

文部科学省研究開発学校
スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

平成27年度指定 第3年次

研究開発課題

科学技術イノベーション創出

『kyo²サイエンスプログラム』

による人材育成

平成30年3月

京都教育大学附属高等学校

目 次

研究開発（平成 27 年度指定，第 3 年次）実施報告書発刊にあたって	3
❶平成 29 年度SSH研究開発実施報告（要約）	4
❷平成 29 年度SSH研究開発の成果と課題	8
❸実施報告書（本文）	
1. 研究開発の課題	12
2. 研究開発の経緯	12
3. 研究開発の内容	12
4. 実施の効果とその評価	33
5. 校内におけるSSHの組織的推進体制	36
6. 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	36
❹関係資料	
資料 1：平成 29 年度教育課程表	38
資料 2：平成 29 年度SSH運営指導委員会の記録	39
資料 3：SSH/SGH-A 報告会・生徒研究発表会の記録	42
資料 4：SSN 交流校担当者会議の記録	44
資料 5：平成 29 年度SSC・SSN活動実施一覧	45
資料 6：SSC・SSN活動報告書	46
資料 7：SSC・SSN活動基本統計	55
資料 8：SSH 生徒アンケート	56
資料 9：平成 29 年度教育実践研究集会の記録	58

京都教育大学附属高等学校長 榊原典子

平成 27 年度から指定を受けました第 4 期スーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業は 3 年目となり，中間時期を迎えました。ここに，第 3 年次の実施結果について報告いたします。

はじめに本校の 3 期にわたる研究開発の歩みを概括しておきます。第 1 期（平成 14～16 年度）では，「科学技術・開発に意欲的に取り組む人間の基礎をつくる理数教育の研究開発」と題して，入学年の 1 学級に自然科学コース（SSH クラス）を開設し，理科・数学の授業時数を増やすとともに，高大連携を重視したカリキュラム開発とその実施に取り組みました。続く第 2 期（平成 17～21 年度）では，研究開発課題を「国際性，論理性，創造性を兼ねそなえた科学技術研究・開発能力の基礎となる理科・数学教育ならびに指導者育成に関する研究開発」と設定し，第 1 期の取組を全校生徒に拡大させ，その一つとしてスーパーサイエンスクラブ（SSC）の体制を確立しました。SSC は，理数科学にとどまらず，社会的な事象との関係も含めて多様な分野にわたるテーマを設定し，これらの研究や研修に全校生徒が自主的に参加できる課外活動形式の取組で，これは現在もなお多くの生徒に支持されているものとなっています。さらに第 3 期（平成 22～26 年度）では，課題を「(ア) 拠点校として，地域高等学校全体の科学教育力向上 (イ) 高大接続・連携による，理数系教員の資質向上 (ウ) 国際交流，多様な環境下での創造的科学研究能力の基盤形成」とし，本校を拠点として，地域の他校と連携したスーパーサイエンスネットワーク（SSN）を形成し，合同で共同実験研修プログラム等を実施してきました。これについても引き続き交流校とのつながりを持ち，理数科教育の増進と SSH 成果の地域への普及に努めています。

この第 4 期では，研究開発課題を「科学技術イノベーション創出『kyo²サイエンスプログラム』による人材育成」とし，平成 31 年度までの 5 か年で，①知識の融合と深化の推進，②他者との協働の強化，③新しい価値の創造を目指して，理科 4 領域（物理・化学・生物・地学）を融合した新科目「トータルサイエンス」の研究開発と「課題研究ベーシック」の設定，教科連携型のパフォーマンス課題を取り入れたアクティブ・ラーニング型授業を実践するとともに，課題研究を中心とした教材・評価基準の研究開発を行っています。平成 29 年度の活動としましては「知識の融合と深化の推進」に関わり，SSH 学校設定科目の授業を継続実施するとともに，スーパーサイエンスクラブ(SSC)の活動を中心に内容を発展させ，また教科連携型のアクティブ・ラーニング型授業も行いました。「他者との協働の強化」をめざすサイエンスコミュニケーションについても，昨年度に引き続き本学附属中学校において生徒発表と交流を行いました。未だ試行段階が続いている状況ですが，本報告書をご覧いただき，第 4 期第 3 年次の取組について，忌憚のないご意見・ご助言を賜ることができればありがたいと思います。

本校の SSH の取組にあたり，運営指導委員の皆様方のご指導ならびにご助言，関係大学と関係機関及び関係企業の方々のご指導とご協力に深く感謝申し上げます。また，文部科学省，科学技術振興機構の関係各位のご指導とご支援に対しても謝意を表します。

①平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	科学技術イノベーション創出「kyo ² サイエンスプログラム」による人材育成
② 研究開発の概要	<p>「kyo²サイエンスプログラム」の実践と汎用化を目指したプログラムの Can-Do リスト作成のため、本学と連携した「教育課程研究委員会」を組織し、次のような研究開発を進める。</p> <p>(1) 理科の 4 領域を融合した新科目「トータルサイエンス」の研究開発を進めるとともに、理科を中心とした教科連携型の教育課程の編成を行い、すべての教科においてパフォーマンス課題を積極的に取り入れた、アクティブラーニング型の授業の実践を行う。</p> <p>(2) 各教科でのコミュニケーション能力の育成を目指した授業と連携し、附属幼・小・中・特別支援学校の児童生徒に対して、高等学校で学んでいるサイエンスを伝えるサイエンスコミュニケーション体験プログラムの開発と実践を行う。</p> <p>(3) 探究型課外活動スーパーサイエンスクラブ (SSC) ・スーパーサイエンスネットワーク (SSN) 活動を深化させるために授業との連携を強化するとともに、課外活動のプログラム化を図る。</p>
③ 平成 29 年度実施規模	全校生徒を対象とする。(1 年生 186 名, 2 年生 199 名, 3 年生 200 名, 計 585 名)
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p><第 1 年次 (平成 27 年度) ></p> <p>(1) 「kyo²サイエンスプログラム」の Can-Do リスト開発に向けた検討</p> <p>(2) アクティブラーニング型教育課程の研究開発</p> <p>(3) サイエンスコミュニケーション活動の開発・実践</p> <p>(4) SSC・SSN 活動のプログラム化に向けた検討</p> <p>(5) 生徒による課題研究発表会の実施</p> <p><第 2 年次 (平成 28 年度) ></p> <p>(1) 「kyo²サイエンスプログラム」の Can-Do リスト開発に向けた検討</p> <p>(2) アクティブラーニング型教育課程の研究開発</p> <p>(3) サイエンスコミュニケーション活動の開発・実践</p> <p>(4) SSC・SSN 活動のプログラム化に向けた開発</p> <p>(5) 生徒による課題研究発表会の実施</p> <p><第 3 年次 (平成 29 年度) ></p> <p>(1) 「kyo²サイエンスプログラム」の Can-Do リストの研究開発</p> <p>(2) アクティブラーニング型教育課程の研究開発・実践・改善</p> <p>a. 理科の教育課程について</p> <p>◇1 年生「トータルサイエンス」の教材テキスト化とループリックの一般化の検討</p> <p>◇2 年生「テクニカルサイエンス」・「アースサイエンス」の改善, 「課題研究アドバンス」の課題改善</p> <p>◇3 年生「シンキングサイエンス」・「エンバーサルサイエンス」の研究開発・実践, 「課題研究スーパー」の開発・実践</p> <p>b. その他教科の教育課程について</p> <p>◇2 年生の各教科におけるパフォーマンス課題の改善</p> <p>◇3 年生の各教科におけるパフォーマンス課題の検討</p>

- (3) サイエンスコミュニケーション活動の開発・実践・改善
 - a. 1年生におけるサイエンスコミュニケーション活動の改善と実践
 - b. 課外活動SSCでのサイエンスコミュニケーション活動の開発・実践
- (4) SSC・SSN活動のプログラム化の実践
 - a. 課外活動活性化につながる授業教材の改善
 - b. SSC・SSNのプログラム化の研究と外部コンクール参加強化
- (5) 生徒による課題研究発表会の実施
- (6) 本学・本校共催の「教育実践研究集会」における経過報告

<第4年次(平成30年度)>

- (1) 「kyo²サイエンスプログラム」のCan-Doリストの開発と実践
- (2) 第1年次から第3年次までの取組の改善
- (3) 新科目「トータルサイエンス」の教材テキスト化と評価基準一般化に向けた開発と実践
- (4) サイエンスコミュニケーション活動の実践・改善と普及
- (5) SSC・SSN活動のプログラム化の検証
- (6) 生徒による課題研究発表会の実施

<第5年次(平成31年度)>

- (1) 「kyo²サイエンスプログラム」のCan-Doリストの汎用化と普及
- (2) 新科目「トータルサイエンス」の教材テキスト化並びに評価基準一般化と普及
- (3) サイエンスコミュニケーション活動の普及
- (4) SSC・SSN活動のプログラム化の一般化
- (5) 生徒による課題研究発表会の実施
- (6) 本学・本校共催の「教育実践研究集会」において全教科による成果発表

○教育課程上の特例等特記すべき事項

①必要となる教育課程の特例とその適用範囲

次表で示す学校設定科目を開設し、必履修科目並びに総合的な学習時間の代替科目とする。

(i) 学校設定科目を必履修科目の代替とするもの

教科	設置する学校設定科目	単位	履修対象	必要となる教育課程の特例
理科	トータルサイエンス	4	1年全員	「物理基礎」「物理」
	テクニカルサイエンス	6	2年理系選択者	「化学基礎」「化学」
	シンキングサイエンス	6	3年理系選択者	「生物基礎」「生物」
	アースサイエンス	2	2年文系選択者	「地学基礎」を設置しない
数学	数理基礎	6	1年全員	「数学I」「数学A」を設置しない
情報	インフォメーションサイエンス	2	1年全員	「科学と情報」を設置しない
家庭	ヒューマンライフサイエンス	2	2年全員	「家庭総合」を設置しない

(ii) 学校設定科目を総合的な学習時間の代替とするもの

教科	設置する学校設定科目	単位	履修対象	活動内容
理科	課題研究ベーシック	1	1年全員	科学を中心とした総合的な課題研究活動
	課題研究アドバンス	2	2年理系選択者	
	課題研究スーパー	2	3年理系選択者	
外国語	英語総合I	1	2年文系選択者	グローバル化に対応した総合的な英語の探究学習
	英語総合II	1	3年文系選択者	

②教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

次表で示す学校設定科目を開設する。

教科	設置する学校設定科目	単位	履修対象	設置する学校設定科目	単位	履修対象
国語	古典探究I	2	2年文系選択者	古典探究II	2	3年文系選択者
地歴	歴史探究	4	3年文系選択者			
数学	数理探究I	7	2年理系選択者	数理探究II	6	3年理系選択者
理科	ユニバーサルサイエンス	2	3年文系選択者			
外国語	グローバル英語I	3	1年全員	グローバル英語II	2	2年全員
	グローバル英語III	2	3年全員			

○平成29年度の教育課程の内容

「④関係資料 資料1 教育課程表」参照

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 課題研究を推進する総合的な思考力・判断力・コミュニケーション能力の育成をふまえた、理科を中心とした教科連携のアクティブラーニング型教育課程の編成と実践

①「トータルサイエンス」および「課題研究ベーシック」の取組（理科）

第1学年を対象に取り組んだ。「トータルサイエンス」において、物理・化学・生物・地学すべてを融合した視点から環境問題を考えさせた。気候変動の対策について、理科4領域の視点から対策を考察し、共働・共創について考えさせた。さらに「課題研究ベーシック」と連携しながら実施した。また「課題研究ベーシック」において、数学科、国語科、英語科、情報科、芸術科、保健体育科と連携し、教科横断的な実践を行った。

②「テクニカルサイエンス」および「課題研究アドバンス」の取組（理科）

第2学年を対象に取り組んだ。物質領域、生命領域、エネルギー領域をより専門的に学習し、「課題研究アドバンス」と連携しながら、「思考を促す発問」、「グループ学習」、「ディスカッションやプレゼンテーション等のパフォーマンス課題」の3点を重点に取り組んだ。

③「数理基礎」「数理探求」の取組（数学科）

1年生を対象に「数学Ⅰ」「数学A」の学習内容をふまえた「数理基礎」、2・3年生を対象に「数学Ⅱ」「数学B」「数学Ⅲ」の学習内容をふまえた「数理探求」を実施した。普段の授業においていかに他者との協働を引き出すか、をテーマに取り組んだ。

④「グローバル英語」の取組（英語科）

全学年を対象に「グローバル英語」、2・3年生を対象に「英語総合」を設置し、発信力・表現力の伸長を発展的に取り扱った。また、「課題研究アドバンス」と連携し、英語で発表できる力の育成に努めた。

⑤「インフォメーションサイエンス」の取組（情報科）

1年生を対象に、「インフォメーションサイエンス」を設置し、他教科と融合した授業の取組の改善を図るとともに、ルーブリックを考案し、共同演習における評価の見える化に取り組んだ。

⑥「ヒューマンライフサイエンス」の取組（家庭科）

2年生を対象に「ヒューマンライフサイエンス」を設置した。おもに「調理科学」をテーマに、普段の食生活を科学的な視点から考察させた。

(2) グローバルな視点からのサイエンスコミュニケーション活動の実践

①「課題研究ベーシック」におけるサイエンスコミュニケーション活動の実践

以前より継続してきた本学附属中学生対象としたサイエンスコミュニケーション活動以外に、本学学生・院生も含めた、世代を超えたグローバルな視野からのサイエンスコミュニケーション活動を実施した。

②国際性を育成するサイエンスコミュニケーション活動の実践

8月に Japan-UK Science Workshop 2017 を本学および京都大学にて実施した。英語による発表やディスカッションなど国際的なコミュニケーション能力の育成を図った。

③「課題研究アドバンス」における国立台中第一女子高級中学（台湾）との交流授業

台湾との交流事業で国立台中第一女子高級中学の生徒と【CD こま】作成の探究活動に取り組んだ。生徒が英語を駆使して説明するなど、英語によるサイエンスコミュニケーション活動を実践した。

(3) 探究型課外活動 SSC・SSN の深化とプログラム化

①課題研究の深化を目的とした、SSC・SSN 活動の授業との連携強化

授業との関連付けを強化するとともに、活動の精選を行った。

②SSC・SSN 活動のプログラム化に向けた取組

各 SSC・SSN を4つの領域に分類し、各取組の目指すねらいを明確にして、生徒自身が目的を持って SSC・SSN を選択できるプログラム化を図った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

(1) 課題研究を推進する総合的な思考力・判断力・コミュニケーション能力の育成をふまえた、理科を中心とした教科連携のアクティブラーニング型教育課程の編成と実践

①「トータルサイエンス」および「テクニカルサイエンス」、「課題研究」の教育課程における設置

「トータルサイエンス」は、今年は4領域融合に取り組むことが出来た。さらに「課題研究ベーシック」との連携がより強化された。「トータルサイエンス」の取組が「課題研究」に与える影響を検証することもできた。また、「課題研究ベーシック・アドバンス」において、多くの教科と連携できた。

②理科を中心とした教科連携

理科と他教科および理科以外の教科間の連携を昨年を引き続き実施できた。多くの教科が集まるSSH企画・推進会議の定例開催の成果が表れている。

③すべての教科におけるアクティブラーニング型授業の実践

理科をはじめ、すべての教科において、アクティブラーニング型授業の実践が行われた。すべての教員が、生徒による主体的な学びに意識を高めていることが伺える。

(2) グローバルな視点からのサイエンスコミュニケーション活動の実践

①本学附属中学校および本学学生・院生とのサイエンスコミュニケーション活動

本学附属中学校でサイエンスコミュニケーション活動が実践できた。また、本学において生徒研究発表会(ポスターセッション)を開催し、本学学生・院生も多く参加した。他者への発表の場を設けることは、研究に対してより真剣に取り組む、相手の理解を深める工夫を図るようになった。特に、中学生に対しては、年齢の低い相手に伝わりやすい言葉を選ぶなど、コミュニケーション能力の育成に寄与した。

②Japan-UK Science Workshop 2017 in Kyoto

本年度は、平成29年7月31日～8月4日の4泊5日で本学及び京都大学を会場に開催した。英語を用いたコミュニケーション能力の育成、科学探究の深化、日英の文化的交流ができた。

③国立台中第一女子高級中学(台湾)との交流事業

台湾との交流事業で、協働の探究活動を実施し、英語でのサイエンスコミュニケーション活動を実践できた。

(3) 探究型課外活動SSC・SSNの深化とプログラム化

約20のSSC・SSN活動を4つの領域に分類し、各活動により育成できる力を明確にすることができ、生徒が活動を選択する際の目安が整理できた。SSN活動も開発から8年目を迎え、京都府内の高校に浸透してきた。SSHの成果を一般の高校に普及・還元できる取組となった。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 課題研究を推進する総合的な思考力・判断力・コミュニケーション能力の育成をふまえた、理科を中心とした教科連携のアクティブラーニング型教育課程の編成と実践

融合領域を取り扱うプログラム開発の継続と、生徒が学んだ融合した知識が、課題研究における効果のさらなる検証が必要である。また、アクティブラーニングを取り入れた授業における評価について、ルーブリックの充実とCan-Doリストの開発に向けて、本学との連携をさらに強化させる必要がある。

(2) グローバルな視点からのサイエンスコミュニケーション活動の実践

今後は小学校へ活動範囲を広げることが目標である。そのためには、高校生が子どもの発達段階や教育心理を学べるシステムの構築が急務である。

(3) 探究型課外活動SSC・SSNの深化とプログラム化

プログラム化に向けたコース制の導入が課題であると同時に、誰もが参加できるSSCの側面をなくさないような水平方向と垂直方向のバランスをとりながら、学校全体の科学教育力を高められるプログラムの構築が求められる。

②平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成 29 年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)
<p>(1) 課題研究を推進する総合的な思考力・判断力・コミュニケーション能力の育成をふまえた、理科を中心とした教科連携のアクティブラーニング型教育課程の編成と実践</p>	
①「トータルサイエンス」「テクニカルサイエンス」「課題研究ベーシック・アドバンス」の取組(理科)	
<p>理科では、科学的知識の融合を目指した科目及びその実践の場として、第 1 学年全員必修の「トータルサイエンス(4 単位)」「課題研究ベーシック(以下課題研究 B)(1 単位)」, 第 2 学年理系必修の「テクニカルサイエンス(6 単位)」「課題研究アドバンス(以下課題研究 A)(2 単位)」を設置している。</p>	
<p>第 1 学年における「課題研究 B」「トータルサイエンス」では、生徒の総合的な思考力・判断力・課題解決能力・コミュニケーション能力の伸長を目指した。</p>	
<p>「課題研究 B」における 1 年間の大まかな流れは以下の通りである。</p>	
<p>1st Phase : 探究の基礎力育成 (1 学期)</p>	
<p>2nd Phase : 個人研究の実践と評価 (夏季休業・2 学期)</p>	
<p>3rd Phase : グループ研究の実践と評価 (2 学期・冬季休業・3 学期) ※詳細は本文に記載</p>	
<p>これらの取組は、生徒たちが作成したクラスの研究評価規準・発表評価規準をもとに作成したルーブリックにより相互評価させた。</p>	
<p>「トータルサイエンス」は、今年度は理科 4 領域のすべてを融合した視点から環境問題を考える実践を行った。教材として、環境省制作の気候変動に関する動画教材を用い、理科 4 領域の視点から対策を考察し、問題解決には様々な分野の知識融合が重要であることを気づかせることを主な目標とした。併せて「疑問・問い」を立てることの重要性を認識することも目標とした。</p>	
<p>授業後、約 8 割の生徒が、「問題解決には教科横断的な知識が重要」「疑問・問いの重要性」を認識するコメントを自発的に記述できるようになったことが大きな成果である。</p>	
<p>また、この「トータルサイエンス」での取組が「課題研究 B」に与える影響を次のように検証した。課題研究中間発表会における配布資料に「疑問・問い」を自由に書き込ませる形式をとったところ、「トータルサイエンス」での取組を行ったクラスの「疑問・問い」の数は、そうでないクラスの約 1.4 倍という結果となった。出た疑問数が多さは、課題研究を進める駆動力につながると考えられる。</p>	
<p>第 2 学年で履修する「テクニカルサイエンス」と「課題研究 A」は、アクティブラーニング型授業を展開し、総合的な思考力・判断力・課題解決能力及びコミュニケーション能力を養うことを目的とした。各授業において、「思考を促す発問」「グループ学習」「ディスカッションやプレゼンテーション等のパフォーマンス課題」を用いた。</p>	
<p>「課題研究 A」では、5 人 1 組のグループで、8 つのテーマについて研究し、11/25 の SSH/SGH-A 生徒研究発表会でその成果を発表した。</p>	
<p>これらの授業及び課題研究の取組の成果は、生徒の自己評価アンケートにより評価した。その結果、課題解決に向けての方策や立案が提案できるようになり、今後も積極的に課題を見つけたり取り組んだりしたいと考えている生徒の割合が多い結果が得られた。一方、実際の活動においてリーダーシップの発揮や、プレゼンテーションの中心となって活躍できたかという項目では十分な成果が得られたとは言えない結果となった。(詳細は本文に記載)</p>	
②理科を中心とした教科連携	
<p>教科連携においては、理科と数学科、英語科、情報科、家庭科、国語科、保健体育科、芸術科との連携を昨年に引き続き実施できた。また、国語科と英語科、情報科と地歴公民科による連携</p>	

など、「知識の融合」を意識した取組が、理科・数学以外の教科でも、積極的に取り組まれた。また、それらが単なる知識の注入ではなく、生徒が主体的に活動しながら学習できるスタイルをとっており、まさしくアクティブラーニング型授業が実践できているといえる。

③すべての教科におけるアクティブラーニング型授業の実践

(ア)「数理基礎」「数理探求」の取組(数学科)

数学科では、1年次に「数理基礎」、2・3年次に「数理探求」を設置している。次期学習指導要領では「理数探究」が新設予定であり、「他者との協働」を引き出すような授業形態が求められている。そこで、数学科では「普段の数学授業において、いかに他者との協働を引き出すか」をテーマに研究を進めた。

授業方法としては、生徒主体のグループ学習を軸に進め、確認小テストを生徒同士で採点させるなどの取組を実践した。

この方法により、問題のレベル設定が適切な場合は、グループによる協働が活発化するが、レベル設定が簡単すぎたり難しすぎたりすると協働が見られないことが分かった。また、確認テストを生徒どうしで採点させることで、今まで解答のみしか書かなかった生徒が、解答に至る道筋を他人にわかるようにしっかりと書く様子が多く見られるようになったのは成果である。

(イ)「グローバル英語」「英語総合」の取組(英語科)

第4期SSHの目標達成に向け、「英語表現」をベースとし、さらに発信力・表現力の伸長を発展的に取り扱う「グローバル英語」および「英語総合」を設置した。主な方法は次の通りである。

- ・問題解決型・対話型の授業形態による、生徒が主体となるアクティブラーニング授業の開発
- ・ディスカッション、プレゼンテーション実習、エッセイライティングなどの発表活動を通じた発信力の強化
- ・ALTとのTeam Teachingを通じて、使用場面に応じた英語表現の差異・文法的特徴に対する生徒による「気付き」の促進
- ・「第9回高校生英語エッセーコンテスト」への応募
- ・英語圏の文化と地元京都・伏見の伝統文化を比較し、生徒が主体的に知識を深め、その成果を英語で発表する公開授業の実施

これらの成果は、文部科学省実施「英語教育改善のための英語力調査事業」のスコアをもとに検証した。対象は「グローバル英語」「英語総合」の授業を受講してきた現3年生の結果である。

ReadingのスコアはCEFRの評価に対照させると、本校生はB2・B1レベルを合わせて37%と、全国の高校生の97.2%がA1・A2レベルに相当する現状と比較すると、一定の成果を得たと評価できる。一方、Writingについては、同様に全国平均と比較すると顕著な結果が得られたが、B2・B1レベルを合わせて17%と、Readingに比べて発信力については成果の発現には時間がかかるという課題も浮き彫りになった。

(ウ)「インフォメーションサイエンス」の取組(情報科)

1年生を対象に、「情報の科学」の各分野に関する基礎的な知識・技術をふまえ、創造的な能力、科学的な考察力を養うとともに、授業における協働・共生を通じて主体的に活用できる人材を育成することを目的とする科目「インフォメーションサイエンス」を設置し、アクティブラーニングによる生徒の主体的な学習方法を積極的に導入した。昨年度実施した他教科と融合した取組の充実と、協同演習におけるルーブリックの運用に取り組んだ。

(1)他教科との共同授業

- ・理科「課題研究B」との連携

情報分野の2テーマの指導を担当し、課題解決方法やプログラミングなどの指導・助言を行った。その成果は11/25SSH/SGH-A生徒研究発表会でポスター発表し、パソコンやスマートフォンなどを用いたデモンストレーションを行った。

- ・公民科「現代社会」との連携

本校の所在地である京都市伏見区をテーマに設定し、伏見区における歴史・文化・経済などに

ついて情報収集・フィールドワークを行い、ポスターにまとめ発表した。情報科としてポスター作成に関わった。

(2) ルーブリックの考案・運用

プレゼンテーションやポスター発表において、ルーブリックを作成し、自己評価と他者評価を行った。

(エ) 「ヒューマンライフサイエンス」の取組（家庭科）

生活を科学的視点から捉えさせ、探究的な学習内容につながるような教材の作成と、生徒の主体的な学び・自ら考えようとする力を育成する授業方法の開発を目指した「ヒューマンライフサイエンス」を第2学年に設置している。

本年度は、調理科学に視点をあて、実験・実習を通じてその原理と変化について学習した。また、外部講師による専門的な講義を導入することで、科学的に事象を捉え、学んだ知識の深化を目指した。

これらの成果として、実験・実習に取り組むことで、科学の面白さに気づき興味関心を深めることができた。また、グループによる協働学習を随時取り入れることは、主体的な学びにつながるとともに発信力を高める機会となった。

(2) グローバルな視点からのサイエンスコミュニケーション活動の実践

① 本学附属学校園におけるサイエンスコミュニケーション活動の実践

高校生とは立場の異なる「他者（中学生など）」にわかりやすくサイエンスを伝えることを通じて、科学的なコミュニケーション能力の育成を図る取組である。

本年度は、附属桃山中学校2年生を対象に実施した。活動内容は、「課題研究B」で取り組んだ課題研究についてのポスターセッションである。「トータルサイエンス」との連携が、課題研究を進めるうえで重要な「疑問・問い」の設定力に有意な差が表れていることが分かった。

また、本年度は別のクラス課題研究ポスターセッションでは、本学学生・院生とのサイエンスコミュニケーション活動を実践することができた。より専門的な学習者とのコミュニケーションは、緊張感をもたらしよりレベルの高い研究に向けた意欲の向上につながった。

② 国際性の育成～Japan-UK Science Workshop 2017 in Kyoto～

国際性を高めるサイエンスコミュニケーション活動として、日英共同のサイエンスワークショップを毎年、日本・英国交互で開催している。本年度はJapan-UK Science Workshop 2017 in Kyotoとして本学及び京都大学を主会場に実施した。参加した日英両国の高校生が、文化の違いを感じながらも、協働で1つのテーマについて実験・実習・討論などを積み重ねてきた。使用する言語は原則英語であるため、英語における表現力・コミュニケーション力・異文化理解力を伸ばすことができた。それは、将来グローバルな世界で活躍するために必要最低限な力であり、高度な科学技術人材を育成することにつながっている。

今回は、日本側から26名（本校生8名を含む）、英国側から24名が参加し、4泊5日の合宿形式で、寝食を共にしながら1つのテーマについて実験・討論を積み重ね、最終日の公开发表会において英語によるプレゼンテーション発表を行った。発表会では、英国のみならず日本の生徒（本校生含む）からも英語で質問が行われるなど、今後国際的な学会での活躍などが期待できるものである。このような成果が表れてきたのは、英語によるプレゼンテーション技術向上を目指した事前学習を実施したことや、グローバル英語の授業における取組が根付いてきたのではないかと考えられる。

また、参加した教員にとっても、期間中にTeachers' Forumを実施し、日英双方から理科教育に関わる取組や課題について発表し、国境を越えた科学教育の交流を行い、グローバルな視点から科学を捉えることができた。

③ 国立台中第一女子高級中学（台湾）との交流授業

2年生の「課題研究A」の授業において、台湾との交流事業で国立台中第一女子高級中学と【CDこまの作成】の探究活動を行い、生徒が英語を駆使して工夫して説明し、探究活動を行いながらコミュニケーション活動に努めた。

(3) 探究型課外活動SSC・SSNの深化とプログラム化

SSC活動を、授業との連携を強化させることに加え、コース制をとりプログラム化を図ることを研究開発課題に設定した。

本年度は約20のSSC活動を設定し、これらを4つのグループに分類し、各活動がどのような力を育成できるのかが生徒が明確に認識し、各活動を選択する際の指標とすることができた。また、「古典を科学する」というSSC活動を、2年生古典の授業でも取り組むなど、授業との連携・深化が少しずつではあるが進んでいる。

② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成29年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)

(1) 課題研究を推進する総合的な思考力・判断力・コミュニケーション能力の育成をふまえた、理科を中心とした教科連携のアクティブラーニング型教育課程の編成と実践

① 「トータルサイエンス」, 「テクニカルサイエンス」, 「課題研究B, A」の取組(理科)

「トータルサイエンス」における融合分野の開発は、理科4領域を融合した取組を実施できた。しかし、そのプログラムの数はまだまだ少なく、今後1～2時間のプログラムをより多く開発し、その指導案を公開することで、SSHのような特別な教育課程を持たない一般の学校においても、実践しやすいプログラムが開発できると考えている。

また、評価に関わるルーブリックの運用はできたものの、その真正性の検証が課題である。そして、課題研究におけるCan-Doリスト作成に向けて、継続的な研究・開発が急務である。

② 理科を中心とした教科連携

教科連携による実施の効果についての評価方法が大きな課題である。教科の枠を超えた「知識の融合」は、継続的に調査研究する必要があると思われる。

③ すべての教科におけるアクティブラーニング型授業の実践

数学科、英語科、情報科、家庭科をはじめ各教科におけるアクティブラーニング型授業は実践されてきている点は成果であるが、その評価方法をどうするかが理科も含めた各教科における大きな課題となっている。ルーブリックを作成しても、その評価規準の真正性は検証しきれていない。今後、汎用性のあるものを検証するには、SSNを活用し、本校生以外にも適用できるのかの検証が必要とされる。

(2) グローバルな視点からのサイエンスコミュニケーション活動の実践

今年度は実践的なサイエンスコミュニケーション活動に参加できた生徒の割合は増やすことができたものの、全員ができたとは言えない。今後は、附属学校園や地域の公立中学校・小学校との連携の中で、活動の場の確保に向けた改善を図っていきたい。

また、30年度は、UK-Japan Science Workshop 2018を英国Cambridge大学において実施する。現地との事前協議を綿密に行い、事前学習を充実させ当日につなげることが必至である。

また、国立台中第一女子高級中学との交流授業は、30年度も実施する。今年度の反省をふまえ、生徒がより高いレベルでグローバルな視点からサイエンスコミュニケーション活動を実践できるようなプログラムの開発を目指す。

(3) 探究型課外活動SSC・SSNの深化とプログラム化

各SSC活動がどのような力を育成するかの指標を示すことはできたものの、プログラム化という観点では不十分である。SSH企画・推進会議をさらに機能させ、さらなる強化を図る。生徒にはプログラム化の主旨を説明し、目的をもってSSCを選択する指導が必要である。ただ、SSCは理系・文系問わず、生徒の自由意思で選択できるといった利点を損なわないようにプログラム化を図る必要がある。文系の生徒にも積極的に広く科学的体験をさせるようなプログラム化した水平展開と、理系生徒により高次元な科学的思考力を高めさせるプログラム化した垂直展開のバランスをとり、本校全体の科学的探究力を高めていくプログラム化の構築が課題である。

③実施報告書（本文）

1. 研究開発の課題

「科学技術イノベーション創出「kyo²サイエンスプログラム」による人材育成」

本研究は、科学技術イノベーション創出のための人材育成を目的とし、イノベーションの芽を育むための「知識の融合」、イノベーションシステムを駆動させるための「他者との協働」、イノベーションを結実させるための新しい科学的な「価値の創造」を目指した「kyo²サイエンスプログラム」を開発し、実践していくものである。

本校においては、これまでのSSH研究開発において、生徒が主体的に学び、課題解決能力育成を目指した教育課程の開発と、科学的知識を使用し、課題解決能力を必要とする課外活動の開発・推進を行ってきた。その研究開発を基に「kyo²サイエンスプログラム」では、生徒個々のイノベーションの芽を育むため、理科の4領域を融合した新科目を核とした教科連携型の教育課程の研究開発と実践において科学的知識の融合をはかる。さらに、イノベーションシステムを駆動させるため、サイエンスコミュニケーション活動の開発・実践を通して他者との協働を体験させる。そしてイノベーションの結実を目指し、教育課程と融合した課外活動の深化プログラムの実践によって、多くの生徒に新たな科学的体験をつませるシステムを構築し、新しい科学的な価値の創造を実現させ、科学技術イノベーション創出のための人材育成を目指すものである。

また、プログラムのCan-Doリストを作成し、他校でも実践できるようプログラムの汎用化を行い、より多くの人材育成を進める

以上の目的の達成のため、教育課程（→④関係資料 資料1）に基づく学習活動とともに、本学と連携した「教育課程研究委員会」を組織し、理科教育にとどまらず、教育学、教育評価法等、幅広い視野を持って、次の3点を研究開発の課題と設定した。

- (1) 理科の4領域を融合した新科目「トータルサイエンス」の研究開発を進めるとともに、理科を中心とした教科連携型の教育課程の編成を行い、すべての教科においてパフォーマンス課題を積極的に取り入れた、アクティブラーニング型の授業の実践を行う。
- (2) 各教科でのコミュニケーション能力の育成を目指した授業と連携し、附属幼・小・中・特別支援学校の児童生徒に対して、高等学校で学んでいるサイエンスを伝えるサイエンスコミュニケーション体験プログラムの開発と実践を行う。
- (3) 探究型課外活動スーパーサイエンスクラブ（SSC）・スーパーサイエンスネットワーク（SSN）活動を深化させるために授業との連携を強化するとともに、課外活動のプログラム化を図る。

2. 研究開発の経緯

前項「1. 研究開発の課題」により、次項「3. 研究開発の内容」で、研究課題ごとに記載する。

3. 研究開発の内容

「1. 研究開発の課題」にあげた3つの課題の解明のため、次の研究開発仮説を設定した。

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">(i) 理科を中心とした教科連携のアクティブラーニング型教育課程の編成は、すべての生徒に対して科学的知識の融合と深化を進める。(ii) サイエンスコミュニケーション活動の実践は、生徒のコミュニケーション能力・情報活用力を伸長し、他者との協働を強化させる。(iii) 授業内容との連携を図った課外活動のプログラム化と課題研究を深化させる取組は、新しい科学的価値の創造を進める。 |
|---|

これら3つの仮説を検証するために行った研究開発の内容・方法・検証は次の通りである。

<仮説 (i) について>

(1) 理科4領域を融合した、アクティブラーニングを主体とした新科目「トータルサイエンス」および「課題研究」の実践を踏まえた、理科の教育課程の再編と実践研究

本研究の目標を達成するため、理科においては下図のような教育課程を編成し研究に取り組んだ。

1 年	国語総合	色覚表現	現代社会	基礎知識α	基礎知識β	体育	倫理	芸術I	英語I	数学I	科学I	総合科学I	グローバル基礎I	トータルサイエンス	特別研究 イノベーション	課題研究B	課題研究ベーシック
	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(4)	(1)	(2)	(3)
2 年	現代文B	古典B	地理B	体育	倫理	芸術II	ヒューマンサイエンス	グローバル実践II	グローバル実践II	特別研究Iα	特別研究Iβ	特別研究Iγ	特別研究Iδ	テクニカルサイエンス	特別研究 イノベーション	課題研究A	課題研究アドバンス
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
3 年	現代文B	古典B	体育	グローバル実践II	グローバル実践II	地学B	特別研究IIα	特別研究IIβ	特別研究IIγ	特別研究IIδ	特別研究IIε	特別研究IIζ	特別研究IIη	シンキングサイエンス	特別研究 イノベーション	課題研究S	課題研究スーパー
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)

- 第1学年全員必修・・・トータルサイエンス（4単位），課題研究ベーシック（1単位）
- 第2学年理系必修・・・テクニカルサイエンス（6単位），課題研究アドバンス（2単位）
文系必修・・・アースサイエンス（2単位）
- 第3学年理系必修・・・シンキングサイエンス（6単位），課題研究スーパー（2単位）
文系必修・・・ユニバーサルサイエンス（2単位）

<3年間の課題研究の流れ>

本研究の3つの開発・実践の中で、イノベーションシステムを駆動させるための「他者との協働」、イノベーションを結実させるための新しい科学的な「価値の創造」を目指すための開発・実践を目的とし1年生において全生徒を対象に「課題研究ベーシック（以下課題研究B）」（1単位），2・3年生においては理系対象者にそれぞれ「課題研究アドバンス（以下課題研究A）」（2単位），「課題研究スーパー（以下課題研究S）」（2単位）を設置している。課題研究の実施においては本学（京都教育大学）と連携を取り、様々なサポートをしていただくとともに、院生のTAを活用し、多面的な指導を目指す。

3年間の課題研究における主な取組の目的と概要は以下に示す通りである。

- 1年生 課題研究B（全生徒対象）（1単位）
目的 科学的なものの考え方・探究活動の手法・研究発表の手法の習得
概要 生活に密着した科学現象をテーマにグループによる探究活動
「トータルサイエンス」（1年生履修の科目）との連携
- 2年生 課題研究A（理系選択者対象）（2単位）
目的 課題研究のテーマ設定・探究活動の推進
概要 より専門的な分野の主題設定
「テクニカルサイエンス」（2年生履修の科目）との連携
- 3年生 課題研究S（理系選択者対象）（2単位）
目的 課題研究の深化・課題研究の成果発表
概要 主体的な探究活動の取組
「シンキングサイエンス」（3年生履修の科目）との連携

①「課題研究B」および「トータルサイエンス」の取組

ア. 仮説

「理科を中心とした教科連携のアクティブラーニング型教育課程の編成は、すべての生徒に対して科学的知識の融合と深化を進める。」

イ. 研究方法・内容

(ア) 方法

科学的なものの考え方・探究活動の手法・研究発表の手法を習得させることを目的とし、「課題研究B」「トータルサイエンス」の実践を行った。これを通して生徒の総合的な思考力・判断力・課題解決能力・コミュニケーション能力の伸長を目指した。おおまかな流れとしては1学期～2学期中旬に研究の基礎能力習得・生徒による評価規準の作成を行い、2学期中旬～3学期にかけての課題研究で総まとめを行った。

(イ) 内容

a. 課題研究B

本実践においては、1年間を3つのフェイズに分けた。

○1st Phase：探究の基礎力育成(1学期)

【よい科学者とは】

課題研究への導入として、探究活動への意識を高め、科学者としての倫理観を高めるために、【よい科学者とは】というテーマで、右の様な題目(10問)でグループ討議・意見発表を行わせた。

【ものをはかる】

有効数字の取り扱いについての理解と、グループで共働するための基本的なルールを身につけさせるため、紙と木片、様々な種類の【ものをはかる】ための道具を与え、各グループで紙・木片の体積を測定する方法を考えさせ、実際に求めさせた。そして、その方法と結果をクラス全体に発表し、共有した。

【こまの限界】

実験ノートの書き方、仮説の立て方、研究でのPDCAサイクル、ポスター作製・ポスター発表のスキルを身につけさせるため、CD-ROMとナット、マジックペンを用いて作製したコマをできるだけ長く回るように改良させた。その過程を実験ノートに記録させ、まとめとして2クラス合同のポスター発表会を行った。

○2nd Phase：個人研究の実践と評価(夏季休業・2学期)

【夏季休業個人研究】

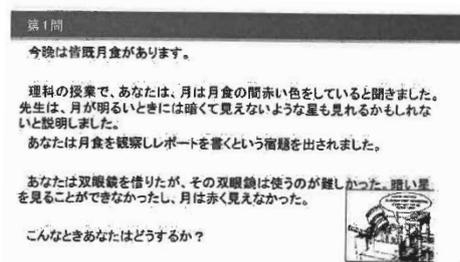
個人で興味のあるテーマを問の形で立ち上げ、調査(実験)を行い、レポート(A3用紙1枚)にまとめる。まとめる項目としてはタイトル(疑問形)、Abstract、調査、結論、今後の展望、参考文献として与え、それに沿って記入していく。自ら問いを立て、調査(実験)を行い、それを深め、まとめてわかりやすく発表する経験をさせる。

【よい研究とは】

夏季休業個人研究のレポートをクラス全員分読み、その中から良いと思った研究を1人3つずつ選び出し、その理由を記録させた。その後、グループ内で良いと思った研究とその理由を共有し、各グループにおいての良い研究の共通点をまとめ、発表した。最終的にはクラス全体で良い研究の共通点をまとめ、クラスの研究評価規準を作成した。

【よい発表とは】

全員分の夏季休業個人研究の発表を聞き、その中から良いと思った発表を1人3つずつ選び出し、その理由を記載させた。その後、【よい研究とは】と同様、クラスの発表評価規準を作成した。



【よい調査・実験とは】

上記の【よい研究・発表とは】と同様、夏季休業個人研究をもとに、仮説の立証に有効な調査・実験の要素をグループで話し合い、クラスの中で共通理解を持った。

3rd Phase グループ研究の実践と評価(2学期・冬季休業・3学期)

【気候変動への挑戦】

※トータルサイエンスでの実践 次項に記載

【課題研究】

11月から2月初頭にかけてグループでの課題研究を行った。

- ・グループについて

グループ編成については、課題研究活動を通じた生徒同士の相乗効果をより高めるため、京都教育大学教育学部理学科教授谷口和成氏提供の「学習に対する意識調査(49項目)」「動機づけに関する調査(32項目)」を基に分析した「生徒各個人の科学に関する興味」をもとにグループ編成を行った。

- ・研究課題について

夏季休業個人研究のレポート評価・発表評価を合わせて順位付けを行い、上位のテーマをもとに課題を設定した。テーマは次の通りである。

「変形菌の迷路解析について」「溶けにくい氷をつくる」「投票率を上げるためには?」「美しさの条件」「如何にして紙飛行機をより遠くにとばすか」「日焼け止めの効果」

- ・活動計画について

時数	1~4 限	5 限	6~9 限	10,11 限	12 限
内容	研究活動	中間発表会 12/19	研究活動	クラス内発表 2/6, 2/13	サイエンスコミュニケーション活動 (附属中2年対象) 2/20

- ・発表会について

2月20日にサイエンスコミュニケーション活動として本学附属中学2年生に対してポスター発表を行った。また、2月4日には4つのグループが東京都立戸山高等学校の主催する合同研究発表会においてポスター発表を行った。また、3月には、京都市立西京高等学校課題研究発表会にてポスター発表を行う予定である。

- ・評価について

生徒たちが作成したクラスの研究評価規準・発表評価規準をもとにルーブリックを作成し、クラス内ポスター発表時に相互評価をさせた。以下のルーブリックの左カラムの規準は生徒が考えたものである。

	規準	1	2	3	4	5	評価	
研究について	多くの人が興味を持つテーマにしている。 論理展開が明快で筋の通った研究となっている。	動機も基本知識の整理もされていないかった。 聞いていて理解できなかった。	動機が説明されていた、もしくは基本知識の説明があった。	動機の説明と基本知識の説明があった。	動機の説明があり、基本知識がわかりやすくまとめられ、興味を引いた。	動機の説明があり、基本知識がわかりやすくまとめられ、興味を引いた。自分でも研究してみたいと感じた。		
	実験検証があり、それに伴って自分自身の考えが入っている。	調査や実験の条件・結果ともに記載されていないかった。	調査や実験の結果のみ記載されていた。	調査や実験の条件がイメージしやすく、結果も記載されていた。	調査や実験の条件を何のためにその条件にしたのかがわかりやすく説明され、それとともなう結果も記載されていた。	調査や実験の条件を何のためにその条件にしたのかがわかりやすく説明され、結果からの考察がわかりやすく説明されていた。		
	今後の展望が明確にたくさん持っている。	今後の展望がなかった。	今後の展望が一つあった。	今後の展望が複数あった。	今後の展望が複数あり、聞いている側がさらに提案できた。	今後の展望が複数あり、聞いている側がさらに提案でき、その展望を実現する方策をイメージできる。		
発表について	聞き手を意識し、はっきりと聞き取りやすいスピードで話している。 原稿を読まず前を見て、皆を見ながら話す。 発表中、わかりやすく身振り手振りを交えて話している。 図や表を活用し、わかりやすく発表している。	一定のペースで棒読みしていた。または聞こえにくかった。 原稿を読んでもおろ、下を向いたままだった。	言葉は聞こえたが、早すぎてわかりにくかった。 原稿を読んでいるが、時折前をみて話していた。	言葉がはっきり聞こえ、聞きやすいスピードで話していた。 原稿を読んでいるが、発表の半分以上は前をみて話していた。	言葉がはっきり聞こえ、話すスピードもちょうどよく、聞き手の表情や反応を見ながら、その場で疑問を解消したり、説明を変えたりしていた。 原稿を全く読まず、前をみて発表していた。	言葉がはっきり聞こえ、話すスピードもちょうどよく、聞き手の表情や反応を見ながら、その場で疑問を解消したり、説明を変えたりしていた。 原稿を全く読まず、前を見て一生懸命発表していた。	説明の流れの中で必要な箇所を指し示したり、ジェスチャーを用いてわかりやすく説明していた。	
	図や表を活用し、わかりやすく発表している。	全く動きがなかった。	図やグラフを数回指差していた。	説明の流れの中で必要な箇所を指し示していた。 また、少しジェスチャーがあった。	説明の流れの中で必要な箇所を指し示していた。 また、少しジェスチャーがあった。	説明の流れの中で必要な箇所を指し示したり、ジェスチャーを用いてわかりやすく説明していた。		
※あれば	模型やサンプルを持ってきて、うまく活用している。	模型やサンプルがあった。	模型やサンプルをみせていた。	模型やサンプルを説明の流れの中で見せていた。	模型やサンプルを説明の流れの中で効果的に見せていた。			

・分析

本取組の分析は2/23(金)に実施する「学習に対する意識調査(49項目)」「動機づけに関する調査(32項目)」およびアンケートを基に、クラス内発表時、サイエンスコミュニケーション時の相互評価結果を基に分析する予定である。本実施報告書の執筆段階ではアンケート等を取れていないため、結果は追って報告する。

b. トータルサイエンス

トータルサイエンスは、1年生を対象に、理科4領域を融合した内容を扱うという目的で設置された新科目である。身近な科学を題材として、領域にとらわれることなく理科の総合的思考力・判断力を育成することを主眼とする。また、この科目で培われた力が課題研究においてどのような効果があるのかを検証する。

本年の取組

昨年は電子をテーマに物理分野・化学分野・生物分野から電子を考える実践を行った。本年度は、物理分野・化学分野・生物分野・地学分野すべてを融合した視点から環境問題を考える実践を行った。

・教材

環境省制作「気候変動への挑戦～動き出した世界と日本～」(2016年動画教材)

・学習目標

気候変動について理科4領域の視点から対策を考察し、共働・共創について考える。また、問題解決をするにあたって、様々な分野の知識統合の重要性を学ぶ。さらに問題解決には、「疑問・問い」を立てることの重要性を認識することを目標とする。

また、学習活動を通して以下の4点の力を生徒につけさせることも目標とする。

- (1) 動的に取り入れた情報をペーパーにまとめる力
- (2) まとめたものをわかりやすく説明する力
- (3) まとめられた案に対して「疑問・問い」を考える力
- (4) 「疑問・問い」を解決するために必要な分野を判断する力

・指導の経過

第1次 2016年環境省制作の動画のダイジェスト版(約15分)を視聴し、その内容をワークシート(B5)3枚にまとめ、気候変動に対する日本の対策全体を大まかに把握する。

第1次 教材の動画のまとめ

1	2	3	4	5
単語の羅列	表示される文章のみ	表示される文章と言葉の説明	構成がみやすく、自分で内容を振り返る事ができる	すべてが「流れ」として記載され美しいまとめに仕上がっている。他の人がこのまとめだけ見ても動画の内容がよく分かるレベル

第2次 対策の中から1つ興味のあるものを選び、各自調査しまとめる(B5・1枚)。

第2次 各個人の調査

1	2	3	4	5
文章のみの説明	文章での説明に図やグラフなどが補助的に使われている。	文章での説明に加えて図やグラフもあり、科学的な説明が少しある。	文章での説明に加えて図やグラフもあり、科学的な説明が十分にある。	文章での説明に加えて図やグラフもあり、科学的な説明が十分にあり、そこから何を調べていけば具体的に対策が打てるかわかる。

第3次 グループで各自調査してきたことを共有し、それぞれの対策について、考える疑問を書き出す。書き出された疑問に対して、物理・化学・生物・地学の教科書を参考にそれぞれの単元に関わっているかをワークシートに書き出す。

第3次 グループでのワーク

評価項目	1	2	3	4	5
①グループの中で発言(返答)できたか	まったく発言できなかった。	他の人の発言に対して同意の反応をできた。	他の人の発言に対して意見を述べることができた。	自ら積極的に発言し、意見を述べることができた。	積極的に発言し意見を述べ、ほかの人の発言も促した。
②集中して取り組めたか	ワークに参加せず、なにも考えていなかった。	他のことや私語に気を取られ、あまり協力できなかった。	おおむねワークに参加し、協力できた。一部ワークと関係ない話や考え事をした。	常にワークを考えながら、ワークを進めることができた。	常にワークを考え、人の意見を聞きながらワークを進めることができた。
③自分で調べてきた対策の発表	調査不足で発表できなかった。	用紙を読み上げた。	ただ読み上げるだけでなく、自分の言葉で説明した。	自分の言葉で説明し、指差しやジェスチャーなどわかりやすい説明を心掛けた。	自分の言葉で話し、指差しやジェスチャーなどをとりいれながらわかりやすく説明し、聞き手が疑問をたくさん出すことができていた。
④対策の分析	対策にかかわる分野を探ることができなかった。	対策にかかわる分野について物理・化学・生物・地学の見当をつけることができた。	教科書を参考に対策にかかわる分野を1つ探すことができた。	教科書を参考に対策に関わる分野を複数探すことができた。	教科書を参考に対策にかかわる分野を複数探し、付箋にキーワードを書いた。

第4次 各グループの検討結果をまとめ、全体に共有する。

・実践結果分析

第3次の実践においての自己評価の結果、各評価項目の平均ポイントは①3.84, ②4.19, ③3.90, ④3.58であった。④については生徒たち自身も難しさを感じていたが、授業アンケートの自由記述欄(この授業でわかったこと)には、6割以上の生徒が **A** 問題解決には教科横断的な知識が必要であると、自発的に記述しており、その重要性は強く伝わったことが伺える。また、「問題解決にあたって疑問は重要」「様々な疑問を出すということは、それについてより深めることにつながる。」「問題解決をするにあたって、常に疑問を持って考える事が大切。」「素朴な疑問が考えを固めていく材料になる。」「疑問から学びが発生する。」の様に **B** 疑問・問いの重要性に関する記述も多く、**A** **B**のいずれか、もしくは両方を記述した生徒は全体の8割に達した。

・課題研究Bへの影響

トータルサイエンスでのこの取組の後に課題研究Bにおいて中間発表会を行った。中間発表会では、3分間の口頭発表で質疑応答の時間は取らず、聴衆はそれを聞きながら疑問や感想を配布資料に書き込んでいく形式を取った。書き込まれた疑問数を数えた結果、トータルサイエンスにおいて上記の取組を行ったクラスAと行っていないクラスBの間で優位な差が生じた。出た疑問が多い分、課題研究を進める駆動力になると考えられる。

配布資料に記述された疑問数(個)

	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班	9班	平均
A	35	39	27	43	41	43	32	27	36	35.8
B	22	20	20	35	24	31	21	22	30	25.0

②「課題研究A」および「テクニカルサイエンス」の取組

ア. 仮説

「アクティブラーニング型授業を展開することで、総合的な思考力・判断力・課題解決能力及びコミュニケーション能力を養うことができる」

イ. 研究方法・内容

(ア) 方法

仮説を検証する為に実践する方法として、a「思考を促す発問」、b「グループ学習」、c「ディスカッションやプレゼンテーション等のパフォーマンス課題」を用いた。

(イ) 内容

a. 日常の学習

教師による発問、個人の考えの表明、3人ないし4人での意見交換や話し合い、グループで出た意見の発表

b. テクニカルサイエンス（エネルギー科学分野）との関連実験

(a) 変位・速度・加速度の実験

打点タイマーを用いて時間ごとの変位を記録し、速度・加速度の分析をする。測定対象や測定方法は、生徒に自由に設定させた。

(b) 負の加速度

斜面を登る向きに台車を押してスタートさせ、徐々に速度が小さくなる様子を分析させる。

(c) 気柱共鳴

振動数が分かっている音叉を用いて共鳴実験をした後、未知の音叉の振動数を測定する。

(d) 箔検電器

箔検電器に帯電体を近づけたり接触させたりして様子を観察し、電子の移動の視点から説明する。

(e) 課題研究

8人の先生から1テーマずつ提示してもらい、5人1組の各班が1つずつテーマを選び研究を進め、11/25(土)SSH 生徒発表会で研究成果を発表した。

研究テーマは次の通りである。

研究テーマ	領域
意外と知らない放物線の秘密	数学
驚くほどに勝てる！！に違いない最適戦略	数学
サッカーは である	数学
音泥棒 徹底調査！ ～世界の中心で愛を叫んでみたら まさかの結果に！？～	物理
耳もとで愛をささやく、だが君には聞こえない。なぜなんだ	物理
KING OF THE せっけん	化学
走れ！線虫	生物
発酵食品と科学 ～ 麴 INNOVATION ～	家庭

ウ. 検証 生徒による自己評価アンケート

以下の項目(1)～(5)について、4段階で生徒による自己評価をさせた。

(1) 課題に対して 4 課題解決に向けて、課題解決の方策を自ら進んで立案し、グループに提案することができた。 3 課題解決に向けて、課題解決の方策を積極的に考えた。立案するにはいたらなかったが、グループ内で立案の手助けをすることができた。 2 課題解決に向けて、グループで提案された課題解決の方策に協力することはできた。 1 課題解決に向けて、課題解決の手助けをすることができなかった。
(2) グループ内での活動に対して 4 グループ内で積極的にリーダーシップをとることができた。 3 グループ内でリーダーシップをとるメンバーと協力して活動を主導できた。 2 グループ内での活動を主導することはできなかったが、活動には協力できた。 1 グループ内での活動にあまり協力できなかった。
(3) 発表活動について 4 積極的に発表活動に望み、プレゼンテーションを主導した 3 グループのメンバーと協力して、発表活動に望み、プレゼンテーションに協力した。 2 発表活動には参加しなかったが、プレゼンテーションには協力した。 1 発表活動には全く参加しなかった。
(4) 課題研究に対して 4 内容に非常に興味を持って、取り扱った内容に関連することを積極的に調べた。 3 内容には興味を持ち、取り扱った内容だけは理解しようと努めた。 2 内容にはあまり興味を持てなかったが、指示されたことについては理解できた。 1 内容には興味を持てず、理解もできなかった

- (5) 今後の授業について
- 4 授業で習うだけでなく、積極的に課題をみつけて、取り組んでいきたい。
 - 3 授業で習ったことについて、その内容だけでなく、関連することも積極的に学習していきたい。
 - 2 授業で習ったことについては、学習していきたい。
 - 1 授業には興味を持ってない。

<結果の分析>設問別人数分布と平均値

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
平均	3.45	2.83	3.30	3.38	3.43
4	55.0%	22.5%	30.0%	42.5%	52.5%
3	35.0%	42.5%	70.0%	52.5%	37.5%
2	10.0%	30.0%	0.0%	5.0%	10.0%
1	0.0%	5.0%	0.0%	0.0%	0.0%

(1)より、課題解決に向けて方策の立案や提案ができ、また(4)で今後も積極的に課題を見つけたり取り組んだりしたいと考えている様子が現れている。しかし実際の活動で、リーダーシップを発揮したりプレゼンテーションの中心となって活躍したりはできなかった様子が(2)、(3)から伺える。それは(4)の数値から課題に関する興味が充分にもてず理解を深めるに至らなかったことも原因ではないかと思われる。

(2) すべての教科において課題解決能力・コミュニケーション能力育成を目標にしたアクティブラーニング型授業の実践

① 数学科における取組 (学校設定科目「数理探求 I」)

【研究テーマ】

普通の数学の授業においていかに他者との協働を引き出すか。

ア. 仮説

探求活動においては自らの研究、実践が重要であることと同時に他者とのサイエンスコミュニケーションが必要不可欠である。本校 SSH 学校設定科目「数理探求」では他者との協働を引き出すような授業形式を備えていなければならないが、現段階の数学授業においては残念ながらそのような授業形式は取られておらず、基本、教師は与える側、生徒は与えられる側にはっきりと分かれた講義形式になっていることがほとんどである。知識の伝授において講義形式が有効であるのは間違いないことであるが、果たしてそれが最も有効な方法であるのか、新教科としての「数理探求」においていかに知識の伝授と他者との協働を融合させるか、その2つが同時に行われているというだけではなくさらに相乗効果を産み出していくような方法はないのか模索することが本研究のテーマである。

イ. 研究内容・方法・検証

(ア) 研究内容

授業方法の指導観としては、他者との協働からアクティブラーニング型の授業を行う。アクティブラーニングの形態としてはいわゆる **deep** または **light** なものにわけることができると考えている。自ら課題を立て(もしくは与えられ)数名のグループで共働的に長期間にわたって探求するものを **deep**、毎回の授業で講義型授業よりも自ら考える機会を増やし、その際周りで相談しやすい授業方法を **light** と呼ばせてもらう。今回は仮説にも書いたとおり、時々できるというのではなく、どの分野でもいつでもできるような形態である **light** アクティブラーニングを考えている。

主な研究内容としては

①短時間集中で知識を伝授する方法

生徒の活動を優先するためにいかに教師からの介入を少なくするか、そして同時に伝えたい内

容を十分に説明し終えることの両立を目指す。

②生徒自らが問題演習に必死に取り組む、同時にわからないことなどを他の生徒に聞く、もしくは他の生徒に解説する環境をいかに授業の中に作り上げていくかについての模索である。

(イ) 方法

- ・生徒がクラスの前に立ち、あらかじめ教師から与えられた問題の解説(5分)
- ・スライドおよびプリントにより板書を省き、その時間に必要な知識を受け渡す一斉講義(15分)
- ・授業で習った内容についての演習プリントを用いたグループワークによる問題演習(20分)
- ・授業内容を習得できたか確認する小テストおよびグループ内での生徒による採点(10分)

(ウ) 検証

スライドおよびプリントで説明する分量が重要であることがわかった。説明時間が長くなればなるほどもちろん情報量を多くすることができるが、生徒の集中力が落ち寝てしまうことが多くなる、短時間集中で一気に説明を行うことから話している内容についていけなくなるなどの問題が起きてしまうようである。そのことは演習時間において生徒からの質問が多くなることでわかる。そこで、説明の時間はおよそ10分から15分未満が望ましいと思われる。また、毎回の授業に取り扱う事柄は2つほど、ノートにして2、3ページ分が適している。

グループワークにおいて、グループの人数は少ない場合のほうが、話し合いが進むようである。およそ4、5人位のグループで最も積極的な話し合いが観察された。また、演習プリントの量は少ないと雑談が増える、簡単過ぎると学力が高い生徒は退屈する、難し過ぎると学力が低い生徒がはじめからあきらめ解かなくなるなど、量としては大問4題(数学Ⅲでは3題)、すべての生徒が解けて欲しい基本的なものから入試などの難しいものを配置することが好ましいことがわかってきた。

クラスの習熟レベルによってアクティブラーニングの形態を考えなくてはならない可能性もある。非常に学力が高いクラスにおいては、簡単な問題では全く協働せず自分だけで解いてしまう。そこで、難問を用意すれば相談する機会が増えることもあるが、それも常ではなく自ら考え解くことが好きな生徒が多いため協働が見られないことが多い。確かに自らの力を頼み問題を解く姿勢は素晴らしいことであるが、協働の重視を目指すアクティブラーニングとしてはまだまだ改良の必要がある。また、習熟レベルの低い生徒が多いクラスでは15分の短期集中型講義では内容についていけない生徒が多く、もちろんその後の演習時間は有意義に活用されないようであった。そのような生徒に対しては板書し丁寧に解説する、生徒に質問する、例題から演習題と一つ一つ解説していくような従来の授業の方が有効であると考えられる。生徒のレベルに合わせて方法を変えていく必要もあると同時にこのような形態のアクティブラーニング型授業の限界も感じられる結果となった。

確認テストをみると、普段解答だけを書く、そこに至る道筋を説明しないような生徒でも隣同士で採点するためか他人にもわかるようなしっかりとした解答を書く様子がみられた。また採点側も部分点をつけるなど相手の解答をしっかりと読みコメントするなどの態度がみられた。

② 英語科における取組

ア. 仮説

SSH第4期の目標達成に寄与する目的で、特に「英語表現」をベースとし、さらに発信力・表現力の伸張を発展的に取り扱う「グローバル英語」および「英語総合」を科目として設置し、以下の目標達成を目指す。

(ア) グローバルな規模で生じる諸問題の解決に関する科学技術の貢献などを論題とする英語による論説等を批評的に理解するための**基礎的な文法・語法・語彙の知識**

(イ) 英語でのサイエンスコミュニケーションに必要な**表現力**

(ウ) 母語を共有しない他者との(特に科学分野における)協働研究において、英語を用いて積極的に対話を行うことのできる、**相手意識を持った主体的姿勢**

イ. 教育方法

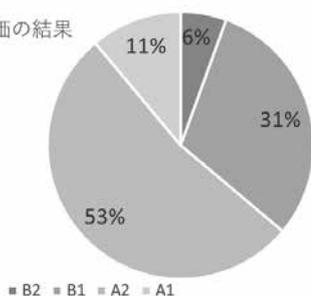
- ・問題解決型・対話型の授業形態を取り入れ、生徒が主体となるアクティブラーニングによる授業の開発を目指す。
- ・ディスカッション、プレゼンテーション実習、エッセイライティングなどの発表活動を通して、特に「発信力」の強化に努める。
- ・ALT との Team Teaching を通じて、使用場面に応じた英語表現の差異・文法的特徴に対して生徒による「気づき」を促す。
- ・昨年に引き続き「第9回高校生英語エッセー・コンテスト」に2年1,2組の生徒が作品を応募した。
- ・11月25日に「グローバル英語Ⅰ」で「共学」「共働」をテーマに授業が公開された。グローバルな物への憧れがローカルな物への興味へと変わっていくことを利用し、英語圏の文化と地元である京都・伏見の伝統文化を比較し、生徒同士で自ら主体的に知識を深め、その成果を英語で発表した。

ウ. 成果の検証

2017年7月に実施された文部科学省による「英語教育改善のための英語力調査事業」のスコア結果を元に検証する。

▼3年生文系クラスの英語力調査事業 (2017年7月実施)における結果

CEFR段階別評価の結果



取り上げているのは、「グローバル英語Ⅱ」「英語総合」の授業を1年間受講してきた、現在3年生の文系クラスの生徒40名(有効回答36名分)の結果である。ReadingのスコアでCEFRの評価に対照させてみると、**B2に6%、B1とあわせて37%の生徒が該当する結果となった**。これは、日本全国の高校生のおよそ97%以上がA1,A2レベルに留まっている現状を考えると、一定の成果を得たと評価することができる。Writingについても、同様に全国平均に比べ、顕著な結果が現われてはいるものの、特に144点満点で90点を超えるB1・B2レベルの生徒は6名(17%)であり、Readingに比べて、発信力に関しては成果の発現にはまだまだ時間がかかるという課題も浮き彫りとなってきた。

③ 情報科における取組

研究テーマ 他教科との共同授業とルーブリックの考案・運用

ア. 仮説

昨年度実施した他教科と融合した授業の取組について、課題学習の内容および指導方法を改善し今年度も取り組む。また、学校設定科目「インフォメーション・サイエンス」において、ルーブリックを考案し、協同演習において、生徒にも教師にも評価が「見える」ようルーブリックの運用に取り組む。

イ. 実践

(ア) 他教科との共同授業

a. 理科「課題研究ベーシック」

情報分野2テーマの研究課題の指導を担当し、課題解決方法やプログラミングなどの指導・助言を行った。平成29年11月25日(土)のSSH/SGH-A生徒研究発表会の課題研究ベーシックのポスター発表では、パソコンやスマートフォンなどを用いてデモンストレーションを行った。

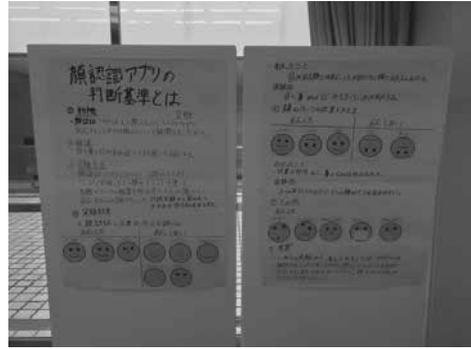
<テーマ1：キネクトであっちむいてホイ>

多機能カメラ「キネクト」をパソコンに接続し、C++プログラムを用いて、骨格認識した右手の人差し指および右手の手の平の座標から人差し指の向き(上下左右)を解析し、乱数によって決定したコンピュータ側の顔の向き(上下左右)と一致すれば勝ち、一致しなければ負け

というゲームを作成した。(写真左)

<テーマ2：顔認証アプリの判断基準とは？>

様々な顔のイラストを用意し、スマートフォンの顔認証アプリ上でそれらのイラストが人の顔として反応するのか実験を行い、顔認証に必要な条件を探しだした。(写真右)



b. 公民科「現代社会」

本校所在地の京都市伏見区をテーマに設定し、探究課題学習を実施した。平成29年11月25日(土)のSSH/SGH-A 生徒研究発表会で、文献・インターネットの情報・フィールドワークで見たり聞いたりしたことなどをもとにポスターを作成し、探究の成果をポスターセッション形式で発表した。なお、ポスターはプレゼンテーションソフトを使って作成するよう指導した。

(イ) ルーブリックの考案・運用

a. 発表授業用ルーブリック

「インフォメーション・サイエンス」および「現代社会」で実施した。プレゼンテーションやポスター発表において、表現方法、資料の活用、情報の整理・分析、テーマ設定、活動内容について評価するためのルーブリックを作成した。発表の中で他者評価と自己評価を行った。

ウ. 評価

課題研究および探究課題学習においては生徒が主体的に学習する姿が多くみられた。次年度以降についても理科やその他の教科への協力に努めていきたい。

ルーブリックを活用して他者評価と自己評価を相互で行うことによって、発表の目的や目標が生徒に正確に伝わるようになったのではないかと思う。ただし、評価については他者・自己ともに甘くなる傾向があった。

ルーブリックについてはコンピュータ演習用のルーブリックを現在作成中である。平成30年2月17日(土)の教育実践研究集会の公開授業までにルーブリックを考案し、当日運用する予定である。

④ 家庭科における取組

研究テーマ

生活を科学的な視点からとらえさせ、探究的な学習内容につながるような教材の工夫を図る。

主体的な学び・自ら考えようとする力を育成する授業のあり方を工夫する。

ア. 仮説

日常生活に関わる事象について、実験・実習を活用することや専門的な外部講師を導入することで、生徒がより科学的に事象を捉え、学んだ知識を深めることができる。また、グループにおけるディスカッション、発表も多く取り入れることが、主体的な学びと発信力へとつながる。

イ. 教育内容・方法

日常生活における調理科学に視点を充て、でんぷんの糊化、卵白の起泡性、重曹やイーストによる膨張、生クリームの泡立ち、野菜の色素とその変化等、実験及び実習を通じてその原理と変化について学習した。また外部講師による専門的な講義を取り入れることで一つの題材を多角的に捉え

生活の中で応用実践できる内容に深化するよう工夫した。

11月25日のSSH報告会公開授業に於いては、「でんぷんと消化酵素」をテーマに、でんぷんを胃腸薬や大根汁で分解させる実験を行い、アミラーゼ（消化酵素）によるブドウ糖への変化を可視化するとともに、酸化還元についても言及し、理科で学んだ内容を生活事象へとつなげ応用的に考えられる授業を展開した。様々な授業の中で、グループディスカッションや発表を適時取り入れ、コミュニケーション能力や発信力を高める工夫を試みた。

ウ. 成果と課題

調理科学にテーマにおいた学習では、日常生活でよく見る調理の変化について、実験・実習を通じてその原理を改めて理解することで、科学の面白さに気づき興味関心を高めることができた。また、科学的な視点、総合的な視点で生活事象を捉え直すことができ、思考を深めることができた。グループ毎の協働学習を随時取り入れることは、主体的な学びにつながるとともに発信力を高めるための機会とすることができた。

「でんぷんと消化酵素(実験)」の授業振り返りアンケート 調査対象生徒 5クラス193名

設問1	日常生活の事象を科学的・総合的な視点で捉え直すことが出来た。			
設問2	食品の特性を理解し、バランスの良い食生活の必要性を感じた。			
設問3	他教科で習った内容と関連させて考えることができ、学習を深められた。			
設問4	主体的に学ぶ力やコミュニケーション能力・発信力の育成につながった。			
	かなりあてはまる	あてはまる	どちらともいえない	あてはまらない
設問1	75	107	10	1
設問2	90	92	10	1
設問3	60	114	17	2
設問4	61	102	26	4

* 設問1～3は肯定的回答が90%以上、設問4についても約85%が効果があったと回答しており一定の効果があったと思われる。

⑤ その他の教科における取組

<国語科>

国語科では、次の3講座においてアクティブラーニング型の授業を実践した。

ア. 2年現代文ー「多角的な視点から見る日本文化」

(ア) 仮説

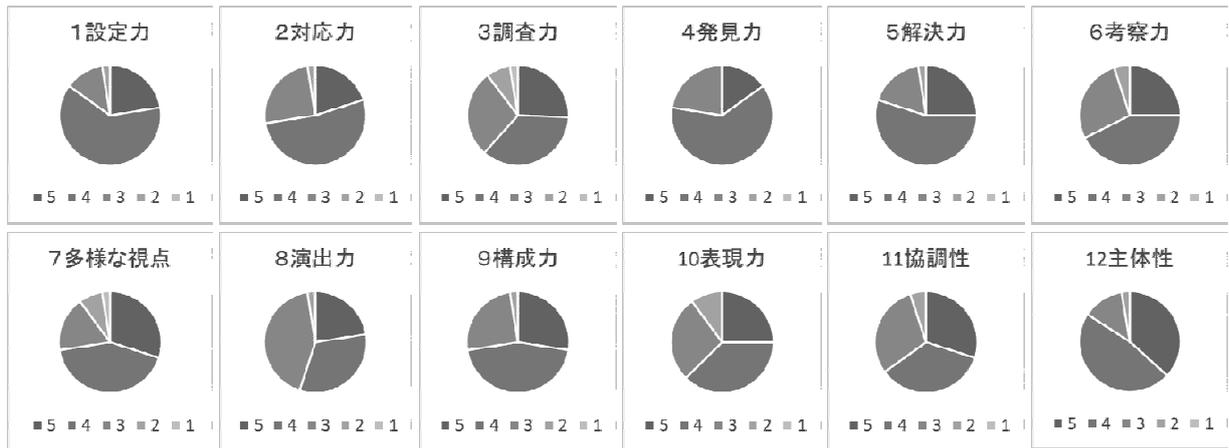
グローバル社会における課題とその解決方法の模索を通じて、生徒のコミュニケーション能力を伸長し、他者との協働を強化させる。

(イ) 研究内容・方法

評論『日本人はなぜ存在するか』（與那覇潤 著）を読み、グローバル社会で求められる力やハイコンテクスト文化（察しの文化）と言われている日本文化の特色を理解する。その上で、研究対象を日本文化の中の「言葉」と「漫画・アニメ」の2分野に絞り、外国人が抱く違和感や疑問点を、留学生のアンケート協力も得ながら探していく。その内容を研究課題とし、8つのグループに分かれて調査内容や方法、役割分担、発表形式などについて話し合う。

(ウ) 検証

グループ発表を通して研究内容を全員で共有し、相互評価しながら日本文化を異文化理解の視点から多角的に捉え直す。また、評価や他グループからのコメントを当該グループに返すことで、今後の発展的な研究テーマへとつなげていく。また、授業を終えて下記1～12の項目の力がどの程度伸びたか自己評価させた。（5：高評価←→1：低評価）



イ. 2年現代文－「私の歴史、あなたの歴史」

(ア) 仮説

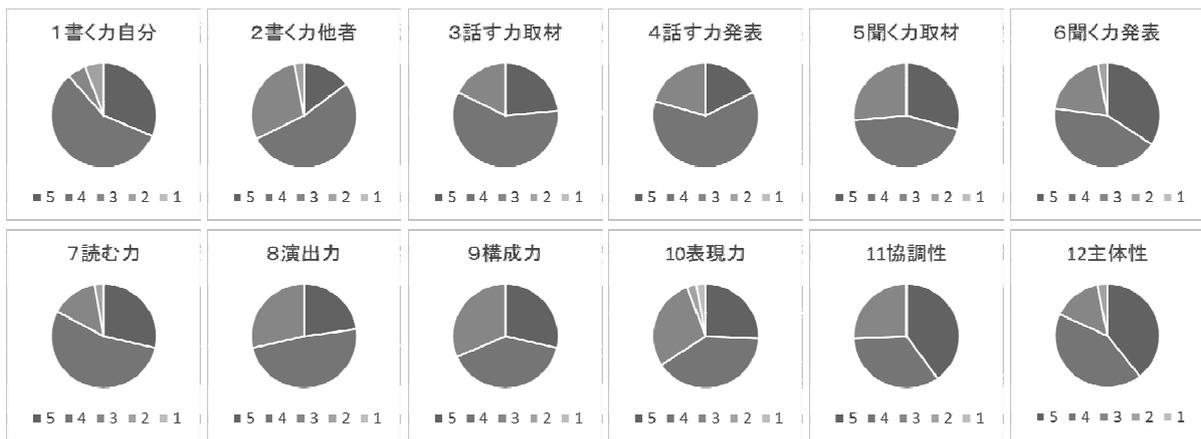
自分を見つめ振り返ることがあって、はじめて他者を知ることの意味も生まれ、社会を支える個の重要性に気づけると考えた。また、課題を通して、聞くこと・話すこと・書くことの高め、他者との協働を促進する。

(イ) 研究内容・方法

「私の歴史」を振り返る作業を踏まえ、それをもとに他者の歴史を聞き取り、半生を散文にする。グループでそれを共有し、代表者の半生を、エピソードを中心としてグループ発表する。形式は自由。いかにその人の半生を浮き彫りにできたかを問う。聴者は評価表をもとに評価する。

(ウ) 検証

自分の従来を振り返る機会になるとともに、これまで知っているつもりで知らなかった他者の半生、個性を知ることになった。積極的な聞き取りや発表準備を通して、聞くこと・話すこと・書くことの伸長がはかれた。一方、ある程度互いの過去を知る連絡進学校で、この種の試みに慎重が求められることも実感させられた。また、授業を終えて下記1～12の項目の力がどの程度伸びたか自己評価させた。(5：高い評価←→1：低い評価)



ウ. 2年古典探究－「二項対立を基本軸とした比較対照」

(ア) 仮説

さまざまな観点から比較対照を行い、古代より続く日本文化と諸外国との文化面における比較対照など、古文にこだわらない幅広い知識理解を促進する。課題を発見し、検証し答えを導き出すだけでなく、導き出した結果をいかに他者にわかりやすく説明するかという「伝える力」を養うことも、今回の取組の一つのねらいとした。

(イ) 研究内容・方法

8つの班に分かれ、それぞれのグループで二項対立を軸とした比較対照を行う。テーマは古代と

現代、日本と外国の文化の比較対照など幅広いものとなった。課題発見後は仮説をたてた上で、先行研究を調べたり、街頭アンケートをとったりするなどして、その後ポスターセッションの形で発表を行った。

(ウ) 検証

グループでの調べ学習や発表を通して、さまざまな文化を比較対照し広い視野で捉え直す契機となった。今後、それらを自らの知的好奇心にいかにつなげられるかが課題となる。

<地歴公民科（地理）>

ア. 仮説

「地理」においては、現代世界の地理的事象を考察することを通して、地理的な見方・考え方を培うことが重視される。「地理的な見方」とは、日本や世界にみられる諸事象を位置や空間的な広がりとのかかわりで地理的事象として見いだすことであり、「地理的な考え方」とは、それらの事象を地域という枠組みの中で考察することである。考察を行う上で、「地理的な見方・考え方」を培うことが前提であり、地理的事象を考察するための土台である。したがって、授業は「地理的な見方・考え方」を身につけさせることに重点を置いて構成することが求められると考えられる。

そこで、「図表・地図・グラフといった統計資料を読み取らせ、なぜこういった事象や現象がみられるのか、という問いに答えることを通して、生徒自身が事象と統計のつながりに気づいていけるのではないか」という仮説をたて、授業を実施した。

イ. 成果と課題

図表・グラフ・地図のいずれかを提示し、生徒がそれらを見て「どのようなことが考えられるか、なぜこのような事象が生じているのか」という問いを授業の中で共有した。この問いに対する意見の共有は基本的に自分で考えた後に、席の近い隣同士で行い、最後に全員の前で意見を発表するという一連のプロセスを軸とした。特に統計資料の読み取りでは、生徒一人一人がデータブックや資料集などから読み取ったデータをワークシートに記入し、調べたデータから読み取れる特長について考える作業を行った。主題の提示は、毎時間のワークシートに添付したものと同様のものをプロジェクターで投影することにより、全員で課題を確認することができた。

一方で、地理的事象を考察するために十分な知識を習得できていない生徒は、図表や統計が指し示す事実の背景を理解できていなかったことも事実である。今後は特にこのような生徒に対して知識の習得を促すとともに、修得した技能を活用する力を養っていくことが課題である。

<地歴公民科（世界史）>

ア. 仮説

教員による講義形式をとりがちな世界史の授業においても、「他者との協働」を強化することによって、生徒の主体的な授業参加を促すとともに「より深い学び」が獲得できるのではないかと考えた。

この仮説を検証するため、「イスラーム教の誕生」という単元において、グループワークを取り入れた授業を試みた。

イ. 方法

4人を基本とする少人数のグループを編成し、グループごとに文献や図版などの資料を比較検討することを通して、歴史的事象の特徴をとらえさせる授業を計画した。具体的には、イスラーム教とユダヤ教・キリスト教との類似性を理解させるため、預言者についてムハンマドが語った部分をコーランから引用し、そこに登場するモーセやイエスなど双方に共通する預言者の名前を考えさせた。また、イスラーム教徒の義務である礼拝の場面を示した写真と、キリスト教における祈りの場面を示した写真を比較させ、その相違点を探ることによりイスラーム教の特徴を考えさせた。

ウ. 検証

共通する預言者を考えさせる課題については、キリスト教の成立と発展に関する学習を終えてい

たこともあり、ほぼすべてのグループが正答した。礼拝の場面を比較して相違点を探す課題については、グループによって作業進度にばらつきがあったものの、概ねこちらが期待していた意見が出されていた。また、こうして得られた歴史的的事象に関する知識理解については、定期考査においても出題して定着の度合いを調べてみたが、十分に満足のいく結果であった。

エ．課題

まだ検証された実践事例が量的に限られており、また全単元において典型となる授業展開例が考案できているわけではない。そのためグループワークを取り入れた授業実践を幅広く収集し、その成果の検証を続けていく必要がある。

<地歴公民科（日本史）>

ア．仮説（SSHの目標と取組との関連）

本校のSSHの目標のひとつとして、教育課程研究があげられる。新学習指導要領による歴史総合を鑑み、歴史の考察の仕方を検討した。

イ．成果と課題

京都教育大学が所蔵する『二条家文書』を使用して授業を実践した。具体的には、宗門改帳と戸籍の分析を通じて、村所在地、村高、耕地面積、年貢高、世帯数、人口、村役人、産業など村明細帳作成を行った。教科書では見られない、現実の事例などを取り上げることで、近世村落を肌で感じ取れたと考える。その感覚を持って他の事象にあたれば、より歴史的理解が深まると考える。

<保健体育科>

保健体育科では、本校の研究開発の仮説における「他者との協働」を強化させるために、以下のような授業実践を行った。

【アクティブラーニング型授業】

～1年保健「グループ発表」 2年保健「ディベート・ディスカッション」～

ア．仮説

変化がめまぐるしく情報が溢れる現代に研究課題を設定し、そのテーマに関する研究を深化させるグループ学習、研究内容を発信及び受信する学習を通じて、生徒のコミュニケーション能力及び他者との協働の力を向上させる。

イ．研究内容・方法・検証

現代における保健分野あるいは体育分野のテーマに着目し、グループで課題設定、調査、まとめ学習を通して内容を深め、プレゼンテーション発表あるいはディベート、ディスカッション形式で研究内容の発信と共有を行う。発表に対して、他のグループと相互評価を行い、それを分析して再度発信、共有することで、グループ内外の双方向に協働する機会を設定する。

発表に至る過程で常にグループ内でのコミュニケーションが求められることや、発表後も聞き手からの評価やコメントをまとめて分析することによって、多面的な理解とコミュニケーションを介した他者との協働の力を育成した。

<芸術科（美術）>

【教科指導の方針（研究テーマ）】

教科の独自性を意識しつつ自然科学領域との連携を図り授業展開に取り組む。その取り組みを通して生徒が、技法、材料などを分析理解し、また自然科学との結びつきを視野に入れながら、自らの創造活動に取り組み、さらに、自由な発想、豊かな表現方法を主体的に身につけることを目指す。

ア．仮説

従来より芸術（美術）においては「科学的な分析・思考を具体的な表現活動の中で体験し制作に結びつけること」に重点をおいて指導を行ってきた。

美術では多くの素材（金属、木材、陶土、樹脂、顔料など）を表現活動に用いる。独自性や創造性の表現をより広げていくために、科学的視野や発見が美術の世界にも大きく影響してきた。現代アートにおいても新たな素材による表現が注目されている。これらのことを踏まえたとき、自然科学的内容や、科学的論理による展開を表現活動の授業そのものの中心に据えるだけではなく、教材の取り扱い、展開の中（具体的にいえば材料との出会いや、実作業）で、自然科学との結びつきをピックアップする方法が適切であると考えた。体験として素材をより理解しそれぞれの特質から生まれる表現方法の違いや生かし方に焦点を当て展開することで生徒がより主体的に表現活動と科学について探究できると考える。

イ. 教育内容・方法

(ア) 顔料、油絵の具について。その組成と、酸化重合による固化。特に水彩絵の具の、水の蒸発による自己重合との差異について。

(イ) 定点に、移動という時間の概念（タイムライン）を持ち込むことによって生まれる映像・メディア、アニメーション表現。

(ウ) 金属の腐食（塩化第二鉄を用いた銅の酸化）によるエッチング技法の理解と制作。

(エ) 陶芸”焼き物”における陶土の組成（カオリン）と釉薬との関係。焼成における酸化焼成、還元焼成。

(オ) 七宝釉薬と銅板加工について。金属の展延性。

ウ. 検証

芸術表現活動全てを科学的に分析し、理解しようとすることは芸術表現の本質から遠ざかる可能性はあるが、上記にあげた取組などを通して生徒が、技法、材料などを分析理解し、自らの創造活動に活用し、さらに、自由な発想、豊かな表現方法を主体的に身につける大きなきっかけとなった。また、物の組成に触れることで、より身近に美術作品を理解し、今後の生涯的視野にたった美術教育にも発展できるものと考えられる。

SSH 的視野を持った教科指導（芸術）、芸術制作活動は、芸術や表現活動に科学的な分析・思考を取り込むことが可能となり、美術の表現や、芸術と科学の関わりについて新たな視点を持つ機会となると思われる。

<仮説（ii）について>

（2）グローバルな視点からのサイエンスコミュニケーション活動の実践

サイエンスに対する興味・関心の定着、主体的な学習活動の深化を目的とし、さらには、自分と異なる世代や立場の人と積極的に関わることで、将来社会との関わりの中で科学をとらえ活躍できるグローバルな人材育成の実践の場として、サイエンスコミュニケーション活動の実践を行う。

1年生を対象とした「トータルサイエンス」「インフォメーションサイエンス」での学習内容をふまえ、「課題研究ベーシック」の取組として、ポスター発表を通じたサイエンスコミュニケーション活動を実践した。

国際性の育成を目的とした取組として、英国クリフトン科学財団と連携し、Japan-UK Science Workshop を本学および京都大学を会場に実施した。また、国立台中第一女子高級中学（台湾）との交流授業を通じ、探究活動における英語でのサイエンスコミュニケーション活動に取り組んだ。

① 本学附属中学校におけるサイエンスコミュニケーション活動

ア. 附属桃山中学校での取組

本取組は、1年生が「課題研究ベーシック」で取り組んだ、「身の回りの科学」という研究テーマにもとづいたミニ課題研究の成果を、ポスターセッションにより発表することで、中学生とのサイエンスコミュニケーション活動を実践するという取組である。本取組を通じて、同世代の他者で

はなく、異年齢の世代の他者との積極的な関わりにより、自分の研究内容を十分理解し、より噛み砕いて説明することで、理解力を高め、研究の質を向上させることをねらいとしている。

今年度は、下記の内容で実施した。

平成 30 年 2 月 20 日

聴衆：附属桃山中学校 2 年生約 135 名 発表者：本校生徒 1 年 4 組 37 名

発表テーマ（9 テーマ）

「Limit of ICE ～とけにくい氷をつくるためには？～」 「日焼け止め節約政策！？」

「如何にして紙飛行機をより遠くまで飛ばすか？」 「美しさの根源は？」

「日焼け止めの効果とは？」 「変形菌？～走性の規則性～」 「とけにくい氷をつくるには？」

「紙飛行機を俺ん家まで飛ばそう！」 「投票率を上げるためには？」

イ. 成果と課題

各グループのテーマ設定は、夏休みの個人研究（A3 用紙 1 枚にまとめる）の中から互選した。1 グループ 4 名で構成し、それぞれが役割分担をしながらの協働的な取組となり、「他者との協働」という視点においては一定の成果が見られた。詳細は、前述「課題研究 B」の報告で触れた通りである。

今後、より低年齢の世代の生徒（児童）とのサイエンスコミュニケーション活動を実践していくことを目標としているが、本学と連携し、コミュニケーション能力を深化させるため、「教科教育法」や「発達に応じた教育学・心理学」を高校生が大学生や大学院生とともに学習できるシステムを構築していくことが求められる。

②Japan-UK Science Workshop 2017 in Kyoto

ア. 実施目的

グローバルな現場でのサイエンスコミュニケーション活動実践の研究、並びに国際性の育成を目的として、英国クリフトン科学財団との緊密な連絡のもと、京都大学、京都教育大学の各研究施設を拠点として、下記に示す日程で Japan-UK Science Workshop 2017 in Kyoto を実施した。また、本取組は本校スーパーサイエンスネットワーク交流校にも参加を呼びかけた。

本ワークショップでは、具体的に以下の取組を行った。

(ア) 英国との交流を通して生徒の国際性を育成するプログラムの開発および普及

(イ) 最先端の科学技術を体験できる優れた環境の下、合宿形式で日英高校生の混成チームによる共同作業（探究活動、具体的には実験・観察・考察・発表・質疑応答）を行うための方法論の開発と普及

(ウ) 事前学習、事後の発展継続学習に関する学習法の開発

(エ) 教員の資質向上を目指して日英教員交流会 Teachers' Forum の実施

イ. 研究仮説

この研修によって期待される成果は以下の 3 点である。

(ア) 参加生徒は、英語でコミュニケーションをとりながら、実験、討議をはじめとする共同作業を通して研修内容について理解と探究を深め、発表においても英語で質疑応答を展開することで、英語における表現力・コミュニケーション力・異文化理解力を伸ばすことが可能になる。

(イ) 合宿形式を採用することにより、異文化交流をはじめとする交流にあてる時間と場面が豊富にあり、日英双方の生徒の全人格的な理解が進む。

(ウ) 参加した教員は高度な科学技術人材育成の方法を研修することができる。

以下にワークショップの具体的内容を示す。

●実施期間：平成 29 年 7 月 31 日（月）～8 月 4 日（金）

●参加人数：京都教育大学附属高等学校 8 名

【SSH 校】 京都府立洛北高等学校 4 名／立命館守山高等学校 3 名

【SSN 交流校】 立命館宇治高等学校 2 名／京都聖母学院高等学校 2 名／その他 7 名
英国側から生徒 24 名（+引率 7 名）

●各プロジェクト講師と研修テーマ

Project 1: 大内 誠 教授／寺島崇矢 助教（京都大学大学院工学研究科）

Precision Synthesis of Organic and Polymeric Materials- How Materials Are Synthesized as You Wish -

Project 2: 大塚浩二 教授（京都大学大学院工学研究科）

High Performance Microscale Separation and Analysis of Bio-related Materials

Project 3: 荒井修亮 教授（京都大学フィールド科学教育研究センター）

Bio-logging Science for the Coexistence with a Human Being and the Endangered Aquatic Animals

Project 4: 常見俊直 講師/阿部邦美/三島壮智/高谷真樹 技術専門員（京都大学大学院理学研究科）

Analysis of Colors in Nature

Project 5: 前田啓一 准教授／倉重佑輝 特定准教授（京都大学大学院理学研究科）

The Structure of Matter: From Molecules to Stars

Project 6: 後藤忠徳 准教授（京都大学大学院工学研究科）

Electrical Resistivity Survey around an Active Fault

Project 7: 今井健介 准教授（京都教育大学教育学部理学科）

Relationship between environment, soil and soil animal community

Project 8: 田中里志 教授（京都教育大学教育学部理学科）

Discover diatom fossils from boring core samples and reconstruct the paleoenvironment

●事前学習・事後研究

・事前学習会

日時 : 7月8日(土) 15:00 - 18:00

場所 : 本校 CALL 教室 (メディアセンター 3 階)

講師 : 野口ジュディー津多江先生 (神戸学院大学 グローバル・コミュニケーション学部 教授)

内容 : 英語プレゼンテーション講義と演習

・事後研究

研修テーマ内容について、レポートを執筆するとともに、学校説明会や SSH/SGH-A 報告会・生徒研究発表会の場で、SSH 成果発表として本研修について成果報告を行った。新入生 SSH オリエンテーションでも本研修について発表報告を行う予定である。

ウ. 成果

京都大学、京都教育大学を会場として、エネルギー科学、物質科学、高分子・材料化学、生態学、古生物学・古環境学などの分野から 8 つの研究テーマを設定し、テーマごとに専門の研修講師および TA の指導のもと、日英の生徒混合のグループにより、実習、実験、討論を行い、最終日にその成果発表を行った。また、宿舎 (KKR 京都くに荘) においても日英の高校生が寝食を共にしながら、毎日の研修成果について深め合ったり、宿舎で行う各種の文化交流プログラムに参加したりする経験を通して、友好を深めることができた。

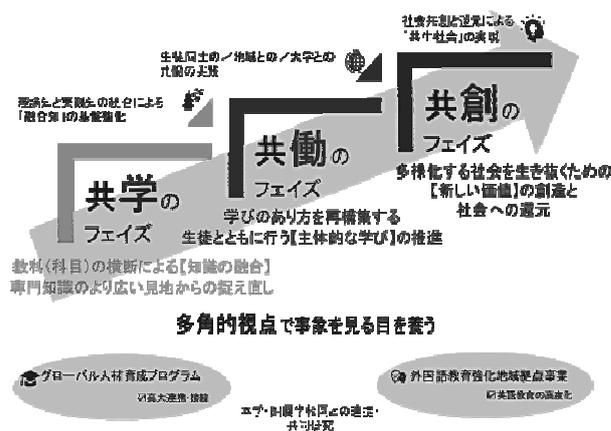
教員同士も、同じ宿舎で寝食を共にし、また教員交流会 Teachers' Forum (8月1日) を設け、日英双方の国での中等教育の現状や問題点について意見交換を行い、非常に有意義な時間を過ごすことができた。

最終日の公開発表会では、100 名をこえる参観者の前で、英国の生徒はもちろん日本の生徒も堂々と英語でプレゼンテーションおよび質疑応答を行い、指導にあられた研修講師の先生方から極めて高い評価を得た。

③ SSH/SGH-A 報告会・生徒研究発表会

ア. 実施目的

本校の第4期 SSH 研究開発の仮説、具体的には (i) 教科連携のアクティブラーニング型教育による「科学的知識の融合と深化」、(ii) サイエンスコミュニケーション活動の実践による「他者との協働」の強化、(iii) 課題研究の深化による「新しい科学的価値の創造」の3つの柱を、本校本学（京都教育大学）および他の附属学校園とともにやっているグローバル人材育成教育における教育開発目標、「出会う」「広がる」「つながる」「重ねる」と融合させることにより、本校における教育開発を一本化することを目的とし、「共学／共働／共創」の3つのフェイズの構想を立て、一連の取組を図のとおり整理した。この構想の下、別項に示す各授業、課題研究における実践を平成29年11月25日（土）に公開発表した。



イ. 研究仮説

上記の3つのフェイズの有機的連関により「地域共創型グローバル・イノベティブ・リーダー」の育成がより促進される。

ウ. 当日の公開授業・発表内容

(ア) 授業公開・発表

- | | | |
|--------------|----|------------------------|
| 【SSH 関連科目】 | 1年 | 課題研究ベーシック，トータルサイエンス |
| | 2年 | 数理探求 I α，ヒューマンライフサイエンス |
| 【SGH-A 関連科目】 | 1年 | 現代社会，グローバル英語 I |
| | 2年 | 世界史B，現代文 |

(イ) 生徒研究口頭発表 科学クラブ，日英 SW，トビタテ留学 Japan

- | | | |
|---------------|----|----------------------|
| (ウ) ポスターセッション | 1年 | 課題研究ベーシック |
| | 2年 | 課題研究アドバンス：SSH 関連内容 |
| | 2年 | 古典探究／英語総合：SGH-A 関連内容 |

エ. 成果

SSH と SGH-A で行う研究開発を統一的な構想のもとで一本化したことにより、本校が育成すべき生徒像がより明確化するとともに、「主体的・対話的で深い学び」の具体的内容について、その内実に関して教員間での共通理解がより深まった。また、本学の学生・院生にも高校生のポスターセッションに参加をよびかけ、サイエンスコミュニケーション活動を実践できた。学生からの視点で各発表に指摘をしてもらい、コミュニケーションを通じて、自らの研究を見直すことができたのは大きな成果である。

④ 国立台中第一女子高級中学（台湾）との交流授業

2年生の「課題研究A」の授業において、台湾との交流事業で国立台中第一女子高級中学と【CD こま】作成の探究活動に取り組んだ。授業の説明から、探究活動の進め方など全て、生徒が英語を駆使して工夫して説明することで、英語によるサイエンスコミュニケーション活動を実践できた。



<仮説 (iii) について>

(3) 探究型課外活動SSC・SSNの深化とプログラム化

SSH 研究指定第2期から実施しているSSC活動、および第3期から実施しているSSN活動の成果をより大きいものにするために、授業との関連付けを強化しプログラム化を図ることにより、新しい科学的な価値の創造が実践されると考えられる。

① 課題研究活動の深化を目的とし、SSC活動と授業との連携の強化

ア. 科学クラブの取組

課外探究活動SSCの一環として、名古屋大学森郁恵教授の協力を得て、「線虫の化学走性」をテーマに課題研究に取り組んだ。2、3年生のメンバーを中心に、放課後や土日などを利用して活動した。途中から1年生も参加し、11名で活動した。

テーマの選定は、過去の大学入試に出題された線虫に関する問題をヒントに、線虫がどのような化学物質に対して走性を示すのかについて、実験により検証することを目的に決定した。

8月の全国SSH生徒研究発表会で成果発表をした後、2年生のメンバーが自身の課題研究アドバンスでのテーマとして継続研究に取り組むこととした。課外活動の成果が、授業である課題研究に取り入れることができ、SSC活動と授業との連携強化につながった。授業である課題研究アドバンスでの研究成果は、11月に実施したSSH/SGH-A報告会・生徒発表会のなかで、口頭発表およびポスターセッションにより発表した。

現在は、メンバーを再募集し、シクロデキストリンプロジェクトとして1年生24名が、平成30年8月の全国SSH生徒研究発表会、10月のCSJ化学フェスタ高校生セッションでの発表を目標に活動を始めている。2年生課題研究アドバンスと連携していく予定である。

イ. 武田薬品薬用植物園訪問実習（化学分野）

第2学年テクニカルサイエンスならびに課題研究アドバンスの授業と連携し、薬用植物園の見学及び薬作り体験を通じて、現在流通している薬と薬草との関係を知り、課題研究に活かすことを目的に、武田薬品薬用植物園訪問実習を実施した。事前学習として、京都大学大学院薬学研究科の伊藤美千穂准教授の協力を得て、現在流通している薬と植物との関係や歴史および薬学関係への進路を考える上で指針となるような講義をしていただいた。詳細は下記の通りである。

<事前学習>実施日時：平成29年5月18日（木）第5限

参加者：2年1組 40名

場 所：本校生物教室

講 師：京都大学大学院薬学研究科 准教授 伊藤美千穂 先生

講義テーマ：「薬と植物の関わり」

<訪問実習>実施日時：平成29年6月6日（火）13:30～16:00

参加者：2年1組 40名

訪問場所：武田薬品工業株式会社 京都薬用植物園

実習内容：①薬作り実習（75分）②園内見学（75分）

ウ. 大学院生による研究室紹介

第1学年課題研究Bの授業において、京都大学大学院生の協力を得て、研究室紹介を実施した。大学院での研究内容の紹介や研究室での生活等を、現役の大学院生に語ってもらうことにより、大学への進学やさらに将来にわたる展望を持つきっかけとすることをねらいに実施した。詳細は、下記の通りである。

実施日時：平成29年11月2日（木）15:30～16:20

参加者：1年全クラス 186名

会 場 : 本校多目的ホール

講演者 : 京都大学 大学院生

薬学研究科修士 1 回生 : タンパク質の形から見る薬の世界

理学研究科修士 2 回生 : 人の脳はどう「学習」するか

理学研究科博士 1 回生 : この世で最も小さな素粒子を自作の装置で捉える

講演内容 : 大学院や研究室での生活について, 研究内容について, その他

エ. 古典を科学する

SSC(SSN)活動として, 11 月に「古典を科学する」というテーマで, 古典と英語, 化学のコラボレーション授業を実施した(詳細は④関係資料 資料 6 SSC 活動報告参照)。平安時代から続く「お香(匂い)」をテーマに, 古典の題材からと化学物質からの 2 つの切り口から科学的に思考する取組である。当日は, 京都市の老舗である松栄堂より取締役を講師として招き, お香の歴史を学ぶとともに, 匂いのもたらす効果について, 科学的な見地から講義をしていただいた。SSN の取組であるため, SSN 交流校の京都聖母学院高校 1 年生約 30 名が参加し, 本校生とともに共同の取組となった。また, 3 学期には, この内容を一部精選し, 1 年生古典の授業においても実施した。

オ. 京都大学薬学部研究室訪問

課題研究の授業と連携し, 大学の最先端の研究に触れるとともに, 進路についての考えを深めること目的に, 京都大学薬学部・薬学研究科の研究室の協力を得て, 研究室訪問を実施した。詳細は, 下記の通りである。

実施日時 : 平成 29 年 12 月 19 日 (火) 13:00~16:00

参加者 : 1 年生~3 年生 希望者 20 名

訪問場所 : 京都大学薬学部・薬学研究科

研究内容 : 薬学研究科の見学および大学院生による研究内容紹介

② 課題研究の実践の場として, 授業と SSC 活動の連携を深め, 科学の甲子園・科学オリンピックをはじめとする各種コンテストへの参加促進

科学の甲子園等の課題解決型コンテストに参加することは, 課題研究の成果を評価する場であり, 科学的人材のリーダー育成においては欠かせない経験である。

今年度の参加状況および結果は次の通りである。

No	SSC 活動等	コンテスト名	参加人数	主な結果
1	科学クラブ	生物学オリンピック	1	
2	科学クラブ	化学グランプリ	3	近畿支部長賞 1 名
3	数学クラブ	日本数学オリンピック	6	
4	情報クラブ	パソコン甲子園	2	
5	情報クラブ	日本情報オリンピック	1	敢闘賞 1 名
6	個人	高校生科学技術チャレンジ	1	
7	個人	「科学の芽」賞	2	努力賞 2 名

※課題研究の発表の場として, 1 年生課題研究ベーシックで取り組んでいる研究成果を, 東京都立戸山高等学校第 6 回生徒研究発表会, 京都市立西京高等学校ポスター発表会において発表した。

③ SSC の目的別グループによるプログラム化

第 3 期までにおいて, 本校の SSC 活動は, 「文理に関係なく, 自分の学びたい活動を自由に選

扱える」ことが大きな特徴であった。このことは、自分が選択したコースによらず、科学を学ぶ機会を与えられ、積極的に関わることで大きな成果をあげてきたことには違いない。しかし、生徒がより明確な目的をもって SSC 活動に参加できるようにするため、約 20 ある SSC 活動を、次の 4 つのグループに分け、各活動がどのような力を育成できるのかを明確にし、生徒が主体的に目的意識を持って活動を選択できるようにした。

Aグループ：授業を深化する探究実践・実習活動

Bグループ：総合的なサイエンスワークショップ

Cグループ：外部コンテストを見据えた長期的活動

Dグループ：サイエンスコミュニケーション実践

プログラム化の最終目標としては、Ⅰ．課題研究深化コース、Ⅱ．コンクールチャレンジコース、Ⅲ．サイエンスコミュニケーション実践コース、Ⅳ．科学技術イノベーションリーダー育成コースの 4 つのコースを設定し、それらを選択した生徒が、どのような変容をとげていくのか、今後継続した研究の中から、その成果を図っていく。今年度実施した SSC 活動および活動報告書は、

④関係資料 資料5および6参照。

4. 実施の効果とその評価

「kyo²サイエンスプログラム」の 3 つの研究開発課題について、その効果と評価について報告する。

(1) 課題研究を推進する総合的な思考力・判断力、コミュニケーション能力の育成をふまえた、理科を中心とした教科連携のアクティブラーニング型教育課程の編成と実践

①「トータルサイエンス」および「テクニカルサイエンス」、「課題研究」の教育課程における設置

第1学年に、「トータルサイエンス」を設置し、科目融合に向けた取組を、また一步進めることができた。昨年までに、生物領域と化学領域さらに物理領域の融合分野を開発したが、今年度はさらに地学領域を加えた融合分野について実践することができた。このことにより、授業を受けた生徒は、今まで別々の科目として捉えていた理科の科目に、つながりがあることを意識して授業を受けられるようになってきた。また、多角的に物事を見ることができるようになってきた。

第2学年には、「トータルサイエンス」での融合的な学びを、より専門的に学ぶことのできる「テクニカルサイエンス」を設置した。これは「エネルギー領域」、「物質領域」、「生命領域」の3領域をそれぞれより専門的に学習し、「課題研究A」と連携しながら、「思考を促す発問」、「グループでの協働学習」、「ディスカッションやプレゼンテーション等のパフォーマンス課題」の3点を重点に取り組んだ。第1学年の取組を受けて、より多角的に事象を捉えることができるようになり、課題研究Aでの深い学びにつながっているといえる。

第1学年トータルサイエンスにおける融合分野の取組は、すべてのクラスで実施するのではなく、実施するクラスとそうでないクラスとの間で比較対照することとした。課題研究Bにおいて全クラス対象の中間発表会を行った際に実施した調査について分析する。中間発表会では、3分間の口頭発表で質疑応答の時間は取らず、聴衆はそれを聞きながら疑問や感想を配布資料に書き込んでいく形式を取った。書き込まれた疑問数を数えた結果、トータルサイエンスでの取組を行ったクラスAと行っていないクラスBの間で優位な差が生じた。課題研究においては、「自ら問いを立てることができるか」ということが評価の1つとしてあげられる。下記の調査結果を見てもわかるように、トータルサイエンスでの取組を実施したクラスAでの疑問の数と、そうでないクラスBでの出た疑問の数を比較すると、おおむねクラスAがクラスBの約1.4倍多いという結果が得られた。これらのクラスの課題研究における取組を比較したところ、クラスAの方が、活発に意見交換がなさ

れ、積極的に研究を進める様子が見られることが分かった。つまり、断片的な知識だけではなく、それらの知識を横断的・融合的に学ぶことによって、課題研究のように自ら問いを立て、その解決方法を探る活動の駆動力になると考えられる。

配布資料に記述された疑問数

	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班	9班	平均
A	35	39	27	43	41	43	32	27	36	35.8
B	22	20	20	35	24	31	21	22	30	25.0

②理科を中心とした教科連携

昨年度に引き続き、理科と他教科あるいは他教科間による教科連携・教科融合などの取組は少しずつ構築できてきた。「知識の融合」を意識した取組が、積極的に取り組みだされている。また、それらが単なる知識の注入ではなく、生徒が主体的に活動しながら学習できるスタイルをとっていることが多く、まさしくアクティブラーニングの実践にもつながっている。

このような実践が多く見られるようになった理由の一つとして、SSH 企画・推進会議を週に1時間確保することで、しっかりと機能できたことが大きいと考えられる。この会議には、副校長、教頭、教務部長、研究部長、研究部 SSH 担当（英語科）、理科・数学科・情報科・家庭科の各主任ならびに1、2年担任をメンバーとし、SSH 実施計画書にもとづき、様々な企画を検討・推進していく校内組織である（5. 校内におけるSSHの組織的推進体制参照）。この会議において、教科間の連携が進めやすくなったことは間違いない。ここでの検討・決定事項を、各教科・学年が持ち帰り、教科会議・学年会議を通じて共通理解を図ることができた。また、この会議のメンバーでない教科には、SSH 企画・推進会議として依頼・伝達することで、学校全体の理解推進を図ることができた。次年度以降も、教務部の協力を仰ぎ、授業時間内に設定できるように調整をする必要がある。

③すべての教科におけるアクティブラーニング型授業の実践

「3. 研究開発の内容」でも報告したとおり、すべての教科においてアクティブラーニング型授業の実践に向けた取組が行われ、SSH が学校全体としての取組として根付いていることが伺える。昨年度に比べ、このことを意識した授業を行った教科・科目は確実に増えており、第4期SSH研究開発の目標に近づきつつある。

一方、そうした取組の評価方法については、5月に本学教育学科 樋口とみ子准教授を講師として、校内研究会を実施した。次期学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学び」が強調されており、本校のSSH研究開発で目指すような、生徒たちが「主体的・対話的」に「深く」学んで行けるような授業改善が求められている。これまでの「何を学ぶか」から「何ができるようになるか」という能力の育成が必須であると同時に、それらを適切に評価できるかが重要である。この点においては、本校の取組は十分とは言えず、残りの指定期間において評価・検証していかななくてはならない項目の1つとなっている。

（2）グローバルな視点からのサイエンスコミュニケーション活動の実践

①本学附属中学生および本学学生・院生とのサイエンスコミュニケーション活動

附属中学校とのサイエンスコミュニケーション活動においては、平成27年度から3年実施することができ、一定の成果を得ることができたと言える。また、今年度は昨年度まで実施できなかった高校生より年上の大学生・大学院生とのサイエンスコミュニケーション活動を実施することができ、低年齢層へのわかりやすい説明のみならず、専門教育を受けた大学生や大学院生からの鋭い質

間などへの対応を経験できたことは、自己の研究に対するより深い学びにつながったといえる。

次年度以降は、年上の層に対しては、大学生・院生だけでなく保護者や一般市民を対象にした取組、年下の層に対しては、本学附属小学生や地域の小学生を対象にした取組を実施していきたいと考えている。そのためには、本学と連携して、高校生が子どもの発達段階や教育心理を学べるシステムの構築が急務である。

② Japan-UK Science Workshop 2017 in Kyoto

平成 16 年度に始まった本事業も、少しずつその内容を充実させながら、今回で 13 回目を迎えることができた。決して、毎年同じことの繰り返しではなく、その時々に応じたテーマで、参加した日英の高校生が、文化の違いを感じながら、協働で 1 つのテーマについて実験・実習・ディスカッションなどを積み重ねた。使用言語は原則英語であるため、参加生徒は苦勞しながらも英語による表現力・コミュニケーション力を伸ばすとともに、異文化理解力を高めることができた。それは、将来グローバルな場で活躍するには最低限必要な力であり、より高度な科学技術人材の育成につながると考えられる。

今回は、日本側から本校より 8 名、SSN 交流校 (SSH 2 校含む) 4 校より 11 名、京都大学 ELCAS 参加生徒より 7 名の計 26 名、英国側から公立高校を中心に 24 名の参加者で 4 泊 5 日の合宿形式で活動を実施した。(詳細は 4. (2) ②参照)

日本側は、約 2 ヶ月前から各校で事前学習を重ね、本校での 2 回の合同事前学習会を経て当日を迎えた。合同事前学習会では、英語でのプレゼンテーションについて、講師を招き指導を受けた。その後、出された課題について参加した高校生どうしで連絡を取り合い、2 回目の合同事前学習会にて英語によるプレゼンテーションを実施した。そのような事前学習を積み重ねることにより、参加生徒はある程度の自信を持って当日を迎えることができた。

当日の活動も、使用言語は原則英語のみで、最終日の公開発表会においては、プレゼンテーションはもちろん、日英の高校生から活発な質疑応答が繰り広げられ、今後国際的な学会での活躍などが期待できるものとなった。

また、プログラム 2 日目午前には、「Teachers' Forum」を実施し、日英双方から理科教育に関わる取組や課題について議論する機会を得た。参加生徒のみならず参加した教員にとっても、グローバルな視点から科学を捉えることができ、非常に効果のある取組であった。特に、本年は京都で開催したため、参加校の理科教員等にも声をかけ、「Teachers' Forum」への参加を促すことで、成果の普及につながったといえる。

③国立台中第一女子高級中学（台湾）との交流授業

30 年度も実施予定である。次年度は、新しい取組としてポスターセッションをプログラムに取り入れ、探究活動だけではなく、研究発表を英語で互いに行うことで、生徒がより高いレベルでグローバルな視点からサイエンスコミュニケーション活動を実践できるようなプログラムの開発を目指す。

(3) 探究型課外活動 SSC・SSN の深化とプログラム化

前期までに多くの SSC を設定し、活動も活発化してきたが、継続性という点において課題が残るということを見ていた。そこで、第 4 期においては、SSC 活動を見直し、授業との連携を強化させることに加え、コース制をとりプログラム化を図ることを研究開発課題に設定した。

本年は、各 SSC 活動を 4 つのグループに分類することで、各活動のねらいを明確にしたことにより、生徒がより一層目的意識をもって活動を選択することができた。

しかし、プログラム化までには至っていないので残り 2 年の指定期間において完成させたい。

ただ、科学クラブ、情報クラブ、数学クラブなどの継続的な課題研究を進める活動が、各種発表会に参加したり、国際科学技術コンテストにつながる各種グランプリ大会に出場したりするなど、授業での取組をさらに深化させた活動になってきている。

授業との連携を少しでも深めるため、理科を中心に、授業者が授業との関わりの深いSSHを取り上げるなど、プログラム化に向けた取組は進みつつある。

また、SSN活動においても、開発から8年目を迎え、京都府内の高等学校に浸透しつつあり、SSHの成果を一般の学校に普及・還元できる取組となっている。

5. 校内におけるSSHの組織的推進体制

学校としてSSHに対して組織的に取り組むために、職員会議や校内の定例研究会において、本校のSSHの取組内容や課題などを明らかにして、全教科の教員間で共通認識を構築するとともに、SSHに関わる情報の共有を図った。右図はSSH推進に関わる組織図である。



<運営委員会>

学校運営の中でSSHの研究開発が目的を達するよう統括

<SSH企画会議>

運営委員会の方針に沿ってSSH実施計画書に基づき企画、検討

<SSH推進会議>

SSH企画会議の企画に沿って研究開発を推進

<研究部：実施運営担当>

研究開発の中心分掌（渉外，調整，経理含む）1)全体統括，2)国内担当，3)海外担当の3名体制

<教育課程研究委員会>

本校理科教員ならびに本学理学科をはじめとする関係教員による新科目トータルサイエンスの研究・開発

各教科の教育課程の開発に関わる部分については、理科、数学科、英語科、情報科、家庭科を中心に取り組み、SSHに関する行事などは、研究部全体で取り組むとともに、他の分掌、学年部などにも協力を仰いだ。また、各学年へのSSH事業の浸透をはかるため、学年SSH担当をおき、SSH企画・推進会議のメンバーとして会議に参加することで連携を強め、各事業がスムーズに運べるようにした。

年度当初には、全教科が「SSH研究計画」を策定し、それに沿って年間を通してSSHに関わる研究並びに教育実践を行うこととしている。その成果は、「教育実践研究集会」（→資料9）において発表し、研究紀要を発行することにより広く公開している。これらの取組を通して、互いの実践を知ることにより、学校全体で取り組む体制作りを行っている。

6. 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) 課題研究を推進する総合的な思考力・判断力，コミュニケーション能力の育成をふまえた，理科を中心とした教科連携のアクティブラーニング型教育課程の編成と実践

「トータルサイエンス」の開発を始めて3年が経過した。開発の方向性としては、融合領域を取り扱う1～2時間のプログラムをより多く開発し、その指導案を公開することで、SSHのような特別な教育課程を持たない一般の学校において実践しやすいプログラムの開発を目指すことである。

さらに、「トータルサイエンス」で実践した科学的知識の融合が、「課題研究」の実践において

どのような効果をもたらすのかの検証について少し前進した。融合した知識が「問い」を生み出す原動力になる可能性が見えてきたので、その真正性を検証していきたい。

また、評価については、ルーブリックの運用が少しずつできてきた。今後は、様々な場面におけるルーブリックを開発し、その運用をしていく。そして、課題研究における課題別 Can-Do リストの作成を目標としているが、現在公開できるまでには至っていない。本学との連携による教育課程研究委員会においてもさらに研究を重ね、広く普及できるようにしていきたい。

(2) グローバルな視点からのサイエンスコミュニケーション活動の実践

今年度は、サイエンスコミュニケーション活動として、①附属中学生および大学生・大学院生との活動、②Japan-UK Science Workshop における活動、③国立台中第一女子高級中学（台湾）との交流授業を実践することができた。また、昨年の課題であった、参加生徒が一部の生徒に限られていたという点は、全員参加のポスターセッションを実施することで、一定の成果を残すことができたと考えられる。ただ、すべての生徒が発表者としての経験ができてはいないので、次年度以降はその点を解決するプログラムを開発していく必要がある。また、①の附属中学生とのサイエンスコミュニケーション活動においては開発から3年が経過し、一定の成果をあげることができた。今後は、小学生を対象としたサイエンスコミュニケーション活動が実践できるような場を設定するとともに、高校生が小学生に対しコミュニケーションをとれるよう、本学と連携し、高校生が発達心理などを学べるシステムを構築する必要がある。

また、これらの活動はホームページなどで積極的に発信することで、成果の普及としたい。

(3) 探究型課外活動SSC・SSNの深化とプログラム化

今年度は、SSC活動を4つのグループに分類はできたが、コース制によるプログラム化までは至り切らなかった。今後も、SSH企画・推進会議を有機的に機能させ、SSCプログラム化に向けた取組をより一層強化していく。

4月のSSHオリエンテーションにおいて、プログラム化の主旨を説明し、目的意識をもってSSC活動に参加させるよう指導していきたい。一方、気軽に科学的体験を経験できるのもSSC活動の魅力であるため、多くの生徒に科学的体験をさせる水平展開と、一部の生徒であってもより高次元な科学的探究活動に挑戦させる垂直展開のバランスをとりながら、学校全体の科学的人材育成に向けた「kyo²サイエンスプログラム」を構築していきたい。

◎成果の普及方法について

成果については、SSH生徒研究発表会や全国SSH研究発表会、全国SSH校における合同発表会などで発表することにより普及していくことと、活動のまとめとしてサイエンスレポートを書かせ、サイエンスレポート集として発行し全国に配布することで広めていくことは、今後も継続していく。

本校で予定している成果普及の方法は以下の通りである。今後、さらに充実させていきたい。

- ・ 教育実践研究集会における他校教員に対する報告・発表（2月）
- ・ 研究紀要による報告・発表（3月）
- ・ サイエンスレポート集（日英SW、筑波SW、SSC・SSN活動）の発行（3月）
- ・ 生徒研究発表会（ポスターセッション、口頭発表など）の開催
- ・ 中学生や小学生などに対するサイエンスコミュニケーション活動の開催
- ・ 外部の学会・研究会・セミナーなどでの発表・実践報告

④関係資料（平成29年度教育課程表，データ，参考資料など）

資料1：平成29年度教育課程表（※はSSHに関わる学校設定科目）

※ SSHにかかわる学校設定科目

平成27・28・29年度入学生(51・52・53期生)教育課程表

教科	科目	標準 単位 数	1年生		2年生			3年生		
			普通 コース		自然科学系 サイエンスコース	人文科学系 グローバルコース	自然科学系 サイエンスコース	人文科学系 グローバルコース		
国語	国語総合	4	5							
	現代文B	4		2	2	2	2	2		
	古典B	4		2	2	2	2	2		
	※古典探究Ⅰ				2					
	※古典探究Ⅱ								2	
	国語表現									◇2
	漢文演習									◇2
地理 歴史	地理B	4		2			3			
	日本史B	4			4					
	世界史B	4	2		2					
	※歴史探究								4	
公民	現代社会	2	2							
	倫理	2								◇2
	政治・経済	2								◇2
数学	数学Ⅱ	4				3				
	数学B	2				3				
	※数理基礎		6							
	※数理探究Ⅰ			7						
	※数理探究Ⅱ							6		
	数学演習α								△4	△4
数学演習β								△4	×1	
理科	※トータルサイエンス		4							
	※テクニカルサイエンス			6						
	※アースサイエンス				2					
	※シンキングサイエンス(物質)						▲3	▲3		
	※シンキングサイエンス(生命)						▲3	×		
	※シンキングサイエンス(エネルギー)						▲3	2		
	※ユニバーサルサイエンス								2	
	※課題研究ベーシック		1							
	※課題研究アドバンス			2						
	※課題研究スーパー							2		
保健 体育	体育	7-8	2	2	2	2	3	3		
	保健	2	1	1	1					
芸術	音楽Ⅰ	2	▲2	▲1	▲1					
	美術Ⅰ	2	▲2	▲2	▲1	▲1	▲1			
	書道Ⅰ	2	▲2	▲1	▲1					
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3							
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4					
	コミュニケーション英語Ⅲ	4					3	3		
	※グローバル英語Ⅰ		3							
	※グローバル英語Ⅱ			2	2					
	※グローバル英語Ⅲ						2	2		
	※英語総合Ⅰ				1					
	※英語総合Ⅱ								1	
英語演習								◇2	◇2	
家庭	※ヒューマンライフサイエンス			2	2					
情報	※インフォメーションサイエンス		2							
計	計		33		33		33		29	29
	教科単位合計		33		33		33		29	29
	ホームルーム		1		1		1		1	1
	合計		34		34		34		30	30

資料 2 : 平成 28 年度 SSH 運営指導委員会の記録

< 第 1 回 >

1. 期日 平成 29 年 1 月 7 日 (火) 14:30 - 17:30
2. 会場 本校応接室ほか
3. 出席者 ○運営指導委員 : (順不同)
功刀 滋 様 (京都工芸繊維大学名誉教授), 佐藤 文彦 様 (京都大学教授)
山田 道夫 様 (京都大学教授)
○本校 :
榊原典子 (校長), 市田克利 (副校長), 高安和典 (教頭), 岡本 幹 (教務部長),
古川 豊 (研究部長), 高田敏尚, 佐古孝義 (以上研究部 SSH 担当)

4. 内容 (次第)

- (1) 授業見学 : (14:30 - 16:20)
課題研究アドバンス (2 - 1)
- (2) 会議 : (16:30 - 17:30)
 - ① 開会挨拶
 - ② 授業見学を終えて各委員の先生からご講評
 - ③ 報告 : SSH 第 4 期の研究開発計画と進捗状況について
 - 1) 2017 年度 SSC 活動計画
 - 2) Japan-UK Science Workshop 2017 in Kyoto 実施報告
 - 3) 筑波サイエンスワークショップ 2017 計画
 - 4) SSH/SGH-A 報告会・生徒発表会について
 - ④ 質疑応答, 意見交換
 - ⑤ 閉会挨拶

< 会議報告 >

- ① 開会挨拶 : 榊原校長, 自己紹介
- ② 授業見学について

< 授業担当者より >

・今回は, 2 年生の課題研究アドバンスで取り組んでいるグループ研究の中間発表を見ていただいた。夏休み前に課題設定を終え, 夏休みや放課後も利用して研究してきた。理科だけではなく, 他教科の教員も協力してもらい, 物理 2, 化学 1, 生物 1, 数学 3, 家庭 1 の 8 つのテーマで研究を進めた。最初は, 教員側がテーマを与えたが, 研究を進めていくうちに自分たちで探究したいテーマに変遷してきた。

< 委員より >

- ・発表もさることながら, 質疑応答が上達してきていると感じる。身の丈にあった, 自然なやり取りが好印象である。
- ・テーマをどのように設定するかが難しい。やらされているのではなく, 生徒が楽しんでやるのがよい。大学生はやらされている感が強く感じる。このような発表を見ると今後は楽しみである。
- ・プレゼンテーションに合うテーマと合わないテーマがあるように感じる。それはある程度仕方がないところである。
- ・教員側があまり手を入れていない研究だと感じたが, 高校生の研究なのでかえってそのほうがよい。結果として不評な結果に終わっても, それはそれで経験となつてよいと思う。

- ③ 報告 (担当者より)

- 1) 2017 年度 SSC 活動

- ・今年も 20 を超える SSC が予定され、8 割程度が実施された。また、地域の高校との SSN も第 3 期より継続して実施しているが、第 4 期に入って SSN 活動が定着してきて、参加する高校が増えてきた。

2) UK-Japan Science Workshop 2017

- ・夏休みに 4 泊 5 日で京都大学・京都教育大学にて開催した。本校から 8 名の生徒が参加した。どの生徒も積極的に取り組んだ。英国人とも苦勞しながらも英語でコミュニケーションを図り、科学テーマについて深めることができた。最終日には英語でのプレゼンテーションを行った。

- ・今年で 13 回目を迎えた。

(委員より) 過去の参加者のその後の状況はつかんでいるか。

→極力つかむようにしている。大学を卒業すると、なかなか難しい。日本で開催するときは、OB 講演会として時間を設定し、数名の OB に来てもらい過去の経験やワークショップへの心構えなど、話をしてもらおう機会を設けている。

3) 筑波サイエンスワークショップ 2017

- ・12 月に 2 泊 3 日で実施予定。本校生は 6 名が参加予定。13 名の応募があり作文、テスト、面接等により選抜した。

4) SSH/SGH-A 報告会・生徒研究発表会

- ・11 月 25 日に実施予定。午前は本校で公開授業、午後は会場を京都教育大に移動して、発表会を実施する。ぜひご参加いただき、発表に対して講評をいただければうれしい。

④質疑応答、意見交換

- ・課題研究が注目され、知識を身につけるだけではなく、どのように使うかに重点が置かれるようになる。調査書も、何をしてきたかが重要になってきている。高大接続について、大学ではどのような議論がなされているかお聞きしたい。

→(委員より) 高大接続改革は、大学でも重要課題である。京都大学の特色入試でも、SSH での活動は評価される傾向にある。ただ、一部の改革だけでなく、社会を巻き込んだ入試改革が必要でないかと考えている。

- ・今後の SSH としての方向性は。

→(委員より) グローバルに活躍できる人材育成が必須。ただ、現状は大学に入ることが目標で、大学に入っても何をしたいのか分からない学生が多いのが現状である。SSH を経験した学生とそうでない学生で違いがあるような裏づけがあればいいのだが。

- ・(委員より) 卒業した生徒だけでなく、卒業生が所属する大学や企業へのアンケートをとってみてはどうか。

<第2回>

1. 期日 平成30年2月22日(木) 16:30-17:30
2. 会場 本校応接室
3. 出席者 ○運営指導委員:(順不同)
功刀 滋 様(京都工芸繊維大学名誉教授)
佐藤 文彦 様(京都大学教授), 山岡 祥二 様(株式会社山岡製作所会長)
○本校:
榊原典子(校長), 市田克利(副校長), 高安和典(教頭), 古川 豊(研究部長),
岡本 幹(教務部長・理科主任), 西井 潤(数学科主任),
山田公成(情報科主任), 富田滋子(家庭科主任),
佐古孝義(英語科主任・研究部SSH担当), 高田敏尚(研究部SSH担当)

4. 内容(次第)

(1) 会議:(16:30-17:30)

開会挨拶・自己紹介

① 報告:SSH第4期の取組について

(ア) 研究部長より

(イ) 各教科より

(ウ) SSH担当より

・筑波サイエンスワークショップ

② 平成30年度の取組について

③ 質疑応答, 意見交換

④ 閉会挨拶

資料3 : SSH/SGH-A 報告会・生徒研究発表会の記録

1. 期 日 平成29年11月25日(土) 8:45~16:00
2. 会 場 (午前) 京都教育大学附属高等学校 / (午後) 京都教育大学
3. 内 容
- I. 授業公開・発表①
 課題研究ベーシック(1年), トータルサイエンス(1年)
 現代社会(1年), 世界史B(2年)
- II. 授業公開・発表②
 課題研究ベーシック(1年), 数理探求I α (2年),
 ヒューマンライフサイエンス(2年),
 グローバル英語I(1年), 現代社会(1年), 現代文(2年)
- 全体会・講演会
 1) 学長挨拶
 2) SSH・SGH-A 研究概要説明
 3) 卒業生講演会
- III. 生徒研究発表会(口頭発表)
 ① Japan-UK Science Workshop 2017 in Kyoto 成果報告
 ② トビタテ留学 JAPAN 成果報告
 ③ 科学クラブ「線虫の化学走性」研究報告
- IV. ポスターセッション
 発表者 1年課題研究ベーシック

研究テーマ	研究テーマ
黄金比の性質と顔面偏差値	植物と数学の関連性
様々な生物の進化	Where is next 伏見稲荷?
鉄球間にはたらく力の正体	九州方言と古語
ら抜き言葉, オノマトペ, ことわざ, 代名詞について!	植物と数学
クラスに同じ誕生日の人がいる確率&モンティ・ホール問題	ろうそくの火を声で消す
進化の過程	ただの鉄球がなぜ磁石になるのか
運動後の運動の心拍の変化について	京都弁について
日本語の不思議「故事成語」「四字熟語」「慣用句」「ことわざ」	2本のろうそく~長さの違う2本のろうそくに瓶をかぶせると~

2年課題研究アドバンス

研究テーマ	研究テーマ
サッカーは である	音泥棒 徹底調査! 世界の中心で愛を叫んでみたら まさかの結果に!?
驚くほど勝てる! に違いない最適戦略	走れ! 線虫
意外と知らない放物線の秘密	KING OF せっけん
耳もとで愛をささやく, だが君には聞こえない。なぜなんだ	発酵と科学~翅 INNOVATION~

2年古典探究／英語総合

研究テーマ	研究テーマ
日本の風習と宗教	東西それぞれのストーリー
笑いの変遷	共通語関西弁説+α
日本と世界のことわざ	コメ食文化の現状
その時未来が動いた！～通信手段の変遷～	言語は文化を創り，文化は言語を創る

講評：SSH運営指導委員

資料4：SSN交流校担当者会議の記録

1. 期日 平成29年5月18日（木） 16：40～17：40
2. 会場 京都教育大学附属高等学校 1階応接室
3. 出席者（敬称略，順不同）
 - 京都府教育庁指導部高校教育課 園山 博
 - 京都橋中学校・高等学校 海川 孝之
 - 京都聖母学院中学校・高等学校 畑中 佳月代，藤林 文博
 - 本校：市田克利（副校長），高安和典（教頭），古川 豊（研究部長）
高田敏尚，佐古孝義（以上研究部 SSH 担当）
4. 内容
 - ①挨拶
 - ②自己紹介
 - ③今年度のSSN活動計画について
 - ④各校担当者の確認
 - ⑤「SSN申し合わせ事項・事務手続き」の確認
 - (ア) 経費
 - (イ) 保険
 - (ウ) 引率
 - (エ) 手続きの流れ
 - (オ) ポストアクティビティ・サイエンスレポート・共通アンケート 他
 - ⑥その他（情報交換）
 - 昨年度の取組についての総括 など

資料5：平成29年度SSC・SSN活動実施一覧

2017年度 SSC活動計画一覧 (プログラム別)											
A: 授業を深化する探究実践・実習活動			B: 総合的なサイエンスワークショップ				C: 外部コンテストも見据えた長期的活動			D: サイエンスコミュニケーション実践	
整理番号	分野	プログラム	活動タイトル	対象(参加人数)	本校担当	実施時期	個人負担	説明	場所	指導(教務助)	備考
1	化学	A	研究室訪問	3年(9名以内)	古川	7月25日午後	なし	京都大学桂キャンパスの大塚研究室(分析化学)を訪問し、講義・実験・実習を行います。	京都大学桂キャンパス	京都大学教授 大塚浩二	
2	化学	A	製鉄所見学	本校生20名 SSN生20名	佐原	12月25日	なし	製鉄所の見学および鉄についての学習を行います。	神戸製鉄所 加古川製鉄所	神戸製鉄所職員	SSN
3	地学	A	天体観測	40名	竹内 岡本	月に1回程度	なし	夜の9時まで学校の望遠鏡や双眼鏡を用いて天体観測をします。	本校屋上天文台	本校理科 竹内・岡本	
4	物理	A	スーパーカミオカンデ講演会	200名	竹内 高田	6月7日	なし	素粒子から宇宙まで、スーパーカミオカンデに関する話をわかりやすく講演していただきます。	本校多目的ホール	京都大学教授 中家 剛	SSN
5	生物	A	シロアリを知らう	10名程度	平松	5月13日	交通費	シロアリってどんな生き物でしょうか?「シロアリは地球を救う?」の講義を受けたり、シロアリを採集して観察したり、消化管に共生する水素細菌やメタン細菌が放出する気体の量を測定したり...シロアリの世界に迫ります。	京都大学 生存圏研究所	京都大学 生存圏発酵創成研究系 居住圏環境共生分野 吉村 剛	
6	生物	A	臨海実習	1年(20名)	平松 井上	7月26日 ~28日 (2泊3日)	食費・交通費等	ウニから卵と精子を取り出し、人工授精をして発生(受精卵が分裂・成長し、成体になる過程)を観察します。ウニの受精過程はほとんど発生を定めていくので、ウニの都合に私たちが合わせて観察していきます。孵化して高水中に泳ぎ出す光景を見ることができるとよっぽど感動します。また、ウニが息をする際に潜って観察をしたり、生き物の生態を解明する実験手法を見学させていただいたりします。さらに、新しい学問「魚類心理学」の講義も受けます。忙しくて大変ですが、とても充実した2泊3日です。	京都大学フィールド 科学教育センター 舞鶴水産実験所	京都大学フィールド 科学教育センター 舞鶴水産実験所 益田尚希	
7	生物	A	動物の体の構造・組織の観察	15名程度	未定	10月中旬	なし	動物の器官を肉眼と顕微鏡レベルで観察します。生物の体が多様な分化細胞から成り立っていることを実感する体験です。	京都教育大学	京都教育大学 梶原裕二	SSN
8	生物	A	DNA鑑定とPCR法	16名程度	未定	3学期	交通費	日頃よく耳にするようになってきたDNA鑑定、これっていったいなんだろう、DNA鑑定について知ってもらうために、理論とその技術の一端を講義と実習で感じてもらいます。また、DNA鑑定に必ず関わってくるPCR法についても実習ができます。	京都工芸繊維大学	京都工芸繊維大学 島 豪	
9	生物	A	ショウジョウバエの突然変異体	10名程度	古川・山岡	7月24日、25日	交通費	ショウジョウバエの突然変異体を観察します。また、アルコールへの耐性実験を行います。実際に野外で採集もします。	京都工芸繊維大学嵯峨嵐山キャンパス	京都工芸繊維大学 都丸雅敏	
10	国語・理科	A	古典の世界を科学する	20名程度	川井・石井・岡本・佐古	2学期	有/無	古典の世界をグローバルな視点から科学的に解き明かす。	未定		SSN
11	地歴	A	ミヤコフィールドワーク	最大8人	高	通年(数ヶ月に1回の予定)	未定	古代宮都の設置理由を、文献史料、考古学、地理学、保存・修復に関わる科学から検討し、フィールドワークを実施する。	未定	本校地歴理系科 高	
12	英語	A	日英SW2017 事前学習会「英語でプレゼンテーション」特別編	日英SW参加者 その他	佐古	7月8日	無	英語でプレゼンテーションをするための基礎知識、技術について学習します。ワークショップでの発表に必ず役立つ内容となります。 ※日英SW2017 / UCL 参加者は必修。他の生徒の参加も歓迎します	CALL教室	神戸学院大学(名譽教授) 野口ジュディー	SSN
13	英語 理科	A	ホールと芝居の秘密のカンケイ ~ホールと舞台美術を科学する~	10名程度	磯部・佐古	未定	未定	たとえばShakespeareの芝居を上演するにあたって、当時のGlobe theatreと現代日本の劇場(ロームシアターなど)を音響や照明効果の点などから比較する。Back stageを見学し、音響やライティング、上棟時間などの面から、建物と環境がセリフにどのような制限を加えていたかを考察する。また、音響学を利用してセリフを読む速さと声の大きさ、BGMがどのように使われるかなどを考察する。	未定		
14	物理	B	スーパーカミオカンデ研修	30名	竹内	7月30日~8月1日	食費	2泊3日で岐阜県飛騨市に行き、スーパーカミオカンデ・カムランドの施設見学をはじめ砂防・地質・天体観測などの研修を行います。	東京大学 宇宙線研究所	東京大学 東北大学	
15	理科	B	筑波サイエンスワークショップ(略称 筑波SW2017)	4~6名	高田	12月20日~22日	有	物理・化学・地質学分野の3チーム、3研究所に分かれて第一線の研究者の指導のもと研修を行う。他のSSH指定校の生徒も参加予定。※事前学習/事後活動あり。	高エネルギー加速器 研究機構 物質・材料研究機構 産総研 地質学本部	左記研究機関の研究者	SSN
16	英語 理科	B	Japan-UK Young Scientist Workshop 2017 in KYOTO (略称 日英SW2017)	8名	佐古	7月31日~8月4日	有 (2万円程度)	今年度は京都(京都大学/京都教育大学)にて実施。英国と日本(京産SW・SSN交流校)の高校生がテーマ別に共同研究を行い、最終日に成果発表(プレゼンテーション)を英語で行います。日英高校生が互いに積極的に文化交流を図ることも求められます。※事前学習/事後活動あり。	京都大学 京都教育大学	各大学の講師陣	SSN
17	理科	C	科学クラブ	10名程度	理科教員(井上)	通年	不明	探究的な実験を継続して行い、校外での発表活動を行います。	別途指示	本校理科教員	
18	情報処理 技術	C	情報クラブ	5~20名程度	山田	5月より 隔週1回 (スケジュールは 後日発表)	なし	(PGの節)パソコン甲子園、U-22プログラミングコンテスト、スーパーコンピューティングコンテストや国際科学オリンピックのついでに「日本情報オリンピック(独立行政法人科学技術振興機構後援)」「国際情報オリンピック」への出場を目指す。C言語によるプログラミングの講座およびプログラミング問題を解く演習を実施します。その他、アプリの作成なども行う予定。 (WROの節)レゴマインドストームで自律型ロボットの制御プログラミングを行い、WROへの出場を目指します。	コンピュータ教室	本校情報科 山田成成	
19	数学	C	数学クラブ	制限なし	野内	5月より 週1回 (スケジュールは 参加者と相談)	なし	自分が気になった数学的なことについて、とことん考えてみよう。	未定	本校数学科 野内	
20	科学哲学	D	クリティカル・シンキング入門	制限なし	佐古	学期に3回程度	無	「科学」にまつわる様々な難題に対してクリティカルに考える。「クリティカル」とは「立ち止まって」「徹底的な視点で」「専断することなく」吟味し、評価すること。文・理問わず、深く思考することに挑戦したい生徒を対象としています。2017年度は内容を刷新します。	CALL教室	本校英語科 佐古 外部講師	
21	科学全般	D	SSH全国生徒発表会	40名まで	古川	8月10日頃	なし	本校をはじめ、全国のSSH校が一室に集って、日々の研究成果を発表します。今年も、本校からも近い神戸での開催の予定です。ぜひ、日本の高校生トップレベルの研究成果を、その目で確かめてみませんか?	神戸国際展示場(予定)	なし	
22	英語 理科	D	Japan-UK Young Scientist Workshop 2017 in KYOTO (略称 日英SW2017) 公開発表会	制限なし	佐古	8月4日 13:00	交通費	日英SWでは最終日に成果発表(プレゼンテーション)を英語で行います。最先端の科学研究の一端に触れるまたとない機会です。是非参加して積極的に質問してみよう	京都大学 国際科学イノベーション センター棟ホール	なし	SSN

資料6 : SSC・SSN 活動報告書

<グループA : 授業を深化する探究実践・実習活動>

SSC 実施記録 整理番号 01

記録者名:古川 豊

分野	活動	分析化学に関する講義・実験	
理科・化学	タイトル	—マイクロ・ナノスケールの分離分析—	
実施日時	平成29年7月25日(火) 13:30~17:00		
実施会場	京都大学 桂キャンパス	引率者 古川 豊	
指導者	京都大学大学院工学研究科 教授 大塚浩二 先生		
参加生徒	3年5名(男3名:女2名) 合計5名(男3名:女2名)(ただし、募集対象は3年生のみ)		
目標	(1)分析化学の意義や手法に関して学習する。 (2)分析化学に関する実験を体験する。 (3)京都大学桂キャンパスの概要とその研究活動を知る。		
内容の詳細			
項目	項目の説明		
講義 (30分)	① ミクロ・ナノスケールの分離分析 ② HPLCの実習概要 ③ 京都大学桂キャンパスの概要		
実習 (180分)	① HPLCによる飲料中のカフェインの検出と定量 ② キャピラリー電気泳動の基礎と応用 ③ まとめ		
指導者の感想と評価	少人数(5名)のため、1グループ編成として2テーマの実習課題を順次実施しました。参加生徒各人とTA担当の大学院生との間でコミュニケーションを十分に取ることができ、丁寧な指導ができたと思います。どの生徒たちも熱心に実験に取り組み、活発に質問や発言をしてくれました。TA担当大学院生にとっては、指導を実践する貴重な経験になったことと思います。 身近にある飲料中のカフェインを高速液体クロマトグラフィーによって分析するというテーマや、キャピラリー電気泳動の基礎を学ぶテーマを通して、これら機器分析法、また化学全般についての興味を喚起し、理解を深めるきっかけを与えられたとすれば、今回の研究室訪問・実習は意義深いものであったと思います。		
本校教諭の感想と評価	例年と同じく希望者に限ったため、意欲的かつより深い実習ができました。TAとして多くの大学院生が関わっていただき、実験方法や精密機器の仕組みを生徒一人一人に丁寧に説明していただいた。生徒も熱心に取り組む中で、研究の意義や研究者としてのあり方を詳しく指導していただき、たいへん有意義な実習であった。大学の研究室を訪問し、大学教員や大学院生と身近に関わることにより、将来像をイメージしやすくなり、高校3年生としての進路学習としても効果的であった。		
生徒の反応	生徒の感想(一部)は以下である。 予想通りの結果が出なくても、どこが問題で次どうするのかを考え、問題を発見し解決する能力が必要だと思いました。これは化学だけにとどまらず、様々な分野で必要な能力なのでもっと養っていきたくと思いました。また、実験は自主的に取組まなければ、得られるものも進み具合も大きく差が生まれることを実感しました。受身でいると、自分が本当に学びたいことしか得られないけれど、自主性をもつことで学びたいこと以上のことが得られる気がしました。これからはもっと自主的に実験や実習を進めていきたいと思っています。		

SSC 実施記録 整理番号 02

記録者名:古川 豊

分野	活動	SSN製鉄所見学	
理科(化学)	タイトル		
実施日時	平成29年12月25日(月) 8:30 ~ 18:30		
実施会場	株式会社神戸製鋼所加古川製鉄所	引率者 古川 豊, 平松尚哉(本校), 小森大奨(乙訓)	
指導者	株式会社神戸製鋼所加古川製鉄所職員, および本校教諭 古川 豊		
参加生徒	本校:1年18名(男11名女7名)2年3名(男2名女1名) SSN交流校:乙訓5名 合計26名(男18名女8名)		
目標	製鉄所の見学を通して、ものづくりの現場に触れることやそのスケールの大きさを体験することにより、物質科学についての興味・関心を高める。また、SSN活動として他校生との交流を図る。		
内容の詳細			
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)		
12月14日(木) 事前学習 (本校生対象)	本校生を対象に事前学習として製鉄のしくみについてプリントを用いた講義を行い、かつ日本鉄鋼連盟作成のDVDを見せて説明を行った。プリントは、日本鉄鋼協会発行の冊子「鉄の世界」を用いた。また、当日に見学の際しての諸注意も行った。他校生については、各学校で行っていただいた。		
12月25日(月) 製鉄所見学	加古川製鉄所広報センターに到着後、昼食を兼ねてSSN活動として他校生との交流を図った。昼食後は、加古川製鉄所に関するビデオを視聴し説明を受けた。その後、見学者用上着・軍手・イヤホン・ヘルメットを着用し、説明を聞きながらバスで移動し、敷地内を見学した。 はじめに、原料接岸場所付近で石灰石・コークスの各ヤードを車窓から見学し、その後、第三高炉で専門の技術者の方から、高炉設備や集中管理システム等の説明を受けた。最後に、転炉工場を見学し真っ赤な溶けた鉄を目の前で見ることが出来た。 見学後は、広報センターに戻り、鉄製品の最新技術や製品開発についての講義を受けた。		 
本校教諭の感想と評価	事前学習では、鉄と人類の関わり、製鉄のしくみ等について教科書やプリントを用いながら説明を行った。さらにDVDで製鉄・鉄の利用について学習をした。また、見学のポイント・事前の下調べ・質問事項についてもあわせて説明を行った。事前学習を見学一週間前に設定したことは、生徒の様子からみて効果的であ		

	った。参加した1,2年生は「鉄」について未習であるため、より丁寧な説明を心がけた事前学習となった。事前学習は本校生のみで、他校は各校で行っていた。見学当日は、実際に製鉄所のスケールの大きさに触れることができ、参加した生徒はとても感動した様子であった。特に、見学した転炉工場では、普段目にするの真赤な溶けた鉄を見ることができ、鉄鉱石から鉄を取り出す醍醐味を体感できたことは、得難い経験であることが、生徒の感想からも伺える。
生徒の反応	以下は生徒の感想の一部である。 教科書や資料集ではわからない鉄の実態を自分の目で見て肌で感じて学ぶことが出来ました。普通の高校の授業では体験できないことを、実際に現地に訪れ、目で見ること味わうことの出来る感動が体験できるのがSSCのよいところだと思います。

SSC 実施記録 整理番号 03

記録者名: 竹内博之

分野	活動	天体観測
理科	タイトル	
実施日時	平成29年5月15日(月) 昼休み 説明会 ①5月31日(水) ②7月28日(金) ③9月15日(金) ④10月20日(金) ⑤11月10日(金) ⑥11月24日(金) ⑦12月13日(水) ⑧1月19日(金) ⑨1月31日(水) ⑩2月23日(金)	
実施会場	本校屋上	引率者 竹内・岡本
指導者	竹内・岡本・TA 岡和田	
参加生徒	1年39名(男18名:女21名) 2年11名(男2名:女9名) 3年1名(男1名:女0名) 合計51名(男21名:女30名)	
目標	望遠鏡、双眼鏡を用いた観測方法を習得する。月・惑星・星座などの写真撮影の技術を身につける。	
内容の詳細		
項目	項目の説明	
	5月15日(月) 昼休み 説明会 ①5月31日(水)・・・上弦の月(クレーターを観察)・木星 ②7月28日(金)・・・木星・土星の観測・夏の星座の観測、カミオカンデ準備 ③9月15日(金)・・・土星・アンドロメダ星雲・リング星雲・M22 など ④10月20日(金)・・・アンドロメダ星雲・秋の星座の観測 ⑤11月10日(金)・・・プレアデス星団・アンドロメダ星雲・秋の星座の観測 ⑥11月24日(金)・・・三日月・プレアデス星団・アンドロメダ星雲・カシオペア二重星団 ⑦12月13日(水)・・・ふたご座流星群(月の影響少ない、ピークは14日15時)・冬の星座 ⑧1月19日(金)・・・オリオン大星雲・冬の星座の観測 ⑨1月31日(水)・・・冬の星座の観測・月食(本影の食は21時6分ごろから開始、半影食が見られる?) ⑩2月23日(金)・・・上弦の月・オリオン大星雲・冬の星座の観測・カシオペア二重星団	
本校教諭の感想と評価	流星観測ができなかったが、月・惑星の観察は今年は良くできた。生徒は熱心で大型の望遠鏡を動かすことにも取り組んでいた。意欲的に活動していた。	
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> ・ドームの天体望遠鏡を自由に使うことができたのが良かった。 ・天体望遠鏡の操作を習得したい。 ・天体をスマートフォンのカメラで撮影するのは難しいが、できた時は感動した。 	



SSC 実施記録 整理番号 04

記録者名: 竹内博之

分野	活動	スーパーカミオカンデ講演会
物理・地学	タイトル	
実施日時	平成29年6月7日(水)	
実施会場	本校多目的ホール	引率者 竹内・岡本
指導者	京都大学 理学研究科 物理学第二教室 教授 中家 剛 様	
参加生徒	1年42名(男29名:女13名) 2年10名(男6名:女4名) 合計52名(男35名:女17名) SSN交流校: 聖母女学院57名, 立命館宇治1名 合計58名	
目標	スーパーカミオカンデがどういう施設であるか、ニュートリノの観測から何がわかるか理解する。	
内容の詳細		
項目	項目の説明	
講義	<ul style="list-style-type: none"> ・スーパーカミオカンデの光電子増倍管の仕組み。 ・宇宙の誕生から現在の宇宙、未来の宇宙の姿について、我々はどのようにして知ることができるか。 ・10^{34}年という陽子の寿命について。 	
指導者の感想と評価	3年ぶりに附属高校で話をしました。自分達の研究について話をする機会は大変貴重で勉強になります。また質問もたくさんしていただき、楽しく講演することができました。	
生徒の反応	身近なところから、宇宙の始まりまで幅の広い難しい内容を丁寧に話していただき良く理解できた。素粒子だけではなく、科学全般の内容について話が聞けて良かった。	



SSC 実施記録 整理番号 05

記録者名: 平松尚也

分野	活動	シロアリを知ろう
生物	タイトル	
実施日時	2017年5月28日(土)	

実施会場	京都大学生存圏研究所
指導者	吉村剛 教授, 井上嘉夫
参加生徒	1年4名(男3名, 女1名) 2年2名(女2名) 合計 6名(男3名, 女3名)
目標	1.シロアリの生活を知る。 2.シロアリを採集する。 3.シロアリ腸内原虫を観察する。 4.シロアリ及び他の昆虫の排出ガス量を測定する。
内容の詳細	
項目	項目の説明
講義・見学	講義「シロアリという不思議な虫の世界」と見学 家屋の被害状況やシロアリの生態について説明を受けた。薬剤実験の様子なども観察できた。
シロアリの採集	松林内でのヤマトシロアリの採集 構内の松林でヤマトシロアリや倒木に棲む生物を探した。しばらく雨が降らず、当日も晴天だったのでシロアリが地下に隠れる傾向があったが、多数のシロアリを採取することができた。
観察	腸内原虫の観察 TAの方に腸内原虫の取り出し方を教わり、各自でプレパラートを作成し観察した。
測定	排出ガスの測定 採集したヤマトシロアリ, イエシロアリ, その他倒木の内部に棲息していた昆虫の幼虫などが排出する水素, メタン濃度を測定した。
指導者の感想と生徒の反応	高校に入って初めてのSSC活動であり、今後の活動の礎になる大切な体験である。メモを取り、カメラを駆使し、見るもの聞くもの全てを吸収しようとし姿勢が見て取れた。ひとつひとつの現象に素直に驚き、何事にも楽しんで取り組んでいた。終了後、生徒それぞれに壁新聞を書かせ、活動をまとめさせた。

SSC 実施記録 整理番号 06

記録者名:平松尚也

分野	活動	臨海実習
生物	タイトル	
実施日時	2017年7月26日(水)~29日(金)	
実施会場	京都大学フィールド科学教育研究センター	
指導者	益田玲爾 准教授, 井上嘉夫, 平松尚也	
参加生徒	1年18名(男6名, 女12名) 合計18名(男6名, 女12名)	
目標	1.ムラサキウニの人工授精と発生の観察 2.シュノーケリングによる磯観察 3.魚類心理学受講及び研究の方法を知る 4.旬の魚の解体(3枚おろし)の体験と調理	
内容の詳細		
日程	26日(水) 8:20 学校集合 8:40 出発 11:00 舞鶴実験所到着 12:00~ムラサキウニの人工授精と発生の観察 23:00 就寝 27日(木) 6:00 顕微鏡観察(発生の観察) 8:30~シュノーケリング講習会→乗船 11:00~12:00 磯観察① 13:30~15:00 磯観察②→乗船 17:00~18:00 飼育棟見学 18:00~20:30 調理実習 21:00~ 顕微鏡観察 23:00 就寝 28日(金) 6:00~ 顕微鏡観察 10:00~11:00 講義「魚類心理学」 13:00 出発 16:50 学校到着・解散	
実習内容	ウニの胚発生をリアルタイムで観察する機会はありません。ウニの胚発生を時間の流れに沿ってじつと見守ることで、生き物のリズムというものを身体で知ることができる。これが本実習の大切な目的である。また、ウニが実際に生息する海の中を観察することで、ウニについてより深く知ることができた。また、ウニ以外の生き物も観察し、自然の豊かさ種の多様性の大切さも実感することができた。益田先生の指導のもとで、アジを三枚におろし、刺身とあら汁をつくった。我々は自分たちの命をつなぐため他の生き物を食べている。生き物を「食糧」として見ることもまた、大切なことである。講義「魚類心理学」では、昨今の原子力発電所の停止による海水温の変化にともなう魚種の変化や、東日本大震災によって損なわれた海の回復の様子など、大変興味深い情報を聞くことができた。益田先生の常に新しい分野を切り開こうとする姿勢、フットワークも軽く労力をいとわない姿は、研究者のあるべき姿として生徒たちの目に焼きついた。「ヒントも答えもフィールドにある」という言葉は強く心に響く。	
生徒の反応, 指導者の感想	始まる前から期待の言葉を口にしてきた生徒たちでしたが、実際の体験は想像を上回るものだったようです。ウニの発生、海の生物、魚の調理、魚類心理学、いくつかの扉を開けて見せてもらったことで今後さらにその世界を眺めたいという気持ち大きくなりました。これから研究者を目指す生徒にそうでない生徒にも貴重な体験になったと思います。毎年、研究の忙しい合間を縫って高校生の相手をしてくださる益田先生をはじめ舞鶴実験所の方々に深く御礼申し上げます。	

SSC 実施記録 整理番号 07

記録者名:平松尚也

分野	活動	SSN動物組織の観察
生物	タイトル	
実施日時	2017年10月21日(土)	
実施会場	京都教育大学生物学共通実験室	

指導者	梶原裕二 教授, 平松尚也
参加生徒	本校生 1年2名(女2名) SSN交流校 華頂高校女子4名, 聖母高校女子9名, 精華高校女子1名 合計16名(女16名)
目標	1.マウスの解剖のムービーを見ながら, 個体が様々な器官から成り立っていることやそれらのつながり方を確認する。2.簡易凍結切片法を用いて顕微鏡で組織を観察する。3.発生の視点から, 二胚葉性動物, 三胚葉性動物のつくりと進化を学ぶ。
内容の詳細	
日程	14:00 大学の実験室に集合 マウスの解剖ムービー視聴, 簡易凍結切片法を用いた動物組織の観察, 講義 18:00 終了
実習内容	【ムービー視聴】 解剖手順を追いながら, 安楽死, 外胚葉, 中胚葉, 内胚葉系のつくり, 消化器官系と循環器系のつながり方, 内臓の位置関係などを学んだ。 【実習】簡易凍結切片法を用いた動物組織の観察 目的は ①動物組織を観察すること, ②組織の中で分裂している細胞を探すこと である マウス小腸などを用いて観察を行った。 【実習】切片の作成と観察 事前に解剖, 固定されたマウスの小腸やヒドラなどの実験試料を検鏡用に薄くスライスする。 通常は試料をパラフィン(ロウ)に埋め込んで削るという2~3日かかる工程だが, 今回はOCT包埋剤に浸けてドライアイスを用いて凍らせ, カミソリでスライスするという実に簡便で早い方法(簡易凍結切片法)を教えてもらった。徒手切片作成にあたっては20%アルコールに浸したプロッコリーの髄を用いた。 実験試料では細胞が規則正しく並んでいるようすが観察できた。生徒が作成した各切片を顕微鏡テレビで映しながらの解説は, 切片の作成技術はもちろん, 組織の特徴を捉える視点を学ぶことができ大変効果的であった。特に小腸では, 結合組織・筋組織・分裂組織・上皮組織をヒドラでは二胚葉性動物の組織の特徴や細胞の形, その合理性を学ぶことができた。
生徒の反応および指導者の感想	解剖の実施を省略し, ムービーで解説していただいた。現状では, 哺乳類の解剖は倫理規定などの関係で実施が難しい。実物の体験は, 他には替えがたいものがあるが, 肉眼レベルでの組織・器官の観察(色, 位置など)と顕微鏡レベルでの観察との関連性は, ビデオ視聴による模擬解剖でも十分にその役割を果たしていた。専門家による撮影は, 撮影しておくべき特徴をきちんと押さえておられることがわかり, 大変参考になった。現在の社会状況から考えれば, マウスの解剖を生徒に行わせるよりは, ビデオでその目的は達成できると考えられる。さらに, 解剖を行わせるならば, 両生類科にカエルよりイモリが適しているのではないかとということが, 梶原教授の見解であった。 生徒たちは, 切片の作成・観察・解剖 いずれも熱心に取り組んでいた。

SSC 実施記録 整理番号 08

記録者名: 平松尚也

分野	活動	コメからのDNAの抽出とPCRによる品種鑑定
生物	タイトル	
実施日時	2018年2月3日(土)	
実施会場	京都工芸繊維大学 松ヶ崎キャンパス	
指導者	森肇 教授, 平松尚也	
参加生徒	1年6名(男3名, 女3名) 2年2名(女2名) 合計8名(男3名, 女5名)	
目標	1.DNA抽出法, PCR法について学ぶ 2.電気泳動法について学ぶ 3.コメのDNA分析を通して, DNAレベルでの品種や個体差を理解する。	
内容の詳細		
項目	項目の説明	
事前指導	DNAについて(構造5'末端, 3'末端, DNAの複製) PCR法, 電気泳動法, DNA鑑定の原理 マイクロピペットの扱い 森先生のご研究について コメからのDNAの抽出とPCRによる品種鑑定	
実習	【実習】抽出済みコメDNAを用いた品種鑑定 抽出済みのゲノムDNAを用いて, 次の手順で品種鑑定を行った。 (1)ゲノムDNAとPCR法に必要な資料を混ぜ, サーマルサイクラーにかける (2)増幅されたDNAを電気泳動にかける (3)DNA染色剤を加える (4)紫外線を当てDNAの帯(バンド)を確認, 写真撮影する (5)バンドのパターン・および品種特定ツールを用いて品種の鑑定を行う 【実習】コメDNAの抽出 一粒の米粒より次の手順でゲノムDNAを抽出した。 (1)薬包紙に包んだ1粒のコメを木づちで破碎する (2)コメ粉末をエッペンチューブに入れ, アミラーゼを加える (3)タンパク質分解酵素を加える (4)フェノールを加えタンパク質を完全に変性させる (5)DNAをアルコールで洗い純化する (6)DNAのみを取り出して風乾する	
指導者の本校教諭の感想と評価	2品種のコメのDNAを混合して分析するという実験も行った。「抽出」と「増幅・分析」の2つの実験が同時進行となるが, 事前学習で注意をしていたため大きく混乱することはなかった。2年生が1年生を指導する場面を想定し, 2年生にも参加者を求めた。事前指導も含め, 生徒同士の学びあいがあった。	
生徒の反応	事前学習における態度, 姿勢から生徒たちの関心は高かった。そこで, 事前学習の内容を1年生にはやや高度なものとした。生徒たちは, 実習における各々の操作や薬品の働きなどについて, 理解しながら進め, 意欲的に取り組んだ。実習当日は事前指導の内容や当日に説明を受けた内容を理解した上で実習を進めることができた。	

SSC 実施記録 整理番号 09

記録者名:平松尚也

分野	活動	ショウジョウバエの突然変異体の観察
生物	タイトル	～お酒に強いショウジョウバエと弱いショウジョウバエ～
実施日時	2017年7月24日(月), 25日(火)	
実施会場	京都工芸繊維大学 生物資源フィールド科学教育研究センター	
指導者	都丸雅俊 教授, 古川 豊, 山岡直貴, 平松尚也	
参加生徒	1年4名(男4名) 2年2名(男1名, 女1名) 合計 6名(男3名, 女3名)	
目標	1.ショウジョウバエの形態や生活を知る。2.トラップおよびスウィーピングによるショウジョウバエの採集・観察を通して, ショウジョウバエの分類方法や生活環境を学ぶ。3. ショウジョウバエの突然変異体の観察, ショウジョウバエのアルコール耐性実験を通して, 遺伝子と形質発現の関わりを理解する。性別によって結果が異なるかどうかにも注目する。	
内容の詳細		
項目	項目の説明	
講義・見学	ショウジョウバエと遺伝学について, 約1時間にわたって講義を受けた。	
アルコール耐性実験の事前準備	エタノール, ペンテノールをショ糖溶液で段階的に希釈し, それぞれ6種類の濃度のものをつくる。それらを飼育ビンのろ紙に浸み込ませ, 2系統のショウジョウバエ(どちらかがエタノール耐性を持たない突然変異体)をそれぞれ20匹ずつ入れる。	
ショウジョウバエの観察と分類	昆虫を採集し, その中からショウジョウバエを見分け, 双眼実体顕微鏡で形態を詳しく観察した。キイロショウジョウバエ以外のショウジョウバエも見つけることができた。	
アルコール耐性実験	前日に準備した飼育ビンの中で, エタノールおよびペンテノールの飼育ビンで生きているショウジョウバエの個体数を数え, 生存率を調べた。	
指導者の感想と生徒の反応	遺伝子実験には, 直接遺伝子そのものを扱うものもあるが, 今回のように個体の観察から遺伝子に迫るような実験もあるのだということが体感できた。インターネットで何でも調べられる便利な時代だが, やはり体感に勝るものはない。熟し切ったバナナを両手で握りつぶす時, ビンを机に打ちつけてハエを底に落とす時, エチルアルコール・ペンテノールを薄める時, 匂い・手触り・振動・温度等々, 様々な情報が五感を通して脳に入ってくる。実習に参加したものにしか味わえない経験である。研究の種となる「疑問・発見」は実物に触れる中でこそ生まれることがよくわかる。	

SSC 実施記録 整理番号:10

記録者名:川井 亮

分野	活動	古典の世界を科学する
国語・理科・英語	タイトル	
実施日時	平成29年 11月 18日(土) 10:00 ~ 12:30	
実施会場	地学教室	引率者
指導者	香老舗松栄堂 畑 元章 取締役, 本校教諭 岡本 幹, 佐古 孝義, 川井 亮	
参加生徒	1年6名(男3名:女3名) 2年5名(男0名:女5名) 3年0名(男0名:女0名) SSN交流校:京都聖母女子学院高等学校 1年56名 合計67名(男3名:女64名)	
目標	<ul style="list-style-type: none"> ・平安時代におけるお香について学ぶ。 ・古文作品の登場人物の心情を理解する。 ・実際に香りを作り出し, 古典と理科の教科横断型授業を実施し, 多角的な理解を促す。 	
内容の詳細		
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	
	<ol style="list-style-type: none"> ① 世界の「香りの歴史」についての講義 ② 栄花物語, 源氏物語に記載される「香」にまつわる古文の解説 ③ 松栄堂の方に古代より続く「お香」の歴史や概要の講義 ④ 理科の観点から実際に「香り」を作り出す実験 以上の①～④の順番で授業を展開した。	
指導者の感想と評価	生徒たちは日本の香りを世界との比較, 時代における比較を行うことで, どのように香りの文化が変遷してきたのかを理解することが出来たように思う。また, 古文に出てくる「香り」を他教科の視点からも捉えなおすことで, 多角的な視点から物事を見つめなおす契機となったと考えられる。特に, 松栄堂の方からの専門的な「お香」についての講義は生徒にとって非常に有意義なもので, 古代より続く香りの文化について深く理解する機会となったと思われる。一方で, 67名という大人数での取組だったので, 指示を全員に行きわたらせるよう今後さまざまな工夫が必要であると感じた。	
本校教諭の感想と評価	古代より続く「香りの文化を, 古文だけでなくグローバルの視点あるいは理科の観点から捉え直すという授業は教科横断型の融合的授業であり, 先進的な取り組みになったように思われる。	
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> ・古代より「匂い」は重要視されており, 香りの起源や作られ方など聞いてとても面白かった。 ・栄花物語に使用されている和歌のはじめの文字と終わりの文字を繋げていくと「あわせたまのすこし」となっていることにはとても驚かされた。 ・松栄堂の方がおっしゃっていた「香りがあるというのはとても豊かなこと」という言葉が心に残りました。 ・これから色と香りの関係性なども調べてみたい。 ・いろいろな観点から普段あまり意識することのない「香り」について学ぶことができて楽しかった。 ・全く知らなかったような知識から, 香りの生活との結びつきまでたくさんを学ぶことが出来た。 	

SSC 実施記録 整理番号 12

記録者名:佐古 孝義

分野	活動	Japan-UK Young Scientist Workshop 2017 in Kyoto 事前学習会
英語	タイトル	英語でのプレゼンテーション技術向上のための特別講義
実施日時	平成29年7月8日(土) 15:00 - 18:00	
実施会場	CALL教室	引率者 佐古孝義

指導者	野口 ジュディー 津多江先生(神戸学院大学 名誉教授)	
参加生徒	本校生徒 2年7名(男3名:女4名) 1年1名(女1名) SSN交流校 洛北高校4名/立命館守山高校3名/立命館宇治高校2名/京都聖母学院高校2名 京都大学ELCAS参加生徒7名 合計26名	
目 標	英語でのプレゼンテーション技術向上	
内 容 の 詳 細		
項 目	<p>以下の項目について、実例(動画資料なども含む)を元に講義+演習</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プレゼンテーション資料準備のチェックポイント 2. プレゼンテーションするときのポイント <p>Some basic presentation tips:</p> <ol style="list-style-type: none"> ①Keep eye contact with audience ②Speak audibly and clearly so that the audience can hear you. ③Use prosody to indicate what is important. ④Check the pronunciation and stress of key words. ⑤Use discourse signals to guide the audience through your presentation. ⑥Use short sentences. ⑦Use nouns rather than pronouns if there is any chance of misunderstanding ⑧End on a positive note with your main message and a thank you or other way of having the audience remember your message. <ol style="list-style-type: none"> 3. プレゼンテーションするときのチェックポイント 等 	
指導者の感想と評価	講師の野口ジュディー先生からは「科学技術分野の英語は、学校の英語の授業では教わらない点が多々あるが、学校の授業で文法などの基礎をしっかり押さえておくことが大切だ。語彙も必要である。」という講評を頂いた。本年度は帰国子女の生徒も参加しており、英語力については昨年度参加者以上の評価を頂いた。	
本校教諭の感想と評価	帰国生以外の多くの生徒にとっては、英語によるスライド作成やプレゼンテーションの組み立てについて本格的に系統的に学ぶ最初の機会であったこともあり、真剣な態度で講義や演習に臨んでいた。かなりの成果を得たと同時に、普段の授業における指導にも示唆的な内容であった。	
生徒の反応	事後アンケート(記述式)からは「英語によるスライド作成やプレゼンテーションの難しさが実感として分かった」などの声があり、受講生の満足度は非常に高かったといえる。また、語彙力不足や経験不足を痛感したという声もあった。	

<プログラムB：総合的なサイエンスワークショップ>

SSC 実施記録 整理番号 14

記録者名：竹内博之

分 野	活動	スーパーカミオカンデ研修	
理 科	タイトル		
実施日時	平成29年7月30日(日)～8月1日(火)		
実施会場	スーパーカミオカンデ他	引率者	岡本・竹内
参加生徒	1年21名(男16名:女5名) 2年9名(男5名:女4名) 合計30名(男21名:女9名)		
目 標	(1)スーパーカミオカンデとその関連施設の見学や講義を聴き、素粒子物理学や宇宙に対する興味・関心を高める。(2)天体観測の技術の向上。(3)砂防や河川の作った地形について学ぶ		
内 容 の 詳 細			
項 目	項 目 の 説 明		
1日目	飛騨アカデミー会員による野外での地学巡検を実施した。河岸段丘の各面の位置へ移動しながら、火山泥流と花崗岩の境界や断層などの観察を行った。夜は天体観測を行った。		
2日目	(午前)スーパーカミオカンデ(東京大学)とカムランド(東北大学)の研究施設の見学を行った。(午後)東京大学宇宙線研究所において、東京大学准教授と東北大学准教授による素粒子に関する講義が各90分行われた。夜は天体観測を行った。		
3日目	奥飛騨砂防塾の見学と京都大学准教授による砂防に関する講義。		
指導者の感想と評価	砂防や地形の形成などについても現地でも学ぶことができ、深い学びを得ることが出来た。素粒子の講義は難解であるが、非常に丁寧に話をしていただいた。		
生徒の反応	最先端の施設を実際に見ることができとても良かった。素粒子の話以外にも防災について砂防について学ぶことができた。		

SSC 実施記録 整理番号 15

記録者名：高田敏尚

分 野	活動	筑波サイエンスワークショップ2017	
物理・化学・地学	タイトル		
実施日時	2017年12月20日(水)～12月22日(金)		
実施会場	高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所(KEK) 物質・材料研究機構(NIMS) 千現地区 産業技術総合研究所(AIST) 地質標本館	引率者	高田 敏尚 藤岡 翼(洛北高校)
指導者(代表)	西田 昌平先生(KEK)、宗木 政一先生(NIMS)、中島 礼先生(AIST)		
参加生徒	本校:1年4名(女4名) 2年2名(男1名,女1名) SSN校:1年4名(男2名・女2名) 合計10名(男3名・女7名)		
目 標	世界的な科学技術拠点都市である筑波で研修することで、最先端の科学に触れ科学への探究心を育成する。実際に実験等に参加することで主体的に科学的手法や科学的思考を学ぶ。また得られた科学的事実を効果的に伝えるコミュニケーション能力も養う。		

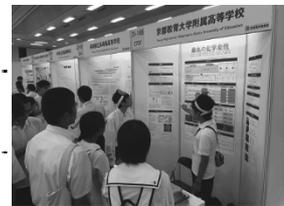
内容の詳細	
項目	項目の説明
研修内容 エネルギー科学	「素粒子の探索プログラムを用いて新粒子の探索に挑戦」 用意された素粒子の探索プログラムをBelle実験で収集されたデータに対して実行させ、得られた結果を詳しく見ることで、新しい素粒子がどのようにして発見されるかについて知見を得た。自分で新しい素粒子の探索プログラムを作成して、新粒子の探索に挑戦した。
物質科学	「金属の低温脆性を知る」 鉄をはじめ多くの金属には、ある温度以下で脆くなる「低温脆性」という性質があるが、材料の粘り強さを調べるシャルピー衝撃試験を通して、金属の低温脆性について研究した。また材料の強さについての基礎的データを得ることができる引張試験も経験した。
地球科学	「地層と化石から地球環境のダイナミックな歴史を考えよう」 実際に野外で調査を行い、地層の観察方法や大型化石、微化石の観察や処理方法を学んだ。そして得られたデータから、地球環境のダイナミックな変化や過去に起こったイベントを推定した。
	
指導者からの講評	最終日の午後に物質・材料研究機構において、3分野の研究成果発表会を実施した。指導にあたっていただいた先生方から、熱心に取り組んでいたという過分の評価をいただいた。このような経験を高校生ができたのは、すばらしい企画であるという言葉をかけてもらった。また、研究内容だけでなく研究者の姿勢など生徒にあたたかい言葉をかけていただいた。
本校教諭の感想と評価	各研修場所で指導していただいた先生方の熱意が生徒たちに伝わった。また、研究者の真摯な姿勢が若い高校生にも伝わり、生徒の進路希望や選択に多大な影響を与えたと思われる。
生徒の反応	生徒の感想にも一様に研究者の方々への感謝の言葉が述べられていた。研究者の先生方が高校生に熱心に指導して頂いた。このような恵まれた時間を送れたことは生徒自身も生涯の思い出となると記している。その理由としては、高校生では扱えない最新の機器、また科学の最先端の理論や実験方法に触れられたことが大きな要因だろう。さらに「研究所のどこか自由な空気に触れることができた」、どの大学に進学しようかと悩んでいたが「企業と連携を持つような大学に進学したい」、「質疑応答やスライドの作り方など反省点は多くあるが、それらすべてを自分の伸びしろだと考えて、まだまだ多く残っている発表の場で生かして進化させていきたい」と今回の研修を未来志向にとらえている生徒も多くみられた。

<プログラムC：外部コンテストを見据えた長期的活動>

SSC 実施記録 整理番号:17

記録者名:平松尚也

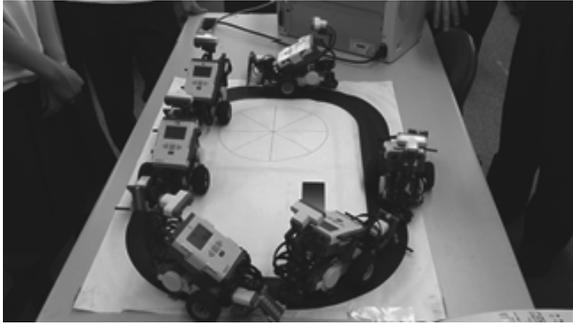
分野	活動	科学クラブ
理科	タイトル	
実施日時	平成 29年 4月 17日(月) ~ 平成 30年 11月 28日(火)	
実施会場	京都教育大学附属高校 生物実験室 他	
指導者	井上嘉夫 平松尚也	
参加生徒	1年5名(男5名) 2年5名(男2名、女3名) 3年4名(男4名) 合計 14名(男7名、女7名)	
目標	SSH発表会のポスターセッションに参加する。また、研究の進め方、発表の仕方を身につける。	
内容の詳細		
項目	項目の説明	
①研究	テーマの決定は4月の下旬に行い、研究計画を組み立てた。研究計画に従い、4月から6月までは論文を読み、また実験を重ねた。6月3日には研究協力を依頼している名古屋大学大学院理学研究科の森郁恵教授の研究室まで生徒2名とともに訪問し指導を受けた。	
②SSH発表会に向けて	7月よりポスター作成を始めた。動機と目的には分かりやすくなるよう作成した。研究内容は、4月よりの日時にしたがい、考察の変化や深まりが伝わるように作成した。また、口頭発表の準備も始めた。	
③SSH発表会への参加・発表	2017年のSSH発表会に参加し発表を行った。また、他の団体の発表を見学した。	
④校内SSH発表会における口頭発表	11月25日に本校にて実施したSSH・SGH-A生徒発表会において口頭発表を行った。全校生徒に伝わるよう、内容を簡素にして発表した。	
指導者の感想と評価	研究の進め方の指導や、発表の指導を行い、学ぶことがあった。また、生徒がそれらを身に付けていく過程も確認できた。	
生徒の反応	SSH発表会に参加することで、他の学校の生徒達の研究発表を聞き、交流をしたことによって非常に刺激を受けていたようである。また、審査の先生方からの専門的なアドバイスを頂いたことで、研究内容を深めた。	



SSC 実施記録 整理番号 18

記録者名:山田 公成

分野	活動	情報クラブ
情報技術	タイトル	
実施日時	平成28年6月15日～ 12月10日(1月以降も不定期で実施予定)	

実施会場	京都教育大学附属高等学校コンピュータ教室
指導者	京都教育大学附属高等学校 情報科教諭 山田 公成
参加生徒	1年 5名(男 4名:女 1名) 2年 2名(男 2名:女 0名) 合計 7名(男 6名:女 1名)
目標	商用プログラミングやロボット制御に必要なアルゴリズムを考える力や、プログラミング能力を身につけ、パソコン甲子園や日本情報オリンピック、ロボットコンテストなどの予選大会に参加し、それぞれの大会の本選への出場を目指す。
内容の詳細	
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)
講義	6月15日(木)オリエンテーション・C言語の基礎 6月23日(水)プログラミング講座①順次・分岐・反復構造・データ入出力 6月29日(木)プログラミング講座②情報オリンピック過去問解説 7月14日(木)プログラミング講座③情報オリンピック過去問解説 7月24日(月)プログラミング講座④ロボット制御ライトレース 7月31日(月)プログラミング講座⑤Windowsアプリ
作業	9月9日(土)パソコン甲子園過去問研究 9月10日(日)パソコン甲子園2017プログラミングの部予選参加(於本校) 9月25日(土)プログラミング講座⑥再帰法アルゴリズム 12月10日(日)日本情報オリンピック予選参加 
指導者の感想と評価	平成29年9月10日(日)に実施されたパソコン甲子園2017プログラミングの部予選大会では、本活動に参加している1年生1名、2年生1名の1チームがエントリーしたが、予選は通過できなかった。平成29年12月10日(日)に実施された日本情報オリンピック予選大会では、本活動に参加している2年生1名がエントリーした結果、Bランク(敢闘賞)の成績をおさめた。ロボットコンテストの参加については平成30年3月29日(木)に開催されるあふれるスプリングカップ2018への参加準備を進める予定。
生徒の反応	講座の出席率は高く、自主的にプログラミング練習を行う生徒も数多くみられた。パソコン甲子園、情報オリンピックいずれの予選大会も文化祭明けや定期考査中の開催となったため、参加希望者を多く募ることができなかった。

SSC 実施記録 整理番号 19

記録者名: 藪内 毅雄

分野	活動	数学クラブ
数学	タイトル	
実施日時	平成29年5月8日(水)～平成29年12月20日(水) 16:30～18:00	
実施会場	中会議室	引率者
指導者	藪内 毅雄	
参加生徒	1年8名(男5名:女3名) 2年1名(男1名:女0名) 合計9名(男6名:女3名)	
目標	日本数学オリンピック(予選)通過を目標とする。	
内容の詳細		
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	
	・毎週水曜日(16:30～18:00)に、中会議室に集まって、数学オリンピック(予選)の過去問を解く。解き始めて一定時間後に、わからないところなどは、みんなで教えあう。	
指導者の感想と評価	1月8日(月)に、数学オリンピック(予選)を本校生徒6名が受験した。結果は、Bランク2名、Cランク4名で、残念ながら予選通過の生徒はいなかった。	
本校教諭の感想と評価	毎週生徒はよく集まり、まったく型にあてはまらないような問題にもめげず頑張った。	
生徒の反応	参加生徒の出席率は高く、概ね良好だったといえる。	

<プログラムD:サイエンスコミュニケーション実践>

SSC 実施記録 整理番号:21

記録者名: 古川 豊

分野	活動	全国SSH生徒研究発表会見学会
科学	タイトル	
実施日時	平成29年8月9日(水) 10:50～18:00	
実施会場	神戸国際展示場	引率者 古川 豊, 西岡 誠士
参加生徒	1年10名(男6名:女4名) 2年1名(男1名:女0名) 合計11名(男7名:女4名)	
目標	SSH指定校によるポスターセッションを見学することにより、科学的研究の内容、進め方、また発表の仕方について、具体例を通して学ぶ。	

内 容 の 詳 細	
項 目	項目の説明（画像データなども貼り付けてください）
事前学習	校内にて、参加者に対し、当日の発表タイトル等を知らせ、興味のあるポスター発表について様々な質問ができるよう、事前に調べておくよう指示。
当日	会場にて、各自興味あるポスター発表について5つ以上参加した。
本校教諭の感想と評価	参加者は少なかつたものの、意欲の高い生徒ばかりであったため、5つ以上の発表を見学した。現地滞在時間は、約3時間であったが、興味のある発表ばかりで、時間が足りなかつたようだ。
生徒の反応	生徒の感想の一部は次の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> ・様々な研究発表を聞き、自分の知識の幅が広がった。発表を聞く側から学んだことをいかして発表したい。 ・課題研究の参考にするため参加した。参考に出来そうなところは多くあった。今後の研究に活用していきたい。 ・今回の発表会に参加し、吸収したことを別の機会でいかしていきたい。そして自分も全国レベルの発表ができるよう、勉強等一層頑張っていきたい。

資料 7 : SSC・SSN 活動基本統計 (平成 30 年 2 月 10 日現在)

SSC活動参加人数

	05年	06年	07年	08年	09年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年
1年	64	90	57	93	103	107	136	129	92	117	91	81	87
男	18	45	17	30	47	59	49	67	38	51	43	36	49
女	46	45	40	63	56	48	87	62	54	66	48	45	38
2年		62	54	57	56	72	71	80	71	56	42	73	32
男		24	27	31	22	36	33	32	29	23	12	39	12
女		38	27	26	34	36	38	48	42	33	30	34	20
3年		4	14	8	11	17	16	44	10	14	6	15	7
男		2	4	5	8	11	11	22	6	8	2	8	5
女		2	10	3	3	4	5	22	4	6	4	7	2
合計	64	156	125	158	170	195	223	253	173	187	139	169	126

参加延べ人数

	05年	06年	07年	08年	09年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年
1年	183	227	162	198	280	267	310	487	258	279	279	222	181
2年		96	136	76	99	114	131	127	182	96	123	166	70
合計	183	323	298	274	379	375	441	614	440	375	402	388	251

1人あたりの参加回数 1年生

回数	13~	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
17年	0	0	0	0	0	0	1	2	2	7	9	31	35
16年	1	0	0	1	1	0	4	2	2	5	17	18	30
15年	1	0	1	0	3	3	4	2	4	9	11	22	31
14年	0	0	0	0	0	1	4	2	6	14	10	29	51
13年	1	1	0	2	1	1	0	2	3	13	15	17	36
12年	6	2	0	0	5	1	2	9	11	12	19	30	32
11年	0	0	0	0	1	1	0	1	11	16	15	32	59
10年	0	0	1	0	1	3	0	5	8	4	14	24	47
09年	1	0	1	0	1	3	1	4	5	10	15	20	42
08年	2	0	0	0	0	0	0	0	4	7	10	22	47
07年	1	2	0	0	1	0	0	2	6	7	10	10	20
06年	1	2	0	2	0	0	1	5	2	3	10	17	47
05年	1	1	0	1	0	1	4	3	2	3	6	13	29

1人あたりの参加回数 2年生

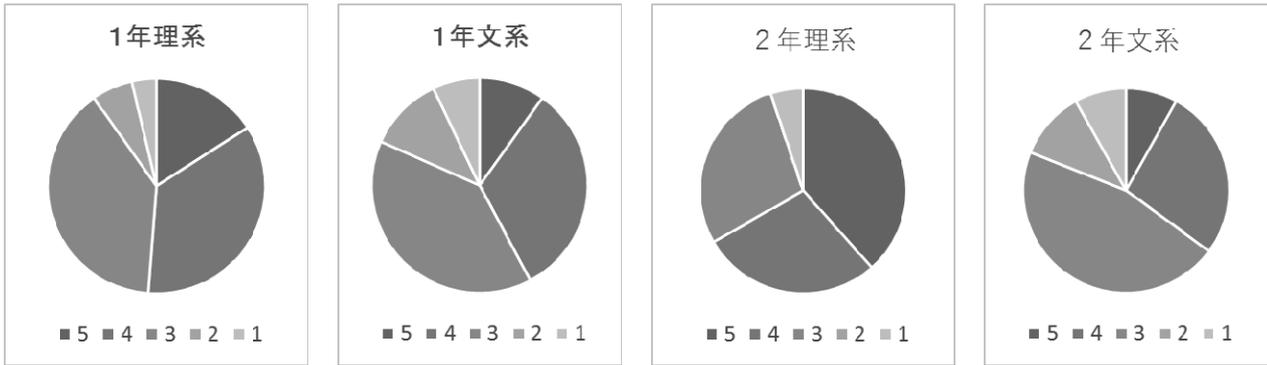
回数	13~	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
17年	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	7	10	11
16年	1	0	1	1	0	2	1	0	3	1	7	14	42
15年	0	0	0	0	0	1	3	2	7	1	5	5	18
14年	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	6	12	29
13年	0	0	0	0	1	3	2	2	2	5	5	13	38
12年	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	11	12	53
11年	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	8	13	41
10年	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6	6	54
09年	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	4	10	37
08年	0	0	0	0	0	0	1	3	4	3	1	2	32
07年	0	1	0	0	0	0	2	1	3	5	8	11	23
06年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	14	38

資料 8 : SSH 生徒アンケート

マーク番号	質問項目	回答				
1	入学以前に本校のSSHの取組のことは知っていましたか？	5 知っていて、 大変興味があ った	4 知っていて、 ある程度興味 があった	3 知っていたが それほど興味 はなかった	2 知っていた が、全く興味 はなかった	1 知らな かった

【達成度】本校での2年間（1年間）のSSH「課題研究」の取組で、以下の項目についてどの程度伸ばすことが出来たと感じますか。			5 大変伸びた	4 ある程度伸 びた	3 どちらとも いえない	2 あまり伸び ていない	1 ほとんど伸 びていない	
1	課題 発見 ・ 設定	設定力	自分たちの研究課題を、今までの学習内容と関連付けて設定できるようになった。	5	4	3	2	1
2		情報収集力	適切な課題設定により、十分な情報や知識を得ることができるようになった。	5	4	3	2	1
3		発見力	適切な課題設定により、新たな発見や気づきももてるようになった。	5	4	3	2	1
4	分析 ・ 情報 整理	正確性	測定や実験、観察を詳細かつ正確に行い、結果が明確に出せるようになった。	5	4	3	2	1
5		知識力	理論や先行研究の内容を正確に理解できるようになった。	5	4	3	2	1
6		考察力	分析・考察を、測定や実験・観察の結果や既存の理論や先行研究と明確に結びつけられるようになった。	5	4	3	2	1
7		多様な視点	複数の視点・観点で分析を行うことができるようになった。	5	4	3	2	1
8	プレ ゼン テー シ ョ ン	資料作成力	重要な情報や伝えたい内容を見やすく配置した資料(ポスター・PPなど)を作成できるようになった。	5	4	3	2	1
9		構成力	発表は、仮説・条件設定・結果・考察を備えて、うまくまとめることができるようになった。	5	4	3	2	1
10		口頭発表力	伝えるべき重要な情報を、明瞭で十分な声量で、簡潔に分かりやすく説明できるようになった。	5	4	3	2	1
11	人間 性	協調性	仲間と協力して研究を進めることができるようになった。	5	4	3	2	1
12		主体性	他人任せにせず、自分の役割をしっかりと全うすることができるようになった。	5	4	3	2	1

< SSH 入学前認知度 >



< 1 年生 >

【理系集計結果】

		1設定力	2情報収集	3発見力	4正確性	5知識力	6考察力	7多様な視	8資料作成	9構成力	10発表力	11協調性	12主体性
1年 理系	5	13%	15%	18%	10%	15%	15%	15%	20%	17%	17%	26%	20%
	4	44%	46%	45%	44%	34%	44%	45%	43%	43%	36%	48%	41%
	3	30%	34%	30%	36%	45%	31%	31%	28%	29%	32%	20%	34%
	2	10%	3%	6%	9%	5%	9%	7%	9%	10%	14%	6%	3%
	1	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%

【文系集計結果】

		1設定力	2情報収集	3発見力	4正確性	5知識力	6考察力	7多様な視	8資料作成	9構成力	10発表力	11協調性	12主体性
1年 文系	5	4%	5%	8%	5%	3%	3%	6%	8%	5%	9%	27%	21%
	4	52%	58%	50%	44%	44%	38%	47%	59%	56%	39%	42%	55%
	3	35%	28%	31%	39%	42%	47%	37%	26%	31%	40%	23%	19%
	2	4%	5%	8%	6%	9%	9%	4%	3%	4%	9%	5%	4%
	1	5%	4%	4%	5%	3%	3%	5%	5%	4%	3%	3%	1%

< 2 年生 >

【理系集計結果】

		1設定力	2情報収集	3発見力	4正確性	5知識力	6考察力	7多様な視	8資料作成	9構成力	10発表力	11協調性	12主体性
2年 理系	5	13%	15%	25%	8%	13%	28%	23%	25%	32%	45%	25%	25%
	4	60%	53%	60%	51%	48%	50%	46%	38%	39%	23%	45%	33%
	3	25%	25%	10%	36%	28%	23%	23%	25%	24%	33%	20%	30%
	2	3%	8%	5%	3%	10%	0%	8%	13%	5%	0%	10%	13%
	1	0%	0%	0%	3%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

【文系集計結果】

		1設定力	2情報収集	3発見力	4正確性	5知識力	6考察力	7多様な視	8資料作成	9構成力	10発表力	11協調性	12主体性
2年 文系	5	5%	15%	8%	10%	10%	15%	18%	23%	15%	18%	33%	33%
	4	71%	72%	67%	41%	59%	44%	46%	64%	62%	56%	56%	44%
	3	16%	5%	18%	38%	26%	31%	28%	8%	10%	23%	5%	21%
	2	3%	5%	8%	10%	5%	10%	8%	3%	13%	3%	3%	0%
	1	5%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	3%	3%

資料9：平成29年度教育実践研究集会の記録

1. 期 日 平成30年2月17日(土) 9:00～15:40
2. 会 場 京都教育大学附属高等学校
3. 主 催 京都教育大学附属高等学校・京都教育大学附属教育実践センター機構
4. 後 援 京都府教育委員会・京都市教育委員会
5. テー マ 「探究力を育てる授業開発 ～次期学習指導要領にむけて～」
6. 日 程

8:30～9:00	9:00～9:50	10:05～10:55	11:05～11:55
受付	公開授業Ⅰ	公開授業Ⅱ	全体会・SSH生徒発表
11:55～12:50	12:50～13:50	14:10～15:40	
昼休み	教科研究集会	講演会	

7. 内 容

- <全体会> 本校の研究体制について 研究部長 古川 豊
SSH生徒発表 筑波サイエンスワークショップ
- <講演会> 講演者：石川 一郎 氏 (香里ヌヴェール学院 学院長)
テーマ：2020年の大学入試問題と教師問題

<公開授業Ⅰ>

科目	学年	授業者	テーマ	内 容
国語総合	1年	有田智世	古文教材の読解を深めるための活動	古人のものの見方, 感じ方についての理解を深めるための活動を行う。
トータルサイエンス	1年	平松尚也	新しい高大接続を踏まえた授業研究	化学, 生物, 物理を融合した分野とその内容を踏まえた課題研究を行う。
コミュニケーション英語Ⅱ	2年	境 倫代	英語学習における探究の可能性	教科書の教材を発展させて探究活動を目指す。

<公開授業Ⅱ>

科目	学年	授業者	テーマ	内 容
コミュニケーション英語Ⅰ	1年	小野 仁	英語学習のための基礎体力作り	リーディング教材を使い, 英語の音・形・意味を内在化させる活動をすることで, 次学年以降の英語学習の基礎を養う。
課題研究B	1年	岡本 幹	新しい高大接続を踏まえた授業研究	化学, 生物, 物理を融合した分野とその内容を踏まえた課題研究を行う。
インフォメーションサイエンス	1年	山田公成	プログラミングによるロボット制御演習	教育用ロボットを用いて, 競技用ロボットを制作し, 対戦を行う。

<教科研究集会>

教科	助言者	発表者	研究発表題目と内容
国 語	京都教育大学 国文学科 准教授 寺田 守	有田智世	古文教材の読解を深めるための活動についての研究討議をする。
理 科	京都教育大学 理学科 教授 谷口 和成	岡本 幹	新しい高大接続を踏まえた授業研究についての研究討議をする。
英 語	京都教育大学 英文学科 教授 西本 有逸	境 倫代 小野 仁	英語学習における探究の可能性及び, 英語学習のための基礎体力をつける方法についての研究討議をする。英語の授業に「探究力」をどう落とし込めるのか, について考える。
情 報	京都教育大学 産業技術科 教授 多田 知正	山田公成	① 情報科における理科および公民科との横断的な取組についての研究討議をする。 ② ルーブリックを活用した評価の現状についての研究討議をする。

文部科学省研究開発学校
スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書
平成27年度指定（第3年次）

2018（平成30）年3月9日発行

編集 研究部
発行者 京都教育大学附属高等学校
〒612-8431 京都市伏見区深草越後屋敷町111番地
TEL：075-641-9195
FAX：075-641-3871

