力をつけさせ、その研究成果を科学コンテストや学会系発表会およびSSH校同士の生徒研究発表会で図る。

(3) 方法

授業内に取り入れた実験デザインおよび評価法の研究

「SS理科」では(9年生...中3年、4単位)年間の中で2テーマについて各8hほど探究的な活動を実施した。(前期)探究実験(物理分野)では、生徒には独立に見え実は独立ではない変数を持つ課題を行った。(後期)探究実験(化学分野)では電池分野の課題の実験計画書を作成し自己評価等を行うことで、科学研究の探究的な手順や改善方法の基礎を学ぶことができた。また年4回の定期試験では観点別評価(配点)の提示による学習理解の向上などを図った。

IBクラスとプロアクティブラーニングクラスの理科の協働授業の研究

昨年プロアクティブラーニングクラスに対して10時間程度の科学英語の取り組みを行ったが、発話能力が課題となった。今年度は毎週、課題研究終了時から英語教師と生徒が1対1で課題に対するプレゼンテーションを行う形で取り組んだ。その結果として、一部の生徒ではあるが、関東近県SSH生徒研究発表会でポスターとプレゼンのすべてを英語で行った。またIBクラスに対しては、Extend Essayで化学研究を選んだIBの生徒を普通クラスの理科教員とIB教員が協働して指導した。指導を受けた生徒は最終的に関東近県SSH生徒研究発表会で英語による口頭発表を行った。

国際交流を通じた国際性と語学力

本年度では海外の著名な大学に入学実績のあるIB教育を受けている生徒を、海外の優秀な理数系の大学や大学院への道をつくる方策として、アメリカThe Roxbury Latin School 生徒研修に参加させた。また、名城大学付属高校の中核拠点のコアに参加し、生徒は他校生徒とグループ課題に取り組みながら英語研究を受けた。教員は本校からはIB手法の研修の講師を行った。これら研修を通してアラブ首長国連邦で現地との交流を含め英語による理科課題研究の発表と、グループ研究の発表を行った。

小学校からの理科教育・環境の実践研究と地域連携

SSH指定以前より行っている「ロボット講座」「プラネタリウム講座」等を地域の小学生対象に行い、科学教育の活性化を図っている。また大学や学会等とも連携することで中学生や高校生が講師としても活躍できるようなプログラム作りを開発している。

課外活動の総合的な指導と発表・発信の場の設定による自主的な研究への取組の支援

サイエンスクラブは中学ではロボットや化学分野を中心に、高校では生物分野、環境分野、エネルギー分野、天文分野に分かれている。単なる実験作業活動の場にとどまらず、それぞれの活動の骨子である科学の理論体系についても積極的に学習している。実験的に数値的に研究することによって、化学・生物・物理・数学オリンピック参加やコンクール、研究発表等への積極的参加を促していく。またそれぞれの学習の場には併設大学教育学部生、農学部・工学部大学院生、及び他大へ進学した卒業生などをTAとして配置し、活動の活性化を図る。また併設大学の先生方に、クラブ活動に関わってもらう高大連携も検討の視野にいれている。なお個人研究の論文、学内発表会での成果発表、クラブ活動に関する記録を冊子として残す。

小中高大の連携した取り組みとしてロボット研究をさらに展開していく。

本校所有のデジタルプラネタリウムを活用して、小中高生向けに番組作りを行っている。

課題研究の活性化

通常授業内の「SSHリサーチ・」(PLクラス必修)において、課題遂行のためC言語によるプロ

グラミングを導入した。また課題発見を支援するため、課題レベルによる選択をせずに取り組みさせた。「SSH リサーチ脳科学」(任意履修型)においては、脳という対象に高校生が課題研究として取り組めるように本年より2年課程として、1年目に活動電位から脳波までの基本を課題研究的に学習する仕組みに変え2年目に自発的な課題研究に取り組めるようにした。「SSH リサーチ科学」(任意履修型)と「自由研究」(普通クラス - 総合的学習)における課題研究では、測定装置の練習に続いて生徒の課題発見に時間をかけながら取り組んだ。科学コンクールに応募したり科学オリンピックに挑戦することを積極的に推奨した。

(4) 検証

授業内に取り入れた実験デザインおよび評価法の研究

普通クラスにおける実験方法を自ら作り出していく手法では、60%の生徒が実験計画について自分なりにうまくいったと感じており、60%の生徒が思考力の育成に役にたったと感じている。物理分野において、独立でない変数が生徒には独立に見える実験での実験計画の課題では、練習課題を導入したことによってほとんどのグループで適切な扱いが出来ていた。

IBクラスとプロアクティブラーニングクラスの理科の協働授業の研究

[IBクラス - PLクラス協働授業]

PLクラスに対して毎週行ってきた課題設定された英語によるプレゼンと質疑の生徒と教員の一对一のアプローチでは、年度末にはほとんどの生徒が英語による応答が出来るようになった。一名の生徒ではあるが関東近県SSHで英語によるポスター発表を英語で行うことが出来た。IBのExtend Essayの指導をIBの教員と連携して行うことにより、Extend Essayの指導や評価について学ぶことが出来たと同時に、IBの生徒を関東近県SSHで口頭発表という形で発表が行えた。この知見を次期に生かすように、課題研究における英語の導入方法を検討する。

国際交流を通じた国際性と語学力

今年度は科学的なテーマを題材にした他国の高校生との交流は実施できなかった。アメリカ The Roxbury Latin Schoolでの生物学に関する生徒研修では3年連続で生徒が参加することができている。現地ではハイレベルな実験設備と大学教授による講義を体験できたり、NIH(National Institutes of Health)など最先端の研究施設を訪問できるなど、生徒の科学的な好奇心を満足させる事業となっている。

小学校からの理科教育・環境の実践研究と地域連携

中学生対象のロボット講座を2回(学内外)と天文教室(学外)を今年度8回行った。8月に行われた大学との連携講座では1日で教員対象と小学生対象の物理・生物分野に関する実験講座を行った。ここでは研修を受けた教員が直後に児童対象の模擬実験授業を行うなど、短時間で学習内容を実践してきた研修であった。ロボット講座ではLEGO Mindstormsを用いたロボット制作、PC画面上でのプログラミングを行うことで、自作ロボットを動かすことで創造性を育成し、また学内外の大会にも積極的に参加した。天文教室ではプラネタリウムによる天文分野の理論的解説と望遠鏡観測会を行った。

課外活動の総合的な指導と発表・発信の場の設定による自主的な研究への取組の支援

1)定期的な中間報告会(クラブ内) 2)玉川学園展(学内発表会) 3)SSH校の交流会に参加した。又、様々な国内の理科コンテストに積極的に応募をし自らの研究成果を公表していく昨年度は科学コンクールへの入賞が6件、また科学オリンピックの参加者が8名であったが、今年度はいずれにおいても増加し、生徒の科学に対する興味づけを達成することができたと考えられる。

課題研究活動の活性化

科学系クラブとして少人数ではあるが、中学高校ともに化学・生物・物理・天文に分かれて活動し、その研究成果を積極的に科学コンテストに応募している。また学外活動として科学オリンピックへの参加を呼びかけ、徐々に参加者数も伸びている。

科学コンテストの本年度実績

【第56回日本学生科学賞・都大会入賞】 中学部の部 優秀賞1名、奨励賞2名

【World Robot Olympiad Japan 公認予選会西東京大会】

小学生の部 第二位、中学の部 第二位、三位

科学オリンピック

第7回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2012 実験課題・理論問題 参加者 3名

全国高校化学グランプリ2012 参加者 3名

日本生物学オリンピック「生物チャレンジ2012」 参加者 2名

研究テーマ (B) 大学/研究機関や脳研究との連携を通じた現代科学・科学技術に関するの研究的学習の研究開発

(1) 仮説

高校生の段階から大学の授業に触れることで、生徒自身の知的関心や学ぶ意欲が高まり、高校生が授業に参加することによって大学側の学習・教育・研究環境の活性化や再検討につながっていく点が高大連携の主な意義として挙げられる。玉川学園と玉川大学の学習・教育環境をより活性化し、双方の資源をより有効に活用していけるように見直していくことで、科学技術に対する興味と関心を持ち続け、倫理観を持って合理的かつ創造的に社会に貢献できる人材育成ができる。

現代科学の一つの収束点である脳研究は一方では文理区別のない学際領域でもある。脳研究がたどってきた実験研究の道や、大学や研究機関での最先端の研究を、文理区別なく生徒に追体験させることで21世紀科学の新たなブレークスルーが生まれることを期待できると考える。

(2) 内容

クラブ活動やSSH参加希望者などの生徒を中心に、放課後・土日・長期休暇などを利用した実験プログラムの開催予定である。高等学校レベルの内容にとどまらず大学教員の研究等に関わる講義、実験プログラムなどを受けることを希望する生徒に、大学レベルの教育を体験する機会を与える。

様々な理系分野の生の講義を聴くことにより、科学技術の研究現場やその研究自体に関する知識構造が論理性を持った一貫した学問の一つであり、それによる科学技術の発達の上に我々の生活が成り立っている事について、生徒が理解できてきたと考えられる。大学教員から学ぶ大学での研究姿勢や研究内容を聞くことで、未知なる物事に対する興味関心の持ち方を学び、その後の学習へのモチベーションを上げる仕組みの一つを作る。

カリキュラムのリンケージにより大学での研究内容を高校での研究対象として持ち込み、大学教員の研究スタイルを生かした独自の実験による探究授業を連携して開発していく。

大学生や大学院生や本校卒業生等をTAとして高学年理科の授業に携わせる計画。農学部の教職コース大学生が卒業研究として研究開発した課題研究を、高校生対象の授業で実践することで、課題研究に取り組める教員養成を目指す。

併設大学の授業科目を科目等履修生等として履修させ、単位を修得することができれば、大学入学後、当該単位を入学前の既修得単位として認定できるなど、様々な高大接続の利点が発生すると考えられる。高等学校の教育課程の多様化と選択の幅の拡大により、特定の分野について高い能力と強い意欲を持ち、大学レベルの教育研究に触れる機会を希望する生徒の増加が予想される。この11.5制から高大連携の取組の拡大によって一人一人の個性・能力の伸長を目指す。

(3) 方法

大学研究室や企業の研究機関との連携による実験・演習プログラム

大学関係では玉川大学をはじめとして東工大、および企業や研究機関と連携し、短期的なプログラム（見学や実習および講義等）を実施した。

日本科学未来館実習 FutureSciTechLab 見学（玉川大学学術研究所）

つくばイノバ研修（産業技術総合研究所）サイエンスサマーキャンプ（玉川大学農学部）

東京大学地震研究所 SEA（School Environment Analysis） 東京大学生産技術研究所

千葉工業大学 玉川大学脳科学研究所 玉川大学学術研究所 玉川大学農学部・工学部

北海道大学 （株）リバナス 神奈川生命の星・地球博物館 理化学研究所

環境省 日本薬科大学 京都大学

科学技術の紹介と人としての研究者の紹介と研究とはなにかの紹介(全体)

9年(中3)～12年(高3)までの4学年について学年全員を対象にそれぞれ年1回のSSH記念講話を行った。

学年	日時	講演タイトル	講師
9年	平成24年10月15日(月)	【脳科学入門】	玉川大学脳科学研究所 鮫島和行 准教授
10年	平成24年10月29日(月)	【明日を目指す皆さんへ】	玉川大学農学部生命化学科 東岸 和明 教授
11年	平成24年11月12日(月)	【人の脳の発生・発達とその周辺】	玉川大学脳科学研究所 佐治量哉 准教授
12年	平成24年11月5日(月)	【光と植物のおいしい関係】	玉川大学農学部生命科学科 渡辺 博之 教授

大学教員と連携した通常教科授業での実験研究の導入から研究指導へ（授業）

「SSH科学（12年）」、「SSHリサーチ脳科学（10年、11年）」

脳科学研究所と年間を通じた連携を行った。

大学生・大学院生のTA（ティーチング アシスタント）の活用と教員養成の実践

玉川大学農学部干場研究室の学生が高校授業内へ積極的に参加した。教育実習だけでなく、大学生への定期的な指導を通して具体的な教師像や研究手法を共有することができた。

11.5年生以降（高3後半）の高大接続の内容と並行する授業形態

玉川大学農学部・工学部進学予定者に対して高大接続の為のカリキュラムの実施を行った。8月の第 期 AO 入試合格者 47 名すべてが参加した。9月の事前授業を経て10月以降に大学生と共に講義を受け、後期セメスターを終了した。

（4）検証

大学研究室や企業の研究機関との連携による実験・演習プログラム

ここ数年連続して行っている「日本科学未来館」では、任意参加であるがリピーターも多く科学技術に興味を持つ生徒が多く存在していることが分かる。玉川大学農学部との夏の連携企画でも、参加生徒達のモチベーションも高いものであった。

科学技術の紹介と人としての研究者の紹介と研究とはなにかの紹介(全体)

学年単位のSSH 特別講話を通して文理を問わず科学的な考え方を学ぶことができた。特に脳科学の講話を高学年初年度の9年生(中3)で取り入れたことで、その後の「SSH リサーチ脳科学」「SSH 科学(脳科学分野)」の学習へつなげることができ、履修者希望者数も安定している結果となっている。

大学教員と連携した通常教科授業での実験研究の導入から研究指導へ（授業）

「SSH科学（12年）」、「SSHリサーチ脳科学（10年、11年）」

最先端の講義や実験課題を組み立てることができた。

大学生・大学院生のTA（ティーチング アシスタント）の活用と教員養成の実践

高校、中学現場に教員志望の学生がTAとして入ることで、授業の円滑な展開を目指した。このシステムは双方にメリットがあり、中学・高校の現場では探究課題に関する授業がスムーズに行うことができ、大学側では早い段階から教育現場を体験することで教職本来のねらいを早い段階で認識できることである。

11.5年生以降（高3後半）の高大接続の内容と並行する授業形態

実施5年目の本年は履修生徒の意識が昨年より大変高くなり、大学生と同じく履修した科目でも優秀な最高成績（GPA4.0満点）を残す生徒も現れた。

(1) 仮説

学びの技

探究力や独創性を育成するためには、教師主導の一斉授業ではなく、ある程度生徒の発想や取り組みにおける自由裁量部分を確保し、自主性に任せることが必要と考える。と同時に、主体的に学習を進めるための学習ツールを教え、自分で使えるようにしておくことも不可欠である。高学年初年度(中学校3年次)において、高等学校の教育課程だけではなく、将来にわたって使える学習ツールと学習意欲、姿勢をどう教えていくべきか、という科目設定の基本姿勢のもとで、欧米の教育現場で使われている複数のグラフィックオーガナイザーを用い、段階的にステップを踏めば、3000字という論文さえも作成可能になり、その過程で探究力や独創性が育成できると考える。

理系現代文

高等学校の教育課程では、科学がどのような特性を持ち、どのような利点や欠点を持っているか、どのような守備範囲を持ち、どのような条件では力を発揮できないのかを教えることはない。近代科学の持つ特性をそれが誕生した文化的背景や原初の形態からとらえ、生徒が漠然と抱く科学の万能性という前提を問題としたい。こういう科学に対する批評的姿勢を育てることは、科学の進歩を妨げるのではなく、逆に科学の進歩に寄与することになる。一方、日本文化という臆断にどっぷり浸かった日本人が、科学者を扱う際に注意しておくべき条件がたくさんある。日本人の自然な思考の型と科学の要請する思考の型が異なるのである。このことを意識して科学という営為に臨むか否かは、もたらされる成果において大きな差異が生じるであろう。だが、この日本人が不可避に置かれた状況から科学の新たな創造の可能性は生まれまいであろうか。日本の文化の深くにアイデンティティーを置きながら独創的で世界的な科学的仕事を成し遂げた湯川秀樹・岡潔のようにである。

(2) 内容

学びの技

前期は、1. 学習活動の場となる MMRC の使い方、様々な情報検索の仕方、チャットネット(イントラネット)の使い方、著作権について学ぶ、2. ディベートで資料収集の仕方と論証の仕方を学び問いの立て方を学習する、3. グラフィックオーガナイザーを用い、関心領域から自分で問い(テーマ)を導き出すことを行う。

後期は、4. 情報を整理しつつ問いに対する答えを検討し、探究マップというグラフィックオーガナイザーを用いて、主張とそれを支える根拠を組み立てる、5. それを基にスライドを作成し、中間発表としてポスターセッションを行い相互評価を行う、6. スライドやポスターセッション用の原稿に肉付けをし、3000字以上の論文を作成する。

理系現代文

12年生(高3)の理系履修者を対象に実施する。先人の日本人科学者の著作を編集したオリジナル教材を元に、様々な書物やインターネット等を用いて、「自然科学」についての理解を深める。自分の意見を持って積極的に討議に参加する姿勢を養う。

(3) 方法

学びの技

中学3年生6クラスに対して教員二人が授業にあたる。情報科の教員が必ず入ることとし、ペアの教員として国語科、数学科、理科、社会科の教員がそれぞれのクラスに入る。適宜、大学生のサポートやTA職員も授業に参加する体制をとった。主に図書館機能を備える本校 MMRC や情報の教室を授業教室として利用することで、情報検索や発表形態の機能の利便性を重視した。マインドマップ等の探究ツールを積極的に導入した。

理系現代文

「SSH」事業の一環としてかつ、国語と理科のコラボレーションとしてスタートした。24年度のこの科目の履修者は工学系・医学系・薬学系・農学系・その他への進路志望者を含めて58名を国語科3人と理科2人の教師が分担し、3クラス(1クラスの人数は約20名)で授業を行った。思考力や表現力(音声・文章にとどまらず、パワーポイントなどのツールを用いて)を高める。ある題材について動画を導入し、ディベートの時間も導入した。

(4) 検証

学びの技

今年度心がけたのは、生徒が自分で論文執筆に取り組むために、どういう技（思考ツール）を使えばよいかを提示し、取り組ませ、使えるようにしたことである。論文執筆は、中学3年生にとって、とてつもなく大きなハードルであり、何をどうやって取り組めばよいか途方に暮れても当然である。その大きすぎる難題に対して、それをいくつかの作業過程に分割し、それぞれの過程を思考ツールを用いることで着実にたどらせることができた。特に論文に要求される論理的一貫性（「問い」と「主張」と「その根拠」の整合性）を保たせることに注意を払った。また、マインドマップを用いたことで、幅広く情報を集め、それらの俯瞰的な情報のもとに結論やその根拠を考えることができ、論文に視野の広さや幅を持たせることができた。高学年初年度教育としては、十分な成果を挙げたと考える。

本年度最後に生徒の学習成果をまとめた論文集を個々に配布し、振り返りの機会を持たせることもできた。



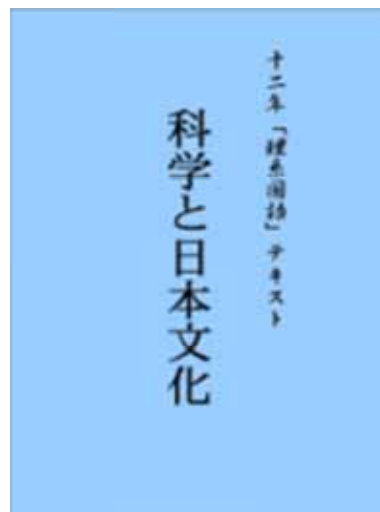
学びの技 論文集

理系現代文

例年通り、国語科教員および理科教員の2名で担当できた。チーム作業および個人作業とを明確にカリキュラムの中に導入し、自主教材の有効活用を目指した。

この授業の狙いの一部『将来「科学に関わる」者として、科学や技術に対する関心やイメージを持たせ、将来の研究につながるような、主体的に学習に取り組む姿勢や技能を身につける』という点は達成することができたのではないかと思う。授業アンケートからも後輩にぜひこの授業を履修してもらいという意見も見受けられる様になった。

生徒の科学技術に対する語句や知識の理解力がまだ不足しているため、理科教員との連携の上、授業の構成を再構築する必要がある。



理系現代文

第4章 実施の効果と評価

(1) 生徒活動について

本校の研究により、常に広い視野に立ち好奇心にあふれ探究と調査の手法を身につけて知識を求め、自ら問題を設定し、批判的かつ創造的に論理的な思考をして真の問題解決を目指す生徒の育成ができると考えられる。科学に対する興味と関心を持ち続け、倫理観を持って合理的かつ創造的に社会に貢献できることも未来の科学者としてではなく、地球人として身につけるべき態度であろう。日本文化の伝統と科学の普遍性を踏まえ、不慣れな状況や不確定な事態にも勇気と気概を持ってあたり、ブレークスル-を生み出す独創性と、国際的ビジョンを備えた生徒の育成を目標としている。

PL (プロアクティブラーニングコース) 生徒

平成22年度より10年生(高校1年)にプロアクティブラーニングコースが設置された。プロアクティブとは「率先して行動する」「一歩先を見越して行動する」「次のことを考えて、事前に準備する」という意味である。科学技術だけでなくいろいろなことに興味・関心を持ち、自ら探究したいと思う気持ちは持ち続けさせ、大学卒業後も真価を発揮する本物の人間力を身につけさせている。

「SSH リサーチ」の課題研究授業とその年間を通しての発表会、および研究所訪問や大学研究者を招いての講義を通して、「科学技術に対する興味と関心を持ち続け、倫理観を持って合理的かつ創造性を養う」というねらいが達成できたと考えられる。自ら問題を設定し、批判的かつ創造的に論理的な思考を身につける」という目標が達成されていると考えられる。

普通クラスと比べSSHの取組が多数企画されているが、それぞれの企画に対して事前研修の取組を行ったため参加意欲や活動状況は今年度も非常に高いものであった。生徒自身が行うことのできる実験課題の評価法の研究をいれていることから科学的な探究活動の向上を図ることができた。

普通クラス生徒

普通クラスにおける研究開発は、「SS 理科(必修:9年対象)」「SSH 科学(選択:12年対象)」「選択:自由研究(選択:7年~8年、10年~12年対象)」「SSH リサーチ脳科学(選択:10年~11年対象)」「SSH リサーチ科学(選択:10年~12年対象)」および「SSH 記念講話」等の授業内で行われ、全校生徒を対象としている。

また、一般的な任意募集型の学内外のSSH企画(単発もの)を10回ほど企画した。のべ200人程度の普通クラスの生徒がなんらかの形で参加をした。さらに科学系クラブ(任意参加)においてもこれらの活動に参加することを随時促している。

研究発表会参加記録(平成24年度)およびコンテスト受賞結果

学内外発表会・コンテスト参加記録

日時	発表会(口頭発表 or ポスター発表)	実施生徒	学内外
	受賞結果		
7月21日(土) 22日(日) 28日(土) 29日(日)	WRO(World Robot Olympiad)Japan 公認予選会西東京大会 小学生の部門 小学生の部門 第2位	課外活動クラブ 「ロボット部」	学外
8月4日(日)	高大連携「脳とロボット」	課外活動クラブ 「サイエンスクラブ」	学内
8月6日(月)	WRO Japan サッカー競技大会	課外活動クラブ 「ロボット部」	学内
8月9日(水)~9日(木)	SSH 全国生徒研究発表会(口・ポ)	「SSH リサーチ」履修者 「SSH リサーチ脳科学」	学外
9月22日(土)	都立科学技術高校招待発表会(口・ポ)	「SSH リサーチ科学」履修者 「SSH リサーチ脳科学」	学外
10月27日(土)	集まれ!理系女子 第4回女子生徒による科学 研究発表交流会(口・ポ)	「自由研究」履修者 「SSH リサーチ脳科学」「SSH リ サーチ」「SSH リサーチ」履修者	学外
10月30日(日)	第9回高校化学グランドコンテスト	「SSH リサーチ」履修者	学外
12月23日(日)	SSH 東京都指定校合同発表会 (口・ポ)	「SSH リサーチ脳科学」「自由 研究」「SSH リサーチ」 履修者	学外
12月23日(日)	ファーストレゴリーグ(FLL)関東地区予選会	課外活動クラブ 「ロボット部」	学外
1月21日(月)	玉川学園9年生対象研究発表会(口)	「理系現代文」	学外

		「SSH 脳科学」履修者	
2月18日(月)	玉川学園10年生対象研究発表会(口)	「理系現代文」 「SSH 脳科学」履修者	学内
3月13日(水)	SSH 玉川学園生徒研究発表会(口・ポ)	「SSH 脳科学」「SSH 脳科学」「SSH 脳科学」「自由研究」履修者	学内
3月23日(土)	植物生理学会高校生生物研究発表会(ポ)	「SSH 脳科学」	学外
3月25日(月)	ジュニア農芸学会高校生セッション(ポ)	「SSH 脳科学」「SSH 脳科学」「SSH 脳科学」「自由研究」履修者	学外
3月17日(日)	関東近県 SSH 生徒研究発表会(口・ポ)	「SSH 脳科学」 「SSH 脳科学」履修者他	学外
3月26日(火)	第30回化学クラブ研究発表会参加(ポ)	課外活動クラブ 「サイエンスクラブ」	学外
3月31日(日)	ロボカップジュニアジャパン関東大会2013	課外活動クラブ 「サイエンスクラブ」	学外

科学コンテストの本年度実績

【第56回日本学生科学賞・都大会入賞】

中学部の部 優秀賞1名、奨励賞2名

【World Robot Olympiad Japan 公認予選会西東京大会】

小学生の部 第二位、中学の部 第二位、三位

科学コンテスト	平成20年度	参加人数	12件	入賞0件
(5年間の推移)	平成21年度	参加人数	11件	入賞3件
	平成22年度	参加人数	9件	入賞7件
	平成23年度	参加人数	12件	入賞8件
	平成24年度	参加人数	12件	入賞5件



科学オリンピック

第8回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2012 実験課題・理論問題 参加者 3名

第15回全国高校化学グランプリ2012 1次予選参加者 3名

日本生物学オリンピック「生物チャレンジ2012」 参加者 2名

科学オリンピック	平成20年度	参加数	0人	入賞0件
(3年間の推移)	平成21年度	参加数	6人	入賞0件
	平成22年度	参加数	10人	入賞0件
	平成23年度	参加数	10人	入賞0件
	平成24年度	参加数	8人	入賞0件

全体として

12月に行っている生徒意識調査アンケートからは、昨年度に比べて「理数系」という利点という点からSSH活動に参加し、またその効果はあったと答えている生徒数の割合が増加している。しかし今年度は他校のコアSSH海外研修に2名参加し、その他英語を用いた授業を少人数で行ったのみである。また海外研究者を招聘した講座などを設定できなかったため、国際性の向上という面ではあまり意識させることはできなかった。科学技術に関する興味・関心・意欲や学習に対する意欲の変化からは「増した」「大変増した」という割合が、SSH指定の5年目の今年度は65.1%となり減少している。学習全般および理数に対する興味、姿勢、能力への向上は昨年度より増したと答えている割合も減少している。結果を見ると、生徒は昨年までは「教科学習」という意味合いでのSSH活動と捉えている面が多かった。しかし、こちらも前年度より割合は若干の減少してはいるが、今年度は「理科実験」(大変増した28.6%、やや増した28.6%)「観測や観察への興味」(大変増した15.9%、やや増した44.4%)の面が理数の興味、姿勢、能力の向上に寄与していると考えられる生徒が大半である。これは定期的な学内外実験プログラムを昨年並みに設定している結果であると考えられる。

さらに理数に対する興味、姿勢、能力への向上に関して、「成果を伝える力」において、大変増した31.7%、やや増した30.2%となり、6割以上の生徒が効果があったと答えている。平成24年度も前年度以上に生徒の研究発表をできるだけ多く取り入れているが、相対的な他の項目と比較しても重要さの度合いは生徒にとってはまだ低いと言える。生徒の職業感やSSH活動参加に対する希望する度合いの変化はほぼ昨年度と同じ結果になった。しかし、プレゼンテーションを高めるSSHプログラムとしては「大変良かった」「良かった」をあわせてほぼ100%近い生徒が選んでおり、その効果は大きかったようである。

SSH 指定以前は、学内の授業における課題研究的なものおよび課外活動における発表会は、学校が設定していた校内の成果発表会（玉川学園学園展）が年に1回程度の設定であった。SSH 指定5年次においては学内外を含めて10回以上の発表会に参加・企画を行っており、のべ200人以上の生徒が発表できた。

もう一つの変化として前述しているが他SSH校の企画への参加がある。英語でのプレゼンテーションやワークショップ（平成24年度2名）に参加する生徒が今年もいた。英語と理科の連携のカリキュラムを次年度は年間を通してなんらかの形で導入することで、このような発表会に参加する生徒数をさらに増やしていきたい。

またSSH 指定を境にして高2以降の理系生徒の増加、科学コンテストの発表件数、対外的な科学研究発表数、実質的な高大連携参加数は昨年度並みに実績を残すことができた。これらの状況から生徒達は研究発表能力も大変高く、学内外の発表会やコンテストを通して自分の研究課題に対する理解も深まり、様々な質問にも自信を持って答えられるようになっている。研究活動を行ってきた主SSH 生徒の中には、大学AO入試に合格する生徒もでてきおり、SSH 活動の賜物と考えることができる。

（2） 教職員について

学校全体で取り組んでいくことを目標にしている。SSH 指定1年次は理科と国語科が中心であったが、現在は6教科の先生方で開発に取り組んでいる。アンケート結果からも教科連携型の研究項目で多数教科の教員が関わっていることもあり、ほぼ教員が連携を重視していると考えている。生徒の能力向上に関わるものについてSSH 活動により”大変増した””やや増した”をあわせて90%近い教員が回答している。また科学技術や理科、数学という観点からも充実してきたと考える教員の割合も増加した。

英語による表現力、国際感覚に関して理数の興味・姿勢・能力の向上に関する項目は、若干効果があったと回答している（大変増した16.7% + やや増した41.7% = 58.4%）。昨年の44.0%から58.4%と微増である。企業と連携し英語を用いた実験授業等を実施したことも影響しているだろう。しかしSSH 以外の学校活動の面から見ても来年度もさらに改善する余地があると思われる。

（3） 保護者について

12月に10年PLコース保護者および普通コース保護者対象のアンケートを実施した。アンケート結果より、ほぼ半数の保護者や8割の生徒がSSH 活動で学んでいることに満足していることがわかる。利点を意識させて参加させた割合はほぼ同じであるが、効果があったと答えている割合が昨年度より増加している。希望参加型の授業とそれに対する発表会等を昨年度と同じ程度に多く設定し、保護者にも公開している場も多いことなどから、このような良い効果があったと考えられる。また「将来の希望職種探し」というキーワードでは昨年度と比べて、保護者も意欲が増したとは言えない結果となった。国際性という面では生徒同様効果があったとは言えない結果となり、項目別でも低い割合である。

第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

1. 国際化・加わ機構の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れる等した学習の研究開発

現在 IB の評価カリキュラムを元にして、「SS 理科」等通常授業の中に導入しようと試みているが、中3と高1対象の理科の特定の科目のみの検討にとどまっている。既に本校の国際学級が IB の DP (ディプロマプログラム) 指定も受けているので、第二期 SSH では上位学年に向けての導入を決定している。新クラス (プロアクティブラーニングコース) が設置され3年が経過した。「SSH リサーチ」等で課題研究を必修化したカリキュラムを導入し、物理・化学・生物分野で毎年ポスター発表以上の実績を残している。

また国際性の部分では名城大学附属高等学校のコア SSH に参加した。海外機関との連携方法や他校との連携方法および国際的な研修プログラムの実施方法等、さまざまな部分を学ぶことができた。次年度以降は他のキーワードを元を実施していく予定である。

地域連携として大学との連携講座を1回及び、小中学生対象のロボット講座を2回(学内外小学生中学生向け)と天文教室(学外)を今年度9回行った。8月に行われた大学との連携講座では1日で教員対象と小学生対象の物理・環境分野に関する実験講座を行った。ここでは研修を受けた教員が直後に児童対象の模擬実験授業を行うなど、短時間で学習内容を実践できた研修であった。参加した小学生にも2人に一人の教員が TA としてつくことができ、教員・児童共に効果の高いプログラムを行うことができた。ロボット講座では Lego-Mind storm を用いたロボット制作、PC 画面上でのプログラミングを行い、自作ロボットを動かすことで創造性を育成し、また学内外の大会にも積極的に参加した。天文教室ではプラネタリウムによる天文分野の理論的解説と望遠鏡観測会を行った。また上記の評価に関するカリキュラム研究や縦(小中高大)の連携の成果を、地域教育機関や子供・生徒へ公開する事業を引き続き継続検討していく必要がある。理科系課外活動クラブ(サイエンスクラブ)に所属している生徒数は少ないが、SSH 系普通授業を履修している生徒の活躍が今年度は目立ち、それに呼応するかのようクラブ員の中から外部コンテストなどに積極的に参加する生徒が継続して増加している。今年度も科学コンクールにも入選する生徒が中学・高校共に増加し、活動が非常に盛んになってきた点は SSH 指定5年間の成果の一つである。課題研究では「SSH リサーチ科学(普通コース10年~12年)」「SSH リサーチ(PL コース10年) SSH リサーチ(PL コース11年)」「SSH リサーチ脳科学(10年~12年)」「自由研究(普通コース10年~12年)」と様々な形態で取り組む機会を設定しており、それぞれの効果を探り始めて3年目であった。いくつかの授業における課題研究履修希望者は他 SSH 校と比較しても低い割合である。これらの人数が増える手法をさらに模索していきたい。

2. 大学/研究機関や脳研究との連携を通じた現代科学・科学技術に関する的研究的学習の研究開発

特定の機関とは授業内において非常に密な連携プログラムが実施され始めたが、全般的に検討すると今年度は昨年度に比べ外部との連携が少なくなってしまった。新たに組み立てた SSH 系授業は少人数の履修者数ではあったが、個々人の課題に取り組む姿勢は非常に高く、ここから様々な外部コンテスト、研究発表会などに積極的に参加する生徒がいた。第二期 SSH においては玉川大学を主軸としてさらに他大学、他機関との連携を図る必要がある。

3. 探究力や独創性を育成するオリジナルカリキュラムの研究開発

「学びの技」(9年生 - 中3年)では高学年初年度教育としての位置づけから、今後いろいろな場面が必要となる論文作成に重点を置く授業展開を実施してきたが、総合的な学力を要する論文作成以前に、そこに至るまでに思考力を重点的に育成する必要があると感じた。思考ツールとしていくつかのグラフィックオーガナイザーを用いた導入の授業を展開し、生徒が自ら思考する手だてを講じたあと、生徒自ら多様な思考ツールを用いてテーマを見つけ、探究する筋道をたてていく最適な手法を探らなければならない。

「理系現代文」(12年生 - 高3年)では、国語科を主体として理科の教員が授業に参加することや、これまでの個人とチームでの作業区分を明確化させることで、個人の読みの深度やチーム作業への効率化を図り、充実した科目へと進行している。科学や技術に対する関心やイメージを持たせ、将来の研究につながるような、主体的に学習に取り組む姿勢や技能を身につけるという点は達成できていると考えられる。アンケート結果からの意見をさらに分析することで、学習時の最適な授業人数や、課題の添削方法、および国語科と理科教員の生徒に対する指導分担の工夫を検討していきたい。

なお、「学びの技」「理系現代文」共にこの5年間で一定の効果があることが認められた(「学びの技」研究会・発表会実施、オリジナル冊子作成)。今後は他校への普及について、発表会や冊子を通して還元していく予定である。

4. 5年間の取組・研究開発での問題点・今後の課題

5年間の取り組み・研究開発での問題点・今後の課題を研究内容の項目毎に記述する。

(1) SS理科

9年生(中学3年)を対象に行っている探究型プログラムの開発授業である。

1年次...IBの評価法の研究

2年次...週4時間中の2時間を探究型(「SSH探究科学」)の授業に充てる。次の3分野を行った。

1) 物理分野「ジェットコースターの速さを決める」

台車と傾斜台を用いて質量・角度・高さなど様々な仮説要因を立てさせ、実験デザインを個々に考えさせる。データ収集時には実験誤差の概念を意識させ、箱ひげ図などを用いてデータ処理の重要性を学ばせた。

2) 化学分野「よい入浴剤をつくる」

2つの化学物質を混ぜることで発泡入浴剤ができるが、それらの混ぜる割合となにを基準に良い入浴剤として定義していくかを目標に実験デザインを考えさせた。

3) 脳科学分野「脳を考える」

脳とコンピュータの違い、脳のしくみ、心と脳、など文系理系の枠を越えて「人間の本质」「教育の本质」を講義形式で行った。玉川大学脳科学研究所の教員との連携で行った。

3年次...年間授業の中で、前期10時間および後期10時間をそれぞれ物理分野、化学分野の探究活動を行い、実験デザインおよびデータ取得法などの課題研究を進めた。

4年次、5年次 3年次のものを継続。データ収集部分等、誤差値の評価を厳密に行うことができるようにする。

(今後の課題)

探究型の実験は思考力を高めるために有効であると考えられたが、課題そのものに懸命に取り組みたがらない生徒もあり、いかに多くの生徒に興味を持ってもらえる課題を提供できるかが今後の課題である。また、評価の観点を予め提示することについては、各自でどこまで達成できたのか認識できしており、効果的な手法であると見受けられた。引き続き教員と生徒の自己評価の差が少なくなるような自己評価法を身につけさせることが必要である。

(2) 国際性を踏まえた研究活動

本校国際学級で実施している理科のカリキュラムに注目し、一条校として学習指導要領に沿ったカリキュラムの導入を目指している。また海外提携校への科学研修へ生徒を派遣、および海外の研究者を招聘しての講演会などを実施してきた。

1年次 ・Bernard.s.Finn氏(元スウェーデン主任キルター)講演会実施

・IBの教育カリキュラムの調査 ・ABI研修(海外提携校生化学研修会参加)

2年次 ・アメリカリガ・ワシントン海外研修・9年生(中3)へのIB評価手法の導入

・Gert Hauske氏(ドイツ・ミュンヘン工科大学)講演会実施

・ABI研修(海外提携校生化学研修会参加)

3年次 ・IB-プロジェクトラーニングクラス協働授業 ・9年生(中3)へのIB評価手法の導入

・8月に伊豆大島での生物地学実習および合同発表会、IBの実験デザインを協働で英語を用いて展開

・ABI研修(海外提携校生化学研修会参加) ・RSSF参加(京都立命館高校主催)

4年次 ・IB-プロジェクトラーニングクラス協働授業 ・9年生(中3)へのIB評価手法の導入

・ABI研修(海外提携校生化学研修会参加) ・JSSF参加(京都立命館高校主催)

・SSHドイツ研修

5年次 ・9年生(中3)へのIB評価手法の導入 ・ABI研修(海外提携校生化学研修会参加)

・名城大学附属高等学校コアSSH連携校として参加

(今後の課題)

今年度は毎週、課題研究終了時から英語教師と生徒が1対1で課題に対するプレゼンテーションを行う形で取り組んだ。しかし英語を用いた科学的な授業の展開の方針がまだ確定していないことが現状である。英語でのプレゼンテーションの理解度がまだ十分とは言えず、国際的な視野・国際性を養うためにも英語の質疑応答は必要不可欠であると考えられるので、英会話を通した科学的コミュニケーション能力を養うプログラムがさらに必要である。英語科の協力も得ることで、事前にある程度の科学英語としての特殊な部分の補強につとめていきたい。

(3) 大学・研究機関等との連携

玉川大学農学部・工学部・脳科学研究所を中心として、通常授業および単発的な企画を中心として年間を通して連携している。その他の大学や研究機関は単発的な企画を中心として連携を行ってきた。

1年次 「SSH科学」...脳科学研究所と連携、「物理」...力学単元において工学部と連携

「サイエンスサマーキャンプ」「自由研究」...農学部と連携

2年次 「SSH科学」「SSHリサーチ脳科学」...脳科学研究所と連携

- 「物理」力学単元において工学部と連携
- 「サイエンスサマーキャンプ」「自由研究」「SSH リサーチ系…」農学部と連携
- 3 年次 「SSH 科学」「SSH リサーチ脳科学」…脳科学研究所と連携、
「サイエンスサマーキャンプ」「自由研究」「SSH リサーチ系」…農学部と連携
- 4 年次 「SSH 科学」「SSH リサーチ脳科学」…脳科学研究所と連携
「サイエンスサマーキャンプ」「自由研究」「SSH リサーチ系」…農学部と連携
- 5 年次 「SSH 科学」「SSH リサーチ脳科学」…脳科学研究所と連携
「サイエンスサマーキャンプ」「自由研究」「SSH リサーチ系」…農学部と連携

(今後の課題)

授業内やそれ以外の機関においても大学・研究機関との連携状況は順調に企画が進んでいる。しかし、教員担当者レベルの連携状況が続いており、これらはシステムティックに行っているものではない。年間を通じた連携等、特に課題研究において正式なルートを設定した連携を模索した方が良いのか、時間割、担当大学教員等の負担の問題からややラフに運用した方が良いのか、さらに検討すべき課題である。

(4) 高大接続カリキュラム

玉川大学の間で締結された高大接続カリキュラムを行い2年目が経過した。高等学校から大学への連続性・連携を図ることにより、進学や移行にかかる期間をなくし、11.5 年生(高校3年前期)までに授業カリキュラムを終えることが可能になった。

- 1 年次 年間を通して高校大学間で実施の検討
- 2 年次 平成 21 年 9 月接続カリキュラム開始
- 3 年次 平成 22 年 9 月接続カリキュラム開始
- 4 年次 平成 23 年 9 月接続カリキュラム開始
- 5 年次 平成 24 年 9 月接続カリキュラム開始

(今後の課題)

高校の時間割に比べ、空き時間の多い大学カリキュラムに対する生徒の意識改革と生活指導のあり方。高校生のための連携科目の設定の再検討
履修生徒個々の大学での学習状況の把握をするシステムの構築

(5) 外部実習

「日本科学未来館実習」は今年度で5回目を迎え、PLコースおよび全校生徒に対して希望参加型の募集を行っている。課題として、事前・事後研究の活動について企画を精査する必要がある。

「つくばサイエンスツアー」は過去5年間で4回実施している。

- 1 年次 初回の平成 20 年度は数カ所の研究施設の見学や講義中心の企画であった。
- 2 年次 実施なし
- 3 年次 本校OBの研究者の研究所での研修を行うことで、1カ所での企画であったが充実したプログラムとなった。
- 4 年次 つくば研究所数カ所を巡るプログラム以外に本校OBの研究者の研究所で研修を行うことができた。
- 5 年次 初年度の企画日程とほぼ同じものを実施した。

(今後の課題)

外部の実習に関して過去5年間で4回以上実施したものは、「日本科学未来館」と「つくばサイエンスツアー」のみである。単発の外部実習はこれまで何回か実施しているが、高校側の年間行事と合わない年度の場合は実施していない。実施の評価が単年度で終わってしまい、継続性の問題を次年度は研究課題の一つとして行う。

(6) 学びの技

当初 SSH 1 年次には情報の授業と国語科の授業の1単位をあわせた2単位の授業で実施し、情報科と国語科のコラボレーションの可能性を探る展開だったが、2年次以降は総合的学習と情報授業をあわせた2単位へと設定変更し、探究型のリサーチプロジェクトとして、論文とはいかなるもので、いかに書くのかということを中心に教えつつ、その発表形態を論文だけではなくポスターセッションも交えることで、高等教育で必要とされる総合的な力を育てる方向性に転換した。それに伴って多くの教科(昨年度・今年度とも5教科)の教員が連携し、様々な教科の観点から、テーマの多様性や探究スキルの向上を支える授業を展開してきた。4年目は探究システムが構築されつつあると同時に、単に総合的学習の一部分としての探究開発授業ではなく、他教科の授業形態(レポート作成や、探究的な授業部分)に大きく影響する可能性を模索した。5年目最終年度は探究ツール(マインドマップ等)を巧みに使うことで、論文執筆へとスムーズに意識を持続させる手法を開発できた。

(今後の課題)

授業担当者の体制面をシステム化していく必要。探究的な基礎手法を他教科へ広げていく手法の検討。現在9年生(中3)のみで行っている授業がこの学年を出発点とするのではなく、さらに下の学年から開始し、早期に探究的ツールを様々使えるような授業形態を導入できる余地は無いのか検討する必要がある。

(7) 理系現代文

「理系現代文」では12年生(高3)の理系生徒に3単位で設定している。国語科教員と理科教員(週1時間参加)の連携により授業を組み立てている。現在設定している高3生の4月~12月で...理系現代文では1年次クラス全体で発表会等を行っていたがディスカッション等の効率を考え、クラスを分割しさらにはグループ毎に分割することで生徒間の交流や討議を活発化させることを図った。相互評価をどう改善点に結びつけていくか。

(今後の課題)

科学技術についての最新の論文、学説などを取り入れるため、自主教材を改編していく必要がある。科学についての知識が浅い生徒が多いため、科学技術論文を読解するにあたっては国語辞書による意味調べでは不足している。理科教員による一斉講義実施、論文が書かれた前提知識・問題背景をフォローの予定。
語句調べ・要約・パワーポイント等の利用だけでなくグループディスカッションやディベートの実施による効果をさらに探る必要性がある。

(8) 課外活動(サイエンスクラブ・ロボット部)

クラブが発足してから7年ほどの若い組織体である。サイエンスクラブは物理・化学・天文・エネルギー班に分かれている。ロボット部は「玉川ロボットチャレンジプロジェクト(TRCP)」発足の流れで、サイエンスクラブより独立した活動になった。それぞれ所属人数も少しずつではあるが増加しており、個々人の意識も高くコンクール入賞者も増加傾向にある。

(今後の課題)

中学生だった生徒達が進級し、高校生の部員も増えてきている。研究内容も専門的になり、人数の増加に伴い多様化もしてきている。科学オリンピックの指導なども含め、幅広い教員の指導力が求められている。

(9) 課題研究系

本校の学校設定科目である「自由研究」を中心に伝統的に行ってきた。現在では「SSHリサーチ科学(普通コース10年~12年)」「SSHリサーチ科学(PLコース10・11年)」「SSHリサーチ脳科学(10年~12年)」「自由研究(普通コース10年~12年)」で取り組んでおり、発表会への参加および論文の提出などを義務づけている。

- 1年次 「自由研究」(物理班、化学班、生物班、ロボット班、天文班)で展開。
- 2年次 「自由研究」「SSHリサーチ科学」「SSHリサーチ脳科学」で展開
- 3年次 「自由研究」「SSHリサーチ科学」「SSHリサーチ脳科学」「SSHリサーチ科学」で展開
- 4年次 「自由研究」「SSHリサーチ科学」「SSHリサーチ脳科学」「SSHリサーチ科学」で展開
- 5年次 「自由研究」「SSHリサーチ科学」「SSHリサーチ脳科学」「SSHリサーチ科学」で展開

(今後の課題)

履修人数がまだ少ないグループもある。課題研究に関する授業科目の増加に伴い、課題研究に関わる生徒数は徐々に増えつつあり、テーマも多岐にわたってきた。テーマ設定時の生徒の希望と教員の指導できる範囲とのマッチングをどう行っていくか、また教員一人あたりの履修人数も少ないグループもあり、授業運営するための体制作りが必要である。生徒の学力レベルに依存せず、最終的な論文提出までカリキュラム化できる運営方法が課題として残った。

(10) 地域貢献

SSH指定以前より「ロボット講座」「プラネタリウム講座」等を地域の小学生対象に行い、科学教育の活性化を図っている。また大学や学会等とも連携することで中学生や高校生が講師としても活躍できるようなプログラム作りを開発している。

- 1年次 「ロボット講座」「天文講座」で展開(本校主催)
- 2年次 「ロボット講座」「天文講座」で展開(本校主催)
- 「リフレッシュ理科講座」(大学と共催)
- 3・4・5年次
「ロボット講座」「天文講座」で展開(本校主催)「リフレッシュ理科講座」(大学と共催)
「科学キャラクター図鑑出版記念科学実験講座」(大学出版部と共催)

(今後の課題)

開催してきた企画内容に対して参加者はほぼ満足した結果が得られている。これまでHPや市内広報冊子等で開催の連絡を行ってきたが、集客にまだ偏りがあり天文講座などプラネタリウムだけでなく物理的領域の講座も取り入れて集客を増やしていきたい。ロボット講座についても同時開催している大会参加人数についてもさらに増やせる余地がある。広報活動の展開を来年度は目指していきたい。

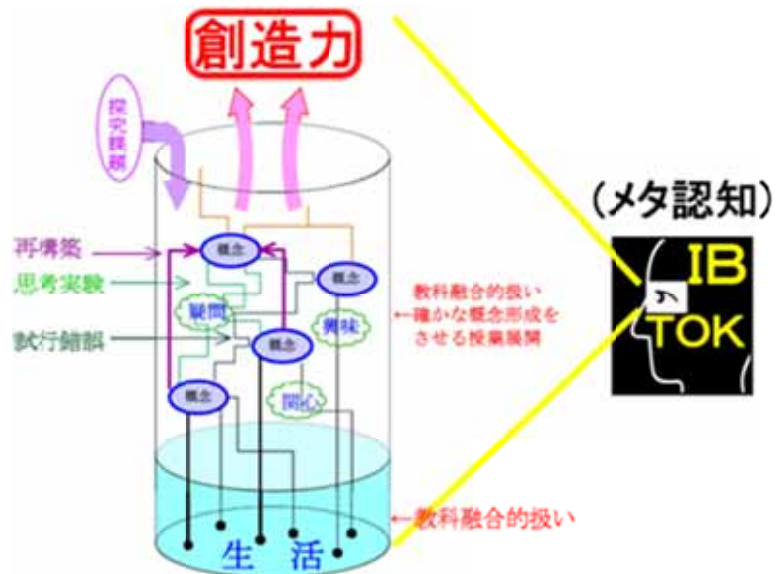
[第2期 SSH 事業（平成25年度～29年度）に関して]今後の研究開発の方向性

(1) 研究開発課題 「国際バカロレア教育を参考にした創造力と批判的思考力を育成する学び」

(2) 目的・目標

[目的] 国際バカロレア教育のMYP から DP の流れと指導法・評価基準を参考にして以下に取組。教科連携や教科融合により日常生活との連動性や思考実験を元にした確かな概念形成をさせる。探究的な取組による試行錯誤で概念を再構成させ論理的思考力を鍛え創造力を育成する。TOK を導入し、概念形成や思考のパラダイムをチェックする批判的思考力を育成する。英語による理科の授業や英語による発表や議論の授業を導入し、国際的な舞台で有効なコミュニケーション力を育成する。

[目標] 生徒が身近な現象を科学的な知識と論理力を駆使し教科横断型の学習により日常的で最も基本的な部分に結びつけて理解出来ること。未知の概念を「わかりたい」ために試行錯誤を繰り返し既に定着している概念と繋げられること。限られた分野での試行錯誤だけではなく、広い背景に基づいた学びを統合・再構成することによって探究し、創造力を発揮できること。概念形成や思考のパラダイムに対し批判的な思考ができること。国際的な場面で英語で科学的な議論ができること。



(3) 研究の概要

創造力育成のため、IB を参考に、教科連携による確かな概念形成と科学的課題を見つけ試行錯誤し探究し論理的思考力を鍛える学習習慣と、国際舞台で有効なコミュニケーション力と、批判的思考力を身につけさせるカリキュラムや指導法や評価法を研究開発する。アンケートや観点別評価など統計学的手法を用いて検証評価する。

以下の4観点について研究課題に取り組んでいく。

【課題研究】理科課題研究に大きく関わる科目として設定した。

設定科目：「学びの技」、「SSH リサーチ科学」、「SSH リサーチ脳科学」、「TOK」

【教科連携】数理科学は平成24年度に授業展開した数学と理科を融合した「数理」の成果をもとに発展させた取組であり数学と理科を統合した授業を展開する。理系現代文は過去5年間のSSHで導入した国語と理科の融合科目であり、その授業の成果をもとに発展させた科目である。PL 英語表現は、英語の授業の中で理科の題材を扱う科目である。物理と化学は、6時間に1時間程度の割合で単元の導入的授業を英語で行う科目である。設定科目：「数理科学」、「理系現代文」、「PL 英語表現」、「物理」、「化学」

【構成主義的授業】過去5年間のSSHで導入した探究型プログラムの授業（SS 理科、SS 物理基礎、SS 化学基礎）の成果をもとに発展させた科目である。IB カリキュラムを参考に確かな概念形成とその上に論理的思考力を育成させるための科目である。

設定科目：「SS 理科」、「SS 物理基礎」、「SS 化学基礎」、「物理」、「化学」、「物理演習」、「化学演習」、「PL 化学基礎」、「PL 生物基礎」、「PL 物理」、「PL 化学」、「PL 生物」、「PL 物理演習」、「PL 化学演習」、「PL 生物演習」

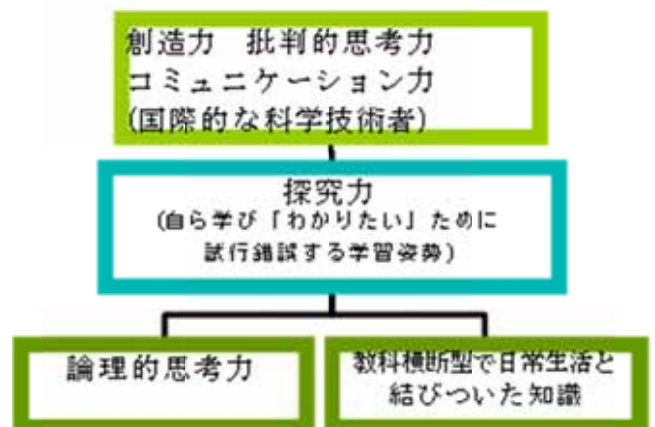
【高大連携】「SSH 科学」は過去5年間のSSHで導入した科目であり玉川大学脳科学研究所との連携科目、「倫理」は新規に玉川大学文学部人間学科と連携し高大協同による高大接続に大きく関わる科目として設定した。設定科目：「SSH 科学」、「倫理」、「特別授業」

(4) 研究開発のポイント

() 研究開発の仮説

国際的に活躍できる科学技術者とは、創造力と批判的思考力があり国際的な舞台で通用するコミュニケーション能力を持った人物であると考えた上で以下のように仮説を立てる。

創造力は「わかりたい」ために、日常生活や確かな基本的な経験に結びつけて確かな概念形成を行い、試行錯誤や思考実験を繰り返して論理的思考力を鍛えながら概念を再構築し探究していく「学び」によって培われると仮定する。探究における概念の再構築や状況分析や多角的な視点を得るためには TOK による批判的思考力の育成が有効であると仮



定する。国際的な舞台で通用するコミュニケーション能力の育成は、科学的な状況で英語を使う経験や英語で自分の意見を話す経験が有効であると仮定する。

そこで日常生活をカバーするために、教科連携により多角的な視点を与える。知識や概念の獲得を「わかりたい」という基本的な欲求の中で行わせるために、指導方法の工夫や教材の開発や評価方法の工夫により概念を確実な事柄と結びつけさせながら、探究的な題材で試行錯誤や思考実験を繰り返させる。その中で論理的な思考力を駆使して多角的で強固な知識・概念を獲得する学習習慣を身につけさせ、同時にTOKにより獲得した知識や概念や思考に対する批判的思考力を育成する研究開発を行う。また英語による理科の授業や英語によるプレゼンテーションやディスカッションの授業を導入し国際的な舞台で有効なコミュニケーション力を育成する研究開発を行う。

() 研究開発の内容・実施方法・検証評価等

(研究開発の特徴)

生徒達にとって将来必要となる能力は、既成の常識や知識に縛られずに柔軟に自ら考え、試行錯誤の末に新しい思考の枠組みや概念形成ができる力や自主的に行動できる力である。そのためには、以下の力を育てる必要がある。

一見問題がないように見えるところに問題を発見できる力 与えられた状況や課題を分析し前提となる条件や考慮すべき条件を抽出する力 どの様な手法を用いるかという計画性や見通しを持って課題解決に向かう力 逐次得られた結果をフィードバックして進むべき方向や採るべき手法を修正できる力 得られた結果を個別具体的なレベルで処理せず、より普遍的なレベルで概念化する力 その試行錯誤の学習活動が何のために行われ、得られるべき結論にとってどういう位置づけにあたるか俯瞰的に見ることができる力 これらの学習過程を明確な言葉やロジックで他者に説明できる力

	研究開発内容 / 実施方法 / 期待されること / 検証評価
課題研究	課題研究を設定し、既得の知識や概念を再構成したり経験と照らすなどして科学的な課題を見つけ、「わかりたい」ために試行錯誤しまたさらに概念を再構成、また必要な知識は自ら獲得して課題を解決するという学びを成立させ、創造性に結びつける研究開発をする。 / IBの評価基準を参考にして、継続してきた研究や高大連携による最先端研究のなかで課題研究をさせる指導方法の工夫や教材開発を行い、大学研究機関との連携、また英語論文の引用や英語での発表など国際性を高める取組を行う。 / 科学的な課題を見つけられ、試行錯誤の中で既得の知識や概念を再構成でき、また必要な知識は自ら獲得し、論理的思考力が伸び、また英語による研究の発表ができると期待される。 / 学会やJSEC、海外の科学コンクールなどへ投稿し、その成果を検証する。海外提携校などの生徒と科学研究発表を通して交流しアンケートを統計処理し検証する。
教科連携	「数理科学」 生徒の思考力、特に初見状況理解や抽象的知識運用の際に、足場となるより基本的な知識に立ち返り、具体例で確かめたりしながら、試行錯誤的に前進する力などを重点的に鍛える。また、その指導法、教材、評価法の研究開発を行う。 / 数学 A5時間・物理基礎2時間・数理 (物理基礎に数学的な取り扱いを重点的に行った授業) の合計8時間を、年間2単位相当の物理基礎の内容を確保した上で、弾力的に授業展開する。教科融合による効率化で確保された時間を思考力の強化に充てた上で、物理的事象や実験結果などの中に現れる数理的法則性を探究させたり習得済みの数学的知見やアプローチを積極的に物理に対して適用させたりする場面を設定する。 / 馴染んだ道具を組み立てて新規な状況に対応することができることと期待される / 評価方法は思考の言語的表現など、伸ばしたい能力の要素1つ1つに対して、IBの評価基準を参考に、多様かつ分析的に行っていく一方で、初見問題を多めに設定した通常の求解問題を通し、総合的に運用する能力をも測る。 「理系現代文」理科と国語科が連携して文化と科学の関係を著わした文章による并々の教材開発をして、生徒にその文章を読み解かせプレゼンテーション・ディスカッションさせることにより批判的な思考力を育成する研究開発をする。 / 生徒に適した教材開発とティームワークによる指導法の開発を行う。 / 科学をより広い生活の中で客観的に見られる批判的思考力が伸びると期待される。 / アクトにより教材・ITの検証をする。 「PL英語表現、物理・化学」英語科と理科が連携して、理科を行う環境下で英語を使う状況や、科学的な内容についての自分の意見を英語で話す状況等の教材開発や連携方法を開発し、国際舞台での英語による科学的な内容でのディスカッション能力を身につけさせる研究開発を行う。 / ネットワークと理科が連携した教材開発や、科学研究の発表形態に向けた英会話の指導法の開発を行う。 / 理科で自分の意見を英語で話す力が伸びることが期待される。 / 提携校との理科的な内容での交流会やIB教員に向けた発表会などで検証する。
構成主義的授業	理科の通常授業を中心にIBのMYPを参考にして指導方法や評価方法を工夫することによって、概念を確実な事柄と結びつける試行錯誤や思考実験を繰り返し「わかった」を成立させ自ら進んで知識を獲得して学習を深める学習習慣を身につけさせ、創造性に結びつける研究開発をする。 / IBカリキュラム・指導法・評価基準を参考にして、日常生活や確かな基本的な経験に結びつけ試行錯誤や思考実験を繰り返し学ぶ学習習慣を獲得させるための理科の指導方法の工夫や教材開発・評価方法の開発を行う。 / 日常生活や確かな基本的な経験に結びつけた確かな概念形成がなされ、試行錯誤の中で既得の知識や概念を再構成でき、また必要な知識は自ら獲得し、論理的思考力が伸びると期待される。 / 新規な状況や現実的な応用力を問う定期試験の結果で検証する。IBコディイ外による授業や評価方法の検証をする。
高大連携	玉川大学、玉川大学脳科学研究所をはじめとして他大学および企業等と連携し、概念理解の深化や探究心の育成、高大接続を研究開発する。 / 教科書で扱う題材を元に、研究者と高校教員が協働して教材開発、指導法の工夫をしたり、生徒が研究室を訪問して大学生や研究者と一緒にディスカッションを行うなど高大協同による高大接続の開発をする。 / 大学教員から直接先端科学について説明を受けたり、大学生や研究者と一緒にディスカッションをすることにより、今まで学習した内容や考え方がどのように先端科学・研究内容に関係しているのかなど見ることができ、概念理解の深化や批判的思考力が育成されると期待される。 / 定期テストやアンケートにより検証を行う。

第6章 關係資料

資料1 教育課程表

資料1-a 教育課程表(ホリスティック・ラーニング文系)平成22年度以降入学生適用

教科・科目	標準 単位数	第一学年		第二学年		第三学年	
		共通	選択	共通	選択	共通	選択
宗教(礼拝)		1		1		1	
国語	国語表現	2					2~3
	国語総合	4	4				
	現代文	4		2		2~3	
	古典	4		2		2~3	
	古典鑑読	2					2~4
地歴歴史	世界史 A	2	2				
	世界史 B	4	2		3		2~4
	日本史 A	2	2				
	日本史 B	4	2		3		2~4
	地理 A	2			3		2
	地理 B	4			3		2~4
公民	現代社会	2					
	倫理	2		2			2~3
	政治・経済	2		2			2~3
	ワールドスタディズ	*					2~4
数学	数学基礎	2					
	数学	3	3				
	数学	4		4			
	数学	3					3
	玉・数学	*					2
	数学 A	2	2				
	数学 B	2			2		2
	玉・数学B	*					1
	数学 C	2					
理科	理科基礎	2					2~7
	理科総合A	2	2~4				
	理科総合B	2					
	物理	3		1	3		
	物理	3					
	化学	3		1	3		
	化学	3					3~4
	生物	3			3		
	生物	3					
	地学	3			3		
	地学	3					
SSH科学	*				3		
SSHリサーチ科学	*		1~3		1~3		
保体	体育(含武道)	7~8	3	3		2	
	保健	2	1	1			
芸術	音楽	2	1	1		1	
	音楽	2					
	音楽	2					
	美術	2			3		2~4
	美術	2					2~4
	美術	2					
	工芸	2					2~4
	工芸	2					
	工芸	2					
	書道	2					
	書道	2					
	書道	2					
	C P M	*				3	2~4
	D G D	*				3	2~4
外国語	オラルコミュニケーション	2			3		1~4
	オラルコミュニケーション	4					4
	英語 I	3	4				
	英語	4		4			1~2
	リーディング	4					4
	玉・リーディング	*					2
	ライティング	4			2	2	
	英語セミナー						2~4
	英語演習	*					2~4
E F L	*	1					
家庭	家庭基礎	2	2				
	家庭総合	4					
	生活技術	4					
情報	情報 A	2					2~4
	情報 B	2					2~4
	情報 C	2	1		1		
総合的な学習の時間(自由研究)	*	2		2		1~2	
玉川大学連携	**						2~16
労作・LHR	*	(1)		(1)		(1)	
履修単位数合計			33		33		33

備考 *は学校設定科目 **は学校設定教科(1)世界史は必修選択とし、第二学年で全員が「世界史A」または「世界史B」を履修。「世界史B」を履修した場合は、第二学年または第三学年において、さらに2単位以上を選択履修しなければならない。(2)日本史は必修選択とし、第一学年で全員が「日本史A」または「日本史B」を履修した場合は、第二学年または第三学年において、さらに2単位を選択履修しなければならない。(3)第一学年で「物理」「化学」を選択履修した生徒は、第二学年においても、「物理」「化学」を選択履修しなければならない。(4)CPMは、コンピュータミュージックを表す。(5)D&Dは、デジタルグラフィックデザインを表す。(6)「リーディング」「玉・リーディング」は必修選択とし、第三学年で全員が選択履修しなければならない。(7)EFLは、English as a Foreign Language を表す。(8)「玉川大学連携」は、玉川大学との高大連携協定に基づく科目を表す。(9)労作・LHRは、時間割では1時間とるが、単位数は2単位とる。

教科・科目	標準 単位数	第一学年		第二学年		第三学年	
		共通	選択	共通	選択	共通	選択
宗教(礼拝)		1		1		1	
国語	国語表現	2					2~3
	国語総合	4	4				
	現代文	4		2		2~3	
	古典	4					
地歴歴史	古典講読	2			2		
	世界史 A	2		2			
	世界史 B	4		2	3		2~4
	日本史 A	2		2			
	日本史 B	4		2	3		2~4
	地理 A	2					2
公民	地理 B	4					2~4
	現代社会	2					
	倫理	2		2			2
	政治・経済	2		2			2
数学	ワールドスタディズ	*					4
	数学基礎	2					
	数学	3	3				
	数学	4		4			
	数学	3				3~5	
	数学 A	2	2				
	数学 B	2			2		
理科	数学 C	2					2
	理科基礎	2					2~7
	理科総合A	2	2~4				
	理科総合B	2					
	物理	3		1	3		
	物理	3					3~4
	化学	3		1	3		
	化学	3					3~4
	生物	3			3		
	生物	3					3~4
保体	地学	3			3		
	SSH科学	*			3		
	SSHリサーチ科学	*		1~3	1~3		
	体育(含武道)	7~8	3		3		2
芸術	保健	2	1		1		
	音楽	2	1		1		1
	音楽	2					
	音楽	2					
	美術	2			3		2~4
	美術	2					2~4
	美術	2					
	工芸	2			3		2~4
	工芸	2					
	工芸	2					
	書道	2					
	書道	2					
	書道	2					
	C P M	*			3		2~4
外国語	D G D	*			3		2~4
	オポ・コミュニケーション I	2			3		1~3
	オポ・コミュニケーション	4					
	英語	3	4				
	英語	4		4			1~2
	リーディング	4					4
	玉・リーディング	*					2
	ライティング	4					
	英語セミナー	*					2~4
	英語演習	*					2~4
家庭	E F L	*	1				
	家庭基礎	2	2				
	家庭総合	4					
情報	生活文化	4					
	情報 A	2					
	情報 B	2					2~3
総合的な学習の時間(自由研究)	情報 C	2	1	1			
	総合的な学習の時間(自由研究)	*	2	2		2	
玉川大学提携	*						2~16
労作・LHR	*	(1)		(1)		(1)	
履修単位数合計			33		33		33

備考 *は学校設定科目 **は学校設定教科(1)世界史は必修選択とし、第二学年で全員が「世界史A」または「世界史B」を履修。「世界史B」を履修した場合は、第二学年または第三学年において、さらに2単位以上を選択履修しなければならない。(2)日本史は必修選択とし、第一学年で全員が「日本史A」または「日本史B」を履修。「日本史B」を履修した場合は、第二学年または第三学年において、さらに2単位を選択履修しなければならない。(3)第一学年で「物理」「化学」を選択履修した生徒は、第二学年においても、「物理」「化学」を選択履修しなければならない。(4)CPMIは、コンピュータミュージックを表す。(5)OJは、デジタルグラフィックデザインを表す。(6)「リーディング/玉・リーディング」は必修選択とし、第三学年で全員が選択履修しなければならない。(7)EFLは、English as a Foreign Language を表す。(8)「玉川大学提携」は、玉川大学との高大連携協定に基づく科目を表す。(9)労作・LHRは、時間割では1時間とるが、単位数には入れない。

資料1 - c 教育課程表 (プロアクティブラーニングコース理系) 平成22年度以降入学生適用

教科・科目	標準 単位数	第一学年		第二学年		第三学年	
		共通	選択	共通	選択	共通	選択
宗教(礼拝)		1		1		1	
国語	国語表現	2					
	国語総合	4	4				
	現代文	4		3		3	2
	古典	4			2		3
地歴歴史	古典講読	2			2		
	世界史 A	2		2			
	世界史 B	4		2	3		4
	日本史 A	2		2			
	日本史 B	4		2	3		4
	地理 A	2			3		
公民	地理 B	4			3		4
	現代社会	2					4
	倫理	2			2		2~4
	政治・経済	2			2		2~4
	ワールドスタディズ	*					4
数学	数学基礎	2					
	数学	3	3				1~3
	数学	4		4			1~3
	数学	3					4
	玉・数学	*					
	数学 A	2	2				1~3
	数学 B	2		2			1~3
理科	数学 C	2					2
	理科基礎	2					
	理科総合 A	2	2~4				
	理科総合 B	2					
	物理	3		1	3		
	物理	3					4
	化学	3		1	3		
	化学	3					4
	生物	3	3				
保体	生物	3			3		3~4
	地学	3					
	地学	3					
体育(含武道)	7~8	3		3		2	
保健	2	1		1			
芸術	音楽	2	1	1		1	
	音楽	2					
	音楽	2					
	美術	2					
	美術	2					
	美術	2					
	工芸	2					
	工芸	2					
	工芸	2					
	書道	2					
	書道	2					
	書道	2					
	C P M	*					
D G D	*						
外国語	オラ・コミュニケーション	2					2~3
	オラ・コミュニケーション	4					
	英語 I	3	4				
	英語	4		4			1~2
	リーディング	4				4	
	玉・リーディング	*					
	ライティング	4		2		2	
	英語セミナー	*					
英語演習	*					4	
E F L	*	1					
家庭	家庭基礎	2	2				
	家庭総合	4					
	生活技術	4					
情報	情報 A	2					2~4
	情報 B	2					2~3
	情報 C	2	1	1			
総合的な学習の時間(SS+情報の科学・TOX)	*	2		2		1	
玉川大学連携	*						
労作・LHR	*	(1)		(1)		(1)	
履修単位数合計			36		36		36

備考 *は学校設定科目 **は学校設定教科 (1) 世界史は必修選択とし、第二学年で全員が「世界史A」または「世界史B」から2単位を履修。「世界史B」を履修した場合は、第二学年または第三学年において、さらに2単位以上を選択履修しなければならない。(2) 日本史は必修選択とし、第一学年で全員が「日本史A」または「日本史B」を履修。「日本史B」を履修した場合は、第二学年または第三学年において、さらに2単位を選択履修しなければならない。(3) 第二学年で全員が「古典」または「古典講読」と履修。「古典」を履修した場合は、第三学年において、さらに1単位以上を選択履修しなければならない。(4) 第一学年で「物理」「化学」を選択履修した生徒は、第二学年においても、「物理」「化学」を選択履修しなければならない。(5) 第二学年で「地理B」を履修した生徒は、第三学年においても、「地理B」を選択履修しなければならない。(6) EFLは、English as a Foreign Language を表す。(7) 労作・LHRは、時間割では1時間とるが、単位数には入れない。

教科・科目	標準 単位数	第一学年		第二学年		第三学年	
		共通	選択	共通	選択	共通	選択
宗教(礼拝)		1		1		1	
国語	国語表現	2					
	国語総合	4	4				
	現代文	4			3-5		2-3
	古典	4					
	古典講読	2					
地歴歴史	世界史 A	2			2		1
	世界史 B	4			2-3		2-3
	日本史 A	2			2		1
	日本史 B	4			2-3		2-3
	地理 A	2					
公民	現代社会	2					
	倫理	2	2				
数学	政治・経済	2	2				
	ワールドスタディズ	*					
	数学基礎	2					
	数学	3	3				
	数学	4		4			
	数学	3					3
	玉・数学	*					2
	数学 A	2	2				
理科	数学 B	2			2		
	数学 C	2					2
	理科基礎	2					
	理科総合 A	2	2-4				
	理科総合 B	2					
	物理	3		1	3-5		
	物理	3					3-5
	化学	3		1	3-5		
	化学	3					3-5
	生物	3					
保健	生物	3					
	地学	3					
芸術	地学	3					
	体育(含武道)	7-8	3		2		2
	保健	2	1		1		
	音楽	2	1		1		1
	音楽	2					
	音楽	2					
	美術	2	1				
	美術	2					
	美術	2					
	工芸	2					
	工芸	2					
	工芸	2					
	書道	2					
	書道	2					
	書道	2					
外国語	C P M	*					
	D G D	*					
	オラルコミュニケーション I	2					
	オラルコミュニケーション	4					
	英語	3	5				
	英語	4			4-5		
	リーディング	4					
	玉・リーディング	*					2-3
家庭	ライティング	4					
	英語演習	*					
	E F L	*					
情報	家庭基礎	2	2				
	家庭総合	4					
	生活技術	4					
総合的な学習の時間(自由研究)	情報 A	2					
	情報 B	2					
玉川大学連携	情報 C	2	2				
	総合的な学習の時間(自由研究)	*			2		2
労作・LHR	*	(1)		(1)		(1)	
MYPインタラクティブ	**	1					
履修単位数合計			34		34		34

備考 *は学校設定科目 **は学校設定教科

- (1) 第二学年に「現代文」を3単位で履修した生徒は、第三学年において、「現代文」を1単位以上選択履修しなければならない。
(2) 世界史は必修選択とし、第二学年で全員が「世界史A」または「世界史B」を履修。「世界史B」を履修した場合は、第三学年において、「世界史B」を選択履修し、合計4単位以上にならないといけない。(3) 日本史は必修選択とし、第一学年で全員が「日本史A」または「日本史B」を履修。「日本史B」を履修した場合は、第三学年において、「日本史B」を選択履修し、合計4単位以上にならないといけない。
(4) 第一学年で「物理」「化学」を選択履修した生徒は、第二学年においても「物理」「化学」を選択履修しなければならない。(5) 労作・LHRは、時間割では1時間とるが、単位数には入れない。

各学年における教科及びその年間授業時数

学年	教科	1		2		3	
		普通学級	国際学級	普通学級	国際学級	普通学級	国際学級
必修教科	国 語	175 (5)	140 (4)	175 (5)		140 (4)	
	社 会	105 (3)		105 (3)		140 (4)	
	数 学	175 (5)		175 (5)		175 (5)	
	理 科	105 (3)	140 (4)	140 (4)		140 (4)	
	音 楽	70 (2)		35 (1)		35 (1)	
	美 術	45 (1.3)		35 (1)		35 (1)	
	保健体育	105 (3)		105 (3)		105 (3)	
	技術・家庭	70 (2)		70 (2)		70 (2)	
	外国語 (英語)	175 (5)		175 (5)		175 (5)	
道徳(礼拝)	35 (1)		35 (1)		35 (1)		
特別教育活動	70		70		70		
選択教科	35		35		35		
総合的な学習の時間 (自由研究)	70		70		70		
合 計	1,200		1,190		1,190		

* 1 時限 50 分授業。

* () は週時間数。

* 1 年生の「美術」には美術館 1 0 時間を含む

* 学校教育法施行規則別表第 2 備考第 3 号に基づき、特別教育活動の授業時数には、選択教科等に充てる授業時数の一部を含む。

資料2 本校の位置と特色および沿革と教育目標

(1) 本校の位置と特色

本校は1929年(昭和4年)に創立者小原國芳により「全人教育」を第一の教育信条に掲げて開校された。生徒数全111名、教職員18名によってスタートした本校は、現在幼稚園児から大学院生まで約1万人が約59万m²の広大なキャンパスに集う総合学園に発展し、幅広い教育活動を東京都町田市にて展開している。

創立以来「全人教育」を教育理念の中心として、人間形成には真・善・美・聖・健・富の6つの価値を調和的に創造することを教育の理想としている。その理想を実現するため12の教育信条「全人教育、個性尊重、自学自律、能率高き教育、学的根拠に立てる教育、自然の尊重、師弟間の温情、労作教育、反対の合一、第二里行者と人生の開拓者、24時間の教育、国際教育を掲げた教育活動を行っている。

(2) 沿革と教育目標

『沿革』

1929 玉川学園開校

第1回入学生数、幼稚園8名、小学校10名、中学校80名、塾生13名、総計111名、教職員数18名。

1930 オーストリア・スキーの第一人者ハンネス・シュナイダー氏招聘、礼拝堂献堂式

1931 デンマーク体操の権威ニルス・ブック氏一行26名を招聘

1932 「児童百科大辞典」を日本で初めて刊行

1937 ローゼンシュトック指揮「第九シンフォニー」の合唱に出演、玉川初の第九合唱

1947 新制中学校令による中学部設置認可

1948 新制高等学校令による高等部設置認可

1950 玉川学園幼稚園が東京都より認可

1952 玉川大学第1回卒業式。総合学園完成

1972 玉川学園舞踊団、ギリシア公演、日本水泳連盟公認50m屋内温水プール完成

1976 玉川学園カナダ・ナナイモ校地開校

1978 玉川学園舞踊合唱団、アメリカ・カナダ公演

1980 玉川学園創立50周年。日本武道館において記念式典

1983 創立50周年記念体育館・記念グラウンド完成

1984 中学部のカナダ夏季語学研修旅行開始

1987 玉川学園教育博物館開館

1992 小学部校舎竣工

1993 テレビ会議システムによる小学校レベル初の国際交流プログラム開始

1998 児童・生徒と家庭、教員を結ぶコンピュータネットワーク「CHaT Net」開始

2000 総合学園として世界で初めてISO14001の認証を取得、幼稚園部新園舎・新チャペル完成

2004 幼稚園部・小学部・中学部・高等部においてCITAの認定を取得

2005 サイテックセンター完成、プライバシーマークの認定を取得、「ラウンドスクエア」の正式なメンバー校に認定

2006 アートセンター完成、K-12一貫教育スタート、高学年校舎完成

2007 国際学級開設

2008 文部科学省スーパーサイエンスハイスクール研究開発校(5年間)に指定

インターナショナルバカロレア機構(IBO)よりMYP(Middle Years Programme)認定

2010 プログラム・ラーニングコースの設置(10年生より)、イタリカ加パ加パ機構(IBO)よりDP(Diploma Programme)認定

2012 文部科学省より「教育課程特例校」に指定、「IBクラス」に国際バカロレア(IB)プログラムを導入し、学習指導要領の内容を満たした上で、国語等以外の教科等について英語による指導を実施

『教育目標』

1. 全人教育：教育の理想は、人間文化のすべてをその人格の中に調和的に形成することにある。その展開にあたっては、「真・善・美・聖・健・富」という6つの価値の創造を目指した教育を追求している。
2. 個性尊重：教育とは、一人ひとりの唯一無二の個性を十分に発揮させ、自己発見、自己実現に至らせるものでなければならない。個性尊重の教育とは、一人ひとりの人間をより魅力的な存在へと高めていくことである。
3. 自学自律：教えられるより自ら学びとること。教育は単なる学問知識の伝授ではなく、自ら真理を求めようとする意欲を燃やし、探究する方法を培い、掴み取る手法を身に付けるものである。
4. 能率高き教育：一人ひとりにとって無理無駄がなく効率高い適切な教育のため、学習環境の整備、教材の厳選、教授法の工夫改善、コンピュータとネットワークの活用など、学習意欲を高め、能率を増進させる努力を行う。
5. 学的根拠に立てる教育：教育の根底には、確固とした永劫不変な教育理念がある。その実践のためには、論証が繰り返され、科学的実証が蓄積され、確固たる信念の下に教育活動が行われなければならない。
6. 自然の尊重：雄大な自然は、それ自体が偉大な教育をしてくれる。また、この貴重な自然環境を私たちが守ることを教えることも、また大切な教育である。
7. 三位一体の教育：親と教師が協力して、子供の教育活動に手を差し伸べていくこと、すなわち子と親と教師の三者が共通の目標へ一丸となって進むところに、学校教育は成立するのである。
8. 労作教育：自ら考え、自ら体験し、自ら試み、創り、行うことによってこそ、真の智育、徳育も成就する。目指すところは、労作によって知行合一の強固なる意志と実践力を持った人間形成である。
9. 反対の合一：国民と国際人、個人と社会人、理想と現実、自由とルール。これらの反対矛盾対立する二面を一つに調和していく試みに挑みたいものである。
10. 第二里行者と人生の開拓者：マタイ伝に「人もし汝に一里の苦役を強いなば彼と共に二里行け」ということばがある。目指すべきところは、地の塩、世の光となる、独立独行の開拓者的実践力を持つ人材の養成である。
11. 24時間の教育：教師と学生がともに働き、ともに食し、ともに歌い、ともに学ぶという師弟同行の教育。教育は限定された時間内だけではない。any timeの教育を目標に、生活教育、人間教育を大切にしていきたい。
12. 国際教育：今、「地球はわれらの故郷なり」という広い視野と気概を持った国際人が求められている。語学の習得に満足することなく、豊かな国際感覚を養うため、地球のあらゆる場所で行える any place の教育を目指している。

資料3 研究内容の詳細

1. オリジナルカリキュラムおよび大学/研究機関の連携、国際交流等

(1) SS 理科

目的

年間を通し、国際バカロレア機構の示す学習者像のうち、特に Inquirers(探究する人)、Knowledgeable(知識ある人)、Thinkers(考える人)、Reflective(振り返りができる人)が形成されることを目的として、授業を進めた。(詳しい学習者像については下記を参照のこと。)

Inquirers(探究する人)	好奇心にあふれ、探究と調査のためのスキルを身につけている。自主的に学ぶことができる。
Knowledgeable(知識ある人)	広くバランスのとれた学問領域について理解と知識を深めている。
Thinkers(考える人)	複雑な問題を認識し立ち向かうために、批判的かつ創造的に思考し、理性的で倫理的な決断を導きだせる。
Reflective(振り返りができる人)	思慮深く自分自身の学習や経験を見つめなおすことができる。

内容

ア. 実施日時：指導期間 4月～2月(週4回 4.0h)

イ. 対象生徒 9年生 - 中学3年 および 10年生 - 高校1年

ウ. 実施

ただ知識を教授するだけではなく、「なぜそうなるのか」という物事の根本を出来る限り考えさせるように努めた。国際バカロレア機構(以下 IB と記す)の学習姿勢を取り入れる中、今年度は特に次の点に力を入れた。

() IB 実験科学のスキルと評価表の提示

実験科学のスキルとは、従来のように与えられた実験課題をこなすのではなく、実験者自らが実験方法をデザインし、その計画を元に実験する力をつけるものである。10年生では、実験課題に多くの時間を費やすことができないため、9年生ほど実験デザインを取り入れることはできていない。しかし、9年次に実験デザインや評価表に慣れている生徒は、10年次でもスムーズに課題に取り組むことができている。主な課題実験は次の通りである。

<化学分野> 9年 SS 理科(化学・生物分野)

今年度は、以下のような時間配分で各分野の学習をした。それぞれの分野を担当する教員は、高校の各専門分野の教員を配置した。これによって高校の学習内容を意識させながら、中学3年生の理科の学習を行うことができた。

4～9月	10～3月
物理分野 週4時間	生物分野 週2時間
	化学分野 週2時間

【後期の授業方法】

後期、生物と化学を並行して学習した。中間・期末テストは、以下のような配点で出題した。

観点項目	配点	テスト(100点満点)	
		化学(50点)	生物(50点)
知識・理解	25点	13点	12点
実験・観察	20点	実験課題 10点	実験課題 10点
思考・判断	30点	15点	15点
関心・応用	25点	12点	13点

【実験課題について】

実験・観察の観点 20 点分を、化学・生物の実験課題 10 点ずつで採点した。これは、テスト時間中に解くテスト問題ではなく、事前に提出されたレポートで点数をつけた。

実験課題は、指示通りに操作するものではなく、各自・各班が工夫する余地を多くし、探究心を養うよう工夫した。また、昨年度までは、生徒に創意工夫させるため、各実験課題に取り組むための時間を 6 時間ほど確保していたが、今年度は、高校の内容を意識した学習にも力を入れるようにしたため、各実験課題に取り組む時間は 3 時間程度に短縮した。

実施した実験課題は、以下の通りである。

[化学分野]

化学電池

金属や水溶液の条件を変えて化学電池をつくり、化学電池の性能（電圧や電流）は、どのような条件のときにどう変化するのかを調べる。

実験 1．金属の種類を変える（共通実験 1 時間）

実験 2．金属の種類以外の条件を変える（班ごとに計画し実験 2 時間）

昨年度からの改良点：実験 2 で、金属の種類以外の何を変えれば電池の電圧や電流が変化するのか、考えられる条件をすべて挙げさせたあと、班毎に、実際に実験してみる条件を 1 つに絞って実験させた。これにより、実験課題にかかる時間は短縮できた。実際に行った実験の結果から、実験をしなかった他の条件について予測できる生徒もあり、時間を短縮したことは、大きな問題にはならなかったと考えている。

水溶液の種類

6 種類の水溶液 A・B・C・D・E・F は、「砂糖水・食塩水・塩酸・うすい硫酸・濃い硫酸・水酸化バリウム水溶液」であることは分かっている。A～F の水溶液が、何の水溶液なのか、実験をして確かめる。 実験計画 1 時間、実験 2 時間で実施。

[生物分野]

細胞の観察とサイズ測定

タマネギの表皮、オオカナダモ、人の頬の内側、酵母菌、乳酸菌、バナナの果肉、カビなどを観察し、マイクロメーターで細胞の大きさを測定した。そこから、タマネギ全体は何個の細胞でできているのかなどを計算させた。

ファストプランツの生育条件の違い

日光で育てた場合、24 時間蛍光灯を照射した場合など、条件を変えて観察した。

ブロッコリーの DNA 抽出

ツルグレン装置を使った土壌生物の観察（環境分野）

スケッチをし、観察した土壌生物を分類し数を数えた。肉食系と草食系の数の違いを比較しながら、食物連鎖や生態系について考察させた。

【生徒の反応】

実験デザインをする実験課題については、自分達で結果を予測しながら実験計画をすると、実験後のレポートも書きやすかったようで、自己評価を高く書く生徒が多くなった。

化学・生物という 2 つの分野を並行して学習するスタイルは、今まで経験していなかったため、生徒によって様々な反応があった。

[生徒の意見例]

- ・化学と生物の実験課題の時期が重なることがあり、レポートを書くのが大変だった。特に、テスト直前に提出しなければいけないときは、大変であった。
- ・どちらか一方だけを集中して学習した方が、学習しやすい。
- ・2 つの分野を同時に学習すると、広く浅く学んでいる感じがする。定期テストの問題も、基本問題の割合が多くなったように感じ、点数が取りやすくなったと思う。

【成果と課題】

物理・化学・生物を専門とする高校の教員が、中学3年生の各分野を担当することによって、生徒達に、高校の授業を早くから意識させることができた。特に、生物分野において、昨年度は時間数が少なめになっていたが、今年度は、環境分野も含めて、実験も充実させることができた。1つあたりの実験課題に費やす時間は減少したものの、1年間を通してみると、様々な題材に触れることができ、有意義であったと感じている。

以前から導入している評価表は、生徒につけたい力をつけさせるために、大変有効であり、SSH5年目となり、生徒にも教師にも定着してきている。指示を詳細に与えずぎてしまうと、全員が似たようなレポートになってしまうが、生徒が工夫する余地を残した指示の与え方をすれば、この問題は解消できた。

実験を班毎にデザインする課題も定着してきており、班で話し合ったり協力して実験したりすることが、スムーズにできるようになってきた。変数の設定の仕方などについても、少ない指示で理解する生徒が増えてきた。

実験 評価 記録用紙		実験課題 1	
題名: 化学電池		4+2+4=10点	
クラス:	出席番号:	名前:	
共同実験者:			

観点			
評価	1. 実験1について (4点満点)	2. 実験2の計画について (2点満点)	3. 実験2の結果・考察・結論 (4点満点)
	自己評価:	自己評価:	自己評価:
ほぼ完全	<ul style="list-style-type: none"> 必要なデータを全てとることができ、実験結果を表で示し、適切な単位をつけている。 データ結果を用いて、論理的に考察し、目的に見合った結論を導いている。 【補足】 <ul style="list-style-type: none"> 電圧計を正しく読むことができ、結果の表を全て埋め、適切な単位が書けている。 結果を基に、金属の組み合わせごと、電池の電圧の関係について説明している。 電圧の変化について、理由を論理的に(化学電池の仕組みに触れて)考察している。 結論が述べられている。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験方法が適切である。 適切な装置・試薬・条件を選んでいる。 【補足】 <ul style="list-style-type: none"> 化学電池の性能に影響しそうな条件を広い視点を持って挙げられている。 変数を決め、目的の設定ができています。 実験中に統一しなければいけない条件について、述べられている。 実験中の注意事項 や工夫したことなどが述べられている。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験結果を表やグラフで示し、目的に応じて単位をつけている。 目的に見合った結論を導きだしている。 結論に至った理由を、データ・結果を用いて、論理的に考察している。 【補足】 <ul style="list-style-type: none"> 結果を表やグラフで示し、単位も適切である。 結果を基に、何によって、電池の電圧や電流がどのように変化するのが説明し、電圧や電流に変化が見られた原因がなかった理由を、論理的に(化学電池の仕組みに触れて)考察している。 実験方法が適切ではなかった場合、問題点と改善点を述べている。 結論が述べられている。
部分的	<ul style="list-style-type: none"> 電圧計を正しく読むことができている。データが足りない。 金属の組み合わせごと、電池の電圧の関係については説明しているが、考察が論理的ではない。 	<ul style="list-style-type: none"> 化学電池の性能に影響しそうな条件について、あまり考えられていない。 実験中に統一しなければいけない条件について配慮が足りない。 	<ul style="list-style-type: none"> 結果が分かりにくい。単位が不適切である。 電池の電圧や電流がどのように変化するのが説明しているが、考察が論理的ではない。
出来ない	<ul style="list-style-type: none"> データがない。 考察が書けていない。 結論が述べられていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 化学電池の性能に影響しそうな条件が1つしか考えられていない。 実験中に統一しなければいけない条件が書かれていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 結果が書いていない。 考察していない。 結論が述べられていない。

(右資料: 化学分野 実験課題 評価表)

自己採点:	/10	教員による採点:	/10
-------	-----	----------	-----

<物理分野>

~9年~

【9年SS理科】

本年度は、生徒が独立変数と考えるものが、実は独立変数になってない場合の実験について、その実験デザインの授業開発に取り組んだ。昨年度までに得ていた二つのことを組み合わせて行った。一つは坂道を下りきる速さの問題であり、生徒は、坂の長さを独立変数に取りたがる問題がある。もう一つは5年前から高2に導入してきた慣性モーメントの話題である。これらを組み合わせて、まず、坂道を下りきる速さの問題で論理的なトレーニングを積み、その後、慣性モーメントが絡む(もちろん慣性モーメントとして学習はしない)坂道を転がる外形が円筒の物体の運動を扱った。

「実験計画 組 番 氏名 課題

まるい物体が、決められた距離と角度の斜面をころがり落ちるのにかかる時間は、物体の「材質」「外経=直径」「内径=穴の直径」「長さ=厚さ」「重さ」といった5つの要素のうち、どれを変化させると時間が変化するのか、どれを変化させても時間は変わらないのかを調べる実験計画を立てます。ただし、実験時間は45分と設定するので、20も30も実験をすることは不可能なので、最小限の実験で調べられる実験計画を立てること。

計画書の書き方

表1から、実験で使う材料を選び、それを記号で表しなさい

実験計画書を読んで他の学校でも実験ができるように、必要な物をすべて書き、手順は、繰り返しの回数、どんな表に結果を書くのかなど、細かく指示を書きなさい。ただし、同じような操作の繰り返しの場合は、手順に番号などをつけてその番号で言い表せばよい。

何種類かの実験を行う場合は、実験1、実験2のように別けて書きなさい。

課題に完全に答える計画になっているか確認する助けとして、表2に各実験で比較する二つの材料の違いを示す5つの要素の何が一致しているか をつけなさい。

表1に示されている様に、それぞれの材料は重さに個体差があるので、実験では使う材料ごと重さを測ることとする。重さを測ることを実験計画に書くこと

表1 実験用部品リスト

記号	材質	外径 (mm)	内径 (mm)	長さ(厚さ) (mm)	重さ (g)
A	木	30	0	10	4.3 ± 0.5
B	木	30	0	25	10.0 ± 2.5
C	木	30	0	50	17.0 ± 2.5
D	木	40	0	10	9.0 ± 2.0
E	木	40	0	40	28.0 ± 2.0
F	木	60	0	30	60.0 ± 1.0
G	木	60	0	50	67.0 ± 8.0
H	木	30	15	20	7.0 ± 0.5
I	木	15	9	20	1.5 ± 0.1
J	スチロール	30	0	20	0.9 ± 0.1
K	スチロール	40	0	20	1.3 ± 0.1
L	スチロール	50	0	20	1.9 ± 0.1
M	アルミ	20	0	10	8.5 ± 0.1
N	アルミ	30	0	10	19.0 ± 0.3
O	アルミ	30	0	20	38.0 ± 0.3
P	アルミ	30	0	30	56.0 ± 0.4
Q	アルミ	30	10	10	17.0 ± 0.4
R	アルミ	30	15	10	14.0 ± 0.4
S	アルミ	30	20	10	10.0 ± 0.4
T	銅	30	0	10	64.0 ± 0.4
U	ゴム	20	6	20	8.0 ± 0.4
V	ゴム	9	3	20	18.0 ± 0.2

表2	材料の記号	材質	外径	内径	長さ	重さ
実験1	と					
実験2	と					
実験3	と					
実験4	と					
実験5	と					
実験6	と					
実験7	と					
実験8	と					
実験9	と					
実験10	と					

評価	観点(実験企画、計画について)
	1. 目的 2. 道具・材料 3. 手順
ほぼ完全2点	目的が明確に述べられている 道具・材料がすべて書かれている 手順書だけをみて、だれでも同じ実験ができるように書かれている
部分的1点	目的が書かれているが正確ではない 道具・材料に足りないものがある 手順はおおむね書かれているが、曖昧な点がある
0点	目的が書かれてない 道具・材料が何も書かれてない 手順がわからない

評価	観点（結論と評価について）	
	4. 結論づけ	5. 見直しと評価
ほぼ完全2点	データと矛盾しない論理的な理由から結論を述べており、データから言えることすべてを述べている	結果から導かれた結論を見直し、さらに原因と考えられる要素を絞り込むためにはどの材料を比較すればいいか、正確さを上げるためにどこをどのように変えるか、などを述べている
部分的1点	論理的な結論だが、データから言えるはずのことで触れられてないことがある。部分的に論理性に欠く。矛盾を含む	評価や検討・改良をしているが、考えが不足している
0点	結論が論理的でない。結論が、ない。	評価や検討・改良が、的を得ていない。評価や検討・改良が、記述されていない。

（参考資料）

（アンケート 9年生 10年生は紙面の関係で省略する。）

平成24年度の9年生の理科は、SSH（スーパーサイエンスイスクール）の研究課題の一つとして通常の学習内容（高校生学習分野を若干含む）に加え、IB（インターナショナルバディ）の理科実験課題と自己評価の方法を学習課題にとり入れた。

前期：物理「空気抵抗が物体の運動にどのような影響を及ぼすか。」

後期：化学「何の水溶液なのか、実験をして確かめましょう。」

ア 選択肢：

かなりあてはまる ややあてはまる あまりあてはまらない まったくあてはまらない

イ アンケート結果

1. 理科の授業として内容がおもしろく、興味深かった。 2. 実験計画は自分なりにうまくいった。

40%	35%	20%	5%

33%	33%	21%	13%

3. 科学的に考える思考力が身についた。

4. 授業時間は十分であった。

26%	33%	23%	18%

40%	35%	12%	13%

5. 高1進学後の理科の探究活動（授業内の実験も含む）について役にたった。

25%	31%	24%	20%

(2) 数理

10年(高1)PLコース生徒を対象として、週1時間の増加単位として設定され、週2時間のPL物理基礎と連動する形で実施された。

目的

組立型の思考が要求される数学や物理といった教科において、生徒たちが受け身で学び、結論・暗記に走りがちな状況は本学園において長く指摘されてきたことであり、理数教育における重要な課題と考えている。

数学と理科の共同的な学習を通して、具体性のある状況に対して道具として活用する場面を効果的に設定することにより、生徒の能力向上を狙う。

内容

数学での学習に先行して、具体的な平面運動の変位の表現方法からベクトルへの学習へ繋げた上で、より抽象的な速度の変化の場面などに活用していった。また、ベクトルの成分の表現から三角比への学習に繋げていった。さらにv-tグラフを題材に微分積分の考え方の学習に繋げ、同時に応用の題材とした。

現段階では、具体性に足場をおいて学んだ。これは再度数学で学ぶ段階において、足場になる具体性をもった上で、抽象性・一般性を学ぶことを想定したためである。

成果と課題

数学の活用という点においては十分に機会を与えることができた。一方で、基本的学習習慣の変化を求める活動としては、時間数が少ないという問題もあった。

来年度は週5時間の数学Aとも連動して実施される。数学A分野には、他にも2次関数、確率、データの分析など、数学と物理の教科共同が可能な単元が多く、より高い効果を積み重ねることが課題となる。今までは理科のみとの共同であったために具体性との対応を強調してきたが、数学との共同の中で、抽象を扱う能力の伸長にも留意して進めて行く予定である。

ア 選択肢：

かなりあてはまる ややあてはまる あまりあてはまらない まったくあてはまらない

イ アンケート結果

1. 数学+理科の授業として内容がおもしろく、興味深かった。

0%	29%	18%	53%

2. 授業の内容は自分なりに理解できた。

0%	41%	24%	29%

3. 科学的に考える思考力が身についた。

0%	41%	29%	24%

4. 授業時間は十分であった。

12%	47%	18%	18%

5. 次年度進学後の数学理科の学習活動について役にたった。

	21	22	
0%	41%	12%	35%

(3) プロアクティブラーニングコース「SSH リサーチ」「SSH リサーチ」

目的

主体的・創造的な活動として個人研究、さらには生涯学習を行う上で最も重要なことである「具体的な問題意識と置かれた状況の手がかり」が掴みやすい「課題研究」からまず取り組む。その中で誰しもが創意工夫を経験し、様々な教科の内容や学校生活の中から派生した興味・関心・疑問に、最終的には知識そのものを批判的・批評的な視点から見つめ直す。さらにクリティカル・シンキングを行い問題解決・自己実現をする能力を持つことを目指す。これは日本伝統の守破離であり「自学自律の精神」の本意を高い能率で実現するものである。

この学習目標に則り、「総合的な学習の時間」として位置づける。問題解決や探究活動に主体的・創造的に取り組むために必要な具体的な能力を着実に学び、自己の在り方生き方を他者の視点を交えて相対化しながら創造的に考えることができる世界市民たり得るようにしたいと考える。

方法および各班の実施と評価

「SSH リサーチ」では、プロアクティブラーニングクラスの学習で重要な学習姿勢と学習の動機付けを養成するために、単なる受け身ではできない課題研究からまず始める。このやり方は明確に置かれた状況と没頭できる個人・グループでの課題研究と支援体勢により、従来の自由研究では為し得なかった研究成果と成果発表を含めた研究経験が堅実に得られる方法である。研究成果はその内容によってSSH生徒研究発表会や論文コンクール、学会のジュニアセッションなど様々な公の場で発表する機会がある。

プロアクティブラーニングコース10年生(高1)の生徒を対象に、後期(金曜日6,7時間目)の週2時間の授業形態である。10月以降は「生物班」「化学班」「物理班」「数理論理班」の4班に分かれそれぞれ課題研究の基礎的な活動を3月頭まで行った。

「SSH リサーチ」(週2単位、年間)では、昨年「SSH リサーチ」と履修した生徒のうち理系コースに進んだ10名が履修し、個々のオリジナルな課題研究を行った。

「SSH リサーチ」10年生プロアクティブラーニングコース 19人

金曜6・7限目 (前期+9月)...数理科学分野、(後期)物理班、化学班、生物班に分かれ活動

() 物理班

(ア) 内容:【テーマ】数理論理について

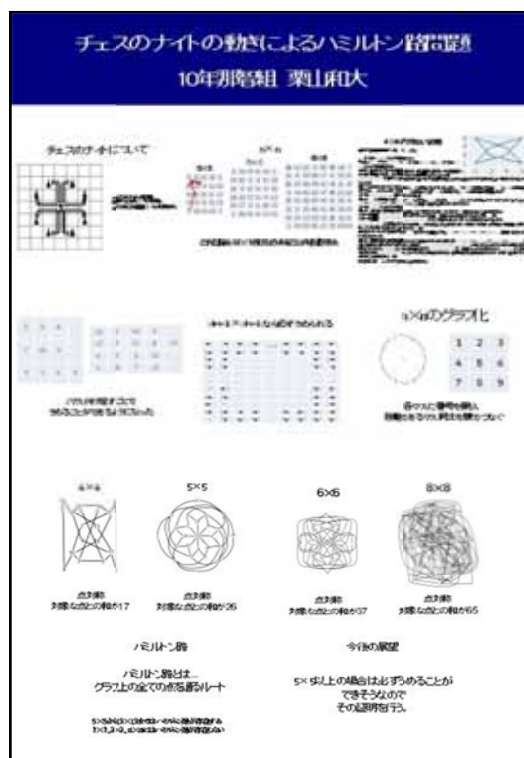
今年度より新たに数学の生徒課題研究の開発に取り組んだ。前期は、論理的思考の訓練として新たにC言語によるプログラミングを導入した。後期の前半は、「はじめての数論 原著第3版 発見と証明の大航海 ピタゴラスの定理から楕円曲線まで ジョセフ・H. シルヴァーマン著 出版社:ピアソンエデュケーション」を用いて章末問題を中心にゼミを行った。この本の問題はオープンな問題が多く、そこから生徒が課題研究の題材を見つけることを狙いとしていた。しかし、後半には、「やわらかな思考を育てる数学問題集 1 (岩波現代文庫) ドミトリ・フォミン(著), セルゲイ・ゲンキン(著), イリヤ・イテンベルク(著)」の問題を解いているなかで副次的に浮かんだことから課題研究が始まった。

(イ) 成果と課題

チェス板の角から対角の角までナイトがすべてのマス一度だけ通過して移動できるか、という問題を、パリティに注目して不可能とする問題であったが、角から角という条件を除けば可能なのかという課題を見だし、その後、様々な状況下でしらみつぶしの様に調べ、そこに見えてきたことを数学的に証明できるか、というアプローチとなった。大体の結果を得た時点で、同じ本のグラフの部分グラフ化を学び、一般的なハミルトン路、という問題に所属する問題でもあることがわかった。

グラフ化の結果は、実に対称的な構造がきれいに見え、この方での研究も可能なように思える。数学の課題研究は、研究というより、数学の楽しみという方が生徒にとっては適切であり、ソ連での数学サークルのような存在がこのような素地を作るものと考えられる。来年度以降、このようなサークル的活動を学校の中に作ることを模索していく。

また、生徒間で先輩の研究を受け継いでさらに深めるタイプの生徒課題研究として、暗視における色の濃さの研究に新たな展開が見られ、今後もこの研究は継続していくものと思える。



() 化学班

(ア) 内容

	日 時	内 容
1	10月12日	SSHリサーチ ガイダンス
2	10月19日	英語で行う実験授業参加
3	10月26日	化学における統計データの扱い方、 <i>Excel</i> 使用方法とデータの解析について1
4	11月2日	ホールビペットの使い方と定量実験
5	11月9日	課題設定、分光器作成1
6	11月16日	分光器作成2
7	12月7日	溶液調整
8	12月14日	リンの検量線作成
9	1月11日	リンの定量(奈良池)
10	1月18日	課題研究テーマ設定
11	1月25日	実験
12	2月1日	実験
13	2月15日	実験

生徒活動

- ・課題実験を行う前段階、PCによるデータの扱い方について学ぶ。データの平均、並べ替え、グラフの作成、プレゼンテーション技術の習得を前半で行う。
- ・環境的な指標の一つとしてのイオンの定量実験の学習。
- ・UV装置を用いて定量的な測定の理解を図る。・環境化学指標 - リンの定量について - 溶液調整、自作分光器、課題研究を行い環境指標の一つであるリン酸イオンや鉄イオンの定量化を図ることで、一連の分析化学の実験を体得する。

(イ) 成果と課題

今年度は昨年のカリキュラムから変更し化学分野希望者3名のみを半年間の指導を行った前半は化学研究の基礎的な部分の実験技術を習得することができた。年明け後半の課題研究テーマ設定部分では班であっても各個人のテーマ設定を目指したが、それぞれの仮説の検討が思いの外時間がかかってしまった。生徒3名の個々の実験が始まってからは徐々に生徒間でのセッションが増え、それぞれの研究内容にアドバイスを与え、受ける関係が構築され、放課後等の授業時間外でも積極的に実験を計画的に進める作業まで自分たちで作り上げていた。最終的には学内の成果発表会および関東近県SSH千と研究発表会でポスター発表できるまで、成果をあげるところまで達成できた。しかし半年のカリキュラムに関してはまだ改善の余地がある。「化学研究」という側面から基礎を学ばせることで、自ら課題設定し仮説を立て実験方法をデザインできる力をつけさせるには、さらなる効率的なカリキュラムの設定が必要であろう。

() 生物班

(ア) 内容【テーマ】統計学(標準偏差・t検定)の学習

背景 様々な実験には必ず実験データが生じる。その次に実験データを分析します。その手法として統計学を用いる。統計学の中で生徒が認識している手法として、平均値がある。しかし、平均値を求めるだけでは不十分であり実験データのばらつきに関して認識する必要がある。今回 SSHリサーチ の生物実験を通して、平均値とデータのばらつきについて統計学的に求める。

活動

課題研究内容

背景：普段生活している中で疑問に思った現象を課題研究を通して解決する。また、通常の生物授業ではなかなか経験できないような研究活動を体験・実践し、教科書で学習した内容の理解を深めさせる。また、課題研究テーマ設定から計画性・論理性・解析能力・発表能力を養わせる

【テーマ】

- ・かいわれ大根の成長の変化
- ・コーラで骨は溶けるのか・多面的にみる植物工場の可能性
- ・プラナリアの記憶
- ・葉が紅葉する要因
- ・四つ葉のクローバーは本当に幸せなのか

(イ) 成果と課題

実験機材作製・今まで知られていない現象を解明するという、通常の生物授業では経験できないことが出来た。また、実験方法で先に進まない時、研究者の論文などを読み、研究室訪問などし、積極的に課題研究を行った。玉川学園生徒研究発表会でポスターセッションを行った。今後は、論文作成なども行う必要がある。

() 数理科学 ~ 試行錯誤で身につけるC言語 ~
目的

プログラミングを通して、部品を組み立てて大きな目的を果たす経験と、そのデバッグを通して内省的な力を育て、続く探究学習に生かす。

(ア)内容

ソースコードの改変と動作結果から、試行錯誤しながら機能的にC言語の学習を進める。

(イ)成果と課題

今期は、生徒間のプログラム習熟度に大きな差が生じた。次期はC言語ではなく、レゴロボットと附属のGUIインターフェースのプログラミング言語を用いる予定である。言語と課題の特性から、生徒間の習熟度に大きな差があっても、各生徒が適切な難易度の困難に取り組めると考えられる。

「SSHリサーチ」 11年生プロアクティブラーニングコース 10人

()物理班 略

()化学班

(ア)対象：3名

(イ)内容【テーマ】植物の病原菌の探索

玉川大学農学部渡辺京子先生と連携して、前期3ヶ月の間不定期に研究室で実験活動を行い、その後高校校舎にて課題研究を行った。学園内あるシャリンバイという植物の葉に注目し、その病気にかかる原因となる菌の探索を行った。

(ウ)成果と課題

5月中では学園内をフィールドワークを行い、様々な木々の葉が病気にかかる様子を大学院生のTAと観察を行った。

()生物班

(ア)対象：11年生プロアクティブラーニングコース 1名

(イ)内容

背景：通常の生物授業ではなかなか経験できないような研究活動を体験・実践し、教科書で学習した内容の理解を深めさせる。また、課題研究を設定することによって計画性・論理性・解析能力・発表能力を養わせる。

活動：10年次に生物実験に必要な統計学を学習した。11年次の課題研究では、結果数値のばらつきに気をつけながら課題研究を行うことを目的とした。

【テーマ】・大豆食品とアレルギーの関係について ・プラナリアの再生速度について

(ウ)成果と課題

玉川大学農学部の先生方に課題研究内容・方法など指導していただいた。通常の生物授業では経験できないことが出来た。しかし、実験方法・機材などが、高校現場にあるのでは出来ない状況になり、ポスター発表・口頭発表まで至らなかった。大学教授に課題研究の指導をしていただける部分は大切な部分であるが、生徒が実際に実験出来る範囲を明確に計画する必要がある。つまり、課題研究を行う前に生徒自らが研究計画をしっかりと立てさせる必要がある。

()数理科学班 ~ 蟻の群知能の研究

(ア)対象：11年生プロアクティブラーニングコース 全員

目的

プログラミングにおけるソースコードの改変・応用のような取り組みを、数学の問題で応用することで同様の学習効果の獲得を狙う。

(イ)内容

空間ベクトルの難問を解けるかをテスト形式で取り組む。その際、平面ベクトルの類題の易問の例題と解答例を手元に与えておく。時間は比較的多め(問題にもよるが30分程度)に与える。

(ウ)成果と課題

普段、難問に対する成績が芳しくない生徒も、高得点を得ることが多かった。

易問に対して確実に解答ができる状況を作れば、それを前提に難問にアプローチする能力は十分にあることが分かったので、普段の成績が芳しくないことの原因を追究していく必要がある。生徒たちに対しては、難問に対する準備の形を示唆できたのではないかと考える。この成果は来年度12年(高3)設定科目数理 に生かしていく。

総合アンケート (3月実施)

ア 選択肢：

かなりあてはまる ややあてはまる あまりあてはまらない まったくあてはまらない

イ アンケート結果

1. 理科の授業として内容がおもしろく、興味深かった。

SSH リサーチ

13%	47%	27%	13%

SSH リサーチ

90%	10%	0%	0%

2. 実験計画は自分なりにうまくいった。

SSH リサーチ

0%	47%	33%	13%

SSH リサーチ

70%	20%	10%	0%

3. 科学的に考える思考力が身についた。

SSH リサーチ

7%	47%	33%	13%

SSH リサーチ

100%	0%	0%	0%

4. 授業時間は十分であった。

SSH リサーチ

15%	45%	40%	7%

SSH リサーチ

70%	30%	0%	0%

5. 次年度進学後の理科の探究活動（授業内の実験も含む）について役にたった。

SSH リサーチ

7%	47%	20%	20%

SSH リサーチ

100%	0%	0%	0%

(4) SSH リサーチ科学

目的

化学を基本とした探究活動を行う。しかし今年は物理分野、生物分野の課題研究を

内容

ア. 実施日時：指導期間 4月～2月（木曜日 7限目）

イ. 対象：一般クラス希望者 6名（10年生 1人、11年生 4名）

ウ. 実施

様々な実験技術の習得を通して、実験時におこる誤差と精度を理解させる。課題テーマ選択とそれに適切な実験計画の立案を行い、データ収集と適切な処理をさせることで結論を導き評価をし改善させる手法を学ぶ。論文作成を行い、経験を定着させる。オリジナルの課題研究について学内外でのプレゼンテーションを行い、コミュニケーションを通して学ぶ。

(カリキュラム)

日時	内 容	
	履修初年度者	既履修者
4月7日	ガイダンス	課題研究
4月14日	ろうそくの科学（同4月21日、5月12日）	「COD 関連」「ラトフェリ関連」
5月19日	過冷却実験（同5月26日）	「構造力学関連」
6月9日	ホールピペットの実験	
6月23日	多段階滴定実験（同6月30日）	↓
7月7日	UV研修（同7月14日）	
9月8日	IR研修	「鉄イオンを用いた研究」
9月22日	IR研修	「ラトフェリ関連」「構造力学関連」
9月29日	課題研究テーマ設定	
10月6日	課題研究テーマ設定	
10月20日		
10月27日		
11月4日	実験・データ処理	
11月11日		
11月18日		
12月2日		

12月9日		
12月16日	発表会準備・パワーポイント作成	
1月13日	↓ 実験・データ処理	
1月20日		
1月27日		
2月3日	ポスター作成	
2月17日	ポスター作成	

課題研究テーマ：「構造物の耐久性について」「テルミット反応を利用したルビー生成」「炭素繊維を用いたプラズマ状態の作成」「科学展示物の有効的な展示を目指して」「アメーバの核移植」「ラクトフェリンの抗酸化作用」

成果と課題

今年度は昨年度に比べ履修者が倍増した。昨年度からの履修者は、昨年からの応用実験を行ったが、まだ独り立ちしての実験が不足しており授業時間でも手が止まってしまうことが多々あった。今年度履修者は前半化学の基礎的な取り組みとして、昨年同様に”ろうそく”の実験を行った。基礎的な実験ではあるが、化学の対象物に取り組む姿勢を身につける第一歩の実験としては、大変有効であると考えられる。学習時間に従い、昨年と同様に機器を使ったデータ管理、および光を使った簡易測定器の利用法などを学び、後半の課題実験につなげていった。分野が多岐にわたり指導者の範囲も越えるテーマを設定してしまったことにより、明確な結論まで行きつかないケースがでてきた。生徒のモチベーションを保ちつつ、興味が持続する課題テーマの設定が今後の課題である。最終的に履修者全員が、なんらかの形で学内外においてポスター発表を行うことができた。

アンケート（3月実施）

ア 選択肢：

かなりあてはまる ややあてはまる あまりあてはまらない まったくあてはまらない

イ アンケート結果

1 理科の授業として内容がおもしろく、興味深かった。

13%	47%	27%	13%

2 実験計画は自分なりにうまくいった。

0%	47%	33%	13%

3 科学的に考える思考力が身についた。

100%	0%	0%	0%

4 授業時間は十分であった。

70%	30%	0%	0%

5 次年度進学後の理科の探究活動（授業内の実験も含む）について役にたった。

7%	47%	20%	20%

(5) SSH 科学

[生物学分野]

目的

SSH 科学(生物学分野)は、玉川大学脳科学研究所の先生方が行なう脳科学分野とセットになった授業である。脳科学分野の目的が、文系と理系の枠組みや科学技術と人文芸術の領域を超えて、人間の本质や教育の本质について認識できるような知識理解を目的としているため、生物学分野においても本校キャンパス内に自生(生息)している生物や身近な生命現象に着目して、主に実験観察を中心とした授業を行った。

内容

実施日時： 4月～7月 火曜日 14:25～15:15 水曜日 9:45～10:35
10月～2月 火曜日 14:25～15:15 金曜日 9:45～10:35

担当教諭：渡辺洋司

対象：12年生(高校3年生)

ア 授業形式 講義および実習(実験・観察)

イ 授業内容

- ・種の変異と不変性：ソメイヨシノの花弁数と雄ずい数の調査
- ・花の構造と機能：花式と花式図の作成
- ・生命の誕生と進化：進化の仕組みと生物の変遷
- ・生物の表面構造：SUMP法

成果と課題

今年度は授業科目の選択群の構造上、履修生徒15名中14名が理系進学希望者であった。そのため自然科学に対する基本知識が構築されていたため、授業への目的意識も高く授業者が期待していた以上のレポート提出など大きな成果が得られたと思われる。しかしながら、生物の観察や採集が天候や季節に左右されてしまうため、綿密な授業計画と生物の自生地などを的確に把握する必要がある。

[脳科学分野]

目的

SSH 科学(脳科学分野)は、玉川大学脳科学研究所の先生方から脳科学の歴史から最先端の研究開発までを学習する授業である。授業では構造、発達、機能を中心にして人間の脳に興味を持たせることを目的とした。また研究的側面や実用的側面から脳科学研究を学習することにより、文系と理系の枠組みや科学技術と人文芸術の領域を超えて、人間の本质や教育の本质について認識できるような知識理解を目的とした。

内容

実施日時： 4月～12月 木曜日 13:25～15:15

講師：玉川大学脳科学研究所 塚田稔客員教授、玉川大学脳科学研究所 佐治量哉准教授

対象：12年生(高校3年生)

ア 授業形式 塚田稔客員教授、佐治量哉准教授による講義および実習

イ 授業内容

前期

情報とは何か(どう定義するか)・情報の分離(原理がわかればロボットも自己認識できる、が、未だにわからない)

- ・情報の類似性の構造中に押し込める(3歳までに出来ない 自閉症 統合失調症)
- ・猿と人間は何か違うか(猿に3段論法は...できる(研究に10年かかった)が、人間との相違点、人は左脳でやっているが猿は左右別れてない)
- ・人の左脳と右脳の役割分担、男女の脳の構造の違い(左右脳の連結ファイバーは女性の方が太い)

- ・自閉症の治療 (3-7 歳、分離・統合・階層化の訓練をする)
- ・脳機能を画像化する (脳細胞 - 3 歳まで 14 億個生じ、20 歳-10 万個死 / 日)
- ・事象関連電位と脳磁図 ・ポジトロン断層撮影法 (PET)
- ・機能的磁気共鳴画像 (fMRI) (脳に 1/3 の血流、3T で酸化還元の e) 数秒の分解能、動画は無理
- ・光トポグラフィー (赤外光) 赤い血、黒い血 (ヘモグロビンの酸化鉄、鉄) 脳の構造
- ・機能図 情報処理と情報伝達の違い
- ・「伝送」は情報を減らさず、雑音を減らす。
- ・「情報処理」は多量の情報から必要な情報を選び出し、残りは捨てる。 パターン認識

視覚系

- ・機能分化 (人から猫まで、この機能分化は同じ) ・カメラとどう違うか
- ・海馬が脳の機能分化を統合する

言語処理系

- ・ブローカ野 (発話を作る) 運動野 発話、ウェルニッケ野 (音を理解する)
- ・目で見る世界と心で見る世界
- ・心で見る (情報創成のダイナミクス 推論 (左脳) と連想 (右脳))
- ・眼で見る (外界世界の内部モデル 入力 (感覚) 出力 (行動))

言語の出現 (不詳)

- ・右脳: 出来事の記憶 = 個々のパターン パターン分離: 抽象化すれば「シンボル」が乗る (脳梁) 左脳: 論理・演算・言語

クリエイティブ

- ・自分の中にないモノを自分の中に持ってきて統合する (歌舞伎の女)
- ・出来ない 統合失調症

視覚情報の流れ

- ・輪郭線の発生

脳とデッサン

- ・デッサンとは何か 印が見た感じを再現するモノ 脳の思考過程や意志の表現
- ・輪郭線とは何か 外界の物理的に世界に存在しない人が区別するために脳が作り出したもの
- ・再現的デッサン 記憶・意味・言語などトップダウン情報を除外しボトムアップな情報で右脳で描く
- ・象徴的デッサン 記憶の概念情報がトップダウン情報としてデッサンを支配する

人工ニューロンモデル

- ・入力、シナプス荷重、閾値、出力

記憶の出来方

- ・脳の中で安定していないといけな (関連性、因果律) (統合失調症...連想記憶が飛ぶ)
- ・網膜の回路 ・コントラストの変化の抽出

ノイマン型コンピュータ

- ・論理回路、加算器 EXOR、シフトレジスタ

左脳と右脳と意識と無意識

意識

- ・意識がないとよく見えない・思考連想は意識によって働く・過去現在未来の情報統合・自己認識・情報の圧縮と拡大

無意識

- ・自動化された反射系・意識上の情報は慣れによって意識化に移動・お呼びがかかれば意識上に登場する・無意識の記憶の断片をつなぐカオス遍歴・非線形 風吹けば桶屋が儲かる

外界の再現的世界と独立に働く創造的世界

- ・他人の美がわかった上で、自分の美で踊れるか

絵画と創造

- ・新しい合理的組み合わせを創り出す
- ・今までの経験をつなぎ合わせてグローバルな新たな情報を創り出す
- ・因果律より推論 連想による創造 ・既存の世界に行き詰まればパラダイムシフトする
- ・既存の情報に異質の情報を取り入れて統合し新たな情報を生み出す

・いずれも 意欲・動機付け・願望 が駆動力するエネルギー源となる
後期 人間の誕生課程と脳の生成

成果と課題

生徒のアンケート調査は前期は54%の満足度、後期は100%の満足度。後期は年齢的に身近な話題である赤ちゃんの脳の発達である。前期は脳科学全般と創造性という最先端の内容の授業の研究開発のためまだ十分な状況ではない。今年、前期後半に、授業内容を復習するような実習課題を多く取り入れ、生徒の理解を助けている。また、構成的にも充分とは言えないが、一応の形として以下に示す。来年度は、今期の後半に入れた次週実習の部分をさらに充実する予定である。また、この第1期目の研究開発課題の中心の一つであった脳神経科学の授業開発を通して、来年度からの第2期目のSSHの研究開発課題に創造性を入れることにもした。脳科学の最先端の話題であると共に、科学の本質でもあり、また脳科学的に見れば学習の本質でもあると考えられる創造性を研究開発するに於いて、その学的根拠の一つとして、この高大連携による授業開発は、生徒の満足度を上げることが急務であるが重要であると考え。

(6) SSH リサーチ脳科学

目的

最先端の脳科学研究をおこなっている現場で実際に研究計画作成・実験・解析・発表準備をおこなう。一般の高校生がなかなか経験できないような研究活動を体験・実践することにより、脳科学をはじめとする自然科学への興味と理解を深める。

内容

対象：選択授業履修生徒 10年生2名、11年生1名

背景 学際分野として、その専門家も医学部出身、工学部出身、文学部出身と様々な脳科学の分野は、マスコミでも取り上げられるだけでなく、実際に高校生も非常に興味を持っている分野の一つである。しかし、脳科学は学際分野であるだけに、高校の物・化・生・地の縦割りには教員側も授業としてもなじみにくい。そこで本校ではSSH申請前から、脳科学研究所と連携した高校での脳科学の授業を模索してきた。その中で、生徒が実験を中心に課題研究として主体的に取り組める授業の必要性を感じSSHとともにこの授業をした。現在は、この取組の第2段階として、高等部側でできる実験を立ち上げ中で、初段階してザリガニの電気生理実験を行っている。

活動

- ・ザリガニの解剖 ・ザリガニの消化器官の摘出
- ・ザリガニの神経系の染色
- ・ザリガニの電気生理実験
- ・マウスの電気生理実験と脳波実験
- ・アイトラッカーによる心理実験
- ・課題研究

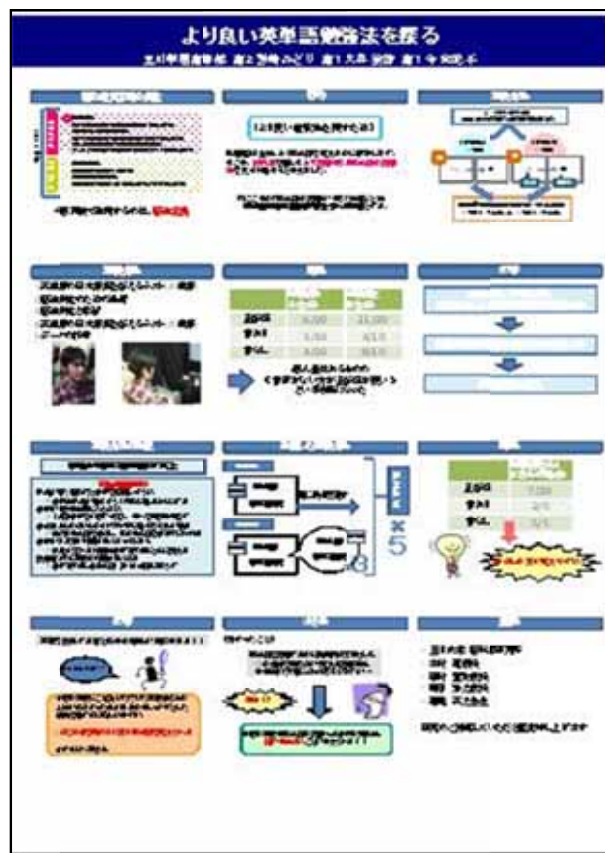
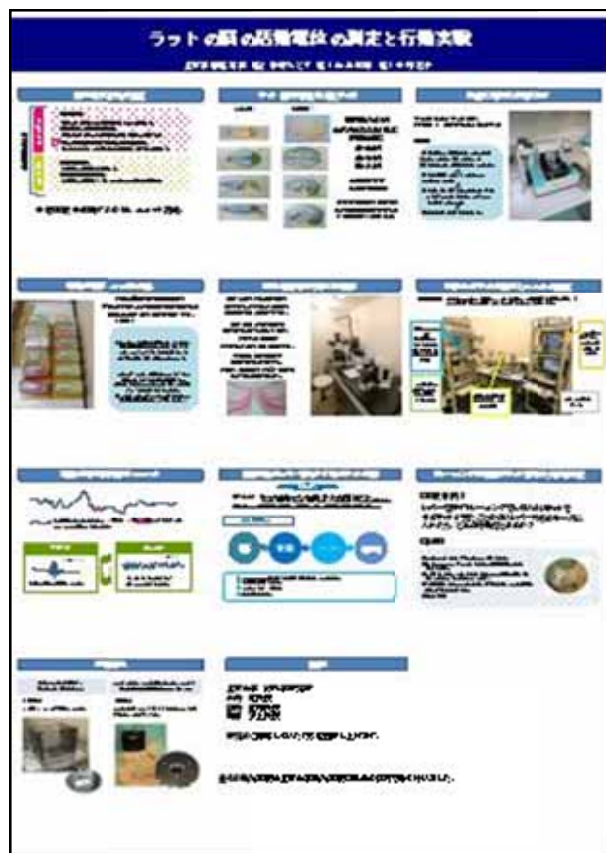
成果と課題：

脳科学研究所と連携した探究活動であるが、5年前にGCOEの脳科学研究所のポストドクの研究に関連させながら課題研究の開発を始め、今年度は高校側で動物実験上問題の少ないザリガニの活動電位の測定から始まり、動物実験についての倫理委員会等の仕組みある脳科学研究所で、動物実験の倫理を考慮して研究に使用されたラットの2次的活用として活動電位と脳波及び行動実験を行い、最後に人間の脳波の測定による研究を行った。生徒課題研究として生徒の能力や自主性の育成を目指して、1年目に基礎課程を設定し2年目に課題研究に取り組むとした形の1年目を完成することができた。そして、以下のようにこの方向での生徒課題研究の授業開発はこれで終了とする。来年度は、今年度の基礎課程を踏まえて、生徒主体に課題研究に取り組んで行く予定である。

5年間の研究開発を振り返り、脳研や山形大学との連携によりザリガニの活動電位の測定を高校だけ



で推進できるまでに開発できたが、その後の生徒が関心を寄せている肝心の脳の研究で生徒の主体性を生かすことにまだ多くの問題があり、この部分で高校が寄与しづらいという問題がある。また生物の授業の進行との問題もある。来年度からは、高校生が自ら発想し推進する研究として、脳科学研究が出来るように、高校側の教員と脳研側のスタッフが協働で、最初の段階から、生徒とのコミュニケーションを通じて専門分野の知識や適切なコーディネートをして課題研究に発展させていく新体制の研究開発を新たに行うことになった。



アンケート（3月実施）
 ア 選択肢：
 かなりあてはまる ややあてはまる あまりあてはまらない まったくあてはまらない
 イ アンケート結果

1 理科の授業として内容がおもしろく、興味深かった。

100%	0%	0%	0%
------	----	----	----

2 実験計画は自分なりにうまくいった。

75%	25%	0%	0%
-----	-----	----	----

3 科学的に考える思考力が身についた。

100%	0%	0%	0%
------	----	----	----

4 授業時間は十分であった。

75%	25%	0%	0%
-----	-----	----	----

5 次年度進学後の理科の探究活動（授業内の実験も含む）について役にたった。

75%	25%	0%	0%
-----	-----	----	----

(7) 環境の科学

高学年 中村 純

題：12年「環境の科学」におけるルーブリック評価の導入

目的（仮説）：

論文で評価をしている12年「環境の科学」の授業で、国際バカロレアで行っているルーブリック評価を取り入れる試みを行っている。昨年度は、レポート課題提示時に、評価ポイントを提示した。今年度は、さらに一歩進めて、ルーブリック評価を提示することによって、レポートの質の向上が図られると考えた。

内容：

昨年度は、レポート課題の提示方法として、レポート課題を提示ときに、課題だけを示すのではなく、評価項目も提示し、フィードバック時には、総合評価ではなく、評価項目毎の得点を示した。そうしたことによって、生徒が、提出前に自らレポート内容をチェックし、うっかりミスを防ぐことが出来たと共に、どのようなレポートを書けば、良い評価に繋がるのか明示されたので、レポートを書く際の視点が明確になった。今年度は、各評価項目を提示する時に、達成度と評価点も示すルーブリック評価を取り入れ、さらに生徒がどのように書けば、良いレポートになるのかを示した。

実施：

ルーブリック評価

ルーブリック評価は、それぞれの課題で、どの部分がどのように評価されるかを、課題提示と同時に評価基準も示すのである。ルーブリック評価は、生徒にとっては、以下のメリットがある。

- ・ 理解度・完成度を示す条件が示される
- ・ 学習到達度や成績向上のための方向がわかる
- ・ 教師が何を自分に求めているのかわかる
- ・ 目標に向けた調整が自分でできるようになる

課題提示と評価

「環境の科学」では、年間で6つの課題を課している。3番目の課題である「オゾン層の破壊」で使用したルーブリック評価の例を示す。ここでは、以下の3項目を課している。

- オゾン層保護のための対策（どのような対策がとられているのか、その対策で十分か）
- フロン（CFC）ガスの回収（どのように回収しているのか、その方法で十分か）
- オゾン層破壊問題についての考察（オゾン層破壊に関する勉強と通して学んだことは）

この課題と同時に、右のルーブリック評価を示した。

成果と課題：

生徒の変化

レポートの返却時に、比較的良い評価のレポートとその評価を、ルーブリック評価と照らして解説した。その後、各生徒は自分のレポートと評価とルーブリック評価とを見比べて納得する。その作業は、次の課題で効果を発揮する。生徒のレポートは、ルーブリック評価を導入後、確実に質が向上している。

今後の課題

ルーブリック評価を作るということは、課題に対して目標をどのレベルに定めるのかを、事前に決めることである。これは、学年末のテストを学年の始まりに作っておくことと同じなので、中々難しい作業ではある。しかし、本来は目標を明確にして、学習を始めるべきものなので、取り組まなくてはいけないことである。ルーブリック評価の効果が確認できたので、他の科目・教科にも広めていきたい。

「課題3」ルーブリック評価

項目1 オゾン層保護の対策を理解しているか	
評価	達成度
8	オゾン層保護に関するモントリオール議定書の内容を正確に把握し、簡潔にまとめられている。また、モントリオール議定書以降の対策にも正しくまとめられている。また、モントリオール議定書以降の対策についても正しくまとめられている。モントリオール議定書以降の対策についての記述はやや不十分
5~7	オゾン層保護に関するモントリオール議定書の内容を把握し、簡潔にまとめられている。モントリオール議定書以降の対策についての記述はやや不十分
1~4	オゾン層保護に関するモントリオール議定書の内容の全体を把握やまとめ方が不十分である。モントリオール議定書以降の対策についての記述も不十分
0	1にも達していない

項目2 フロン回収について理解しているか	
評価	達成度
5	フロン回収のルールおよび回収の実態を理解し、その問題点について正確に把握している
3~4	フロン回収のルールおよび回収の実態をほぼ理解し、その問題点について把握している
1~2	フロン回収のルールおよび回収の実態についての理解が不十分で、その問題点についてあまり把握していない
0	1にも達していない

項目3 オゾン層破壊問題について良く考察しているか	
評価	達成度
10	オゾン層の大切さを記してあり、現在講じられている対策の問題点を正確に把握し、今後どのような取り組みが重要となるかにも言及し、これらの内容が論理的に、分かり易く書かれている
7~9	オゾン層の大切さを記してあり、現在講じられている対策の問題点をほぼ把握し、今後どのような取り組みが重要となるかにも言及し、これらの内容が論理的に、分かり易く書かれている
4~6	オゾン層の大切さを記してあり、現在講じられている対策の問題点を不十分ながら把握されている。今後の取り組みについても書かれてあるが、これらの内容があまり論理的に書かれていない
1~3	オゾン層の大切さについて触れられていず、現在講じられている対策の問題点もあまり把握していない。今後の取り組みについての記述は不十分である
0	1にも達していない

項目4 信用できる資料に基づき、適切な引用処理がなされているか	
評価	達成度
3	信用できる資料に基づき、引用処理が適切になされている
2	信用できる資料に基づいているが、引用処理が不十分である
1	信頼性の低い資料に基づいていて、引用処理も不十分である
0	引用処理が行われていない

項目5 メールタイトルの書き方に関する評価	
評価	達成度
2	指示通り正しく書けている
1	ほぼ正しく書けている
0	間違いが多い

項目6 提出期限が守られているか	
評価	達成度
2	提出期限が守られている
1	提出期限内に、1日以上3日以内で遅れている
0	提出期限内に、4日以上遅れている

(8) 大学その他演習プログラム

【サイエンスサマーキャンプ・オータムキャンプ】

目的

主連携大学の玉川大学農学部と連携し、理科に対する興味・関心を増大させることを目的として開講された。理系志望の生徒に対しては、大学の施設を利用した高度な技能や知識を身に付けること、研究者や大学生との触れ合いを通して自身の進路選択の参考になることなどが期待される。また、身近な題材を扱うことにより、文系志望の生徒であっても自身の教養を深められるようにテーマが工夫されている。

内容

(ア) 日程

第1回 日時 7月30日(月) 10:00~16:00

テーマ1 「除草剤の強さの測定」

担当 河野 均 教授(玉川大学生命化学科環境領域)

場所 農学部6号館 Science Hall 校舎

参加者 高学年希望者等(10~12年生 10名)

テーマ2 「自然界の微生物を光らせる」

担当 吉村 義隆 教授(玉川大学生命化学科環境領域)

場所 農学部6号館 Science Hall 校舎

参加者 高学年希望者等(10~12年生 10名)

第2回 日時 11月29日(木) 10:00~16:00

テーマ 「卵から親への体づくり - 両生類の発生の観察と実験 - 」

担当 有泉高史 教授(玉川大学農学部生命化学科)

場所 農学部7号館 校舎

参加者 高学年希望者等(10~12年生 10名)

(イ) 実施

今年で6回目となった玉川大学農学部と玉川学園高学年の主催で行なわれているサイエンスサマーキャンプ(サイエンスオータムキャンプ)である。

第1回のテーマ1「除草剤の強さの測定」では、ハウレンソウの葉から葉緑体を取り出し、既存の除草剤の強さ(阻害活性)を酸素発生量の変化から調べた。またテーマ2「自然界の微生物を光らせる」では多様な環境試料中の微生物を蛍光顕微鏡で観察・計測し、自然界に存在する微生物数を比較した。

第2回の「卵から親への体づくり - 両生類の発生の観察と実験 - 」では、ツメガエルの卵を観察し、卵が分裂していく様子や、陥入とよばれるダイナミックな細胞の運動が見られた。胚の内部ではさまざまな組織や器官が分化して、やがてオタマジャクシの体が短時間で形づくられていく。

成果と課題

昨年ではこのプログラムから課題研究のテーマにつなげた生徒が現れ、学内外において数回研究成果の発表を行っている。今年度はそのレベルに達する生徒はあらわれなかった。毎年プログラム内容が変化し、それに伴うアクティブな生徒が参加し、内容を発展させて高校側で指導するのは時間と手間のあることである。しかしこのような単発プログラムから長期にわたって大学側と連携した課題研究が続けられるシステム作りが急務である。



(9) 外部実習・研修

【工学部相原研究室・岡田研究室見学】

目的

学習と記憶の脳内メカニズムについて工学的なアプローチから理解を深める。
最先端のロボット技術の粋を集めたジェノミドを実際に見て触れることで、生徒のロボット研究等
個々人の研究内容を深化させていく。

内容

ア) 日時：平成24年4月、10月 イ) 場所：玉川大学工学部相原研究室およびロボット工房
ウ) 参加：高等部 自由研究 物理班、ロボット部、SSH 科学

成果と課題

相原研究室ではラットの脳に関する電気生理実験による研究と PC を用いた脳科学のネットワークシミュレーションに関する研究を行っている。今回は主に後半のシミュレーションについて講義を受け、その応用例を学ぶことができた。また実習体験者の高校3年生の一人は個人的にこの研究をあらたにはじめ、夏の SSH 全国大会で発表するまでの成果を上げることができた。



工学部ロボット工房を訪れ、人間そっくりとしてテレビにたびたび登場している「ジェノミド」に触れた。このジェノミドは表情を変える、首を振る、おじぎをする、という動きをすることができる。操作は誰にでもでき、テレビカメラの前で、自分が表情を変え、首を動かし、おじぎをすれば、その通りに動いてくれる。この時、デジカメなどで使われている顔認識の技術が用いられている。また、コンピュータに言葉を入力すれば、きれいな日本語で口を動かしながらしゃべり、動く仕掛けは、圧縮空気を送り込み、可動させたい部分で空気チューブのバルブを開くよう小さなモーターが動く、というものである。大学の教員によると、現在の研究テーマは、「不気味」と感じているときの人間の脳の状態を調べることに移っているとの説明もあった。めったに見ることのできないロボットを見せていただいたばかりでなく、操作させていただくことができ、貴重な経験となった。ロボット工房には、これまでロボカップ世界大会で活躍したロボットが展示しており、二足歩行ロボットの研究を行っている高学年生徒も興味津々であった。



【排水処理施設見学 SEA】

目的

玉川学園内の水は、すべて井戸水が使用されている。また、廃液の処理等も学内で行われている。普段、自分達が使っている水の流れを知り、どのような処理が行われているのかを実際に見ることによって、実験で使用する廃液の処理等に対する環境への意識を高めることを目的とする。

内容

ア) 日時：平成24年7月4日(水)
イ) 場所：SEA：環境技術センター(玉川学園内)
ウ) 対象：サイエンスクラブ部員 エ) 概要：施設内の見学と解説講義

成果と課題

普段、実験を頻繁に行っているサイエンスクラブの生徒にとって、廃液の処理に関する話は、大変興味深く、実験廃液の処理方法についての意識を高めることができた。また、高大な学園の敷地内のすべての水に井戸水が使用されており、高等部校舎の近くにも井戸があることを知らずに過ごしていた生徒もあり、驚くと同時に大変興味を持っていた。この見学をきっかけに、学内の水について研究を始めた生徒もあり、SEA と連携して現在も研究を継続中である。学内の施設であり、手軽に見学可能であり、生徒の環境への意識を高めるのに適した見学であった。サイエンスクラブの生徒だけでなく、日時の調整をうまくして、理系へ進学する生徒も見学できるようにしていきたい。



【伊豆大島研修】

目的

伊豆火山帯の上に位置する島を訪問することで、火山帯における生態系を調査し、火山の噴火による地層変化を学習する。フィールドワーク研修に関して、プロアクティブラーニングクラスでは生物概論の授業の中で生物の進化・生体系について学習している。生物の進化と地球の環境変化は切っても切り離せない関係であり、授業の中で進化を学習するだけでなく、実際に岩石や地層を観察・体感し、地球の成り立ち・植生の変化に興味を持たせる。



内容

ア) 平成24年6月1日(金)～2日(日)

イ) 場所：東京都伊豆大島 ウ) 参加：高学年11年生

エ) 今回の研修を行う前に事前学習を行った。学習内容として伊豆大島全体の植物の変化、伊豆大島の成り立ち・火山地形・岩石の違いを学習した。

事前研修：生物学講座(植物の遷移)

本研修 1日目 6月1日 金曜日(熱海港 伊豆大島) ・三原山散策(フィールドワーク)

2日目 6月2日 土曜日 ・地層断面図 (伊豆大島 熱海港)

成果と課題

今回の事前研修、伊豆大島での研修を通して地球の成り立ち・植生の変化を三原山散策(フィールドワーク)から学び興味を持たせることが出来た。しかし、フィールドワークに対する課題研究を行うことが出来ない。今後の課題は地学分野での課題研究を行うためのカリキュラム開発が必要である。

【現代科学・未来科学の探訪】として、日本科学未来館研修-「考える力・表現力を育てる学習プログラム研修」】

目的

最先端の科学技術の紹介展示を見学し、解説員(インタープリター)などと交流することで日本の技術力を学び、様々な視点から人間の知的活動を考える機会とする。

内容

ア) 日時：平成24年5月12日(土) イ) 場所：日本科学未来館

ウ) 対象：高学年(高校生)10～12年生

エ) 内容

準備 事前学習

日時 平成24年6月10日(金) 昼休み
「プレゼンテーション学習に関する事前学習」

本番実施

日本科学未来館は4つの常設フロアに分かれており、テーマ別に展示物が配列されている。専門知識豊富なスタッフとコミュニケーションをとることで、興味・関心・理解を深める事ができるシステム作っている。生徒達の活動をさらに効果的にする為に、見るだけでなく「考える力・表現する力」を向上させる学習プログラムも設定しています。今回はこのプログラムに沿って、ワークシート等を利用しながら、展示見学からプレゼンテーションまでの一連の活動を行った。



成果と課題

例年企画している日本科学未来館での実習。日本における4つの現代科学のフィールドについて、4人組になりプレゼンテーションの実習を行った。主として10年生が参加した研修であったが、スタッフと綿密にメモをとりながら理解しようとする姿が随所に見られた。授業でプレゼンテーションの流れを学習してきた効果の為か、時間内に自分の考えをしっかりと伝達できていた。毎年少しずつ、企画が変化していく未来館の展示。生徒達もコミュニケーターの方々と、十分ディスカッションを行い、仲間へのプレゼンテーションに臨む。未来館側の研修スタイルも以前のものとはかわり、来年度は我々のこれまでの形を進化させた研修へと検討していく予定である。

【東京大学地震研究所】

目的

地球科学の最先端研究の一つを見学し、自然科学に対する研究への姿勢やデータの取り方等、課題研究履修者生徒への研究改善の手だてと設定する。

内容

- ア) 日時：平成24年6月14日(木) イ) 場所：東京大学地震研究所
ウ) 対象：中学年(小学)10~12年生
エ) 内容 (a) 地震研究所の概要説明およびアウトリーチ展示物による学習
(b) 歴史的な地震計の見学



成果と課題

昨年まで高学年教員であった吉田朱里先生のご紹介により、地震研究所の広報アウトリーチ室桑原先生にお話を伺った。地震研究所は前世紀の偉大な科学者、寺田寅彦の貢献により80年ほど前に、地震の起因する災害の予防および軽減方策の探究の目的で設立された。新館の地下にはその免震構造を見学できるルートがある。また、研究現場と社会とをつなぐためのアウトリーチ活動を古くより行っており、自作の地震伝播模型や津波発生模型等を用いた出前授業なども行っている。もちろんほぼ全て稼働中である。振り子の原理を用いた地震計の記録方法から現代の最先端のデバイスを利用した測定器には研究者の英知が詰まっていると、桑原先生は力説されている。

【スカイツリータウンキャンパス見学】

目的

最先端ロボット研究を行っている大学施設を見学することで、ロボット研究を行っている生徒の意識付けを強化させる。また研究者と直接話すことで自分自身の課題の発見したり、アドバイスをいただくことで研究の推進を目指す。

内容

- ア) 日時：平成24年6月14日(木) イ) 場所：東京スカイツリー(R)キャンパス
ウ) 対象：中学年(小学)10~12年生
エ) 概要：千葉工業大学のキャンパスの一つである『東京スカイツリータウン(R)キャンパス』内の施設の見学。



成果と課題

この施設は玉川学園とも縁の深い千葉工業大学のサブキャンパスである。主にロボットに関する展示、アトラクションが配置され、ハンズオンの体験が思う存分にできる施設である。

当日は、ロボットの研究で著名な千葉工業大学未来ロボット技術研究センター所長 古田貴之先生にも解説をいただき、本校のみの会場見学を実施することができた。特に目を引いたのが、ロボットの一つである『Rosemary(ローズマリー)』。福島原子力発電所で、実際に活躍しているレスキューロボットである。オペレーターの操作で、ゴムのローラーが力強く回り動き始め、障害物を乗り越えていく。大人の背丈ほどある階段も難なく登っていく。

自由時間では、古田先生に直接質問をおこなったり、ロボットの技術開発について話し合う姿などもみられた。また、持参してきたロボットには、「摩擦抵抗を考えて、どこまでタイヤを細くしたらよいか」など、改良点の考え方を助言する場面もあった。アドバイスを聞いた生徒からは、「古田先生の説明は、具体的で分かりやすく、これからの研究にいかしていきます」と意気込みを語ってくれた。この体験を元に本校のレゴロボットおよびロボカップ等で研究を重ねている生徒が、あらたなステージへと進むきっかけとなってくれれば良い。



【つくばサイエンスツアー】

目的

最先端の研究現場の一つであるつくば学園都市の研究施設を見学および実習を行うことで、日本の科学技術を体験し、科学的な素養を身につけることを目的とする。

内容

- ア) 日時：平成24年7月26日(金)
イ) 場所：10:00～11:30 JAXA ウ) 対象参加者 任意申込者
 (宇宙航空研究開発機構)
 13:00～14:30 地質標本館
 14:40～15:30 産業技術総合研究所 (サイエンスクエア)

成果と課題

各研究センターにおいて、実験・研究施設および展示資料などの見学を行った。各研究所では生徒達から活発な意見もあり、有意義な研修活動であった。なお、事後に個々の生徒が3カ所の研究所のなかで特に興味があった部分について、個人調査を休み期間中に行うことを課題とした。

第一期5年間のSSHの間はほぼ毎年つくばの研究所を訪問させていただいた。しかし近年は生徒による研究所内での実験等の実質的な活動はなく、見学研修のみが中心となっている。実際手を動かすことで、疑問が湧き、自分の課題研究につなげていく生徒を発掘して行くためにも今後の研修内容の再検討は欠かせないであろう。



【神奈川生命の星地球博物館研修】

目的

地球関連の博物館を訪問することで、地球の成り立ちや生命の誕生について視覚的に理解し、現在の地球上の生命に対するマクロからミクロな理解を促すこととする。

また博物館の展示方法やその意義など、ハード面やソフト面から調査しその成果を、高校生オススメ全国科学館・博物館ガイド発表大会へつなげる。

内容

- ア) 日時：平成24年11月18日(日) イ) 実施場所：神奈川県立生命の星・地球博物館研修
ウ) 対象：SSH 科学 11年生履修者(必修)
エ) 内容：(プログラム)

午前 学芸員の方より博物館の概要説明を受けた後、展示物の観察のポイント講義を受けた。主として地球の歴史と生命(太陽系の誕生、小惑星から惑星の生成、生命の誕生、生命と地球の共進化、地球活動と大量絶滅など) 神奈川県の自然(新生代の生物相の変遷、箱根などの火山地形の成り立ちなど)についての展示を見学した。

午後 午前中見学したテーマ別の展示物について班毎の一つ選出。それらについて館内の附属図書館を使用し、PCを利用しながら展示物の内容をまとめいき、班内でプレゼンテーションの練習を行う。

評価と課題

神奈川県立生命の星・地球博物館は、地球の誕生から現在までの46億年の歴史を、地球、生命、神奈川県の自然、自然との共生、の4つの観点から展示を行っている。最終的に、岡山県立玉島高等学校主催のコアSSH(全国オススメ科学館・博物館紹介)に参加している本校の研究成果として冊子および科学館紹介ビデオを完成させることができた。また運営指導委員として連携させていただいている科学館の学芸員でいらっしゃる平田先生より、直接科学館意義やそこでの展示物に対する向き合い方など、高校生らしい言葉で表現する大切さなどをお教えたことは大きな成果であった。



【長瀨・秩父盆地地質研修】

日 時：平成24年11月30日（金）～12月1日（土）

実施場所：埼玉県秩父郡長瀨町荒川、同小鹿野町赤平川

対 象：9～12年生（希望者の任意参加）

目的

長瀨は日本地質学誕生の地と呼ばれ、荒川沿いに三波川変成帯の結晶片岩の露頭を観察できる。小鹿野町をはじめとする秩父盆地には第三紀、約1500万年前の海成堆積岩が広く分布しており、当時の環境を知ることができる。

内容

11月30日 午前中は埼玉県立自然の博物館を見学し、長瀨の結晶片岩の標本や、秩父盆地の化石を観察した。午後は荒川沿いを歩きながら結晶片岩の露頭を観察した。

12月1日 最初におがの化石館を見学した後、赤平川沿いのようばけを観察し、付近の露頭で化石採集を行った。

評価と課題

長瀨の結晶片岩は地球のプレート運動の産物である。プレートテクトニクスという言葉はもはや常識であるといっても過言ではない。2011年3月11日に起きた東北地方太平洋沖地震もプレート運動に伴って起きた地震である。また、日本に火山が多いのも日本がプレート境界に存在する島弧だからである。プレートテクトニクスというと、超長期的には大陸移動を起こし、短期的には火山や地震といった災害をもたらすもの、つまり通常的时间尺度では負の影響しかもたらさない、目に見えないものにとらえられがちである。しかし、長瀨はプレートテクトニクスによってもたらされた名勝である。一帯すべてがプレート運動によって地下深くで変性を受け、それが衝上してきたものである。プレートテクトニクスの産物を目の当たりにすることができたというのは非常に貴重な経験である。

また、赤平川においては内陸で海成の化石が得られた。当地の地層は1500万年前と、比較的最近のものではあるが、比較的短期に海が内陸になってしまうという、地球のダイナミズムを感じることができた。また、得られた化石はまだ固着が十分ではなく、もろいものが多かった。これは化石がまだ新しいため、1500万年という、人間の時間尺度をはるかに超えた年代ですら、地球の歴史においてはまだまだ新しいものであるということも感じることができた。

しかし、今回の研修は事前学習が必ずしも十分ではなく、本質的な理解・感動を伴ったものとは必ずしも言えない面も否めない。学習と実習のバランス、タイミングは教育活動において永遠のテーマといえる。

（生徒感想）

- ・地球の奥深くにはもっともっとすごいものが眠っているのかと思った。
- ・プレート運動のすさまじさを感じることができた。
- ・化石のでき方についても調べて行きたい。

目的 珊瑚教育を通して環境保全の学習と地域との連携学習を図る。

研修内容

1 日目の活動

石西礁湖（石垣～西表島周辺海域）のサンゴが生育する海底環境の調査
調査エリアを限定し、スケールを設置し、コーラルチェックを行った。（水中で見た魚やサンゴの名前を記録させた。生物の大きさ、形、色などもスレート記録させた）
石西礁湖での水平透明度調査（プランクトンとサンゴの生育との関連の検証）

2 日目の活動

石西礁湖エリア調査

環境省移植地点見学（着床具を用いた養殖技術の研修）
環境省のアクティブレジャーの方によるレクチャー（石垣島のサンゴと、サンゴを取り巻く環境について）
石垣島の環境調査員の方による、モニタリング調査の技術研修

3 日目の活動

WWF しらほサンゴ村でのサンゴ保全活動に関する研修
赤土流出を防ぐための、月桃を用いたグリーンベルト運動への協力
八重山魚協観賞魚部会サンゴ養殖研究班による学習会。
（ベルリンシステムを活用したサンゴ養殖技術の研修）

研修の成果と展望

玉川学園では、ベルリンシステムと、デニボックスシステム（日海センターオリジナルの脱窒のシステム）の両方を立ち上げ、石垣島のミドリイシとソルトコーラルの飼育に成功している。今後はそれぞれのシステムをサンゴ養殖の観点から比較検証を行うつもりである。
さらに、学内のSEA（環境技術センター）と連携し、サンゴ飼育に適した水質の調査を進めるとともに、LEDの研究も視野に入れている。

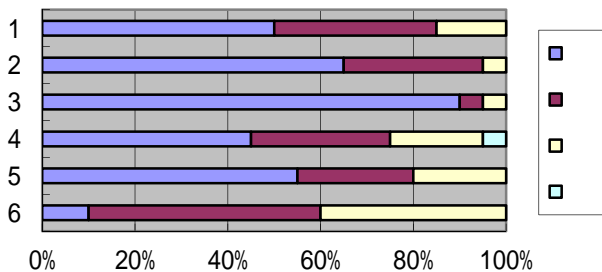
褐虫藻が光合成を行うためには光が必要である。ミドリイシの多くは活動に必要なエネルギーの70%を共生している褐虫藻の光合成にたよっている。現在、サンゴ礁学会などで、褐虫藻が必要とする光の研究が行われている。しかし、サンゴの生育に適した光を作り出せるメタルハライドランプが主流だったので、赤と青の2色が研究されてきた。今のところ、褐虫藻を増やすためには赤色光が必要で、光合成のためにはと青色光は必要だとされている。玉川大学農学部では、レタスの水耕栽培に適したLEDの研究が行われている。今回の研修を通して、今後、大学とも連携してLEDを用いて、紫や、ピンク、UV光線など、よりサンゴ養殖に適した光の検証を進めていきたいという方向性が生徒の中から出てきた。



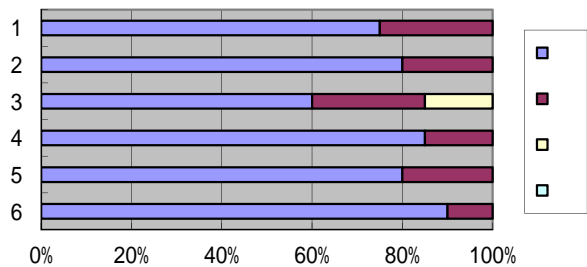
【外部実習系アンケート】

1. 研修前後で理科・数学に対する興味はどう変わったか。
 : さらに好きになった 好きであったが、あまり変わらない 好きではなかったが好きになった
 好きではなかったし、後も変わらない。
2. 研修の内容について： 面白かった どちらかと言えば面白かった 普通 面白くなかった
3. 研修の内容を理解できたか： 理解できた どちらかと言えば理解できた どちらでもない
 理解できなかった。
4. 研修参加で科学技術や理科・数学に興味関心が増加したか：
 増加した どちらかと言えば増加した どちらとも言えない 増加しなかった。
5. 研修をきっかけに理科・数学について自分で調べるようになったか： なった どちらかといえばな
 った
 どちらともいえない ならなかった
6. 研修をきっかけに研究者を身近に感じるようになった： なった どちらかといえばな
 った
 どちらともいえない ならなかった

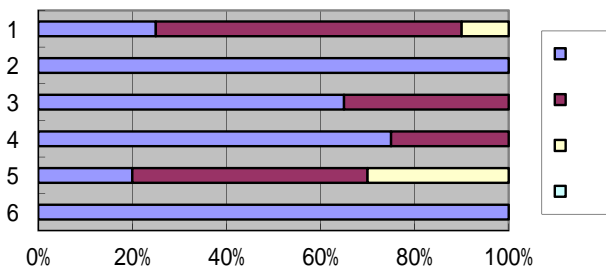
「日本科学未来館」



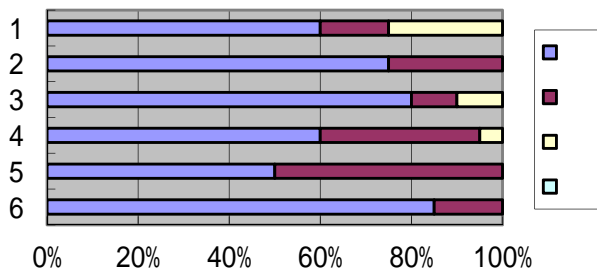
「つくばサイエンス研修」



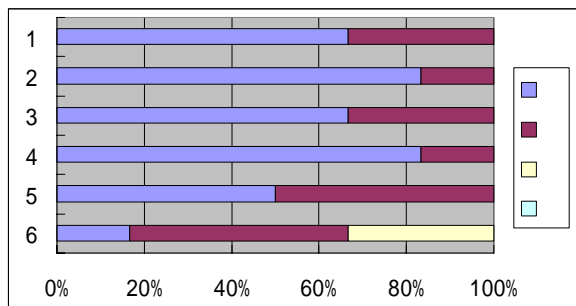
「伊豆大島研修」



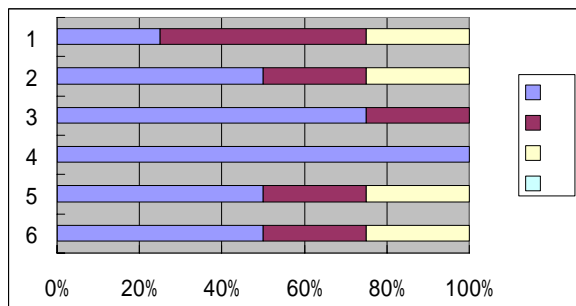
「東京大学地震研究所」



「神奈川生命の星地球博物館研修」



「長瀬・秩父盆地地質研修」



(10) 特別講演会 (SSH 特別講話)

全体目的

各学年対象の講話を併設大学教員や企業の研究者を講師として行う。これにより文系理系履修者問わず、科学技術に対する知識や理念の理解を促す。

内容

ア.【中学生特別講話・研修 - サイエントリストという仕事】

目的

8年生ではキャリア教育のスタートとして、様々な業界で活躍をしている保護者の方々をお招きし、働くということやそれぞれの職業について語っていただく「夢フォーラム」という行事を行っている。そのまとめとして、玉川学園の卒業生でもある北海道大学の松田健一氏に特別講話と、理科の特別授業をしていただいた。

内容

日 時：平成24年9月6日(木)、7日(金)

対 象：8年生

場 所：玉川学園中学年講堂 及び サイテックセンター2F

講 師：北海道大学大学院情報科学研究科 松田健一氏

[8年生全体に対する特別講話] 「サイエントリストという仕事」

働くということに関連しながら、大学の教員という職業、そして科学者という仕事について、現在に至るまでに松田氏が実際に歩まれた足跡も含めて語っていただいた。生徒にとっては大学の先生という堅いイメージがあるようだが、科学クイズもあり、松田氏が玉川学園(幼、小、中、高)で学んだことも交えて語って下さったことで、興味深く、集中して聞き入っていた。講演のはじめに「研究者って本当に面白い職業なのではないですか?」というご自分で提示された質問に対し、「サイエントリストは最高の職業のひとつです。」とお話を締められた。



[8年生2クラス毎に特別授業] 「エネルギーについて考えよう」

銅線、アルミ箔、水の組み合わせで電池をつくり、実際にLED電球を光らせる実験を、生徒一人ひとりが行った。震災の際、停電を経験したり、電池が売り切れたりする様子を体験している生徒達が、身近なものから電気を取り出せるということを知り、驚いていた。また、電圧計で電圧を測定して、電圧が発生しているのに豆電球は光らず、LED電球は光ることを体験した。消費電力ということを知り、普段何気なく使用している電気エネルギーについての理解を深めた。



成果と課題 (講話 + 生徒実験研修)

生徒達にとっては遠い存在に感じる「科学者」という職業だが、講演と授業を通して、身近に感じることができた。キャリア教育という面からは、松田氏がどのような中学生を送り、その後どのような経験をされたのかという話から、今の自分を見つめ直し、将来について考えるきっかけになった。また、授業では身近な題材を選んでいただいたため、生徒達は科学的な側面からも興味を持って取り組む事ができた。教育的効果はとても大きかったと考えている。



イ.【脳科学入門】

日時：平成24年 10月15日(月) 1限目

場所：玉川大学工学部 450教室

対象：9年生(中3) 全員

講師：玉川大学脳科学研究所
鮫島和行 准教授

内容

導入では、脳の機能や重さなど基本的話題や、ゲーム脳や脳トレなど生徒にとって身近な話題に関して、まるでクイズのように語りかけ、生徒達の興味を引いていった。そこから、ブレインコンピュータインタフェースなどの最新の技術や、物理現象としての脳、あるいは私たち自身の理解とあった哲学的話題にまで展開していった。

アンケート結果では、内容がやや難しかったという声も多かったが、テーマや内容の面白さには高い評価が得られた。

(生徒感想例)

- ・ 脳の研究というのは将来的にもとても大事なものであることがわかった。また自分の脳の仕組みを学べて興味深かった。
- ・ 難しい内容だったが、少し脳のことがわかった。
- ・ 私は心理学に興味があるので、講義がとてもためになりました。
- ・ 普段何気なく使っている体もこのような仕組みがあることを知った。
- ・ 脳は人間にとってとても大切で、またその状態を正確に知ることが大切だと思う。

ウ.【明日を目指す皆さんへ】

日時：平成24年10月29日(月)

場所：玉川大学工学部450教室

対象：10年生(高1) 全員

講師：玉川大学農学部生命化学科 東岸 和明 教授

内容

「講話は一発勝負である」

自分たちが明日、そして将来のことを改めて意識するのはいつの頃だったでしょう。

勉強とはどんな定義になるだろう。誰のため？何を目指して行か？と先生は問いかけます。

個々人が自分と向き合い、振り返ることではしかその答えは見いだせないと東岸先生は言います。そしてあなた方ご自身の「ベクトル(大きさや方向性を持つ数学的概念)」と「心柱」(=核)となるアイデンティティを持つべきであると言います。

東岸先生の個人史では、「知りたい」というキーワードにより様々な進路がありえたものが、偶然の要素で現在の自分史につながっていると答えます。「考古学」の興味から「自然科学」へ進路決定は自分が「知りたい」という気持ちに必然的に従ったと言います。

次に、先生は「キャリア」の概念について“自分の心柱”の側面から物事を考えなさいと説きます。勉強していくこと、学習していくこと、研究していくこと...、これらはすべて個人の中心になるものの基礎を作っていくことこそが、回り道であっても横道であると言います。

(生徒感想例)

- ・ 実際自分の進路でも悩んでいるので、お話を聞いて大変感銘を受けた。
- ・ 明日を目指すという意味が分かった。将来に向けてどのように考えたらいいのかもわかって良かった。興味や意志がないと自分は動かないということもわかった。
- ・ 私たちは毎日挑戦である。チャレンジである。何事にも全力で取り組めば必ず反応が返ってくるということ。
- ・ 講話の話を参考にして進路、人生について考えてみたいです。



エ.【人の脳の発生・発達とその周辺】

- 日時：平成24年11月12日(月)
場所：玉川大学工学部450教室
対象：11年生(高2) 全員
講師：玉川大学脳科学研究所 佐治量哉 准教授
内容(1)生まれたばかりの赤ちゃんに脳はあるのか、いつどのように脳はつくられるのか、赤ちゃんの 슬라이ド を用いて説明。
(2)NHKの映像を用いて、卵子の放出から受精までの映像、生命の成り立ち、生命倫理について説明。
(3)神経細胞の増殖について。神経細胞と嗅覚、視覚について説明



生徒感想例

- ・生物の難解な内容をビデオやクイズ形式等で観衆をひきつけていた。
- ・理科の授業では学習しない人誕生のメカニズムを知ることができて良い機会だった。
- ・神経細胞に興味があったのでとてもおもしろかった。
- ・脳科学はとても難しく、ややこしいものだと思う。脳科学研究が発達すれば身体や精神の概念も変わってくると思います。
- ・赤ん坊の発達過程まで知ることができて良い。

オ.【光と植物のおいしい関係】

- 日時：平成24年11月5日(月)1限目
場所：玉川大学工学部 450教室
対象：12年生(高3) 全員
講師：玉川大学農学部生命化学科
渡邊 博之 教授

内容

植物は自分のからだを作り成長するためのエネルギーを光から受け取っている。LEDを使って植物の光環境を制御することによって、効率的な作物生産システムの開発が可能である。光による影響は、生産サイクルを早めるだけでなく、葉・根・茎の形成にも影響を与え、栄養分などにも影響を与えることも研究されている。本学園に建設中の食堂にも、LEDを使用した植物工場が併設され、栽培された野菜が食堂のサラダバーで提供される予定であり、植物工場の実用化が進んでいる。

渡邊先生ご自身の経歴も紹介され、「人間万事塞翁が馬」という言葉を使い、逆境に負けないこと・うまくいっていても驕らないことが大切だとまとめられた。また、目標や夢を具体的に描き、その実現に向かって頑張るって欲しい、そのためには、継続と粘りが大事である、と大学進学を控えた生徒たちへエールも送られた。

生徒達に読んでほしいとして紹介された本

- ・「山中伸弥先生に人生とiPS細胞について聞いてみた」山中伸弥、講談社
- ・「怒りのブレイクスルー」中村修二、集英社(集英社文庫版あり)

(生徒感想例)

- ・人口が増加していく世界にLEDを利用した植物工業の発展が地球を救うだろうと期待しました。植物の面白さをすることができました。
- ・光りの当て方や量を調節することによって植物が大きくなったり栄養化が増えたり一度に沢山栽培できるということに驚いた。野菜をよりよくおいしくて嫌いな人にも食べやすくするための工夫もされていて興味深かった。
- ・主題の講義の話だけでなく、キャリア形成の話も聞くことができてよかった。自分の人生の目標、夢、仕事についても考えていくことが大切である。
- ・“継続とねばりが大切”今の自分に必要な言葉だと思いました。



カ.【文部科学省 iPS 細胞等研究ネットワーク第 4 回合同シンポジウム「再生医学研究の最前線」】

日時：平成 24 年 6 月 17 日（日）

場所：パシフィコ横浜

対象：一般者

講師：京都大学 iPS 細胞研究所 所長・教授 山中伸弥 教授、慶應義塾大学 医学部 家田 真樹 特任講師
京都大学 再生医科学研究所/iPS 細胞研究所 高橋 淳 准教授、岡野 栄之 慶應義塾大学 医学部 教授

内容：高学年生 14 名

山中教授やその他の先生方より最先端の細胞制御技術やそれらの応用面や倫理的な側面について、一般の方でも分かりやすく説明していただいた。iPS 細胞の可能性やそれらの再生医療への利用法等、創薬への応用が未知の範囲までであることが理解できた。

キ.【高校生の未来のために】

教育企画部 キャンパス イノベーション センター 栗原郁太

日時：平成 24 年 11 月 28 日（月）

場所：AV104 教室

対象：玉川学園教職員、高学年生 150 名

講師：理化学研究所 基幹研究所 所長 玉尾 皓平 先生

内容

講演では、未来の科学者・研究者となる世代の高校生に向けて、科学技術や化学にまつわる様々なトピックでお話があった。

講演は、理化学研究所の紹介から始まり、今日の独立行政法人に至るまでの歴史について説明がなされた。理研での研究成果は、スーパーコンピュータ「京」はもちろんのこと、いろいろな食品開発等にも応用されていることが紹介された。

次に「我が国の科学技術の底力」の話題では「今の高校生たちは科学技術の恩恵を満喫しています」と述べ、「20 世紀後半から科学技術はたいへんな進歩を遂げた。ナイロン、冷蔵庫、テレビ、パソコン、携帯電話といったものは、すべてその研究の成果の上でできあがっているのです。」と続く。

有機化学者である玉尾先生の今回の講演は、「化学」とりわけ「元素」に力点が置かれている。フィリップス（村上陽一郎・公子訳）の『パワーズ オブ テン (Powers of Ten)』(1983 年、日経サイエンス刊)を引用しながら、人の「皮膚」を拡大し続けていき、血液、赤血球、リンパ球、DNA らせん、分子、炭素原子、炭素といった順で図示された。先生は「私たちの身体も元素でできている」と述べた。

これまでの研究成果として、化学の学界で有名な「玉尾酸化」の説明があった。これは先生が発見した、炭素とケイ素結合の過酸化水素酸化の反応である。有機ケイ素化合物へフッ化物イオンと塩基の共存下に過酸化水素を作用させてアルコールへと変換される。また、「熊田・玉尾・コリユールカップリング」にも触れられ、有機化学におけるクロスカップリング反応の一種で、脂肪族あるいは芳香族グリニャール試薬と、芳香族あるいはビニルハロゲン化物とを、ニッケルまたはパラジウム触媒の作用により縮合させて炭素と炭素の結合を作る合成反応について、スライドを用いて解説があった。

講演が半ばには、生徒たち一人ひとりに配付された「一家に 1 枚周期表」について紹介があった。これは、次世代を担う子どもたちが、その周期表をきっかけに化学に興味を持ち、特に家庭で日常的に元素に関心を持ってほしい、我が国の科学技術の強さを表現したい。という思いから企画され、株式会社化学同人と文部科学省が共同制作したものである。この周期表には、元素記号だけではなく、それらの身近な 2 つの使用例が美しい図と写真で載っている。その例には日本人科学者の研究成果も散りばめられている。例えば、チタンの光触媒、ガリウムの青色発光ダイオード、ネオジムの強力磁石といったものがあるが、これらはすべて日本の研究所・大学・企業等の研究機関で発見されている。先生からは、「科学を文化にするためには、我が国の研究者の恩恵を、小さい時から日常の家庭生活で実感する環境をつくる必要がある。そのために、この『周期表』をぜひ家でも活用してください。」と、メッセージが送られた。

聴講していた生徒からは、「私たちが普段使っている身近なモノは、一人の人間の発想から始まっていて、それが私たちのセカイを広げているのだと思った。」「今勉強していることが、未来の生活をよくしていくことにつながると考えて頑張りたいです。」といった感想が寄せられた。

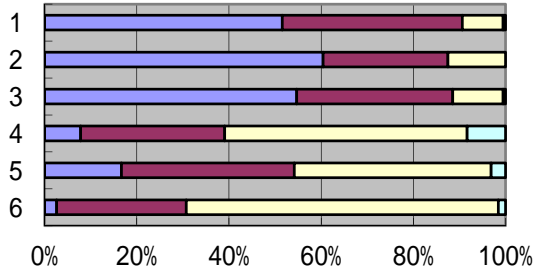
また講演終了後も生徒が玉尾先生の周りを囲み、先生は一人ひとりの質問に丁寧に答えてくださった。最後まで残っていた生徒との別れ際に「君は医学部を目指しているんだね。ぜひ、がんばって!」とお声を掛けいただき、先生のやさしいお人柄はこういっただころからも感じる事ができた。



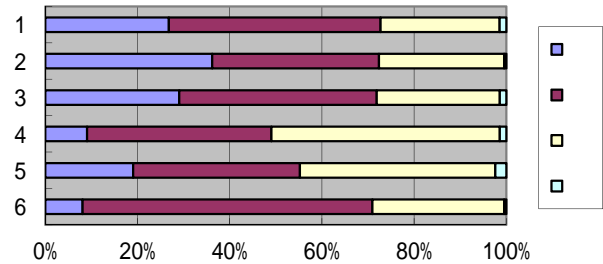
アンケート結果

1. 講義全体について： 大変面白かった 面白かった 普通 面白くなかった
2. 講義のテーマについて： 大変良い どちらかと言えば良い 普通 良くなかった
3. 講義の内容について： 大変面白かった 面白かった 普通 面白くなかった
4. 講義の時間について： 長い やや長い ちょうど良い 短い
5. 理科の学習に： 大変役立つ やや役に立った 普通 役に立たなかった
6. 内容のレベルについては： 難しすぎる やや難しい ちょうど良かった 簡単すぎる

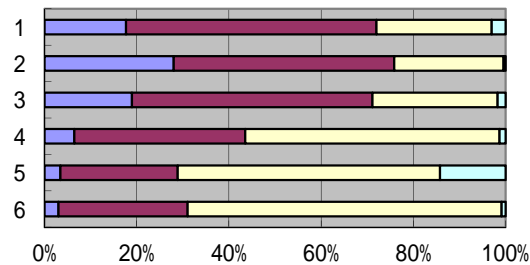
「サイエンティストという仕事」



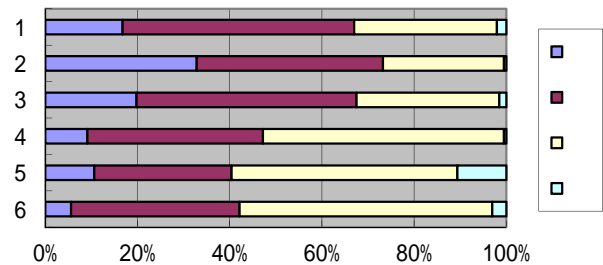
「脳科学入門」



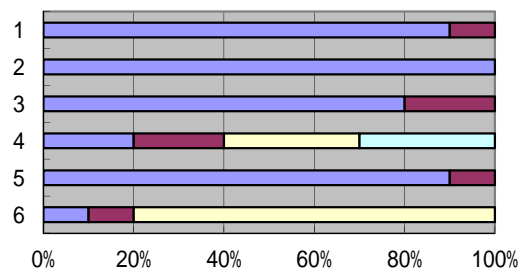
「明日を目指す皆さんへ」



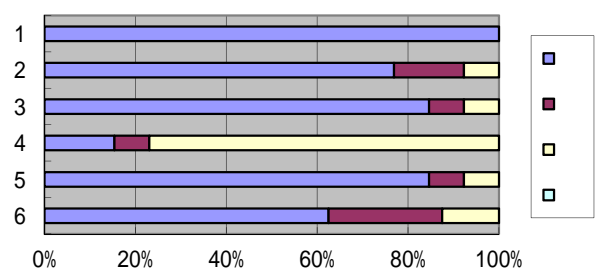
「人の脳の発生・発達とその周辺」



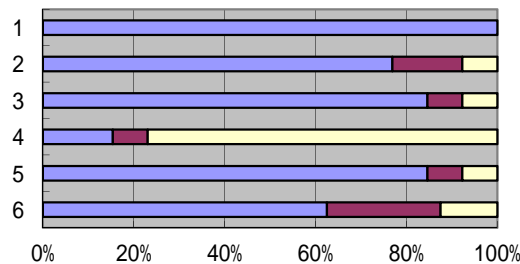
「光と植物のおいしい関係」



「再生医学研究の最前線」



「高校生の未来のために」



講義内容やテーマに関してはどの回においても「おもしろい」「良い」以上の回答を半数以上の生徒が答えており、講義設定は満足いく結果であった。講義は時間割の関係上月曜日の1時間目を設定しているが、講義時間についてもちょうどよいがどの回も半数以上であった。SSH指定以降の5年間は本校が連携している工学部や農学部の方の先生方の記念講話が中心である。「理科の学習に役立つ」という面では例年共に毎回目標が達成されている。5年間を通して講師のお願いする先生の選定として数学や経済学等の可能性も時期SSHで

は探していきたい。

成果と課題

様々な理系分野の生の講義を聴くことにより、ややもすると断片的になりがちな科学技術の研究現場やその研究自体に関する知識構造が論理性を持った一貫した学問の一つであり、それによる科学技術の発達の上に我々の生活が成り立っている事について、生徒が理解できてきたと考えられる。大学教員から学ぶ大学での研究姿勢や研究内容を聞くことで、未知なる物事に対する興味関心の持ち方を学び、その後の学習へのモチベーションを上げる仕組みの一つになると考えている。

(11) 学びの技 (総合的な学習)

実施日時： 通年週 2 時間

担当教諭：伊藤史織 (情報科) 登本洋子 (情報科) 白壁夏美 (情報科) 中村純 (理科)
今井航 (理科) 阿部恭平 (数学科) 藤樫大二郎 (国語科) 後藤芳文 (国語科)
山口敬子 (司書教諭)

対 象：中学 3 年

授業形式

年間を通して 1 クラスあたり 2 名の教員が担当した。

カリキュラム

- ・ 前期前半...リサーチスキル
- ・ 前期後半...問いの設定とリサーチ
- ・ 後期前半...論文のアウトラインとスライド作成・プレゼンテーションスキル
- ・ 後期後半...論文執筆

授業内容

前期は、導入として、学習活動の場となる MMR C の使い方、様々な情報検索 (図書、Web、オンラインデータベース) の仕方、チャットネットの使い方、著作権について学んだ。

次に、問いの立て方を学習した。マインドマップというグラフィックオーガナイザーを用い、関心領域から自分で問い (テーマ) を導き出した。夏休み前にかけて、問いに関連する情報を収集した。

後期は、情報を整理しつつ問いに対する答えを検討し、マインドマップや探究マップというグラフィックオーガナイザーを用いて、主張とそれを支える根拠を組み立てた。それを基にスライドを作成し、中間発表としてポスターセッションを玉川学園展で行った。このポスターセッションでの質疑応答を踏まえ、個人論文の作成に入った。すでに作成してあったスライドやポスターセッション用の原稿に肉付けをし、3000 字以上の論文を仕上げた。

効果と検証

1 マインドマップの使用

論文には、「問い」と「主張」と「論証」の三要素が不可欠で、特に「問い」の正否が論文の出来に大きく関わると言われている。今年度は、マインドマップを用いて、「問い」を考えさせ、さらに、その問いに基づく資料収集の整理を行った。右のマインドマップは情報の整理に用いたもの (生徒作品) である。このマインドマップの中央に論文のテーマを書かせ、周囲に収集した情報のキーワードを分類しつつ並べて、このテーマが持つ広がりを見視覚化させた。分類には、現状、問題点、原因、対策、影響、論文の結論を導く根拠等を用い、このテーマでの情報の位置づけを行わせた。

2 探究マップの使用

上のマインドマップは、問題領域の広がりを見しつ、情報間の関係を分類させる水平思考の思考力を鍛える狙いがある。その次のステップとして、今度は「問い」(テーマ) と「主張」とその「根拠」を縦に結びつけて論理を構成させる作業に移る。この作業の際に用いたのが、「探究マップ」というグラフィックオーガナイザーである。この「探究マップ」のおかげで、生徒は論理的一貫性を損なうことなく論文の筋道を立てることができ、教員側も効果的に指導できた。



3 スライドから論文へ

「探究マップ」の次は、中間発表用にスライドを作らせた。いきなり論文となると、いきづまったり、字数稼ぎに走ったりする懸念があるが、「探究マップ」を基にスライド 10 枚を作らせ、思考と論の流れをさらに視覚化させた。ポスターセッションによる中間発表の場を通して、たくさん質問や助言をもらい、それを生かして、年明けに論文執筆に取りかかった。ほとんどの生徒が 3000 字というノルマを達成することができた。



4 まとめ

今年度心がけたのは、生徒が自分で論文執筆に取り組むために、どういう技（思考ツール）を使えばよいかを提示し、取り組ませ、使えるようにしたことである。論文執筆は、中学3年生にとって、とてつもなく大きなハードルであり、何をどうやって取り組めばよいか途方に暮れても当然である。その大きすぎる難題に対して、それをいくつかの作業過程に分割し、それぞれの過程を思考ツールを用いることで着実にたどらせることができた。特に論文に特に要求される論理的・一貫性（「問い」と「主張」と「その根拠」の整合性）を保たせることに注意を払った。また、マインドマップを用いたことで、幅広く情報を集め、それらの俯瞰的な情報のもとに結論やその根拠を考えることができ、論文に視野の広さや幅を持たせることができた。高学年初年度教育としては、十分な成果を挙げたと考える。

5 生徒の感想

- ・文章のまとめ方、文章の構成を学んだことにより、国語の論文や理科でのレポートなどの文章のまとめ方、構成が自然と分かってスムーズに書けるようになりました。学びやって良かった 今後も社会に出たとき便利だと実感しています。
- ・これからも活用できるような知識（閉じた質問 / ノンバーバルなど）をたくさん教えてもらえた。論文の書き方をしっかり学べ、これからの論文執筆に対する不安が無くなった。発表会を通して、様々な分野に関するテーマの知識を得られた。

(12) 理系現代文

実施日時：通年週3時間

担当教諭：国語科 小越正志、塩畑久美子、（理科：角田友明 渡辺洋司）

対象 高校3年（49名 1クラスあたり24～25名）

小越正志・塩畑久美子

ねらい

「理系現代文」の授業では、文章を読む、文章を書く（表現する）という国語科としての活動だけではなく、科学と技術を理解するという、理科としての活動が含まれ、また、日本文化と西洋文化についての理解を通して、これらの関連を考えるとという高度な学習活動に導いて行こうとする教育的な意図がある。この活動に対して生徒がどのような意識で臨んでいるかを調査し、生徒に科学や科学技術と東西文化との関連について考えさせるという目的に導くために今後の授業にどのような配慮が必要であるかを考察する。

ア 書物やインターネット等を用いて、「自然科学」についての理解を深める。

イ 主体的に教材に取り組む資質を高める。

ウ 自分の意見を持って積極的に討議に参加する姿勢を養う。

エ 思考力や表現力（音声・文章にとどまらず、パワーポイントなどのツールを用いて）を高める。

概要

「理系現代文」は「SSH」の一環としてスタートし、国語と理科のコラボレーションであり、ここでは国語科の視点から書いている。24年度のこの科目の履修者は工学系・医学系・薬学系・農学系・その他への進路志望者を含めて49名を2人の教師が分担し、2クラス（1クラスの人数は約25名）で授業を行った。この科目の大きな狙いは以下の通りである。

ア 将来「科学に関わる」者として、科学や技術に対する関心や具体的なイメージを持たせる。

- イ 将来の研究につながるような基礎的な知識や技能を身につけさせる。
- ウ 主体的に学習に取り組む姿勢を身につけさせる。

教材は、「科学と日本文化」というタイトルで各教科書会社の自然科学分野の評論や「新書」から自主編成した。内容は以下の3章で構成されている。

第一章「近代科学の発生と発展」

科学や技術はどういう営為であるかを理解する。近代科学はどういう文化的土壌に発生し、発展してきたのかを理解する。

第二章「日本文化と自然科学」 日本人が科学に取り組む上で留意しなければならないことは何かを理解する。

第三章「これからの自然科学」

科学が現在抱えている問題点を確認し、今後進むべき方向や可能性について考える。

授業の展開

ア 導入

24年度の取り組み(49名の生徒を2名の国語教員+理科教員2名で担当。)

「自主編成教材」の読みに入る前に3時間かけて、理系現代文の説明と共に「文章」読解の基本として要旨をつかむポイントについて、練習問題を用いて、具体的に指導した。更に前期学習のまとめとしての小論文の「書き方」の基本と小論文の「評価の観点」について確認した。

イ 展開 一人一人の生徒にねらいのイ・ウを達成させるために、下記のように個人の作業とチームの作業を明確にして、それぞれの過程で作業内容をチェックした。個人の読み取りを深め、自分なりの考えをまとめさせた上でチームでの討議や作業に入らせるために、全員に指定した文章についての語句調べと、要旨をまとめる作業を課した。

今年度は以下の点について変更した。

- ・A0入試、指定校推薦を意識し、要約の仕方、小論文の書き方のガイダンスを春・秋の2回設けた。
- ・前期の授業時間数が昨年度よりも減少したため、扱う教材を減らして指定した。また、教材の数を減らしたことに連動させて、グループで討議・発表する教材も変更した。
- ・12月の授業では、後期前半に読解した論文の内容と関係した内容についての映像を見て意見文を書き、ディベートをした。
 - (イ)映像 科学の発展について…ダーウィンの進化論が生まれた背景についての映像
 - (ロ)映像 人工知能を持つロボットがもたらす将来…機械と人間がシンクロするというアニメ
 - (ハ)ディベート「機械に心は宿るか」…人間のクローンに心は宿るのか、など。
- ・後期後半は授業参加者の数が2クラスで11人しか居なかったために、2クラス合同で授業をした。

(ア) 個人の作業 各文章ごとに(イ・ロ)併せて2時間

(イ) 各章ごとの範囲のすべてのテキストを読み、それぞれの文章について、難解な語句や表現の意味を調べて提出する。

(ロ) それぞれの文章の要旨を400字程度にまとめて提出する。

(イ) チーム作業 指定されたチーム(3人)に分かれて(イ・ロ)併せて8時間

(イ) 指定された文章の内容についてチームで検討し、パワーポイントを用いて発表する。

(ロ) 他のチームの発表を聞きながら相互評価する。

(ウ) 個人の作業(各章ごとに2時間)

各章の学習内容を踏まえて、800字程度の小論文をまとめる。

(イ) 前期前半 第1章「科学とはなにか」 (ロ) 前期後半 第2章「科学と日本文化」

(ハ) 後期前半 第3章「これからの科学」

(I) 12月ディベートなど

今年度は後期の評価が決定した後、8時間の授業が設定されたため、「科学の発展について」、「人工知能を持つロボットがもたらす将来」の二本の映像を見た後、意見文を書き、「機械に心は宿るのか」という内容でディベートを行った。

ウ まとめ 年間の授業の総まとめとして、後期後半は各個人の「今後の研究テーマ」について調査し、

パワーポイントにまとめて、個人で発表する。

今後の課題

科学技術についての最新の論文、学説などを取り入れるため、自主教材を改編していく必要がある。将来、「科学に関わる」者として大学で研究をすすめるにあたり必要な知識・教養を身につけるための文章と、現代の科学についての問題提起をした文章を交互に扱い、生徒自身が科学の問題について自分事として考えられるよう教材の編集を意識したい。

科学についての知識が浅い生徒が多いため、科学技術論文を読解するにあたっては国語辞書による意味調べでは不足している。そこで理科教員による一斉講義を行い、論文が書かれた前提知識・問題背景をフォローしたい。

生徒が自主的に科学技術の問題と向き合えるよう、語句調べ・要約・パワーポイント等による発表にとどまらず、グループディスカッションやディベートを取り入れ、クラスメイトとの意見交換を促し、自分の意見を持たせたい。

終わりに

従来のような教師が授業の中心的役割を担う授業形態とは異なる、生徒自身が主体的に教材に取り組んだり、意見交換をしたり、発表するという授業の試みとして、かなりの成果を上げることが出来たのではないかとと思われる。更なる試行錯誤を重ねて一層の充実を図りたい。

2013 / 3 / 4

(13) Advanced Biotechnology Institute (ABI) 研修

海外生物科学研修参加

「 Advanced Biotechnology Institute (ABI)

at The Roxbury Latin School West Roxbury, Massachusetts」

[玉川学園 SSH 事務局 - 国際交流センター連携企画]

目的

科学の先進国である米国で英語を用いて現地の高校生と共に科学の実験研修を行うことや研究機関を訪問することで、科学技術への興味・関心付けの強化を図る。

内容

日時：Summer Session 2012 June 25- July 13

場所：アメリカマサチューセッツ州ボストン Roxbury Latin 高校（本校提携校）

本校11年（高2年）1名が学内選抜を経て、Advanced Biotechnology Institute (ABI) に参加した。この研修は、タンパク質やDNAに関する講義と実験を中心としたプログラムであり、日本でも有名なNIH（アメリカ国立衛生研究所）などの研究機関も見学することで、将来科学者として活躍できる有能な人材育成を目指している。

[1]事前学習（渡航前）

日時：平成23年6月12日（日）、25日（土） 担当：玉川学園教諭

- ・タンパク質とDNAの構造とその役割についての講義
- ・実験時の諸注意について
- ・生物学の専門用語についての解説を行った。

[2] ABI program

ABI students have come from over thirty different high schools, both public and private, in both the United States and abroad. Each summer's class is balance of young men and women in grades nine through twelve, each selected based on motivation, ability, and character. Many ABI graduates have gone on to major in science in college, and some are pursuing research positions and medical careers. A recent graduate was chosen for the highly competitive NIH Summer Research Internship Program. Other graduates have completed internships following ABI at Harvard Medical School, Dana Farber Cancer Institute, Tufts New England Medical Center, Brigham & Women's Hospital, and Boston University.

効果と課題

24年度で5回目の研修会実施となる。研修期間が本校の期末テスト直前と重なり、学習の両立に大変苦労する企画である。しかし毎年参加する生徒は意欲的に事前学習や期末テストの学習も怠らず、学習成績も結果的には大変良い。研修に参加することで、研修に参加した海外生徒の学習に対する姿勢や成果を目の当たりし、本人も研修前後では様々な取り組みに深みが増している。研修前後で取り組まなければいけない課題は多いが、それ以上に実りの多い研修企画と言えるだろう。今年は前年度の反省も踏まえ生徒選考に十分検討を重ねた結果、語学力、学習力共にしっかり身についた生徒を派遣できた。そしてこの生徒の研究に対する情熱は年末の関東近県SSH生徒研究発表会での英語による口頭発表に結びつくこととなった。

(14) 名城大学コア SSH (産学協同による海外研修を通じたグローバル人材の育成)

目的 名城大学附属高等学校コア SSH に参加することで、グローバルな視点を持ってサイエンスに取り組むことのできる生徒の育成を目指す。研修内では主として英語を用いて科学的な内容だけでなく、文化的(宗教的)な背景も学習し、国際的な視野を持った意識付けを生徒につけさせる。

内容

(ア)平成24年10月13日【ドバイ研修・事前研修1】

教員研修...IBについてとその導入例について 生徒研修...環境問題について

(イ)平成24年11月10日【ドバイ研修・事前研修2】

教員研修...国際バカロレアについての研究討議(本校教員小林による実習講義)

(ウ)平成24年12月5日(土)現地にて実施のフォーラムのリハーサル、出発前の最終説明会

(エ)平成24年12月24日~29日 本研修 アラブ首長国連邦(アブダビ・ドバイ)

(オ)平成25年1月26日(土)事後研修

成果と課題

UAE 研修の大きな内容として、(1)現地日本法人の活動、(2)マダールシティ(大学)での英語による研究発表、(3)現地の方とのコミュニケーションが挙げられる。(1)では企業における現地の民族的・文化的背景を踏まえた経済活動のメリット・デメリットの詳細を学ぶことができた。砂漠内での環境施設の見学もできた。該当の企業がそれだけの活動をしていることを、研修前に学習し、もう少し技術的な質問を生徒ができるようになれば良かったと思う。(2)では事前授業よりハードな英語プレゼンテーションの用意を課していたが、発表時に聴衆者よりももう少し質問ができれば生徒達の励みになったのではないかと思う。(3)日々の生活においてはイスラム教が国内では流布しているが、ドバイにおいては現地人が1割しかいないため、国内の共通語としての英語の存在感が大きい。どの施設、店舗においても英語での会話が基本となり、自分の考えていることを伝えるのに、どの場面でも生徒達は悪戦苦闘していた。しかし、座学での英語に日々接している生徒にとっては、生活上の必要に駆られての英語の使用がどれほどのレベルか、身をもって体験できたと思われる。

科学研究に限らず物怖じせず自分の考えていることを伝えることは、日本語であっても英語であってもハードルは高い。日々一人で向きあう訓練を行い、そして日々友人とコミュニケーションすることで、自己をレベルアップさせていくしかないだろう。そのような気づきを教員、生徒共に再認識できた研修であった。



(生徒感想)

「ドバイ研修での成長」 玉川学園中学部 2年 木村真理

私はドバイ研修に参加し、今まで知らなかったこと、たとえば環境問題やアラブ首長国のことなどを学びました。さまざまが体験、たとえば発表やモスク見学、タカの病院訪問などをしたことにより、自分の研究分野でないことやイスラム教などのあまり馴染みのないことを学ぶ機会に恵まれました。口頭発表の時、私はほとんど発表経験がなかったので緊張しましたが、どうにか発表ができたので良かったと思いました。私は研修中、もっと英語が分かればと何度も思いました。特に宗教の説明などは知らない言葉が多くあり、他の場面でも分からない言葉があり困ったりしました。また中近東の少し訛った英語に慣れていなかったため、聞き取ることが難しい場合もありました。現代社会には英語が必須だと実感しました。異国での発表、観光と普通ならばできない経験を、この研修で学んだことをいろいろな分野で生かせたらよいと思いました。

「英語への思い」 玉川学園 高校1年 矢澤めぐみ

私はこの研修を受ける前は、なかなか英語を話せませんでした。整った文法で、きれいな発音をしないと、聞き取ってもらえないと思っていたからです。しかし、実際に UAE に行ってみると自分から話していかないと何も伝わらないという事を改めて感じました。買い物や発表をするときも、道を尋ねる時もすべて...。すべてが英語でしか会話が通じず、世界共通の言語が英語であることを体験しました。買い物時の、店員さんのにとりあえず話してみれば伝わると思い話してみると、私のつたない英語を聞き取ってくれ、ゆっくり話してもらえました。言語の壁は現実にはありますが、それは自分で超えることができると思います。私は、自分で言語の壁を作っていた部分が少なからずあり、この壁を越えるための自信をつけることが私の「挑戦」です。今後、海外研修の機会があれば今回の経験を生かして、積極的に話しかけたり、ポジティブに明るく会話したりしてきたいと思います。



(15) 高大接続カリキュラム

- 11.5 年生以降 (高3後半) の高大接続と並行する授業形態 (講義) -

進路指導部

目的

平成 21 年度よりスタートした玉川学園と玉川大学の間で締結された高大接続が 4 年目を迎えた。中学高等学校の連続性・連携を図ることにより、進学や移行にかかる期間をなくし、11.5 年生 (高校 3 年前期) までに授業カリキュラムを終えることが可能になった。そこで 1 2 年生 (高校 3 年生後期) の時間を有効に使い、様々な大学カリキュラムを用意し「大学教育準備」としての学習指導、不得意科目克服のための補講、海外提携校への留学など、生徒一人一人が夢をつかむ機会 (「高大連携プログラム」) を設定する。

内容

(ア) 実施の概要

玉川大学との連携により、本校高校 3 年生の玉川大学進学予定者 (8 月第 1 期合格者) は大学の授業を大学生とともに受講することができ、得た単位は大学入学後の取得単位として認められる。

(ア) 特色 (詳細)

同一キャンパスのメリットを活かした特別プログラム 大学 1 年生と同等の科目で構成
秋学期 半期で高校生活と大学生活を両立 特別クラス科目と選択科目を組み合わせた履修
学部を問わず共通する基礎力の養成

(イ) 学習科目 (16 単位)

Pre FYE (First year Education) ... 2 単位 (高校生のみ)

今年度は「外国文学」を通して大学生になる準備を行う。この授業では外国文学だけでなく、「授業の進め方」、「授業の種類」、「宿題の出され方」、「試験の受け方」、「良い成績の取り方」などの観点も踏まえて講義を行っていただく。

身体文化 (コミュニケーション入門) ... 2 単位 (高校生のみ) 等

(ウ) 授業の計画、単位のしくみ、大学入学後の単位認定については昨年と同じである。

(平成 24 年度の SSH 報告書を参考のこと)

(エ) 対象人数 高校生 45 名

(イ) 実施の流れ (平成 23 年度の SSH 報告書を参考のこと)

効果と課題

早い段階から自分で時間割を作成し、また高校とは異なる授業スタイルにとまどう生徒も多かったが、自分の意見をこれまで以上に求められたり試験のスタイルも新しいものであったり刺激的な半年であったようである。単位もとれている生徒も多く、昨年度は学部によっては大学生も入れてトップ成績を修めた生徒もいた。最終的な接続部分の成績の結果についてであるが、4 年目の生徒も大学の授業においてしっかりと学習した成果もあり、参加生徒の成績 GPA (計算式はページ下資料) の値も 2.5 以上であった。大学の GPA の上限が 4.0 であることを考慮して高校内への成績 (GPA の上限が 5.0) に簡易的に換算すると、3.5 以上の成績をとっていることになり生徒達も大変貢献していると考えられる。

(まとめ)

- ・大学の専門性が高い授業に納得して受講していない生徒が少なからず存在する。何をもち専門性と言うのか調査をする必要がある。
- ・プログラムそのものにまだ乗り切れていない生徒がいる。自由記述アンケートからも大学の授業スタイルに違和感を感じたり、授業を受ける友人同士の関係を求める等、大学の授業を受ける姿勢そのものが身につけていない生徒が一定数存在する。これらはプログラムの内容を周知徹底、理解させる方法を検討していきたい。

(資料)

a) 最終成績連携プログラム成績

大学評価 (数値評価) S (4) A (3) B (2) C (1) F (0)

評定平均の代わりに玉川学園および玉川大学では GPA (Grade Point Average) を導入している。

計算方式: $GPA = (\text{各科目単位数} \times \text{評価}) / \text{総単位数}$

平成 2 1 年度 (連携プログラム 1 年目)	GPA 平均値 (2.61)・最高値 (3.53)・最低値 (1.47)
平成 2 2 年度 (連携プログラム 2 年目)	GPA 平均値 (2.74)・最高値 (3.63)・最低値 (1.5)
平成 2 3 年度 (連携プログラム 3 年目)	GPA 平均値 (2.60)・最高値 (3.63)・最低値 (0.88)
平成 2 4 年度 (連携プログラム 4 年目)	GPA 平均値 (2.60)・最高値 (4.00)・最低値 (0.88)

(16) 自由研究 (5年生～12年生)

目的 (全体)

学校生活 (教科学習・委員会活動・課外活動等) の中から派生した興味・関心・疑問を出発点として、主体的・創造的な活動を「自学自律の精神」をもって展開する。様々な創作活動も並行しながら、個人研究により自己を高め、継続性・創意工夫・自律性・問題解決能力の育成を目指す。

この学習目標に則り、本学園では「総合的な学習の時間」として位置づけ、問題解決や探究活動に主体的・創造的に取り組む態度を培い、自己の在り方生き方を考えることができるようにしたいと考える。

内容

[中学年 (Middle) 5年～8年]

(目的 - Middle ディビジョン)

教えられた知識よりも自らが学びえられた知識のほうが尊いという創設者の考えを大切に、自学自立を目指した授業を行っている。得意な教科を更に伸ばしていくことを目指し、児童生徒は、9教科の中から1つを選び年間研究を行う。理科では4つの分野を設け、各自が仮説を立て、それを検証する実験を行いながら、試行錯誤し探究する力を身につけさせることを目的としている。

【物理】

活動場所：玉川学園サイテックセンター 412教室

担当：田原 剛二郎

登録人数：(5年7名、6年4名、7年24名、8年5名)

活動内容：C言語のプログラミングの学習、さまざまな電子部品の役割と使用方法の学習
H8マイコンの使用法についての学習、センサーを利用した課題研究

成果と課題

赤外線センサーで床の色を識別し、ライントレースするロボットの研究と、タッチセンサーを利用して障害物をよける学習を行った。アナログセンサーとデジタルセンサーの両方を学習できたことで、今後の発展性が出てきた。車体やプログラムに独自の工夫をできる生徒が増えてきて、継続して研究できているメリットが出てき始めている。今後も、自律して動くロボットの研究について、それぞれが課題を決めて研究がすすみ、各自が仮説を立てて、検証方法を工夫して研究ができるようにしていきたい。

【化学】

活動場所：玉川学園サイテックセンター 207教室

担当：河上 紀彦

登録人数：(5年4名、6年9名、7年1名、8年1名)

活動内容：

(前期)・実験機器の使い方 ・カルメ焼き ・ホッカイロ、石鹼、電池の自作 ・元素記号、化学式
・テーマ設定

テーマ例：自作石鹼による汚れ落ちの比較、植物に含まれる消臭成分研究、プラスチックの合成、
電極金属の違いによる電池性能の比較、自作石鹼の成分による泡立ちの比較、界面活性剤による殺菌力の研究、など

(後期) ・学園展へ向けた各自の研究



成果と課題

- ・サイエンスクラブにも所属している生徒が、研究の進め方や発表の仕方の良い手本となった。
- ・毎年、前期前半は同じ内容を基礎実験として行っているの、継続して所属している上級生が、下級生の指導に当たり、教える立場に立つことで、より理解を深めている。
- ・テーマの決め方について課題があり、今年度は、個人研究が大半で、テーマ数が多すぎて指導が行き届かない点があった。テーマを絞って指導に当たったほうが、研究の質を高めることができると考えられる。週に1度しかない授業では、毎日継続して観察した方が良い実験などの対応も困難である。これらのことを考慮して、テーマを選抜していきたい。
- ・学園展では、研究の成果の要約をまとめたポスターを展示しているが、より詳しい内容をレポートとしてもまとめさせていきたい。

【生物】

活動場所：玉川学園サイテックセンター 306・307 教室、畑

担 当：金平 直己、三浦 一信、市川 信（珊瑚）

登録人数：（5年5名、6年2名、7年10名、8年9名）

活動内容：

学内にある畑で作物を育てながら、さまざまな野菜の栽培方法を学ぶ。

（前期） ・ジャガイモ、サツマイモ、ダイコン、ミズナ、ホウレンソウを育てる

（後期） ・ダイコン、カブ、ホウレンソウ、ミズナ、チンゲンサイ、シュンギクを育てる

各自が家庭で植物を育て、条件の違いによる成長の差などを研究する。

珊瑚の成長、減少理由などについて事前学習し、石垣島にて実地研修を行う。（別紙に報告）



成果と課題：

- ・実際に土に触れ、作物を育てる上で必要な経験して、自然について学んでいる。農具の使用方法や、野菜ごとの旬の季節を体験の中で学べることは大切である。草刈りと害虫についてなど実際に作らないとわからない多くのことを学んでいる。ダイコンの葉の向きに気付き、なぜそうなるのかを考えさせることが探究して研究を進める上で大切である。
- ・今年度は、畑の管理をすべて児童・生徒に行わせることができた。
- ・各自の研究では、自分で育てるものを決め、仮説を立てて条件を変えて植物を育てている。継続して観察する力が必要であり、粘り強く研究する力が養われる。学校での指導が難しいため、生徒自身の意識の高さ、観察力がまとめる際に重要になってくる。今年度は、データをしっかりとまとめ、良い研究成果をあげることができた。
- ・学園展週間では全員がポスター作りを行い、口述発表を行うことができた。
- ・継続研究に取り組む者を育てていくことが今後の課題である。

【自由研究生物部サンゴ班】

目的 沖縄のサンゴ礁は大変貴重であり、日本の貴重な財産であると言える。しかし、沖縄のサンゴは急速に減少している。生育環境が良好であれば、サンゴ礁は回復可能であると考えられているが、現在、回復が進まないどころかますますサンゴ礁は減少している。もはや、行政や研究者、民間が連携して対策をしなければ、回復が困難な状況にきている。玉川学園では行政、沖縄の漁協、民間と協力して豊かなサンゴ礁、豊かな海を取り戻したいと考えている。

実施 活動内容

(1) 石垣島の現地調査

環境省が管理する、着床具を用いたサンゴ養殖現場での研修。現地の環境調査員による、モニタリング技術の研修（サンゴの植え付け技術、サンゴを取り巻く環境の調べ方、サンゴ減少の原因調査等）

(2) 地元小中学校のサンゴ保全活動への参加

(3) 石垣島への移植を見越した玉川学園でのサンゴの飼育、養殖

(4) 玉川学園でのサンゴの飼育/養殖についての研究

- (5) サンシャイン水族館でのサンゴ飼育の実態調査
- (6) 東京大学で行われているサンゴ礁学会への参加
- (7) WWF しらほサンゴ村のサンゴ保全活動への協力

成果と課題

- (1) 環境省と連携し、現地のモニタリングを継続させ、養殖活動につなげる。
- (2) ベルリンシステムと、デニボックシステム（日海センターオリジナルの脱窒のシステム）の両方を立ち上げ、石垣島のみドリイシとソルトコーラルの飼育に成功した。今後はそれぞれのシステムをサンゴ養殖の観点から比較検証を行う。
- (3) 学内の SEA（環境技術センター）と連携し、今後サンゴ飼育に適した水質の調査を進める。
- (4) 大学と連携し、サンゴ飼育に適した LED 照明を模索する。

[高学年（Upper）10 年～12 年]

（目的 - Upper ディビジョン）

各人が言語により分析し・まとめ・表現することを柱に、問題解決や探究活動を大切にする。全員が一年間で論文としてその成果をまとめ上げる。論文作成以外のまとめ方（作品製作・演技発表等）については、各研究内容により追加される。各教員による「自由研究テーマ説明」の中から、一年間取り組むものを選択し、選択した担当教員のもとで指導を受ける。10 年生（高 1）は、原則として「自由研究テーマ説明」より選択することとする。そこで取り組んだことをきっかけに、その後 12 年生まで発展させて継続することも考えていく。

【化学研究】

活動場所：玉川学園サイテックセンター 203 教室（化学実験室）

担当：原 美紀子

登録人数：7 名（11 年 5 名、12 年 2 名）

活動内容：身近な現象で疑問に思ったこと、教科書の内容で更に深く調べたいことなどについて、個人でテーマを設定し、実験をしながら研究を進める。

テーマ例：LED で栽培した野菜の成分比較、多機能性タンパク質ラクトフェリンの抗酸化作用、抹茶の色素について、キュウリとトマトの食べ合わせ、定数測定、カフェインの抽出 など

成果と課題：理系進路を考える 11 年生が新たに加わり、活気ある研究活動が行われている。自らテーマを設定し、仮説を立て、方法を検討しながら試行錯誤を重ねている。テーマ設定に時間がかかった生徒もいたが、全員が意欲的に自ら行動することができている。

玉川大学農学部と連携して進めている研究もあり、大学教授に質問をしたりアドバイスを受けていたりしている生徒もいて、研究のレベルも高まっている。

更に研究を発展させ、SSH 発表会への参加や学外コンクールへの論文応募などができる生徒を増やしていきたい。

【ロボット研究】（アッパーディビジョン）

活動場所：サイテックセンター 104 番教室

指導教諭：有川淳

登録人数：4 名（11 年生 4 名）

活動内容：8 月に行われる高校生ロボット大会ビギナーコース出場、文化祭への出品

低学年・中学年学園展出品用作品の制作

研究内容をもとに 4000 字の論文製作

成果と課題：予定していた活動内容をどれも途中で投げ出してしまい、成果を上げる事ができなかった。

短期的な目標をこまめに提示し、活動日等については自分達で設定、確認させてきたが、ロボットに対する高校生にふさわしい意欲を喚起する事ができなかった。

【プラネタリウム番組制作の研究】(Upper ディビジョン)

活動場所：玉川学園サイテックセンタースターレックドーム(プラネタリウム)

担 当：樋泉あき(理科)

登録生徒：4名(12年2名、11年2名)

活動内容：本校に設置されているデジタルプラネタリウムを用い、生徒の興味の方向性から、手動で機器操作をしながらライブ解説するグループと、機器のプログラミングや音声収録を行いオート番組を制作するグループの2グループが活動している。

成果と課題：普段は授業で教員が使う機器を生徒が自ら操作し発表することで、授業だけでは得られない宇宙への興味を喚起すると共に、他者へわかりやすく伝える力を培うことを目的としている。本年、12年生は後進のバックアップを率先して行い、11年生の創作環境の整備に努めた。11年生は昨年執筆した論文「玉川の天文台でオーロラは見られるか」「宮沢賢治と銀河鉄道の夜」を元に、ライブ番組「オーロラをみよう！～北極圏の星空～」オート番組「銀河鉄道の夜～星空にこめられた宮沢賢治の想い～」を制作し、9月の天空祭(生徒発表会)にて発表した。シナリオや演出を構築し、話術を研鑽する番組作りを通して、目的はおおむね達成されたと思われる。後期は新規論文の執筆に取り組んだ。来年度は卒業制作番組を制作予定である。25年2月、三重県松阪市「みえこどもの城」主催の「第7回MAPみえこどもの城プラネタリウム解説コンクール」に応募した卒業生1名(玉川大学3年)が本選に駒を進めライブ解説を披露、最優秀賞を受賞した。自由研究で培った星への想いと技術を卒業後も磨くことで、在校生の模範となる姿を示した。この大会は今回が最終開催であり来年度からは目標を一つ失う事となるが、目標を高く持つ事には変わりはなく、よりわかりやすい番組作り邁進して行きたい。

【物理】

活動場所：玉川学園サイテックセンター
スター4F

担 当：小林慎一(理科)

登録生徒：1名(11年1名)

活動内容：昨年に引き続き、建築物の構造の力学的研究の生徒課題研究を行った。

成果と課題：生徒が主体的に研究を進め、様々な結果を得たが、最終的な目的である複雑な構造物の解析に至ってない。来年度はこの部分の研究になる。



(17) 研究発表会 (学内開催)

目的

SSH の生徒活動について学内の生徒向けの研究発表を行う。学内向けの発表会を行うことで、SSH 活動の周知徹底および研究活動に向けての意識活性を目指す。

内容

【9年(中3)対象 学内 SSH 生徒研究発表会】

日時：平成25年1月21日(月)1限目

場所：玉川大学工学部450教室

発表者：

- (1) 十勝組 石橋 航 「チェスで人はやぶれたのか」
- (2) 苗場組 鈴木 悠大 「生命倫理がかわる」
- (3) 吾妻組 高 梨世子、田中莉沙子「黙って見つめてよそ見して - 他者の目はよそ見に影響するか -」
- (4) 宇都宮健太郎、山本展大 「SSHリサーチ研究活動と鉄イオンに関する研究について」



【10年(高1)対象 学内 SSH 生徒研究発表会】

日時：平成25年2月18日(月)

発表者：

生徒発表「理系現代文」(週3h)12年

- (1) 十勝組 石橋 航 「チェスで人はやぶれたのか」
- (2) 苗場組 鈴木 悠大 「生命倫理がかわる」
- (3) 吾妻組 高 梨世子、田中莉沙子「黙って見つめてよそ見して - 他者の目はよそ見に影響するか -」
- (4) 宇都宮健太郎、山本展大 「SSHリサーチ研究活動と鉄イオンに関する研究について」

【玉川学園 SSH 成果発表会・SSH 生徒研究発表会】

日時：平成25年3月13日(水)

11:00~ 生徒ポスター発表会 (玉川学園高学年アトリウム) 20件

13:00 開会式、SSH 成果報告等

13:20 生徒研究発表会 4件(発表グループ SSHリサーチ科学、SSHリサーチ、自由研究、サイエンスクラブ)

15:30 閉会式

15:45 意見交換、懇親会

成果と課題

学年対象の生徒研究発表会はこの5年間でほぼ同じプログラムもしくは同じ参加者の形態で行っている。発表者前半は高校3年生の理系現代文の発表者である。実質実験を行っているのではなく、科学者の著作をどう読み解いて自分なりに解釈し、プレゼンテーションした結果を口頭発表している。後半の発表者は課題研究を行っている生徒から、顕著な成果を上げている生徒を選抜し、発表させている。発表会の時間帯は事前に年間計画表で設定した月曜日1時間目のみである。発表を聞いている対象生徒は中3、高1の必修の理科を履修している生徒としている。参加者全員に SSH の全体像や発表のレベルを認識させることはアンケートからも達成できているが、個々人がどこまで探究的な活動に興味を持ち、それに向かいどう変化させていこうと考えているかは未知である。プログラムの内容や発表会が終わった後のフィードバックも今後は必要である。

成果発表会については、基本的にポスター発表、口頭発表、+ で記念講演等を行っている。参加者はSSHの主生徒のみ、および任意参加者を基本としているので、学校全体の発表会という枠組みにどこまで満たしているかは難しい。本校における発表形態について、次期SSHでは一つの課題にしていきたい。

【学びの技研究発表会】

目的

(午前)9年生全員が、各自設定したテーマに基づきポスターセッションをおこなう。研究内容を口頭で効果的に相手に伝えるスキルを育成するとともに、質問やフィードバックされる評価から、研究内容をより深化させることを目的としている。

(午後)授業の研究成果を発表することにより、教員の授業品質を高める。



内容

日時：平成24年11月10日(土)

場所：玉川学園 高学年アトリウム、中学年講堂

(午前)ポスターセッション公開

10:45～11:35 ポスターセッション公開

11:25～11:55 MMRC ツアー

(午後) 21.5世紀探究学習「学びの技」研究発表会

13:00～13:35 「学びの技」の授業体験 登本洋子(情報科教諭) / 伊藤史織(MMRC 司書教諭)

13:35～14:05 「学びの技」の今日的意義 河西由美子(玉川大学通信教育部・教育学部准教授)

14:20～15:20 パネルディスカッション「学びの技」のこれから

コーディネータ：堀田龍也(玉川大学教職大学院教授)

パネリスト：河西由美子(玉川大学通信教育部・教育学部准教授)

渡瀬恵一(玉川学園K-12プロジェクト代表)

後藤芳文(玉川学園高学年国語科教諭)

カメダ, クインシー(玉川学園 IB DP コーディネータ)

成果と課題

参加者数 午前：生徒9～11年生(全員必修) 約650名、保護者 約30名、外部からの参加者 約70名

午後：外部からの参加者 約55名

午前のポスターセッションでは、選ばれた生徒だけが発表するのではなく、全ての9年生が発表し、同学年、上級生、保護者、外部からの参加者から評価や意見をもらう形式を取った。これはポスターセッション形式だからこそ実現可能である。大半の生徒にとっては初めて体験するポスターセッションであることから、当日に聴かなければならない生徒をランダムに指名しておくことにより、全く発表を聴いてもらうことができない生徒の発生も防ぐ方法を取った。これにより、普段から馴染みのある友達に対して発表をおこなうのではなく、緊張感ある発表をしなければならない場を生徒に提供することができたのは大きな成果である。また、相互評価により研究内容を深化させ、1人10～30枚の評価シートによるフィードバックを得ることにより、その後の論文に大きな成果を与えることができた。聴き手となる生徒にとっても、他者の研究成果を知ることは新たな発見につながっている。

午後は21.5世紀探究学習「学びの技」研究発表会と題した、教員向けの研究会をおこなった。参加者のうち約半数のアンケートを回収することができたが、全て有意義な研究会であったという内容であった。授業の背景や形式、今後の展望などの説明が好評であった。一方、目標よりも参加者数を伸ばさず、各学校において行事などが重なる時期であり、開催時期については今後工夫が必要である。アンケートでは、IBのことをもっと詳しく知りたかったという声も寄せられた。

生徒の発表会と研究会を同日におこなったため、担当教員の負担が大きく、今後は負担を軽減しながら、いかに品質を向上していくかということが課題である。

授業内容は、第6章(11)「学びの技」で報告

主に他校の教員・図書館司書等 午前・午後を合わせ計約90名の参加

(18) 研究発表会（外部一般および連携型）

【東海フェスタ 2012】

日 時：平成24年7月4日（土）

場 所：パシフィコ横浜

発表者：サイエンスクラブ 生徒2名

内 容：名城大学附属高等学校主催の東海フェスタに参加し、
口頭発表において優秀賞を受賞した。



【成果と課題】

第7回を迎えた今大会は東海地区の高校を中心に17校が名城大学に集い、日頃の研究成果を発表しました。午前の口頭発表分科会、午後のポスターセッションを行い最後の口頭発表全体会へプログラムが設定されていた。なおポスター会場では特別ポスター発表として、本校のIBに関するSSHの研究活動の様子を掲示した。

本校生徒二人は、発表時の評価も高く、その研究内容に大きな期待をいただくことができた。これにより、名城大学附属高等学校主催のコアSSH（地域の中核的拠点形成）参加を許可された。名城大学附属高等学校におけるコアSSHは、「優秀な研究発表者と指導者をさらに海外研修に導き、グローバル人材を育成すること」を趣旨の一つとしており、国際的な活動や協同して物事を進められる人材育成を目指して

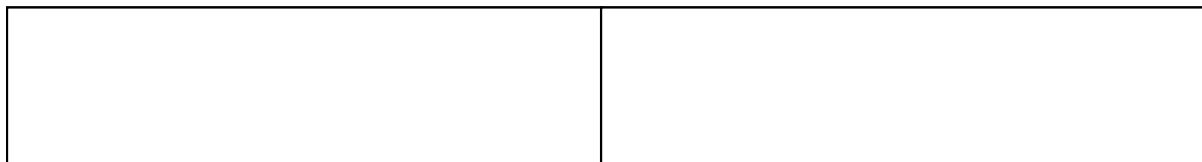
今回のコアSSHの中核である研修では、コアに選出された学校生徒と、共通の事前研修、および本研修、事後研修を通して上記の生徒育成を目指す。年末までは、10月から始まる事前研修3回と、本研修（海外研修：ドバイ）について、本校生徒と教員1名が協同して研究していくこととなった。

【SSH 全国生徒研究発表会】

日 時：平成24年8月8日（水）、9日（木）

場 所：パシフィコ横浜

発表者：11年生 SSHリサーチ、SSHリサーチ脳科学履修者



ポスター発表 【英文】Recording of bioelectric signal and modeling by using the PC
(ザリガニの電気生理実験（刺激と応答）とPCを用いたモデル化)

全国のSSH校178校が集まり、日頃の研究成果を発表しました。今年は海外の高校生も招き盛大に発表会が行われた。

【成果と課題】

今回の玉川学園の発表は、他校の生徒はもとより、教員など大人の方々が多く興味を持っていただいたようである。ポスター発表は5時間にも及ぶ長丁場であり、玉川学園のブースは大人気というようなものではなかったが常に2、3人の人が聴いてくださっている状況で、ほとんどお客さんが絶えることがなかった。

玉川学園の今回の発表は、特に表彰を目指すような意味合い（新奇性）ではない。火曜日7限のSSHリサーチ脳科学を履修している生徒たちにとっては

SSH 高大連携の5年間の成果で、高校の実験室で最先端の科学をいかにしてやったかという部分である。プロジェクトコース11年の生徒にとっては、自由研究に相当するSSHリサーチの研究課題の一つとして最先端のテーマとして研究したことであった。

最先端の研究現場が高校の実験室にやってきて、大学の研究室でいえば、装置を作り手探りながらようやくデータが取れるようになってスタート地点に立ったという段階での発表であった。また他校にも仲間が増えると面白いなという波及効果を込めたオープンな発表でもあった。この点では、様々な高校の生物の先生方が関心を示してくれたようでもまずまずであった。玉川学園では、長年個人やクラブで取り組んできた課題研究が高い評価を受けており、他の公立進学校のような3年間で少しずつ研究が前進してきた自学自律型の



数理的な取り組みもあり、授業形態ながら先輩の研究を元に発展させていく形式の研究もある。

それぞれに、生徒の活動も教員との関わりも異なるが、目指すところは、「理系」の「必要条件」である「自学自律」であろう。先生に相談して意見をもらって研究を進めるような高校生では、子どもっぽくて高校生らしくないし、いくら高校時代に充実感を得ようが、表彰されようが、理系として生きていくための資質は育たないと思う。独学し自己判断で自己責任を負う強い生き方が試せる場、そのための失敗なら当然だが

無責任な行動判断は許されないという基本的な環境があることがとても大切であると思う。



【都立科学技術高校 四葉祭 企画 SSH 交流会参加】

日時：平成24年9月22日（土）

場所：都立科学技術高校

参加校：東海大学附属高輪台高等学校、早稲田大学高等学院、都立多摩科学技術高等学校
玉川学園高等部・中学部

内容：今年で4回目となった都立科学技術高等学校主催の SSH 交流会に参加した。玉川学園はポスター発表2件、口頭発表1件の参加であった。

10:30~12:00 ポスター発表 12:00~13:00 昼食

13:00~14:40 口頭発表 14:40~15:10 交流会（参加校の生徒同士）

発表タイトル

「ザリガニの電気生理実験(刺激と応答)とPCを用いたモデル化」「光を用いた環境科学の研究～鉄イオンから探る～」

【成果と課題】

小数の学校間での交流であったが、課題研究の内容などについて情報交換の良き場となった。また、口頭発表やポスター発表の機会が多く設けられていたことにより、生徒のプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の育成を図ることができた。「質問カード」というものを全参加者に配付し、発表終了後に時間をとって発表者に手渡すという企画が功を奏し、意見交換が特に活発な発表会であった。また、会場は文化祭の期間であり、各クラスやサークルなどの科学的な題材を元にした出店なども見学することができ、学校の特色があらわれたユニークな発表会であった。

【集まれ！理系女子 第4回女子生徒による科学研究発表交流会】

日時：平成24年10月27日（土）

主催：ノートルダム清心学園清心女子高等学校

場所：福山大学社会連携研究推進センター（宮地茂記念館）

目的 女子生徒同士の交流を深め、互いに刺激しあいながら研究への意欲を高める

女性研究者との交流により、進路・将来への視野を広げる

ポスター発表 参加者

研究タイトル	氏名	
ザリガニの電気生理実験（刺激と応答）	岩崎 みどり（11年）、今 和花子（10年）、大井 菜緒（10年）	SSHリサーチ脳科学
ラクトフェリンの抗酸化作用	上原美夏（11年）	SSHリサーチ化学・自由研究 化学
ロボットの移動距離を正確に求める方法	矢澤めぐみ（10年）	サイエンスクラブ
空気抵抗の影響	須藤香月（9年）	サイエンスクラブ

成果と課題

女子生徒同士の発表会で、ポスター発表の時間も増え、発表や質問がしやすい雰囲気が漂っており、他校の高校生と意見を交わす良い機会となっている。

女性研究者や女性大学教授の講演もあり、女性としての生き方や世界の少女達の様子が紹介された。理系に進むかどうかに限らず、課題研究を行うことによって「教えられたことを覚える人」ではなく「謎を

見つけて自分で解決できる人」つまり「研究する人生を歩む人」になってほしい、そういう人が「思考力がある人」である「大学に来てほしい学生」であると言われ、生徒達にエールが送られた。

生徒たちは、同じ女性の目線からの話に、親近感を感じ、進路を考える参考にもなったようだった。

【第9回高校化学グランドコンテスト】

日時：平成24年11月4日（日） 場所：大阪市立大学

内容：全国の高校生・工業高等専門学校生とともに研究の成果を高校化学グランドコンテストで発表する。科学研究に取り組む生徒に発表の機会と生徒同士の交流の場を設けることにより、互いに刺激し合いながら研究への意欲を高め、次世代の科学技術を担う研究者の育成につなげていく。高校化学の普及を目指して今年度で9回目を迎えた科学研究コンテストに参加した。

午前の部 9:20～11:20 ポスター発表（偶数番号）

午後の部 12:00～12:20 開会式

12:25～15:05 最終選考口頭発表（発表12分＋コメント2分＋交代1分）

15:20～16:00 特別講演

化学のとびら～ひらけ元素の周期表！～

桜井 弘 教授（京都薬科大学名誉教授、東京工科大学客員教授）

16:00～16:45 結果発表・表彰式 総評（審査委員長、主催者）

玉川学園からは、男子1名が参加しポスター発表を行った。応募審査の段階で残念ながら発表会当日の口頭発表のメンバーには落選した。しかし午前中に行われたポスター発表では、一流の研究者から自分の研究内容に関して鋭い指摘を受け、今後の研究アドバイスを受けたことで参加生徒には今後の研究に向け大いに励みになった。

今回の最終選考会ではリアルタイムでインターネットにて口頭発表が世界中に配信されるなど、化学の普及に様々な形で取り組んでいたコンテストであり、これまで研究してきた生徒達にとっては大変発表しがいのあるものであった。また今回の参加に関しては申し込みをしてからわずか2ヶ月ほどの選考であったが、本来は春から大阪市立・府立大の先生方と研究について随時相談するシステムをとっている。来年度はこの制度をさらに活用し、長期的な展望でアドバイスを受けつつ研究内容を充実させていく方法を生徒ととっていききたい。

【平成24年度SSH東京都指定校合同発表会】

日時：平成24年12月23日（日）

場所：東京工業大学・大岡山キャンパス

口頭発表 1件 高校3年 坂本瑞歩「環境ストレスと各LED照射がレタスの発芽に及ぼす影響」
ポスター発表

高校3年坂本瑞歩「環境ストレスと各LED照射がレタスの発芽に及ぼす影響」

高校3年今倉翌「LEDで栽培した植物の成分比較」、高校3年 有輪政尊、有輪政憲「蟻の群知能」

高校3年大澤真由「ニューロシミュレーターを用いた脳科学研究」

高校2年上原美夏「ラクトフェリンの抗酸化作用」

高校1年大井菜緒、今和花子、高校2年 岩崎みどり「脳の電気活動の測定」

中学3年須藤香月、佐々木治人「空気抵抗の影響」、中学3年榊原祐磨「大根の辛味成分定量法の開発」

中学3年戸塚圭亮「結晶に着色することは可能か」、中学2年堀祐里香「牛乳はなぜ酸で分解するのか」

[成果と課題]

東京都内指定校の増加に伴い、東工大の2つのホールを利用した口頭発表も、記念館を利用したポスター発表も、混雑を極めた。玉川学園としては、高校3年生を多く含めた幅広い学年構成で発表できたことが、今後の課題研究の発展にとって最大の成果であった。

【高校生オススメ全国科学館・博物館ガイド】

岡山県立玉島高等学校主催コア SSH による「全国の高校生が連携してつくる『高校生オススメ全国科学館・博物館ガイド』の作成」事業に参加した。

目的：SSH・地域の科学館・博物館等と高等学校の連携促進、高校生における、科学館・博物館等の活動に関する理解増進、地域の科学館等の取材を通じた、高校生の科学コミュニケーション能力の育成、「高校生オススメ全国科学館・博物館ガイド」の作成と配布、携帯音楽プレーヤー iPod touch を利用した、音声・映像ガイドの作成と実践。

本校からは放課後の課題研究授業を履修している生徒の中から2名を選抜し、この事業に参加した。

第1回 平成24年6月15日(月) 事前研修会

全国15校の高校生が集まり、地元科学館・博物館の紹介冊子作成に打ち合わせおよび展示物に対するプレゼンテーション実習を行った。本校からはSSHリサーチ科学履修者の11年生1名が参加した。

(1) 静岡科学館 高橋みどり先生による科学コミュニケーターの基礎スキル講座

(2) ipod を用いたプレゼンテーション実習

最初は初対面で他校生徒とチームを組んだ本校生徒も、意見を交わしていくことで徐々にうち解けたようである。最終的には一つの展示物についてその特徴を的確に説明する様子がそれぞれの学校間チームで見ることができた。展示物見学者の対して、いかに情報を正確に簡潔に整理して伝えていくか、五感を使って提示する手法を学ぶことができた研修であった。



第2回 平成24年12月17日(月) 成果発表会

日時：平成24年12月17日(月) 11:00~16:00

会場：日本科学未来館 7階 会議室1

講師：京都大学物質・細胞統合システム拠点

特定研究員 水町 衣里 様

参加者：各連携校より、引率教員1名、生徒2名以内

詳細日程：10:30~ 受付 11:00~ 開会行事

11:10~1分間PRタイム 11:30~ 昼食休憩・発表準備

12:30~科学コミュニケーション研修()、ポスター発表形式に

よる各校の成果発表(前半)

(発表6分+質疑応答・移動4分)×数セット、交流タイム8分

14:12~ポスター発表形式による各校の成果発表(後半)

(発表6分+質疑応答・移動4分)×数セット

交流タイム8分

15:30~ 研修のまとめ

15:50~16:00 閉会行事



成果と課題

幹事校の玉島高等学校の方も暗中模索の中で始めた企画とのことであったが、最終的には様々な部分であたらな知見を得ることができた。一つめの知見は5年間のSSHの中で日本科学未来館をはじめとして科学館を訪問する機会は増え、未来館が提供しているプレゼンテーションプログラムをしばしば実践している。しかし展示物に対する理論的な展示方法や解説担当としての視点のあり方等を原理として学ぶことはなかった。しかし1回目の研修における科学コミュニケーターの解説による実践的な手法はガイドブックの有効なあり方も含めて大変示唆に富む研修であった。二つめの知見としては12月の成果発表会ではそれぞれの学校における地元色を生かした科学館のあり方が詳細にされており、これまで高校によるこのような発表の機会はなかったと思われる。ガイドブック作成を通して、本校担当の運営指導委員(神奈川生命の星地球博物館)とも、十分な意見を交わす機会に恵まれた。またipodを用いたインターラクティブな動画も生徒自身により作成することができた。現在この動画はyoutube上で公開している。(http://www.youtube.com/watch?v=PRoh0V48fiw)

【SSH関東近県生徒研究発表会】

日時：平成24年3月17日（日）

場所：早稲田大学理工学術院

目的：平成16年度SSH指定校を中心とした関東内のSSH指定校が代表校に集まり、年間の研究成果を発表しあうことで、相互の交流をはかり研究の活性化を図る。

内容：会場校の状況を考慮して発表形態は毎年変化するが、ポスター発表および口頭発表を基本とする。また大学教授等による記念講話は行わないものとする。

参加校 20校

東京都立戸山高等学校、埼玉県立浦和第一女子高等学校、東海大学付属高輪台高等学校
早稲田大学本庄高等学院、埼玉県立川越高等学校、埼玉県立川越女子高等学校、千葉県立柏高等学校、
芝浦工業大学柏高等学校、市川学園、千葉市立千葉高校、横浜サイエンスフロンティア高校、
東京都立科学技術高等学校、東京都立多摩科学技術高等学校、学芸大学附属高校、埼玉県立熊谷高校、
埼玉県立松山高校、埼玉県立熊谷女子高等学校、埼玉県立不動ヶ岡高校、早稲田大学高等学院、
玉川学園高等部・中学部

日程

午前：玉川学園講堂

9:15～9:35 開会式

9:35～15:30 ポスター発表発表、口頭発表

15:40～16:00 指導講評・閉会式（玉川学園講堂）

（本校発表予定）

口頭発表 全体会 11th grade Kazuma Chiba

「In which location the spinaches grew up made the highest amount of iron content and how the different conditions -boiled, frozen and raw- affect the amount?」

ポスター発表

1	海の熱帯林 落花生とカブの肥料の違いによる生長差 ミミズの移入が作物の生育に及ぼす影響	生物
2	ラクトフェリンの抗酸化作用	化学
3	より良い英単語勉強法を探る	生物
4	炭素繊維を用いたプラズマ状態の作成	物理
5	方位センサーを利用したレスキューロボットの研究	物理
6	井戸水の水質調査	化学
7	暗視における色の濃さの研究	物理
8	構造物の耐久性について	物理
9	プラスチックの性質調べと再利用法の開発	化学
10	テルミット反応を利用したルビー生成	化学
11	使い捨てカイロを用いたリン酸イオンの制御について	化学
12	砂糖の防腐効果の検証	化学
13	人工的に紅葉させられるか	生物
14	A Study of Quantum Mechanics - Strange Conditional probability -	物理
15	鉄イオンの定量化からの環境指標の探索	化学
16	布の染色と染まり具合の数値化	化学
17	植物の病原菌の探索	化学
18	チェスのナイトの動きによるハミルトン路問題	数学
19	ロボットセンサーの研究	物理

(19) 科学コンテスト

[平成24年度第56回 日本学生科学賞の都大会]

(1) 優秀賞「空気抵抗の影響」 9年 須藤 香月、佐々木 治人(共同研究)

物体が落下するとき、その物体には重力加速度がかかる。これは、全ての物体に等しいはず。しかし、実際には、物体によって落下速度は異なる。このことに興味を持ち、原因である空気抵抗が、物体の何に関係するのか、どれくらい影響を受けるのかを調べた。原因となる要素として、物体の「質量、底面積、側面積、形」の4つを挙げ検討した。その結果、空気抵抗の影響は予想したより小さいことが分かった。物体の底面積と形が影響することが分かった。なるべく正確に結果を求める方法を考え、様々な工夫がされた研究である。

(2) 奨励賞「大根の辛味成分定量法の開発」 9年 榊原 祐磨

大根の辛味成分を簡易的に測定する機器や方法は確立されている。LEDの光の色の影響によって、大根の辛味にどのような影響を与えるのかを調べたいと思い、まずは、大根の辛味成分を測定する方法を確立するために、この研究が始まった。調べていくと、大根の辛味成分は抗菌効果を持っていることが分かったため、この抗菌効果を利用し、キウイ上に繁殖するブドウ球菌や、無菌培地上で酵母菌や大腸菌を培養し、辛味大根や青首大根の部位を変えたものの絞り汁と一緒に保存し、菌がどれだけ繁殖しにくいかを測定することによって辛味成分を定量した。精度をあげる工夫などが更に必要ですが、今後の発展が期待される研究である。

(3) 奨励賞「牛乳はなぜ酸で分離するのか？」 8年 堀 祐里香

ミルクティーに誤ってレモンを入れてしまったところ、沈殿物が生成したことをきっかけに、牛乳が酸で分離する原因を調べた。仮説をたて、一つ一つ検証した結果、pHが2.4未満の酸だと牛乳が沈殿すること、牛乳中のカゼインが沈殿の原因であることが確かめられました。

また、カゼインが含まれていれば、牛乳以外の乳製品でも酸で沈殿が生成することも確かめました。日常生活の疑問を、納得のいくまで、大変丁寧に検証した。レポートも、大変分かりやすくまとめられている大作である。

[WRO Japan 公認予選会西東京大会]

(4) 2位 小学生1チーム、2位・3位中学生1チーム

[WRO Japan 決勝大会]

(5) 決勝大会 出場 中学生チーム、
サッカー全国大会 出場

2. 地域貢献事業 - 公開研究発表会および地域連携活動

(1) 天文

担当：学園マルチメディアリソースセンター
非常勤研究員 上田麻樹

ア 目的

プラネタリウムの星空を利用し、星座や惑星の紹介、学習投影を行う事により、児童生徒の理科学習の理解を深めたり、星や宇宙への興味を広げる。

[連携条件について]

玉川学園のごく近隣の幼稚園・保育園・小学校などからプラネタリウム(スターレックドーム)利用の希望があった場合、K-12の授業での使用に支障のない範囲で予約を受け付け、その団体の希望する内容で投影を行う。

イ プラネタリウム投影内容

幼稚園・保育園・その他団体向け投影

季節の星座の解説のあと、宇宙旅行に出かける構成が基本。6月末～7月であれば七夕、秋ならばお月見の話を入れる。宇宙開発や天文現象、探査機について紹介することもある。

小学校向け投影

理科の学習投影の他、星や宇宙への興味付けを目的とした投影も行う。

- ・学習投影の場合は、先生からの希望によって「月の動き」「星の動き」(希望があれば「月の満ち欠け」)のどちらか、もしくは両方の説明を行い、さらに星の色や明るさ、季節の星座の解説も行う。
- ・星や宇宙への興味付けを希望している場合は、宇宙旅行や最近の天文トピックスと季節の星座の話などを組み合わせる。

ウ 結果

<24年度 近隣教育機関プラネタリウム利用>

5月23日(水)	ゆうき山保育園	20名
6月26日(火)	玉川中央幼稚園	44名
7月9日(月)	森村学園幼稚部	54名
10月9日(火)	岡上小学校わくわくプラザ	34名
10月26日(金)	井の花保育園	11名
11月2日(金)	玉川さくら保育園	30名
11月13日(火)	なごみ保育園	19名
	高齢者施設いずみの里	19名
11月21日(水)	町田市立南大谷小学校(4年)	130名

幼稚園2園	98名	(玉川中央幼、森村学園幼)
保育園4園	74名	(ゆうき山保、井の花保、玉川さくら保、なごみ保)
小学校1校	130名	(南大谷小)
その他	2団体 53名	(岡上小わくわくプラザ、高齢者施設いずみの里)

合計 9団体 355名 下線があるのは新規団体

エ 成果

今年度は新規団体が4団体増えた。これは保育園間での口コミと、高齢者施設、学童保育などの個別の要望に、柔軟に対応できた結果である。投影中の参加者の様子や、投影後の先生方・引率者の反応から、投影に対する満足度の高さがうかがえた。これらのことからスターレックドームは、K-12の児童・生徒だけではなく、地域住民の理科の学習や、宇宙への興味を広げるためにある程度役立っているといえる。

以上

(2) ロボット教室およびWRO Japan 公認予選会小学生部門・中学生部門

担当：高学年英語科、NPO 法人 WRO Japan 実行委員 有川 淳

目的

レゴマインドストーム NXT によるロボット教室を通して、子供達が科学的探究に積極的に関与し、組み立て、メカニズム、エネルギー、プログラミングの技術を体験的に学習する。また総合的な科学と技術を身につけさせることを目標とする。また作成したロボットで競技を行うことで技術の向上と選手同士の交流もねらいとしている。

内容

1) 第8回ロボット教室およびWRO Japan 公認予選会西東京大会

平成16年より継続している夏休みロボット教室を、今年も開催し、玉川学園生と地域から参加の児童生徒が共に4日間を戦った。

ア) 日時：小学生部門：平成24年7月21日(土)、22日(日)、28日(土)、29日(日)

中学生部門：平成24年8月9日(水)～12日(土)

いずれも最終日にWRO Japan 公認予選会西東京大会を実施。

イ) 場所：玉川学園サイテックセンター

ウ) 参加チーム：小学生部門

11チーム(玉川生7チーム+他校生4チーム、優勝は大田区立第三小学校チーム)

中学生部門

8チーム(玉川生5チーム+他校生3チーム、優勝は南多摩中等教育学校チーム)

2) WRO Japan サッカー競技決勝大会

WRO 世界大会でサッカー競技を導入するようになり3年目の今年、国内決勝大会を玉川学園で開催した。WRO 世界大会ルールを基本にWRO Japan が独自に定めたルールで行った。1部門ではあるがWRO Japan 決勝大会を玉川学園で開催した初めてのケースとなった。

ア) 日時：平成24年8月6日(月)

イ) 場所：玉川学園サイテックセンター

ウ) 参加チーム：小学生2チーム、中学生3チーム(玉川学園1チームを含む)、高校生7チーム

3) 「脳とロボット」にて第2回ロボット教室

平成24年8月4日(土)の玉川大学工学部主催「脳とロボット」イベントの一貫として、レゴマインドストームを使用したロボット体験教室を開催し、小学校低学年生を対象に親子でライトレースに挑戦した。

成果と課題

日頃玉川学園でロボット活動を行っている生徒達にとって、他校のチームとの競技会を通じて自分達の取り組み方を見直すことができ、他校のチームにとっては学校ではなかなか得られないロボット製作体験を提供する事になり、どの生徒にも得る物のある大会であると言える。9月23日(日)に開催されたWRO Japan 決勝大会に審査員として3名の教員(玉川大学工学部大森隆司教授、高等部小林慎一教諭、高等部横山絢美教諭)がボランティア参加した。横山教諭は、11月のWRO 世界大会にもオープンカテゴリー国際審判として参加した。来年度はビギナー競技とエキスパート競技に分かれるため、開催計画を立て直す必要がある。

(3) 2012年度第10回関東地区リフレッシュ理科教室(町田会場)

日時：平成24年8月16日(木)

場所：玉川学園サイテックセンター

主催：応用物理学会 応用物理教育分科会

共催：玉川大学・玉川学園，東京工科大学，日本工業大学

対象：小ノ中学校の教員，小学生，中学生

理科実験のテーマ：水中を観察できる顕微鏡を作って食虫植物の胃の中を観察しよう！レンズの不思議にせまろう！



目的

いくつかの教育機関の連携により、小学生向け、教員向けの実験教室を開催する。教員の授業力アップおよび短時間によるフィードバックをとおして効果を上げるものとする。参加生徒には夏の自由研究活動のヒントとして与えることができる。

内容

今回の企画では、食虫植物の胃の中を観察しよう！というテーマで行われた理科教室で、ペットボトルを使った簡単な顕微鏡作成から始まり、それを使って、水草(ムジナモ、タヌキモ)がミジンコを捕獲して消化している様子を観察した。その後の、タンパク質やでんぷんを分解する消化酵素についての実験では、自分の唾液つかった実験があり、子供にとって興味をそそられる内容であった。参加した子供達は、大学生のお兄さんお姉さんのサポートを受けながら、楽しそうに生き生きと取り組んでいた。作成した顕微鏡と、ミジンコ付き水草を持ち帰ることができるという、おみやげ付きの企画で、子供達はよりいっそう満足感を得られた様子であった。

効果と課題

低学年の参加条件に、保護者同伴というものがあつたが、会場の狭さの関係で、保護者が子供の側についてやる事が出来ず残念、もしくは不安だつた様子が少しあつた。

3. 課外活動

(1) サイエンスクラブ (5年生~12年生)

本校の課外活動は、総合的な指導と発表・発信の場の設定による自主的な研究への取組の支援を行っている。年間を通して活動中であり、「化学」「生物」「物理」「ロボット」「天文」を中心に各個人及びグループテーマを持って活動している。今年度から、中高合同で活動をするようになり、高校生が良き手本となり下級生の指導にあたっている。

目的

年間を通して、「化学」「生物」「物理」「ロボット」を中心に各個人及びグループテーマを持って研究を深めている。一貫校である利点を生かし、小学5年生から高校3年生と一緒に活動し、上級生が良き手本となり下級生の指導にあたっている。枠に収まらない自由な横や縦の人間関係の中で、自然科学に対する研究心や探究心を育てていながら、年に一度は学外のコンクールや発表会で、各自の研究を発表することを目標としている。

内容

週4日、活動している。個人研究であるが、部内報告会などをして、お互いの研究を理解しアドバイスし合つて積極的な活動が行われている。年に一度、学外のコンクールで研究を発表できるよう活動を進めている。

自分の研究分野だけにとどまらず、幅広い知識を増やすように、朝学習や大学・科学館見学なども行い、理科の知識も広げるよう努めている。



月	内容	賞・順位 他
3	ロボカップジュニアジャパンオープン進出	レスキューB 3位
7	SEA(環境技術センター)見学	
	名城大学附属高校主催「SSH 東海地区フェスタ 2012」	優秀賞 受賞 (12月ドバイでの研修へ参加)
8	玉川大学工学部主催「脳とロボット」にて地域の小学生に「実験教室」を開催	
	サイエンスクラブ 合宿	
10	読売新聞社主催「第56回 日本学生科学賞」9件応募	中学生の部 都大会 入賞 (優秀賞1件、奨励賞2件) 高校生の部 中央予備審査進出 (情報・技術部門 1件)
	旺文社主催「第56回全国学芸サイエンスコンクール」	小学生の部 努力賞1件
	ノートルダム清心女子高等学校主催「集まれ理系女子! 第4回 女子生徒による科学研究発表交流会」	ポスター発表2件
11	ロボカップジュニア 神奈川・西東京ノード大会	レスキューAプライマリー5位 プレゼンテーション賞
	第9回 高校化学グランドコンテスト	ポスター発表1件
	中学部学校説明会にて口頭発表	
12	SSH 東京都指定校合同発表会	ポスター発表5件
	名城大学附属高等学校「ドバイ研修」参加	
3	関東近県 SSH 合同発表会	ポスター発表6件
	日本化学会関東支部主催「化学クラブ研究発表会」	ポスター発表1件
	ロボカップジュニア 関東ノード大会	レスキューB 参加

研究テーマ：

化学・生物系	物理・ロボット系
布の染色と染まり具合の数値化	建物内での地球の磁力線
牛乳はなぜ酸で分離するのか	レスキューロボットの開発
結晶に着色することは可能か	ロボットセンサーの研究
井戸水の水質調査	空気抵抗の研究
砂糖の防腐効果の検証	
LEDで栽培した植物の成分比較	

成果と課題

日本学生科学賞やロボカップの大会などを良い目標として、自分の研究の計画を立て、実験を進めている。上級生が下級生の指導もしながら、お互いに良い刺激を与え合い、順調に活動が発展してきている。

(2) ロボット部

ねらい

レゴマインドストームを用いたロボット製作を行うクラブ活動であり、5年生から12年生までを対象とする。玉川学園サイテックセンター1Fにあるロボット工房を中心に、学年を越えた技術の継承、他の課題に取り組んでいる仲間から別の視点を得る、などをねらいとしている。クラブ活動の中でも学術的な研究分野であると同時に、動く作品が発表できることから、学校説明会や学園展で注目を集めやすい。そのことから、人前で発表できる姿勢を日頃から養うことも心がけている。

概要

年間の主な活動

- ・初心者のトレーニング(4～7月)
- ・大会出場(WRO Japan 予選会8月、WRO Japan サッカー競技8月、FLL 地方大会12月、RoboCup Jr.地区大会3月)
- ・ロボット教室(8月)でのアシスタント
- ・学園展への出品(高学年9月、低学年2月、中学年3月)
- ・学校説明会での活動紹介(6～12月)



新たな取り組みとして、ロボカップジュニアサッカー競技部門へ参加した。7～8年生部員のうち6名がこれに出場予定で、ロボット部の新しい活動分野としての可能性を感じる。(10～3月)

中学・高校入試の学校説明会や、低学年・中学年・高学年学園展での発表など、初対面のお客様に研究内容を発表する機会が年間約10回あり、すべてにおいてロボット部は生徒が発表を行った。

成果と課題

WRO Japan 公認予選会で、小学生部門第2位、中学生部門第2位、第3位獲得。

9月に、9年生チーム「玉川学園 STC」が、iRobot 社 CEO コリン・アングル氏と単独会見を行う唯一の日本の生徒に選ばれた。都内のホテルでお会いし、自分達のロボットを発表したり、iRobot 社のロボットを実際に操作する体験もすることができた。ロボット企業のトップからお話をうかがう機会は生徒達にとって、今後の目標作りに非常に有益であった。また、この会見は同チームが玉川学園同窓会賞に選ばれた理由の一つともなった。夏休み中の活動はアングル氏にロボットを紹介する事を念頭に、英語でのクラブ活動とレポート製作を取り入れることにした。英語で発信する事への抵抗感が大きく薄れたという成果が得られ、9月以降の英語科教育に反映させている。

また、彼らは1年間をかけて1畳分ほどもある「工場」をレゴマインドストームとレゴパーツだけで制作した。技術的な精度の高さと共に、NXC というプログラム言語で制御している点が特徴的である。今後もロボット部では NXC への取り組みを推奨して行く予定である。FLL 出場を目的に結成した「玉川学園夢」チームは5～7年生で構成されており、今年度の大会テーマ”Senior Solutions”に則って世田谷の老人クラブを尋ね、交流すると共に、お年寄り達からご苦労されている事を含め様々なお話を伺う機会を持った。顧問の横山絢美教諭が WRO 世界大会の国際審判としてマレーシア大会で活躍し、今後のクラブのレベルアップに期待が持てる。



4. その他

(1) 教員研修

(ア) 学内研修

【IB (インターナショナルバカロレア) の理科実験課題手法を用いた研修】

日時：平成24年7月30日(火) 9:00~16:00

対象：高校理科教諭(化学、その他の教科も可)

目的

本校の研究課題の一つであるIBの学習カリキュラムに関する研究を行って4年目を迎えた。物理・化学・生物についての日本のカリキュラムとの違い、IBの理念からみた本校のSSH活動への応用などこれまで検討してきた。昨年度は物理分野のカリキュラムを中心に実験課題に関する研修会を行った。専門が化学以外の先生方にも、興味を持てるような内容と設定した。またこれらの研修成果に関して地域学校への還元をSSH活動の一つとしてとらえ、夏の先生方への研修会項目の一つとして提案した

内容

- 午前 (a) IBとは何か、カリキュラムの独自性について。
日本の学習指導要領との差異について
(b) 理科実験デザインの手法について
(c) 本校の実践報告
(d) 研修参加者の実験課題作成ワークショップ
- 午後 (e) (d)に伴う実験
(f) 質疑応答



成果と課題

今回は「化学」分野を中心に実験デザイン、データ処理等を中心に解説および実施研修を行った。昨年の物理版の研修会から大幅に申し込みが増加し、IB教育に教員の方々が高い関心をもって下さっていることが分かった。参加された先生方と、それぞれの学校の現状の様子やIB教育をどのように入れ込むことができるか等、活発な議論が展開された。また、当日はプラネタリウムを舞台とした影絵のイベントも参加していただくこともでき、ユニークな研修会を提供することができた。

【TOK 研修】

目的

IB教育の中心的教科としてのTOKの研修を受けることで、TOKの持つ教科としての特性とカリキュラム全体における役割を理解し、日本語でTOKができるようにするため。

内容

日本語版TOKテキストを用いて、2年間にわたるプログラムの流れをかいつまんで説明。さらにポイントとなる箇所については、ワークショップの形式で与えられた課題に取り組んだ。

成果と課題

TOKのエッセンスを理解できた。「知識」の形成過程、「知識」が示すもの、その前提にあるもの、裏の意味などを批判的に分析する手法を学んだ。また、ある問題に対する異なる見方、考え方の理解を促し、ある問題に対する様々なアプローチの仕方について学んだ。また、知識がネットワークを形成し、異なる領域の概念がどう接続し、新しい知識を生成するのかを知ることは、知識基盤社会に生きていく上で、大変示唆に富む研修であった。

課題としては、これまで日本の教育課程に存在しなかった教科なので、3日間という長い研修だったとはいえ、ここで扱う概念や手法や展開に関して、戸惑いはぬぐえない。日本語で書かれた文献や資料や指導書も少ないので、今後の自己研鑽も難しいと感じた。

(イ) 他校SSH視察

SSH 市川学園市川高等学校 SSH理科授業研究会開催

日時：平成24年10月13日(土)

場所：市川学園高等部

日程：10:00～10:35 校長挨拶 市川高校の取り組みについて
10:45～11:35 [公開授業1] 実験授業並びに生徒の発表活動
11:45～12:35 [公開授業2] 実験授業並びに生徒の発表活動
13:20～15:00 [分科会] 本日の公開授業に関して授業のあり方について意見交換
物理分科会 事例紹介 玉川学園・真清学園・愛知県立一宮高校
化学分科会 事例紹介 学芸大学附属高校
生物分科会 事例紹介 横浜サイエンスフロンティア高校
15:10～15:40 [講演]「大学現場が高校教育に望むもの」上野信雄 千葉大教授
15:40～ 質疑応答

概要：SSH 課題研究の理科科目として、本年度より物・化・生の3科目に拡大された。授業時間の半分は実験を行い、定期テストもそれらの内容から主に出题するようにしている。これはただ単に問題集の記憶パターンの様な短期的な学習を主としてしまう生徒を減少させることを目的としている。理科はこれを徹底して現在は行っているとのこと。
記念講話は、ISEF(国際科学技術フェア)の審査基準の話が中心であった。ISEFの審査基準をざっと見る限り、IBのDPの実験の評価基準と同じ部分、さらに工学的な基準もいるとのこと。また、学会の報告で「科学技術」だったのが「科学・技術」に改正され、「出口志向(産業/社会に役に立つ研究)だけでなく人類の存在意義に関わる研究を担う責務がある」に変更されたとの指摘をしている。本校の次期申請にも影響する、「科学オリンピックより研究コンクール」課題研究必修という変更点と近似している。

(エ) 全国SSH担当者情報交換会

日時：平成24年12月25日(日)

場所：学術総合センター

概要：(1)全体会 独立行政法人科学技術振興機構 理数学習支援センター 副センター長 植木勉氏をはじめとして「SSH事業」について説明がなされた。科学技術人材の育成のために探究活動が必須であり、活動の中で理科教科だけでなく、教科連携させる必要がある。また、SSHカリキュラムは学習指導要領に活用されており、理科課題研究授業がその例である。今後もSSH事業を充実させる必要がある。最後に研究活動における不正行為の説明がなされた。

(2)分科会(課題研究 ~対象者・テーマ設定・指導方法等について 化学・生物・情報・農学系)

北海道釧路湖陵高等学校 金本 吉泰先生、大阪府立三国丘高等学校 太田貴志先生から上記分野の報告がなされた。

どの学校においても、課題研究テーマ設定することが難問であるという意見が大半であり、そのためのカリキュラム開発の必要性を考えていた。

今回のスーパーサイエンスハイスクール情報交換会を通して、SSH活動の運営方法やカリキュラム開発のポイントなどを共有することができ、有益な情報交換会であった。

(オ) SSH川越高等学校 成果報告会・生徒研究発表会視察

日時：平成24年2月16日(土)

場所：川越市民会館、川越高等学校

概要：10:00～10:05 開会式
10:05～11:30 生徒研究口頭発表 4件(うち1件は英語を用いた発表)
11:40～13:00 ポスター発表
13:40～15:30 事業報告会

男子1100人強の地方県立進学校の一つである。まず特徴的であったのは、文部科学省が科学教育を推進していく上でのキーワードであった「知の融合」と「知の継承」をSSH研究課題の主テーマとして設定している点である。前者においては既存の教科領域にとらわれない新たな学問分野を創造できる国際的な人材育成を目指している。後者は小学生から現役生、さらにOBも含めた縦の連携で科学教育の推進普及を目指し、また現役生については各教科で連携しながらカリキュラム開発および指導法の共有を横の連携で目指しているとのことである。これらの成果は大学への進学実績、各種科学オリンピック等への入賞などめざましい結果に表れている。すべてのSSH事業において学ぶべき点が多い学校の一つである。

(カ) SSH 福井県合同課題研究発表会視察

日 時：平成25年2月17日(日)

場 所：福井県民ホール、福井市地域交流プラザ

概 要：時程

12:30～13:20 受付会場：8階福井県民ホール入口

13:10～13:40 開会式会場：8階福井県民ホール

13:50～14:50 口頭発表(分野別分科会形式)

(発表校)

勝山市立荒土小学校・敦賀気比高等学校附属中学校、福井県立羽水高等学校・福井県立大野高等学校、福井県立金津高等学校・福井県立高志高等学校、福井県立武生高等学校・福井県立敦賀高等学校、福井県立丹生高等学校・福井県立藤島高等学校、福井県立美方高等学校・福井県立若狭高等学校

16:20～16:40 閉会式 会場：8階福井県民ホール

福井県内 SSH およびその他の高校、近隣中学・小学校も参加しての課題研究発表会である。各分野ごとのポスター発表を行っており、基礎的な内容から大学レベルの高度な内容まで柔軟つけての課題研究発表であった。各学校の特色を生かした研究発表もあり、文化系的な内容も科学的に考察している手法を用いており、大変先進的な取り組みをかいま見ることができた。

(キ) SSH 札幌日本大学高等学校視察

日 時：平成25年2月27日(日)

場 所：札幌日本大学高等学校

概 要：

(1) 受付 9:30～9:45(一貫校舎生徒玄関ホール)

(2) 生徒発表及び講評 9:50～12:40(一貫校舎体育館)

課題研究口頭発表(5件)及びポスター発表(20件)

(3) SSH事業報告 13:25～14:15(高校校舎大会議室)

平成24年度より指定を受けた中高一貫校の私学である。高校1年次から順次SSHの主生徒として活動を本年度より始めた。ポスター発表や口頭発表などのレベルはまだ初年度校の域を脱していないが、校内体制を学校長の元しっかりと築いていたことが窺えた。運営指導委員も様々な大学や研究機関より構成されており、客観的にSSH活動を評価するシステムを初年度より組んでいる。この点は学ぶことが大きい。大学入試とSSH活動の充実化など両軸で取り組む姿勢を教員達が共有している。高大連携等、道内のSSH校とも協調して企画を取り組もうとする姿勢もかなり評価が高かった。

(ク) SSH 金光学園中学高等学校視察

日 時：平成25年3月9日(土)

場 所：金光学園中学高等学

概 要：(1)ポスター発表会

物理・化学・生物・数学・情報・スポーツ科学・天文学分野から27項目のポスター発表が行なわれた。ポスターは全て英語で表記され、発表および質疑応答も英語で行なわれた。発表用英文を覚えている様子の生徒もいたが、発表しながら英文を考えている生徒もあり、「国際化」の取組みが上手に進行している様子が伺えた。しかし、ポスターの英文や英語での会話が難しい表現があり、理解しにくい部分もあった。今後はコミュニケーションする中でわかりやすい表現で英会話する教育が課題だと考えられる。

(2)国際化に関する取組み英語科・数学科・理科で行なわれている国際化の取組みについて説明が行なわれた。ATLの先生(大学に留学している学生・大学講師)とともに各教科の中で英語教育が行なわれている。英語での授業を通して生徒は、各教科への興味関心が増加するとともに英語でコミュニケーションすることの

重要性を学んでいる結果になっている。しかし、ATLの先生との打ち合わせの不足やテーマ設定、授業中に特定の生徒が発言することなど課題があり、今後更なる検討が必要と説明があった。

(2) 研究授業

【SSH 特別実験講座英語を用いた実験授業】

目的

SSH 研究課題の一つとして、課題研究分野ではここ数年多様性に富む県境も生徒により実践されており大きな成果を上げてきた。日本語によるプレゼンテーションおよび論文の提出などもカリキュラム化され、地方理科コンテストの入賞などこれまでにない、実績が見えてきている。しかし次のステージであるサイエンスの世界で共通語である英語でのプレゼンテーションについては、カリキュラム面および教員の指導法についても確立されておらず検討の余地がある。そこで最初の1歩からということで、単発の実験授業を今回組み立てた。これまで連携してきた理科業者のリバネス製の色素増感型太陽電池を用いた実験授業の導入を試みた。

内容・方法

- ア 日時：平成24年10月19日（金）
イ 場所：玉川学園サイテックセンター
ウ 対象：マーケティングコース 11年生 10名、
10年生 3名
- エ 実施
14：25～15：00 実験の説明および導入
15：00～16：00 実験、発表



事前授業で、実験時に必要な英単語を調べ、本番では英語のみの使用で実験解説および実験、お互いのセッションを行った。

実験テーマは、植物の持つ光合成のしくみを利用して、色素を使ってヒカリエネルギーから電気エネルギーと作り出した。
(光合成型太陽電池)

今回は短時間での実験授業を設定したので、要点を絞った課題研究型の授業となった。

1. 色素を含むいくつかのサンプルと吸収波長との関係の説明。
2. 最大電圧を発生する色素の選択とその理由に関するセッション
3. いくつかのサンプルを組み合わせて電圧を測定、および予測との違いを検討する。
4. 結果の共有と振り返り。

成果と課題

2時間半、英語だけで授業を受け、それぞれの班での結果を共有することができた。自分の考えていることを、自由に伝達できるレベルまではまだまだ時間がかかるが、セッションを通して自分の見えなかった考え方に気付くことができた。

アンケート

ア 選択肢

--

：今回の実験に興味をもてましたか。

選択肢	A	B	C	D	E
	75%	25%	0%	0%	0%

：今回の化学実験講座の経験は、今後別の機会の化学実験などをする時に役に立ちそうですか。

選択肢	A	B	C	D	E
	60%	30%	10%	0%	0%

【SSH 実験講座（生物）-「豚の心臓・肺・腎臓の解剖実験」】

目的

今回の実験講座は、タマネギの DNA 抽出、電気泳動方法を学習する。生徒に DNA 抽出について記述しているプリントを配布し、実際に DNA を抽出し、その DNA を用いて DNA 分解酵素処理した DNA と無処理の DNA を電気泳動法を用いて、酵素によって実際に分解されているのかを確認する。DNA・DNA 分解酵素については生物基礎で学習を行うが、実際に DNA が分解されているのかなど可視化するなどの実験を行っていない。今回の実験講座を通して実際に酵素反応が行われていることを確認させる。また、DNA 抽出や電気泳動法を学び分子生物学に興味を持たせる

内容・方法

ア 日時：平成24年12月8日（土）

イ 場所：玉川学園サイテックセンター S203

ウ 対象：高校1年生

エ 実施

・DNA 抽出について ・酵素、DNA 分解酵素について ・電気泳動法について

[観察方法]

(DNA 抽出について) ・タマネギを用いて DNA 抽出を行う。

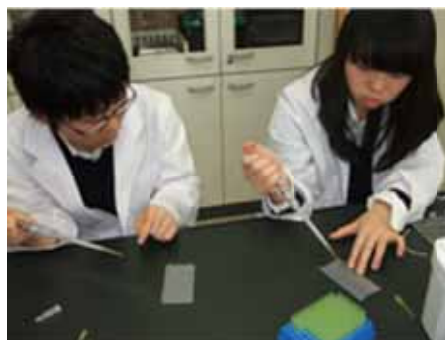
(酵素処理について) ・抽出した DNA を DNA 分解酵素処理と無処理の DNA を作製した。

(電気泳動法について) ・DNA 分解酵素処理した DNA と無処理の DNA を電気泳動内のアガロースゲルに入れ、泳動を行った。

成果と課題

生物（生き物）・生命に対して興味を持たせることが出来た。また、生物観察についても興味を持たせることが出来たことは大変価値がある実験講座になった。生物観察は理科（生物）を学ぶことに関して重要な事柄の一つである。今後は実験講座だけではなく、授業の中に取り入れる必要がある。

今回、臓・肺・腎臓に直接触れながら観察することにより、模式図・概念図だけの学習(知識)と現物との違いを認識させることが出来た。そのことは臓・肺・腎臓の名称を安易に暗記するのではなく、構造の働きと名称を理解しながら覚えることが出来ることから大変有意義な実験講座となった。



資料4 アンケート調査

SSH 事業実施に関わる意識調査について

[生徒意識調査]

(SSH 主生徒 - SSH 参加理由)

問1 利点の意識 (理数の面白そうな取組に参加できる)

選択肢	割合
意識していた	60.3%
意識していなかった	39.7%

問2 効果 (理科・数学の面白そうな取組に参加できる)

選択肢	割合
効果があった	61.9%
効果がなかった	38.1%

問3 利点の意識 (理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ)

選択肢	割合
意識していた	50.8%
意識していなかった	49.2%

問4 効果 (理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ)

選択肢	割合
効果があった	54.0%
効果がなかった	46.0%

問5 利点の意識 (理系学部への進学に役立つ)

選択肢	割合
意識していた	47.6%
意識していなかった	52.4%

問6 効果 (理系学部への進学に役立つ)

選択肢	割合
効果があった	42.9%
効果がなかった	57.1%

問7 利点の意識 (大学進学後の志望分野探しに役立つ)

選択肢	割合
意識していた	38.1%
意識していなかった	61.9%

問8 効果 (大学進学後の志望分野探しに役立つ)

選択肢	割合
効果があった	46.0%
効果がなかった	54.0%

問9 利点の意識 (将来の志望職種探しに役立つ)

選択肢	割合
意識していた	33.3%
意識していなかった	66.7%

問10 効果 (将来の志望職種探しに役立つ)

選択肢	割合
効果があった	34.9%
効果がなかった	65.1%

問11 利点の意識 (国際性の向上に役立つ)

選択肢	割合
意識していた	20.6%
意識していなかった	79.4%

問12 効果 (国際性の向上に役立つ(役立った))

選択肢	割合
効果があった	27.0%
効果がなかった	73.0%

(SSH 主生徒 - 興味、関心の向上および姿勢、能力の向上)

問1 科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか

選択肢	割合
大変増した	25.4%
やや増した	39.7%
効果がなかった	15.9%
もともと高かった	3.2%
分からない	11.1%

問2 科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか

選択肢	割合
大変増した	14.3%
やや増した	42.9%
効果がなかった	22.2%
もともと高かった	4.8%
分からない	11.1%

問3 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(未知の事柄への興味)

選択肢	割合
大変増した	20.6%
やや増した	49.2%
効果がなかった	15.9%
もともと高かった	7.9%
分からない	4.8%

問4 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(理科・数学の理論・原理への興味)

選択肢	割合
大変増した	20.6%
やや増した	33.3%
効果がなかった	34.9%
もともと高かった	1.6%
分からない	7.9%

問5 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(理科実験への興味)

選択肢	割合
大変増した	28.6%
やや増した	28.6%
効果がなかった	25.4%
もともと高かった	6.3%
分からない	7.9%

問6 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(観測や観察への興味)

選択肢	割合
大変増した	15.9%
やや増した	44.4%
効果がなかった	22.2%
もともと高かった	6.3%
分からない	9.5%

問7 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(学んだ事を応用することへの興味)

選択肢	割合
大変増した	14.3%
やや増した	33.3%
効果がなかった	34.9%
もともと高かった	9.5%
分からない	4.8%

問8 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(社会で科学技術を正しく用いる姿勢)

選択肢	割合
大変増した	11.1%
やや増した	38.1%
効果がなかった	36.5%
もともと高かった	3.2%
分からない	9.5%

問9 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心))

選択肢	割合
大変増した	15.9%
やや増した	41.3%
効果がなかった	20.6%
もともと高かった	9.5%
分からない	7.9%

問10 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ))

選択肢	割合
大変増した	15.9%
やや増した	30.2%
効果がなかった	28.6%
もともと高かった	11.1%
分からない	11.1%

問11 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(粘り強く取り組む姿勢)

選択肢	割合
大変増した	19.0%
やや増した	30.2%
効果がなかった	31.7%
もともと高かった	7.9%
分からない	9.5%

問12 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性))

選択肢	割合
大変増した	12.7%
やや増した	42.9%
効果がなかった	20.6%
もともと高かった	11.1%
分からない	11.1%

問13 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(発見する力(問題発見力、気づく力))

選択肢	割合
大変増した	19.0%
やや増した	36.5%
効果がなかった	25.4%
もともと高かった	7.9%
分からない	9.5%

問14 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(問題を解決する力)

選択肢	割合
大変増した	17.5%
やや増した	31.7%
効果がなかった	34.9%
もともと高かった	3.2%
分からない	11.1%

問15 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(真実を探るために明らかにしたい気持ち(探究心))

選択肢	割合
大変増した	22.2%
やや増した	34.9%
効果がなかった	23.8%
もともと高かった	11.1%
分からない	4.8%

問16 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(考える力(洞察力、発想力、論理力))

選択肢	割合
大変増した	19.0%
やや増した	39.7%
効果がなかった	22.2%
もともと高かった	6.3%
分からない	9.5%

問17 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション))

選択肢	割合
大変増した	31.7%
やや増した	30.2%
効果がなかった	23.8%
もともと高かった	3.2%
分からない	9.5%

問18 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(国際性(英語による表現力、国際感覚))

選択肢	割合
大変増した	9.5%
やや増した	17.5%
効果がなかった	50.8%
もともと高かった	4.8%
分からない	15.9%

[保護者意識調査]
(SSH参加への促し)

問1 利点の意識(理数の面白そうな取組に参加できる)

選択肢	割合
意識していた	51.1%
意識していなかった	48.9%

問2 効果(理科・数学の面白そうな取組に参加できる)

選択肢	割合
効果があった	63.8%
効果がなかった	38.3%

問3 利点の意識(理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ)

選択肢	割合
意識していた	57.4%
意識していなかった	42.6%

問4 効果(理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ)

選択肢	割合
効果があった	61.7%
効果がなかった	38.3%

問5 利点の意識(理系学部への進学に役立つ)

選択肢	割合
意識していた	46.8%

問6 効果(理系学部への進学に役立つ)

選択肢	割合
効果があった	42.6%

意識していなかった	53.2%
-----------	-------

問7 利点の意識（大学進学後の志望分野探しに役立つ）

選択肢	割合
意識していた	51.1%
意識していなかった	48.9%

問9 利点の意識（将来の志望職種探しに役立つ）

選択肢	割合
意識していた	34.0%
意識していなかった	66.0%

問11 利点の意識（国際性の向上に役立つ）

選択肢	割合
意識していた	25.5%
意識していなかった	74.5%

効果がなかった	57.4%
---------	-------

問8 効果（大学進学後の志望分野探しに役立つ）

選択肢	割合
効果があった	53.2%
効果がなかった	46.8%

問10 効果（将来の志望職種探しに役立つ）

選択肢	割合
効果があった	46.8%
効果がなかった	53.2%

問12 効果（国際性の向上に役立つ(役立った)）

選択肢	割合
効果があった	27.7%
効果がなかった	72.3%

（保護者からみた興味、関心の向上および姿勢、能力の向上）

問1 科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか

選択肢	割合
大変増した	17.0%
やや増した	23.4%
効果がなかった	21.3%
もともと高かった	6.4%
分からない	21.3%

問2 科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか

選択肢	割合
大変増した	14.9%
やや増した	27.7%
効果がなかった	14.9%
もともと高かった	6.4%
分からない	25.5%

問3 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上（未知の事柄への興味）

選択肢	割合
大変増した	19.1%
やや増した	25.5%
効果がなかった	10.6%
もともと高かった	8.5%
分からない	31.9%

問4 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上（理科・数学の理論・原理への興味）

選択肢	割合
大変増した	12.8%
やや増した	21.3%
効果がなかった	25.5%
もともと高かった	2.1%
分からない	34.0%

問5 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上（理科実験への興味）

選択肢	割合
大変増した	17.0%
やや増した	29.8%
効果がなかった	17.0%
もともと高かった	10.6%
分からない	21.3%

問6 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上（観測や観察への興味）

選択肢	割合
大変増した	10.6%
やや増した	27.7%
効果がなかった	14.9%
もともと高かった	12.8%
分からない	27.7%

問7 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上（学んだ事を応用することへの興味）

選択肢	割合
大変増した	6.4%
やや増した	25.5%
効果がなかった	29.8%
もともと高かった	2.1%
分からない	29.8%

問8 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上（社会で科学技術を正しく用いる姿勢）

選択肢	割合
大変増した	8.5%
やや増した	14.9%
効果がなかった	23.4%
もともと高かった	2.1%
分からない	46.8%

問9 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上（自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)）

選択肢	割合
大変増した	14.9%
やや増した	31.9%
効果がなかった	8.5%
もともと高かった	12.8%
分からない	27.7%

問10 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上（周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)）

選択肢	割合
大変増した	10.6%
やや増した	34.0%
効果がなかった	6.4%
もともと高かった	8.5%
分からない	34.0%

問11 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上（粘り強く取り組む姿勢）

選択肢	割合
大変増した	12.8%
やや増した	27.7%
効果がなかった	14.9%
もともと高かった	10.6%
分からない	27.7%

問12 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上（独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)）

選択肢	割合
大変増した	4.3%
やや増した	23.4%
効果がなかった	19.1%
もともと高かった	4.3%
分からない	40.4%

問13 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(発見する力(問題発見力、気づく力))

選択肢	割合
大変増した	6.4%
やや増した	34.0%
効果がなかった	14.9%
もともと高かった	4.3%
分からない	36.2%

問14 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(問題を解決する力)

選択肢	割合
大変増した	6.4%
やや増した	31.9%
効果がなかった	12.8%
もともと高かった	4.3%
分からない	34.0%

問15 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心))

選択肢	割合
大変増した	6.4%
やや増した	38.3%
効果がなかった	14.9%
もともと高かった	6.4%
分からない	27.7%

問16 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(考える力(洞察力、発想力、論理力))

選択肢	割合
大変増した	8.5%
やや増した	44.7%
効果がなかった	10.6%
もともと高かった	8.5%
分からない	21.3%

問17 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション))

選択肢	割合
大変増した	17.0%
やや増した	38.3%
効果がなかった	8.5%
もともと高かった	4.3%
分からない	27.7%

問18 学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力の向上
(国際性(英語による表現力、国際感覚))

選択肢	割合
大変増した	6.4%
やや増した	12.8%
効果がなかった	36.2%
もともと高かった	4.3%
分からない	31.9%

[教員意識調査(生徒の能力向上にかかわるもの)]

問1 生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思うか。

選択肢	割合
大変増した	33.3%
やや増した	66.7%
効果がなかった	0%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問2 生徒の科学技術に関する学習に対して意欲は増したと思うか。

選択肢	割合
大変増した	16.7%
やや増した	83.3%
効果がなかった	0%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問3 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に
向上があったと感じますか(未知の事柄への興味(好奇心))

選択肢	割合
大変増した	16.7%
やや増した	83.3%
効果がなかった	0%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問4 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に
向上があったと感じますか(理科・数学の理論・原理への興味)

選択肢	割合
大変増した	0%
やや増した	100%
効果がなかった	0%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問5 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に
向上があったと感じますか(理科実験への興味)

選択肢	割合
大変増した	50.0%
やや増した	33.3%
効果がなかった	0%
もともと高かった	8.3%
分からない	0%

問6 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に
向上があったと感じますか(観測や観察への興味)

選択肢	割合
大変増した	58.3%
やや増した	41.7%
効果がなかった	0%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問7 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に
向上があったと感じますか(学んだ事を応用することへの興味)

選択肢	割合
大変増した	0%
やや増した	75.0%
効果がなかった	16.7%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問8 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に
向上があったと感じますか(社会で科学技術を正しく用いる姿勢)

選択肢	割合
大変増した	0%
やや増した	66.7%
効果がなかった	16.7%
もともと高かった	0%
分からない	16.7%

問9 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に
向上があったと感じますか(自主性、やる気、挑戦心)

選択肢	割合
大変増した	25.0%
やや増した	75.0%
効果がなかった	0%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問10 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に
向上があったと感じますか(協調性、リーダーシップ)

選択肢	割合
大変増した	33.3%
やや増した	41.7%
効果がなかった	8.3%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問11 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上があったと感じますか(粘り強く取り組む姿勢)

選択肢	割合
大変増した	33.3%
やや増した	50.0%
効果がなかった	16.7%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問12 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上があったと感じますか(独創性)

選択肢	割合
大変増した	8.3%
やや増した	75.0%
効果がなかった	8.3%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問13 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上があったと感じますか(問題発見力、気づく力)

選択肢	割合
大変増した	0%
やや増した	83.3%
効果がなかった	16.7%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問14 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上があったと感じますか(問題を解決する力)

選択肢	割合
大変増した	8.3%
やや増した	83.3%
効果がなかった	0%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問15 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上があったと感じますか(探究心)

選択肢	割合
大変増した	25.0%
やや増した	66.7%
効果がなかった	8.3%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問16 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上があったと感じますか(洞察力、発想力、論理力)

選択肢	割合
大変増した	16.7%
やや増した	75.0%
効果がなかった	8.3%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問19 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上があったと感じますか(レポート作成、プレゼンテーション)

選択肢	割合
大変増した	66.7%
やや増した	33.3%
効果がなかった	0%
もともと高かった	0%
分からない	0%

問20 生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上があったと感じますか(英語による表現力、国際感覚)

選択肢	割合
大変増した	16.7%
やや増した	41.7%
効果がなかった	25.0%
もともと高かった	0%
分からない	0%

[教員意識調査(その他)]

問1 学校の科学技術や理科、数学に関する先進的な取組が充実したと思いますか

選択肢	割合
大変充実した	58.3%
やや充実した	41.7%
効果がなかった	0%
分からない	0%

問2 SSHの取組を行うことで、生徒の理系学部への進学意欲により影響を与えるか

選択肢	割合
まったくその通り	66.7%
ややその通り	33.3%
どちらでもない	0%
やや異なる	0%

問3 SSHの取組を行うことは新しい理数のカリキュラムや教育方法を開発する上で役立つ

選択肢	割合
まったくその通り	66.7%
ややその通り	16.7%
どちらでもない	16.7%
やや異なる	0%
まったく異なる	0%

問4 SSHの取組を行うことは教員の指導力の向上に役立つ

選択肢	割合
まったくその通り	50.0%
ややその通り	41.7%
どちらでもない	8.3%
やや異なる	0%
まったく異なる	0%

問5 SSHの取組を行うことは教員間の協力関係の構築や新しい取組の実施など学校運営の改善・強化に役立つ

選択肢	割合
まったくその通り	50.0%
ややその通り	25.0%
どちらでもない	16.7%
やや異なる	8.3%
まったく異なる	0%

問6 SSHの取組を行うことは学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進める上で有効だ

選択肢	割合
まったくその通り	50.0%
ややその通り	41.7%
どちらでもない	0%
やや異なる	8.3%
まったく異なる	0%

問7 SSHの取組を行うことは地域の人々に学校の教育方針や取組を理解してもらう上で良い影響を与える

選択肢	割合
まったくその通り	33.3%
ややその通り	50.0%
どちらでもない	16.7%
やや異なる	0%
まったく異なる	0%

問8 SSHの取組を行うことは将来の科学技術関係人材の育成に役立つ

選択肢	割合
まったくその通り	58.3%
ややその通り	33.3%
どちらでもない	8.3%
やや異なる	0%
まったく異なる	0%

資料5 運営指導委員会

[運営指導委員]

小原 芳明 玉川大学・玉川学園（学長・学園長） 塚田 稔玉川大学脳科学研究所（玉川大学名誉教授）
小野 道照 玉川大学工学部（工学部長） 佐々木正己 玉川大学学術研究所（所長）
相原 威 玉川大学工学部（教授） 東岸 和明 玉川大学農学部（農学部長）
佐々木 寛 玉川大学工学部（教授） 小泉 嘉一 株式会社環境技術センター（代表取締役）
吉住 実 日立アロカメディカル株式会社（代表取締役）
平田 大二 神奈川県立生命の星・地球博物館（学芸部長）
飯田 秀利 東京学芸大学 生命科学分野（教授）
[玉川学園] SSH 事務局代表
石橋 哲成 理事（k-12 代表） 石塚 清章（学園教学部長） 藤樫大二郎（高学年教育部長）
中村 純（高学年教務主任） 小林 慎一（高学年理科主任） 渡辺 康孝（高学年 SSH 担当）
後藤 芳文（高学年学年主任） 森 研堂（高学年 SSH 担当）
小野口久仁子（学園教学部教学課長 高学年担当） 片野 徹（学園教学部教学課長・管理機関代表）

第1回運営指導委員会

実施日時 7月13日（金）16:30～18:00 実施場所 学園教学部会議室 参加人数 16名

- 1、 始まりの挨拶（中村純高学年教務主任）
- 2、 研究協議
(1) 今年度の報告と研究課題に対する実施について
・平成24年度SSH研究開発実施の概要と実施計画書
(2) 第 期のみとめ ・外部中間評価から自己評価によるこれからの展望について
(3) 次年度（第 期）申請について
・国際的科学者育成のための研究課題の設定、カリキュラムと授業展開の研究開発
3. 各出席者の意見・指導
・英語力、創造力、コミュニケーション能力育成のカリキュラムを作成する ・課題を与えられて創造する力、目的から探究する力、どちらも創造性を養える ・受身である、提示ができない生徒に自覚させるカリキュラムの柔軟性について ・自分で考え理解し自分の言葉で話す、議論する等科学をするための基礎を訓練する ・持続することが最も重要であり次年度以降研究開発を続けるべきである
- 4、 閉会挨拶（中村純高学年教務主任）

第2回運営指導委員会

実施日時 2月15日（金）16:30～18:30 実施場所 学園教学部会議室 参加人数 18名

- 1、 始まりの挨拶（中村純高学年教務主任）
- 2、 研究協議
(1) 5年間の総括と5年次の報告
・IB の探究・批判的創造的思考・国際性・独創性を取り入れた学習の研究開発 ・大学/研究機構や脳科学との連携を通じた現代科学的研究的学習の研究開発 ・科学と日本文化における学びと独創性の学習と研究開発
(2) 次期SSHに向けて ・申請について（中間評価の指摘事項をふまえて）
- 3、 今年度末の企画について
・玉川学園生徒発表会 3月13日（水）11:00～15:45 高学年校舎アトリウム他
・関東近県SSH生徒研究発表会 3月17日（日）早稲田大学理工学術院
- 4、 各出席者の意見・指導
・SSH の成果（卒業生）の実績について ・最先端の新領域に合致した研究開発について
・大学受験用理科に欠けている学習の研究開発について ・将来の研究者養成だけでなく教育者を輩出することについて ・パターン学習に陥らずに研究の根底を深く考えること、試行錯誤するところを育成することについて ・学齢に沿った批判的思考の育成について ・創造力を養う具体的なカリキュラムについて ・最初に科学が面白いと思える印象付けが継続的な活動に結び付くことについて ・地道に科学をやりながら賞を目指すなどのモチベーションを保つことについて
- 5、 総評（小原芳明学園長）
・科学に不可欠である統計、その前の段階である数学を身につけてきちんと統計に基づいた理論ができるようにすること。特に、議論では個人的な意見ではなく論理的に話を進められるように育成することが重要である。（欧米教育参照）
- 6、 閉会挨拶（中村純高学年教務主任）

研究開発実施報告書
平成 20 年度指定（第 5 年次）

発行年月日 平成 25 年 3 月 31 日

編集 玉川学園 SSH 担当者
発行者 玉川学園高等部・中学部
〒194-8610
東京都町田市玉川学園 6-1-1
Tel 042-739-8533（高等部）
FAX 042-739-8559