

平成29年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

第2年次

平成31年3月



奈良県立奈良高等学校

〒630-8113 奈良市法蓮町836番地

Tel:0742-23-2855・2856 Fax:0742-23-4395

836 Horencho Nara City, Nara Prefecture, Japan 630-8113

Phone:0742-23-2855・2856 Fax:0742-23-4395

<http://www.nps.ed.jp/nara-hs/>

はじめに

奈良県立奈良高等学校
校長 安井 孝至

平成も終わり新しい時代が到来しようとしている今、次世代社会の象徴として Society 5.0 という言葉が聞こえてきています。これは、人類社会の進化を狩猟社会(Society 1.0)、農耕社会(Society 2.0)、工業社会(Society 3.0)、情報社会(Society 4.0)と整理した上で、テクノロジーの更なる進化が拓く次世代の未来型社会を呼ぶ言葉です。Society 5.0 が実現された社会では、IoT (Internet of Things) で全ての人とモノがつながり、今までにない新たな価値を生み出すことで、これまでの社会の課題や困難が克服されるものと期待されています。たとえば人工知能 (AI) が進化してビッグデータを処理し、少子高齢化、地方の過疎化、貧富の格差など様々な社会課題に解決の道が見つかることが期待されます。たとえば自動運転車が完備されるだけでも、年間3兆円にのぼると言われる交通事故の被害は限りなくゼロに近づき、3,000人近くの命が救われることでしょう。

このような社会の進歩は、これまでどのくらいの速度で起きてきたのでしょうか。狩猟社会を仮に人類の祖先が登場したころからだとすると600万年前から、農耕社会は約1万年前の新石器時代から、次の工業社会は産業革命の時期からとすると18世紀から19世紀のことですから、せいぜい200年ほど前ということになります。さらに次の情報社会はインターネットや携帯電話の普及し始めた20～30年前からですので、社会は加速度的に次の段階への進化を早めていっていることがよくわかります。

このような Society 5.0 の新しい時代の中で「人間の強み」を發揮し、AI等を使いこなしていくため、私たちに求められる力とは何でしょうか。たとえば、「文章や情報を正確に読み解き対話する力」、「科学的に思考・吟味し活用する力」、「価値を見つけ生み出す感性と好奇心・探求力」等が提唱されています。そして、人工知能 (AI) では実現できないとされるこれらの力は、本校がすでにSSH事業の取組で目指している力でもあります。生徒の皆さんには、今後もSSHの取組を基盤として、自分が本当に知りたいことは何かをよく考え、柔軟で多角的な思考に基づく仲間や先生方との話し合いを通して、どのような新しい価値が創出できるかを見出してほしいと思います。そうして、他に真似のできない奈高の強み、諸先輩方から営々と受け継いできた「自主創造」の理念を輝かせながら、私たち教職員も同様に、皆さんとの対話を密にし、創造性豊かに、自らの好奇心や探究心をいつまでも忘れないよう心掛けていきたいと思えます。

本校SSH事業は第4期2年目に当たり、平成16年度の指定以来通算15年目を終えようとしています。今年度は、WRO (ワールドロボットオリンピック) 全国大会2018優勝・世界大会6位入賞、化学グランドコンテスト全国大会にてシュプリンガー賞受賞など数々の素晴らしい成果がありました。また、運営指導委員の先生方から、「昨年度に指摘した内容が反映され、研究レベルやプレゼンテーション力が年々ステップアップしている。中核拠点校としての事業拡大や参加校の増加も見られリーディングスクールとして責務を果たしている。」とのお言葉もいただき、ありがたく思っております。

今後の主な課題としては、SSHの取組とその成果を広く県外へも発信すること、また課題研究における評価方法について近府県8校で組織する連絡会等で研修を重ね、高大接続に向けた取組に繋げることなどが挙げられます。皆様方には、今後とも変わらぬご支援をいただきますとともに、忌憚のないご意見をいただければ幸いです。

最後になりましたが、本校SSH事業の推進にご指導、ご協力を賜っております皆様方に心から感謝申し上げます、巻頭のご挨拶といたします。

目 次

平成30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
平成30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	4
第1章 平成30年度の取組	6
具体的な1年間の取組	6
第2章 学校設定教科・科目等の実践と内容及び効果	8
概要	8
A 1学年次SSP（スーパーサイエンスプロジェクト）基礎	9
I SSP基礎（SSP自然科学）	9
1 仮説	9
2 研究開発の経緯	9
3 検証	9
4 シラバス	10
II SSP基礎（SSP情報科学）	11
1 仮説	11
2 研究開発の経緯	11
3 検証	11
4 シラバス	12
III SSP基礎（地域・生活の科学）	13
1 仮説	13
2 研究開発の経緯	13
IV SSP講演会	22
1 仮説	22
2 研究開発の経緯	22
3 検証	25
B 2学年次SSP（スーパーサイエンスプロジェクト）探究A	26
I SSP理数A	26
II SSP表現A	30
III SSP科学英語A	32
C 3学年次SSP（スーパーサイエンスプロジェクト）発展B	33
I SSP物理	33
II SSP化学	34
III SSP生物	35
IV SSP表現B	36
V SSP奈良B	37
VI SSP数学B	39

第3章 科学技術部の活動	40
I 物理部	40
II 化学部	41
III 生物部	42
IV 地学部	44
V ロボット研究会	44
VI 数学研究会	46
第4章 国際交流	47
I 科学英語講座	47
II シンガポール海外研修	48
III 留学生との交流	50
第5章 その他の活動	51
I S S Hサイエンスツアー	51
II 高大接続への取組	52
第6章 実施の効果とその評価	54
I アンケート集約の結果・分析	54
II 教育課程の研究開発について	56
III キャリアマネジメント部	56
第7章 校内におけるS S Hの組織的推進体制	57
第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の波及	58
I 研究開発実施上の課題	58
II 今後の研究開発の方向・成果の普及	59
関係資料	60
S S H運営指導委員会（報告）	60
S S H評価方法等検討委員会（報告）	62
平成30年度における1・2・3学年の教育課程表	63
教育課程上に位置づけた生徒課題研究テーマの一覧	64
【S S H重点枠事業】	
平成30年度S S H重点枠研究開発実施報告（中核拠点）（要約）	65
平成30年度S S H重点枠研究開発の成果と課題（中核拠点）	67
I 科学技術人材育成重点枠（中核拠点）実施計画	70
1 実施区分・期間	70
2 研究開発のテーマ	70
3 研究の主なポイント	70
4 研究開発の計画	70

5	研究開発成果の普及に関する取組	72
6	研究開発組織の概要	72
II	科学技術人材育成重点枠（中核拠点）の取組	73
1	奈良県地域連携スーパーサイエンス研究講座	73
2	チャレンジ高度研究講座	77
3	奈良高校公開講座	79
4	サイエンスフェスティバルの実施	80
5	科学英語講座（冬）	82
6	理数科教員指導方法研究会（報告会）の実施	82

【資料編】

	奈高生リサーチ集計	85
	奈良高等学校スーパーサイエンスハイスクールに関わる教職員向けアンケート	86
	奈良高等学校スーパーサイエンスハイスクールに関わる保護者向けアンケート	88
	平成30年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会アンケート	89
	来賓・保護者	
	生徒	
	科学技術人材育成重点枠事業アンケート	90
	報道資料	

通常枠SSH事業

①平成30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	<p>創造する科学への挑戦</p> <p>ー 新たな知と価値を主体的に創造する科学技術系グローバルリーダー育成プログラム ー</p>
② 研究開発の概要	<p>(1)これまでの研究開発で得た単位制とコース制での成果を生かし、全生徒が3年間を通して探究活動を重視した科目を主体的に選択し、科学的に探究する力を系統的に育成できる教育課程の研究開発を行う。</p> <p>(2)教科の枠を越えて、多角的・複合的な視点で事象をとらえ、課題解決に向けて専門的な知識・技能を総合的に活用していく力の育成を目指した教科横断型融合教科・科目の研究開発を行う。</p> <p>(3)国際性の育成を目指し、より効果的な海外研修や国際交流などの教育プログラムに関する研究開発を行う。</p> <p>(4)SSH事業成果の検証・評価方法の改善やその体制づくりに関する研究開発を行う。</p> <p>(5)これまでの重点卒業事業で構築した「奈良県サイエンススクールネットワーク」を活用し、県内の理数系探究活動の活性化と人材育成を目指す教育プログラムの研究開発を行う。</p>
③ 平成30年度実施規模	<p>1年次生については、将来の類型選択等にかかわらず、すべての生徒を対象として「SSP（スーパーサイエンスプロジェクト）基礎」を履修させ、身近な科学に対する興味・関心を高めるとともに、探究活動に必要な基礎・基本を身に付けさせる。（対象人数 361名）</p> <p>2年次生については、「SSP表現A」「SSP理数A」「SSP科学英語A」を履修する生徒（SSHコース選択者を含む 43名）、3年次生については、「SSP表現B」「SSP物理」「SSP化学」「SSP生物」「SSP数学B」「SSP科学英語B」「SSP奈良B」を履修する生徒（SSHコース選択者を含む 40名）、及び全校の科学技術部員の生徒（56名）、科学委員の生徒（38名）も対象とする。（SSH事業最大対象者数 1,160名）</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1) 第1年目</p> <p>① 教育課程の研究開発について 第1学年次全員履修の「SSP基礎」、第2学年次で実施する「総合探究」、第3学年次で実施する「理数探究」、「Explore Subjects」の展開内容</p> <p>② 教科を横断した教科融合型科目の内容、指導法等の研究開発 「SSP基礎」、「SSP探究A」、「総合探究」、「SSP探究B」、「理数探究」における教科融合型探究活動の内容と指導法</p> <p>③ SSH事業成果の検証・評価方法の研究開発 「評価方法等検討委員会」の設置と運営</p> <p>④ 国際性の育成を目指したより効果的な理数系教育プログラム研究開発 サイエンス・イン・イングリッシュ（科学英語講座等）の実施、シンガポール海外研修による連携校との共同研究や意見交流、留学生との連携、英語による授業や研究発表会の実施</p>

- ⑤ 地域で活躍できる人材育成を目指した連携校との教育プログラムの研究開発
 「奈良県サイエンススクールネットワーク」の連携校との各種研究講座の実施、「まほろば・けいはんなSSHサイエンスフェスティバル」の開催、「生徒実行委員会」設置等
 (2) 第2年目(本年度。前年度から継続して研究を行うものについては省略する。)
- ① 教育課程の研究開発について
 「SSP基礎」から「総合探究」への接続の検証・評価
- ② 教科を横断した教科融合型科目の内容、指導法等の研究開発
 「SSP基礎」「SSP探究A」「総合探究」の教科融合の関連性の検証・評価
- ③ SSH事業成果の検証・評価方法の研究開発
 「評価方法等検討委員会」での「評価の観点」「評価の方法」について検証・評価
- ④ 国際性の育成を目指したより効果的な理数系教育プログラム研究開発
 各取組の検証・評価
- ⑤ 地域で活躍できる人材育成を目指した連携校との教育プログラムの研究開発
 (3) 第3年目(前年度から継続して研究を行うものについては省略する。)
- ① 教育課程の研究開発について
 「理数探究」、「Explore Subjects」実施と検証・評価、3年間に渡る探究活動の検証・評価
- ② 教科を横断した教科融合型科目の内容、指導法等の研究開発
 「理数探究」「Explore Subjects」における総合的な力の育成を検証・評価
- ③ SSH事業成果の検証・評価方法の研究開発
 「評価方法等検討委員会」での3年間の事業活動の総括
- ④ 国際性の育成を目指したより効果的な理数系教育プログラム研究開発
 より充実した海外研修の実施とその内容の検証・評価
- ⑤ 地域で活躍できる人材育成を目指した連携校との教育プログラムの研究開発
 (4) 第4年目、5年目(前年度から継続して研究を行うものについては省略する。)
- ① 教育課程の研究開発について
- ② 教科を横断した教科融合型科目の内容、指導法等の研究開発
- ③ SSH事業成果の検証・評価方法の研究開発
- ④ 国際性の育成を目指したより効果的な理数系教育プログラム研究開発
- ⑤ 地域で活躍できる人材育成を目指した連携校との教育プログラムの研究開発

○教育課程上の特例等特記すべき事項

「総合的な学習の時間」(3単位)については、第1学年次の学校設定教科「SSP基礎」(3単位)のうち1単位と、第2学年次におけるSSHコースでの学校設定教科「SSP探究A」の2単位で代替する。SSHコース以外の生徒には、第2学年次に総合的な学習の時間として「総合探究」(2単位)を設定する。教科「情報」(2単位)については、第1学年次の学校設定教科「SSP基礎」(3単位)のうち2単位で代替する。

○平成30年度の教育課程の内容

1年次生については、すべての生徒を対象として「SSP基礎」を履修させ、科学に対する興味・関心を高めるとともに、探究活動に必要な基礎・基本を身に付けさせる。2年次生については、学校設定教科・科目の「SSP探究A」の3科目のうち「SSP表現A」を必修科目とし、他の「SSP理数A」と「SSP科学英語A」の2科目を選択科目として各々2単位を設置する。3年次生には、学校設定教科・科目の「SSP発展B」の8科目のうち「SSP表現B」を必修科目として、他の7科目を選択科目として各々2単位を設置する。

○具体的な研究事項・活動内容

本年度の各科学技術系クラブやSSHコース生徒の活動は以下の通りである。

- ・WRO全国決勝大会 2018 エキスパート部門優勝、世界大会第6位（ロボット研究会）
- ・化学グランドコンテストポスター賞とシュプリング賞受賞（化学部）
- ・日本学生科学賞（奈良県審査）最優秀賞（化学部）、優秀賞（SSP基礎）、佳作（SSP生物）
- ・化学グランプリ 2018 一次選考優秀賞（化学部）
- ・各種オリンピック予選出場（物理部、地学部、化学部、生物部）
- ・まほろば・けいはんなSSHサイエンスフェスティバル発表（生物部、物理部、化学部）
- ・青少年のための科学の祭典（奈良大会・全国大会）に参加（化学部、生物部）
- ・校内SSH生徒研究発表会にて発表（物理部、化学部、SSP探究A選択生徒）
- ・SSH全国生徒研究発表会出場（生物部）
- ・「科学の甲子園」県予選第3位（各クラブと代表選手）
- ・「京都大学への架け橋」口頭発表（生物部）
- ・関西公立高校即興型英語ディベート交流大会 2018 準優勝、英語ディベート全国大会出場
- ・奈良県高等学校英語弁論大会優勝
- ・「近畿サイエンスディ」口頭発表（物理部）

本年度の教員の具体的な研究事項は以下の通りである。

- ・SSH事業成果報告会（理数科教員指導方法研究会）2回開催
- ・第1回、第2回「校内SSH評価方法等検討委員会」開催
- ・近畿・北陸SSH8校による「探究型学力 高大接続研究会」参加

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

今年度の取組の成果として、「主体性」と「協働力」において向上した生徒が多く、3年次生では「表現力」と「総合活用力」と「創造チャレンジの力」がとても向上したことが挙げられる。4期事業の目的とする力のいくつかが、順調に向上していることが認められた。保護者の視点から、生徒に良い変化が現れたと思う割合が高く、生徒の負担となっていると思う割合は減少した。教員においても、意識の変容がさらに進み、学校全体の取組となり、資質向上につながっている。「国際性育成活動」の充実と普及も、成果として挙げられる。さらに、SSH事業の評価方法の改善において、「奈高リサーチ」を改め、生徒が自己評価する機会とした。また、生徒研究発表会において「8校連絡会議」作成のルーブリック評価法を試行し、課題研究の評価方法として確立していく見通しをつけることができた。

○実施上の課題と今後の取組

第1の課題は、「目的とする力の育成をもとにした各学年次での取組の充実と、その系統性」である。1年次では、より魅力的な事業を実施し、生徒間の交流も充実させて、自覚できるかたちでの興味・関心の高まりを促す必要がある。2年次以降については、教科横断的な研究に発展させ、より深い探究活動に導く必要がある。また、来年度実施の「理数探究」、「Explore subjects」について、具体的な展開案が課題である。第2の課題は、「教科の枠を越えた探究活動」である。SSHコースの生徒だけでなく、「理数探究」を選択する理科系の課題研究においても、多角的な視点でより自由な領域で課題研究を進めるように改善する。第3の課題は、現在の「国際性育成の取組は「さまざまな国の人とコミュニケーションする力」の自信を形成するに至っていない」ことである。充実させた取組を継続しつつ、より実践的で効果的な教育プログラムの研究開発を目指していく。第4の課題は、「高大接続に向けた取組の推進とSSH事業の検証・評価方法の改善」である。「高大接続研究会」にて課題研究の評価方法に妥当性・客観性を持たせて、大学側へも提示できるように進めている。

②平成 30 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

今年度は第 4 期目 SSH 指定の 2 年目を迎え、第 3 期の課題を克服しつつ第 4 期の新たな取組を実施し、多くの成果と課題が明らかになってきた。以下に、今年度における研究開発の成果を挙げていく。

今年度の取組における大きな成果として、「主体的に取り組む姿勢」と「周囲と協力して課題に取り組む力」の向上した生徒が多いことが挙げられる。(奈校生リサーチより:「とても向上した」から「やや向上した」までを含めると全学年でともに約 70%に達した。)また、情報・英語・探究の基礎的な力が、1 学年次で非常に向上している。(奈校生リサーチより:「とても向上した」から「やや向上した」までを含めると 70%以上となった。)さらに、全ての質問項目で「とても向上した」と答えた生徒は 3 年次生の割合が高く、特に「表現する力」と「総合的に活用する力」と「創造することにチャレンジする力」については 3 学年次に大きく割合が上昇している。(奈校生リサーチより) 第 4 期事業の目的とする力のいくつかは、順調に向上していることが認められた。

保護者の視点からでは、生徒に良い変化が現れたと思う割合が 60%を越え、その具体的変化の例として「興味・関心」と「意欲」の高まりが挙げられた。さらに、SSHの活動が生徒の負担となっていると思う割合は 7%に満たず、昨年度よりも減少した。(保護者アンケートより) これらの結果より、SSH事業の内容が自然・科学に対する興味・関心を高め、意欲的な活動を促していることを認めることができると思われる。2、3 年次生では、「SSP 探究 A」と「SSP 発展 B」における課題研究の取組方に、生徒の主体的な活動を多く取り入れてきたことが影響していると考えられる。具体的には、テーマ設定にかける時間の拡大や指導方法の工夫、中間報告会などを改善して、生徒の主体的な活動を求めてきた。

また、SSH関連授業に直接の関わりをもち、教員の意識の変容もさらに進んだと考えられる。1 年次の教員全員が生徒の課題研究を担当しており、2 年次の「総合探究」において多くの教員が関わるようになった。(教職員アンケートより:「SSH活動は、学校全体の取組になっていると思いますか?」という問いに対して 8 割の教員が「そう思う」と答え、73%の教員が「資質の向上につながっている」と回答。)

次に、「国際性育成プログラムの充実とより多くの生徒への普及」が成果として挙げられる。これまで「シンガポール海外研修」や「科学英語講座」に取り組んできたがその成果は研修に参加した生徒のみに止まってきた。できるだけ多くの生徒に国際性を育成する機会が与えられることが重要な課題であると考え、昨年度からさまざまな取組を実施してきた。まず、国際交流の取組として多くの留学生との交流を複数回実施できた。(5 月に中国の「北京理工大学附属中学」の生徒 31 名、10 月には台湾の「国立新竹科学工業園区実験中学」の生徒 36 名来校) 交流内容としては、本校の授業に参加したり、放課後のクラブ活動に取り組んだりしながら有意義に行えた。また、3 年次生のシンガポール海外研修参加生徒による「海外研修報告会」を開催し、1・2 年次生へ海外研修での体験を報告するとともに、英語力の必要性やグローバルな視点の重要性を訴えた。さらに、英語の 4 技能の向上とコミュニケーション能力の育成を図ったが、この活動をもとに「関西公立高等学校即興型ディベート交流大会」にて準優勝し、「近畿高等学校英語スピーチ大会」へも出場を果たした。「科学英語講座」についても、7 月と 1 月の 2 回実施した。このように、多くのプログラムに取り組み、その参加者のほぼ全員が講座内容に満足したとアンケートで答えており、大変有意義なものであることが分かった。また、SSH事業とは別に、7 月末から 9 日間、20 名の生徒がイギリスへの短期語学研修を実施している。参加した生徒は、さまざまな国の学生とともに研修

することで、英語の運用能力を磨き、自国や他国の文化についての深い知識や理解を持つとともに、国際時事への知的好奇心を高めることができた。また、帰国後に報告会を実施した。

最後に、SSH事業の検証・評価方法の改善を目指す取組の成果が挙げられる。第4期目で育成を目指している「徹底的に考え抜く力」「知識・技能を総合的に活用していく力」その他の力が身に付いたかどうかを検証・評価していくことを目標として、昨年度から「SSH評価方法等検討委員会」を設置した。第1回の委員会では、「奈高生リサーチ」を自己評価の機会として改訂し、上記のさまざまな力の向上について調べることにした。第2回の委員会では、生徒研究発表会において「8校連絡会議」作成のルーブリック評価法を試行し、課題研究の評価方法として使用していく手応えを感じることができた。また、高大接続に向けた取組として「探究型学力 高大接続研究会」に参加できたことも成果の1つである。かねてから交流があった近畿・北陸のSSH校とともに、研究会を開催し、課題研究の評価方法についてさらなる改善を進めている。そして、妥当性・客観性のある評価方法を確立し、各府県内での普及を図るとともに、大学側へも提案できるように進めているところである。

② 研究開発の課題

昨年度から始まった第4期目の研究開発の取組の中で、次の4つの課題が挙げられる。

第1の課題は、「探究する力を育成する教育課程における各学年次での取組の充実と綿密な計画」である。具体的に1年次では、「SSP基礎」において改善を加えたものの、1学期で使用する課題研究に必要なスキルを身に付けさせる教材にさらなる改善を要するという意見が出されてきた。探究活動に必要な基礎的な知識や技能を習得できるためのより充実した教材開発が大きな課題である。また、「自然科学に対する興味・関心の喚起」について深まったかどうかの質問に、「分からない」と答えた生徒が約20%いる。(奈校生リサーチより)より魅力的な事業を実施し、生徒間の交流も充実させて、自覚できるかたちでの興味・関心の高まりを促す必要があることが分かった。2年次以降については、SSHコースでの学校設定教科「SSP探究A」と、それ以外の生徒の履修する「総合探究」が実施された。「SSP理数」の課題研究は各班とも充実して実施できたが、教科横断的な研究に発展させることが課題である。「総合探究」では、より有効な探究活動のあり方に改善していくことが必要である。来年度の3年次理系生徒の履修する「理数探究」、文系生徒の選択する「Explore subjects」について、目的に応じた具体的な指導内容案と評価方法が重要な課題である。

第2の課題は、「教科の枠を越えた融合教科・科目での探究活動への取組」である。昨年度の発表では、一部の研究で複合的なアプローチができていた。しかし、本年度の課題研究ではそのような発表が非常に少なかった。生徒研究発表会でもSSH運営指導委員から3学年次での発展的研究において異なる分野からのアプローチを進めるよう助言をいただいた。SSHコースの生徒だけでなく、「理数探究」を選択する理科系の課題研究に取り組む生徒たちが、多角的・複合的な視点でより自由で主体的に課題設定ができるように指導計画や指導法を研究していくことが大きな課題である。

第3の課題は、「国際性を育成するプログラムの充実と、成果の普及」である。今年度の国際性育成を目指した様々な取組は成果を上げてきた。しかし、「さまざまな国の人とコミュニケーションする力」としての自信にはまだまだ形成されていない。(奈校生リサーチより)今までの取組を継続して実施しながら、より実践的で効果的な教育プログラムの研究開発を目指していく。具体的には、「科学英語講座」の継続開催や海外の連携校との共同研究や意見交流など、各事業内容を検討しさらに改善していくことが大きな課題である。

第4の課題は、「高大接続に向けた取組の推進と本校SSH事業の検証・評価方法の改善」である。SSH8校による「高大接続研究会」による評価方法を試行し、高大接続に向けた課題研究の客観的な評価方法の確立を進めている。また、本校における「SSH事業評価方法の検討と改善」の取組も進行中である。そしてこの2つの取組の成果をもとに、高大接続の具体的事業を立案していきたい。

第1章 平成30年度の取組

本校は平成16年度よりスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、今年度は新たに第4期目のSSH指定を受けての2年目にあたる。以下に本校の新たな研究開発課題のもとでのスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業の概要と1年間の取組を記す。

I 事業の概要

1 研究開発課題

創造する科学への挑戦
－ 新たな知と価値を主体的に創造する
科学技術系グローバルリーダー育成プログラム －

2 研究開発の概要

これまでの単位制を生かし、3年間にわたって系統的に探究活動に取り組む教育課程、教科の枠を越えた新たな融合教科・科目、国際性の育成を目指した教育プログラム、SSH事業の検証・評価方法の改善とその体制づくり、地域や学校に貢献できる人材育成等の研究開発を行い、これらを有機的に結び付けることで、科学技術系グローバルリーダーを育成する。

II 具体的な1年間の取組

1 新入生オリエンテーション（4月）

新入生オリエンテーション時に、SSHの事業内容を説明し、その意義や伸ばしていく力を説明し、具体的な関わり方を「SSHの楽しみ方」として伝えた。

2 ロボット講習会・プログラミング講習会（5月・6月・8月・1月・3月）

県内の連携校である小・中・高校に対してロボット講習会とパイソンプログラミング講習会を本校または大学で実施した。WROに向けた講習を継続して行った成果として、本校と郡山高校の合同チームが全国大会に優勝し、タイで行われた世界大会にて6位入賞を果たした。

3 成果報告会（理数科教員指導方法研究会）（5月、7月）

本校のSSH事業の成果として、DNAの安全な染色法を用いた電気泳動実験と、炎色反応の位置と元素の格子エネルギーの関係について報告された。

4 奈良県地域連携スーパーサイエンス研究講座（7月～8月）

本校とSSH事業連携校の生徒を対象として、野外での調査・研究や、最先端の科学研究施設での研修・実習の研究講座を2講座実施し、1講座が中止となった。以下にその概要を示す。

【和歌山研究講座（7月）】

京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所にて3日間の計画で、海洋生物の調査・観察・実験等の課題研究とその発表を予定していた。台風接近のため中止となった。

【西はりま研究講座（8月）】

西はりま天文台での天体観測実習、大型放射光施設SPring-8の見学、そして大阪大学免疫学フロンティア研究センター（IFReC）での講義と実験観察など盛り沢山の研修を実施した。

【JAXA 研究講座（8月）】

つくば宇宙センター（JAXA）と高エネルギー加速器研究機構（KEK）での施設見学・講演会を実施し、物質材料研究機構（NIMS）では耐震材料の開発過程のお話を聞かせて頂いた。最先端の科学に触れ、興味・関心を深めた研修となった。

5 科学英語講座の実施（7月・1月）

本講座では、大阪府立大学よりChris Lock先生に來校頂き、英語によるプレゼンテーション実習を行った。また国際教養大学よりEGRI-NAGY先生を講師としてお招きし、数学に関わる英語表現を学びながら、数学の問題を英語で解説する研究講座を開催した。

6 シンガポール海外研修（7月）

今年度はSSHコースの生徒21名が、7月25日より4泊5日でシンガポールへの海外研修を実施した。カトリックジュニアカレッジとの交流やシンガポール大学・南洋理工大学の見学と大学生・研究者との交流、シンガポール研究センターでの実習などを実施した。また、9月には海外研修成果の普及を目的として、1・2年生に対して海外研修報告会を実施した。

7 全国SSH生徒研究発表会（8月）

全国SSH校の発表会が神戸国際展示場で開催された。今年は生物部の研究グループが本校代表として選出され、植物ムラサキの研究をポスター発表できた。

8 サイエンスツアーの実施（8月）

1泊2日で10名の生徒が、東京大学CNS下浦研究室、国立科学博物館を訪問し、講義を受け、施設見学を実施した。

9 高大接続研究会（8月）

連携してきた北陸・近畿圏のSSH8校の教員が、昨年度作成の課題研究の評価法を実際に使用して改良を加えた。より良い高大接続のあり方に対して提案を行うための取組を進めることができた。

10 奈高公開講座（8月）

SSH校の特色ある授業を公開することで科学に関心を深めてもらうことを目的として、6つの分野（物理・化学・生物・地学・数学・情報）の公開授業を県内の中学生を対象として実施した。

11 「京大への架け橋」（9月）

奈良県と京都大学の連携事業として、探究活動の発表を通じて高校生と大学院生との交流を行う事業が実施された。本校からは生物部が研究発表を行った。

12 秋のSSP講演会（10月～11月）

数学、工学、物理、化学、生物、医学、薬学、社会科学等の各分野で、1年次生全員を対象に講演会を延べ8回実施した。各分野の専門家の方々の講演を聴かせていただき、大学や大学院で何をいかに学ぶかを生徒たちは真剣に考えていた。

13 まほろば・けいはんなサイエンスフェスティバル（10月）

京阪奈地区の子どもたちの理数系探究活動の活性化を目指した「まほろば・けいはんなSSHサイエンスフェスティバル」をけいはんなプラザで開催した。今年は基礎生物学研究所 准教授 渡辺英治先生による講演会を実施した。また、今年から新たに高校生による4つの研究が、口頭発表された。更に、連携校の生徒による課題研究のポスターセッションでは、参加22校(45ブース)に増え、内容への活発な質疑応答が行われた。

14 科学の甲子園奈良県大会（11月）

高校代表の生徒達が、全国大会への切符を賭けて数学・理科・情報分野の筆記競

技、実技競技に個々の問題解決能力を發揮するとともに、チームワークも良く取り組み、県内3位の結果となった。

15 青少年のための科学の祭典(11月、8月)

化学部が出展した奈良工業高等専門学校には多彩な実験や工作のブースが配置されており、子供たちが本物の科学に出会える機会となった。生物部は、東京の科学技術館での全国大会に出展した。

16 チャレンジ高度研究講座（12月）

本校と連携校の生徒を対象として、京都大学霊長類研究所、日本モンキーセンター、基礎生物学研究所を訪れ、「霊長類研究」と生物研究の講演・実習、課題研究に取り組む研究講座を実施した。

17 評価方法等検討委員会（12月）

SSH事業成果の検証・評価方法を検討する評価方法等検討委員会を開催した。生徒の自己評価方法の改善を行い、課題研究における評価方法の改善の方向性について話し合った。

18 SSH生徒研究発表会（2月）

けいはんなプラザにて、SSH事業の1年間のまとめとして1年次生SSP基礎研究グループと2年次生ES科学によるポスター発表、2年次生SSHコースと科学技術系クラブによる課題研究の口頭発表を実施した。

III 今年度の取組を振り返って

SSH第4期の2年目を迎え、これまでに挙げられた課題に今年度取り組むことで次のような成果があった。①生徒の興味・関心の喚起と知識・理解の深まり、意欲の向上がみられた。②国際性育成の取組が一段と充実した。③SSH評価方法等検討委員会にて、生徒の自己評価方法を改善した。また、課題研究評価に試案を用いた。④高大接続について、「高大接続研究会」の取組を進めた。⑤理数科教員指導方法研究会を2回実施し、SSH事業の成果を他校の教員に広めることができた。このような成果に対して、課題も多くある。「科学的に探究する力を育成する教育課程の取組の充実」、「融合教科・科目での探究活動」、「高大接続に向けた取組と本校SSH事業の検証・評価方法の改善」、「地域・学校で理数系探究活動を牽引できる地域人材の育成」などが大きな課題である。このような課題に向けて来年度からも取り組んでいきたい。

第2章 学校設定教科・科目等の実践と内容及び効果

本校の第4期SSH研究開発の目的として、「複雑で激しく変化していく社会の中で、多角的・複合的な視点で事象をとらえ、主体的かつ徹底的に課題と向き合い考え抜きながら、新たなイノベーションを起こす科学技術系グローバルリーダーを育成していく」ことを挙げた。そして、この目的を達成するため、次の目標に取り組んでいく。

- ① 科学のトップランナーを育てる単位制教育課程の研究開発
—これまでの研究開発で得た単位制とコース制での成果を生かし、3年間を通して主体的に探究・創造する力を系統的に育む教育課程の研究開発—
- ② 主体的に探究・創造する力を育てる指導法の研究開発
—教科の枠にとらわれない教科横断型の融合教科・科目の研究開発—
- ③ 国際的視野をもった科学技術系グローバルリーダーの育成を目指す教育プログラムの研究開発—国際社会の中で活躍するために必要な資質・能力を育成する教育プログラムの研究開発—

以上のような目標への具体的な研究開発の概略として、特に教育課程や学校設定科目とその指導法については以下のように取り組んでいく。

- (1) これまでの研究開発で得た単位制とコース制での成果を生かし、全生徒が3年間を通して探究活動を重視した科目を主体的に選択できるようにする。このことにより、科学的に探究する力を系統的に育成するとともに、困難な課題に対しても徹底的に向き合い、新たな価値を創造する力を育成する教育課程の研究開発を行う。
- (2) 教科の枠を越えて、多角的・複合的な視点で事象をとらえ、課題解決に向けて専門的な知識・技能を総合的に活用していく力の育成を目指した教科横断型融合教科・科目の研究開発を行う。

具体的な教育課程の概観は次のようになっている。

第1学年次については、全ての生徒を対象として学校設定教科「SSP（スーパーサイエンスプロジェクト）基礎」（3単位）を設定し、自然科学、情報科学、地域・生活の科学の各分野を1単位ずつ履修する。

第2学年次については、『SSHコース』の生徒を対象として学校設定教科「SSP探究A」の各科目（「SSP理数A」「SSP科学英語A」「SSP表現A」各2単位）を設定し、「SSP表現A」を必修、残り1科目を選択履修とする（計4単位）。SSHコース以外の理型・文型生徒全員には「総合探究（「総合的な学習の時間」として、自然科学だけでなく社会科学や人文科学も含めた分野での探究活動）」（各2単位）を新たに設定し、必修とする。

第3学年次については、『SSHコース』の生徒には、引き続いて学校設定教科「SSP探究B」の各科目（「SSP理数B」「SSP科学英語B」「SSP表現B」各2単位）を設定し、「SSP表現B」と第2学年次からの継続履修科目を必修とする（計4単位）。また、SSHコースも含めた理型生徒全員には学校設定教科「理数探究」（2単位）を設定し、必修とする。さらに、文型生徒には、各教科にExplore Subjects（「探究」を付した科目群（各2単位））を設定し、生徒自らが主体的に興味・関心のある分野の探究活動を選択できるようにし、2単位を必修とする。

※ なお、今年度はSSH第4期指定の2年目であるため、3学年次は第3期指定での学校設定教科を履修している。具体的に第3学年次生は、「SSP発展B」の中から、「SSP表現B」をSSHコース生全員必修とし、「SSP数学B」「SSP物理」「SSP化学」「SSP生物」「SSP地学」「SSP奈良B」「SSP科学英語B」の7科目から1科目2単位、合計4単位を選択している。第3期指定においては、SSH研究開発のこれまでの経験を踏まえ、「表現AからB」、「数学AからB」、「理科から物理、化学、生物、地学」、「科学英語AからB」と継続履修とし、2年のスパンに渡って自分の興味・関心のあるテーマについての課題研究を深めていくことができるようになっている。

A 1 学年次 SSP (スーパーサイエンスプロジェクト) 基礎

I SSP 基礎 (SSP 自然科学)

1 仮説

理科とは、高等学校学習指導要領解説 理科編「科学と人間生活」では、中学校理科で学習した内容を基礎として、自然に対する理解や科学技術の発展がこれまで私たちの日常生活や社会にいかに関与を与え、どのような役割を果たしてきたかについて、身近な事物・現象に関する観察・実験などを中心に学び、科学的な見方や考え方を養い、科学に対する興味・関心を高めていくという点に特色をもつ科目である。このことより1年次生が現在履修している「物理基礎」と「化学基礎」の内容を連携させて、実験などを通して科学的な見方や考え方を養い、科学に対する興味・関心を高めていくこととした。

2 研究開発の経緯

(1) 1 学期

- ・実験室の使い方・実験における心得
- ・レポートの書き方
- ・iPadを用いた展開 (通年)

(物理分野)

- ・第一次 自由落下の実験

(化学分野)

- ・第一次 物質の分離に関する実験
結晶格子モデルを使って展開

(2) 2 学期

- ・夏期休業中に全員がグループや個人でおこなった課題研究の発表・評価

(物理分野)

- ・第二次 力学的エネルギーの実験

(化学分野)

- ・第二次 酸・塩基の強弱
中和滴定

(3) 3 学期

(物理分野)

- ・第三次 気柱共鳴の実験

(化学分野)

- ・第三次 酸化剤還元剤の反応
金属のイオン化傾向を演習実験

3 検証

(1) 生徒の反応

観察・実験についてはどの生徒も非常に興味をもって取り組んでいた。授業で学習した内容が実際に起こる様子に感動する生徒も少なくなかった。実験を行う上で、実験経験が少ないことから、器具をうまく使いこなせない生徒が多く、結果を出すまで非常に時間がかかっていた。また、実験をスムーズに行うための工夫点を班で話し合うなど、協力して実験を行う姿が見られた。

(2) 得られた成果

科学に対する興味・関心を持つ姿勢を養うことについては、大きな成果があったと思われる。実験結果が出るメカニズムを理論的に考えさせたり、実験結果が予想通りにならないときなどは、その理由を考えさせたり、工夫点などを話し合わせたりもした。その結果、観察・実験を通して科学的な見方や考え方が少しずつ身についていった。

(3) 今後の課題

通常与えられた実験課題について、実験手順などを示した上で生徒は実験を進めていく。生徒の創意工夫する力を養うには、テーマだけを与えて実験方法を考えさせるのもよい。しかし、そのためには非常に多くの時間が必要である。現在の状況では毎回そのような形で進めることはできないが、2年次、3年次での研究活動に繋げるためにもそのような方法を取り入れていくことも必要だ。

4 シラバス

科目	SSP 自然科学	学年	1年 2年 3年	教科書名	
教科	SSP 基礎	類型	共通 文型 文理型 理数型	副教材等	プリント
単位数	1	履修規定	必修 選択	備考	
科目の概要	次年度の「SSP理数」の履修に向けて、自然科学の各分野における基礎・基本を学びながら、生徒自ら研究テーマを設定し、探究させる。				
科目の目標	「科学の芽」に育てるため、物理、化学の分野にわたり、実験・観察、課題研究を積極的に取り入れ、探究させる。幅広い視野と探究心を育て、自ら考え問題を解決しようとする科学的態度と科学する力を育成する。				
年 間 の 学 習 項 目					
学期	単 元		学期	単 元	
1	オリエンテーション シラバスについて 実験室の使い方・実験における心得 レポートの書き方 基礎自然科学実験 (物理分野) 第一次 自由落下の実験 (化学分野) 第一次 化学の基本法則と物質の分離の実験等 ○SSHサイエンスツアーの実施 ○各大学の公開講座及び実験		2	夏休みの課題研究と探究活動の発表 (物理分野) 第二次 力学的エネルギーの実験 (化学分野) 第二次 化学の基本法則と酸塩基に関する実験等	
			3	(物理分野) 第三次 気柱共鳴の実験 (化学分野) 第三次 酸化還元の実験等 ○生徒課題研究発表会 生徒相互による1年間の研究内容の発表と研究協議 ○NAISTサイエンスフェスティバル参加 生徒課題研究発表 ○科学英語講座	

この科目の評価は、次の観点・方法で行う。

関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> 自然の事物・現象に関心や探究心をもち、意欲的にそれらを探究するとともに、科学的態度を身に付けている。 	<ul style="list-style-type: none"> 自然の事物・現象の中に問題を見だし、観察・実験などを行うとともに、事象を実証的、論理的に考えたり、分析的・総合的に考察したりして問題を解決し、事実に基づいて科学的に判断する。 	<ul style="list-style-type: none"> 観察・実験の技能を習得するとともに、自然の事物・現象を科学的に探究する方法を身に付け、それらの過程や結果及びそこから導き出した自らの考えを的確に表現する。 	<ul style="list-style-type: none"> 観察・実験などを通して自然の事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。
<ul style="list-style-type: none"> レポート提出やプレゼンテーション 日常の学習意欲や学習態度 	<ul style="list-style-type: none"> 授業中の行動観察 レポート提出 	<ul style="list-style-type: none"> 授業中の行動観察 プレゼンテーション 	<ul style="list-style-type: none"> レポート提出やプレゼンテーション

学習のポイント／アドバイス等

積極的に観察・実験に取り組むこと。
図書館で調べ学習をしてもよい。

Ⅱ SSP基礎（SSP情報科学）

1 仮説

情報科の新学習指導要領（2022年度から実施）の改訂の要点としては、「全ての生徒が、プログラミング、ネットワーク、情報セキュリティ等の基礎について学ぶ。問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育成するため、問題の発見、設計、制作、実行、評価・改善といった一連の過程に取り組む学習活動を重視。」となっている。これらの内容は、既にこれまでの「SSP基礎（SSP情報科学）」での実習等で取り組んできており、成果も挙げている。そこで、近年盛んに広がりを見せつつある「プログラミング教育」について、本校においてもさらに積極的に取り入れていくことを進める。また、表計算ソフトの概念と操作を学び、その学びを活用して、数学Ⅰの単元「データの分析」の学習内容を深める。数学で得た知識を利用して、情報の授業で取り扱うデータ整理のための関数について理解を深め、教科を横断した学習活動を進めることで、「問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力」を育成する。

2 研究開発の経緯

(1) 1学期

- ・パスワード設定の重要性とネットワーク（校内LAN）の概念とその利用。
- ・文書入力の実習（Wordを使用）・・・図表などの利用が効果的な表現になる。
- ・表計算ソフト（Excelを使用）・・・関数の入力、グラフの作成を習得する。
- ・プレゼンテーションソフト（Power Pointを使用）・・・文字・図・グラフを利用したスライドが作成できる。
- ・著作権、情報セキュリティ等について学ぶ。

(2) 2学期

- ・問題解決の手段としてのコンピュータ利用を考える。
- ・モデル化とシミュレーションを学習し、特にモンテカルロ法によるシミュレーション検証を行う。
- ・BasicやJavaScriptなどの様々なプログラミング言語を学習し、プログラムするためのアルゴリズムをしっかりと考えることができるようになった上で、自らの力で簡単なプログラムを作成する。

(3) 3学期

- ・デジタル化による情報表現の仕組みについて学ぶ。
- ・n進法の説明および演習を行う。
- ・Excelの関数を用いて大量のデータの分析をし、各種統計量について演習を行う。また、散布図を作成し、分布の様子について考察し、相関係数を計算する。

3 検証

(1) 生徒の反応

プログラミング学習については、基本的な内容から積極的に授業で取り入れることとなった。はじめ難しく感じる生徒も多かったが、コンピュータを使った問題解決の方法を考える訓練となり、意欲的で自主的な取組となった。

情報セキュリティや著作権については法的な根拠も含めて理解を深めさせた。

データ分析では、数学で共分散や標準偏差の理論を学び、相関係数を論理的に理解した後、散布図と相関係数をコンピュータを用いて視覚的に観察することで理解が深まった。

(2) 得られた成果

プログラミング実習においても、アルゴリズム等を考えながら論理的な思考や意志伝達が重要であるということ認識してくれた。また、問題や課題の解決の一助として、コンピュータ利用が有効であることを理解し、そのための多様なスキルの習得にこれまで以上に意欲的に取り組めるようになった。

(3) 今後の課題

時間数が限られているので、効果的なプログラミング教育の方法について、その学習内容や教材を精選する必要がある。また数学や理科等の教科間の連携を密にし、教科を横断した課題解決の取組をさらに研究する必要がある。SNS利用の機会が多い生徒に情報モラルや著作権などの学習を学校全体の取り組みとして広げる必要がある。

4 シラバス

科目	SSP基礎・情報	学年	1年 2年 3年	教科書名	最新情報の科学（実教出版）
教科	SSP基礎	類型	共通型 文型 文理型 理数型	副教材等	なし
単位数	1	履修規定	必修 選択	備考	
科目の概要	新学習指導要領の内容も見据えながら、情報活用能力を育成する。具体的には「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の3つの観点で踏まえ、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」3つの柱に沿って整理。				
科目の目標	コンピュータにおける情報の表し方や処理の仕組み、情報社会を支える情報技術の役割を理解させ、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育成する。				

年間の学習項目

学期	単元	学期	単元
1	<ul style="list-style-type: none"> ○オリエンテーション 1時間 <ul style="list-style-type: none"> ・PCルームの使用説明と校内LANの使用について ・タッチタイピングの登録と練習方法について ○探究活動 8時間 <ul style="list-style-type: none"> ・ワード・エクセル・パワーポイントの使用法 ワードによる文書作成 1時間 エクセルに関数を設定する 5時間 パワーポイントで簡単な自己紹介スライドをつくる 2時間 ・著作権・情報モラル・情報セキュリティについて 3時間 <ul style="list-style-type: none"> 著作権について 2時間 情報モラル・情報セキュリティについて 1時間 	3	<ul style="list-style-type: none"> ○探究活動 3時間 <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータの仕組み デジタルとアナログ 1時間 コンピュータと2進数 1時間 論理回路について 1時間 ○探究活動 8時間 <ul style="list-style-type: none"> ・表計算ソフトによるデータ分析 データの整理 2時間 データの分析 2時間 エクセルによる散布図 2時間 エクセルによるデータの相関 2時間
2	<ul style="list-style-type: none"> ○課題研究 14時間 <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータによる問題解決 モデル化とシミュレーション 3時間 モンテカルロ法の検証 2時間 アルゴリズム 2時間 プログラムの基本構造 4時間 簡単な自作プログラム作成 3時間 		

この科目の評価は次の観点・方法で行う。

関心・意欲・態度	思考・判断	技能・表現	知識・理解
・コンピュータにおける情報のあらわれ方や処理のしくみに関心をもち、問題解決においてコンピュータを効果的に活用しようとするとともに、情報社会に主体的に対応しようとする。	・問題解決においてコンピュータを効果的に活用するための方法を工夫したり、結果をふまえて改善したりするとともに、情報技術が社会におよぼす影響をふまえた適切な判断をする。	・問題解決においてコンピュータを活用するための技能を身につけるとともに、情報技術が社会におよぼす影響を理解し、問題解決においてコンピュータを効果的に活用する。	・コンピュータにおける情報のあらわれ方や処理のしくみを理解し、問題解決においてコンピュータを効果的に活用するための科学的な考え方や方法を身につけるとともに、情報技術が社会におよぼす影響を理解している。
・作品、課題提出 ・日常の学習意欲や学習態度	・授業中の行動観察 ・作品、課題提出 ・考査	・授業中の行動観察 ・作品、課題提出	・考査

学習のポイント／アドバイス等

積極的にコンピュータ実習に取り組むこと。プログラム作成や課題解決には、決まった方法だけでなく、いろいろな方法があることを理解する。資料検索等の際には、インターネットを用いてもよいが、出所の真偽を確かめ、明らかにすること。

Ⅲ SSP基礎（地域・生活の科学）

1. 仮説

郷土の伝統、文化、身近な生活等に対する探究活動を通じて、地域に根ざした課題を見つけ、その解決を目指すことにより、主体的に学習に取り組む意欲や国際社会の中で新しい文化を創造・発信する力を育成できる。

2. 研究開発の経緯

(1) 研究テーマ「奈良の自然環境・自然災害」 1年次生 23名 指導教諭 竹之内 佑亮

①実施内容

(ア)テーマの設定

「奈良の自然環境」

1) 大和川の今（3人）

汚染が問題とされている大和川について、上流と下流の水質調査

2) コケから見た春日山の自然（3人）

春日山遊歩道にて生息しているコケの特定と市街地に生息しているものとの比較調査

3) 鹿の交通事故を減らせ！（3人）

奈良という観光地における鹿の交通事故減少を目指す現実的な方策の提言と調査

4) 奈良自然の南北比較（3人）

土・水・木の三観点から奈良の自然について南北の環境の比較検証

「奈良の自然災害」

1) 奈良地震にご用心（3人）

奈良県の地震の特徴や被害予想の調査と地震予測についての考察

2) 台風に備えて（4人）

台風や大雨の対策、気象予報の基準などの調査

3) 奈良に津波はくるのかこないのか（4人）

海に面していない奈良県で津波は起こりえるのか、大和川からの流入を考えたシミュレーションと考察

(イ)活動状況

文献調査だけでなく、実験やシミュレーション、現地調査などを行った。

(ウ)成果の取りまとめ

研究内容は個人ごとのレポートと班ごとのポスターという形式で取りまとめた。

②生徒の様子

実験やシミュレーション、現地調査などを行ったことで、文献やインターネットなどを用いた調べ学習ではなく、探究活動を行うという強い意志を感じられた。おのおののレポート結果を持ち寄り、仮説検証していく様子は非常に前向きであり、課題研究に対しての大きな一歩になった。

(2) 研究テーマ「生き物」

1年次生 34名 指導教諭 有馬一頼
指導教諭 大川佳亮

①実施内容

(ア)テーマの設定

関心ある分野が近い者同士の9班を形成し、班ごとに、取り組み対象となる研究テーマを議論しながら絞り込んだ。その結果、以下のような9テーマが確定した。

1) 奈良から鹿がいなくなったら（5人）

概要：鹿の生態や鹿による影響について調べ、鹿煎餅も実際に制作して考察していた。

2) アライグマの被害（3人）

概要：アライグマによる問題、被害状況を調査し、その解決法を考察した。

3) 大和郡山市の金魚（5人）

- 概要：大和郡山市の金魚による街の発展方法を考察した。
- 4) ニホンオオカミ（3人）
概要：ニホンオオカミが絶滅するまでの歴史と、再び住めるための環境作りについて考察した。
 - 5) 奈良県内のセアカゴケグモ（4人）
概要：県内のセアカゴケグモの分布図をアンケート調査により制作した。
 - 6) 佐保川の水質調査（3人）
概要：佐保川に生息する水生生物から、佐保川の水質について調査した。
 - 7) 鹿について（3人）
概要：鹿による被害を調査し、鹿との共存について考察した。
 - 8) 淡水魚研究（3人）
概要：県内に生息する水生生物を捕獲し、その生態を調査した。
 - 9) 犬猫の保護（5人）
概要：県内の犬猫の殺処分の現状を調査し、それを減らすためにはどうすべきか考察した。

(イ)活動状況

研究指針や仮説を立て、それを立証するための調査方法や調査先も話し合い、フィールドワークにも出向くことで、より活発的で探究的な活動が行われていた。

(ウ)成果の取りまとめ

研究内容は個人ごとのレポートと班ごとのポスターという形式で取りまとめた。

②生徒の様子

アンケートや現地調査を行う中でから、それらに対する、さまざまな興味深い考察が出来ており、生徒達の自然科学に対する興味・関心や知識がより深まった。また探究活動を通して、主体的に活動計画を立て行動する力が身についていた。

(3) 研究テーマ「奈良の建築」

1年次生 18名 指導教諭 古谷昌広

①実施内容

(ア)テーマの設定

奈良県内に現存する歴史的建造物（神社・仏閣・町屋など）のなかで、特に興味・関心のあるものを取り上げ、その建築物の材料や工法、歴史的背景等を以下のテーマに分け調査した。

- 1) 「町屋ビフォーアフター」
- 2) 比と耐震性
- 3) Empty Shine
- 4) 今と昔の建築様式
- 5) お寺の今のカタチ

(イ)活動状況

一人一人が奈良の建築物を調査し、テーマの原案を考えた。その原案を講座内で発表し、互いに意見を交わして原案を練り上げ、研究テーマを絞り込んだ。そして、各研究テーマについて興味関心が共通する生徒同士でグループを構成した。

(ウ)成果の取りまとめ

研究は、情報の収集、その情報からの仮説の設定、仮説の検証という作業を軸に行った。各作業において、インターネットによる検索、大学や企業の専門家への電子メールによるインタビュー、実験、現地調査（興福寺など）、校内アンケートなどを実施した。例えば、木材と磁石から模型を制作し、耐震性について実験する班もあった。研究結果をレポートにまとめるとともに、ポスターを制作し、研究発表を実施した。

②生徒の様子

最初は仮説を考え、その検証方法を考えることに戸惑っていたが、グループ内での話し合いを通して、より円滑に主体的に活動するようになった。実際に寺を調査したことで、予想外の発見をし、当初のテーマとは違う研究テーマになった班もあった。1月の講座内発表では、他の発表を熱心に聞く姿が見られた。

(4) 研究テーマ「奈良の伝説」と「奈良の伝統技術や科学史」

1年次生 20名 指導教諭 今井直樹

①実施内容

(ア)テーマの設定

関心ある分野に近い者同士で4班を形成し、班ごとに取り組み対象となる研究テーマを議論しながら絞り込んだ結果、研究テーマ別にそれぞれ以下のような2テーマが確定した。

「奈良の伝説」

1) 春日大社とその神々 (4人)

概要：春日大社に祀られている神々の生き様と、なぜ御蓋山の地に春日大社が建てられたのかを調査した。

2) 奈良の伝説の動物 (4人)

概要：伝説の動物である白い鹿、八咫鳥、金鷄を調査した。

「奈良の伝統技術や科学史」

1) 奈良の伝統工芸品 (5人)

概要：伝統工芸品である仏像、奈良筆、染色、茶釜、奈良墨を調査した。

2) 奈良をテーマにした算額 (7人)

概要：談山神社のけまり祭をテーマに6人で行う蹴鞠にオリジナルルールを設定して、算額を作成し、「第21回算額をつくろうコンクール」に応募した。

(イ)活動状況

情報機器の活用や、図書館で文献を検索するという情報収集を行った。実際に染め物を作成するなどの活動的な手法もとられた。収集した情報を整理し、レポートを作成し、プレゼンテーション資料の作成をした。発表会で研究内容のプレゼンテーションを行い、互いに批評・評価しあった。

(ウ)成果の取りまとめ

研究内容は班ごとのレポートとプレゼンテーション資料で取りまとめられた。

②生徒の様子

自らの関心に基づき自らが責任を持って決めたテーマであることから、非常に積極的な活動が展開された。本活動に取り組むことで、「他者の意見を取り入れながら1つの結論を形成していく」プロセスの一端を体感できた。また、発表会を行うことで、プレゼンテーション能力も養われた。

(5) 研究テーマ「奈良の寺社仏閣」

1年次生 17名 指導教諭 吉村 惇

①実施内容

(ア)テーマの設定

ランダムでグループを組ませ、3人ないし4人の班を決定した。その後、班員で話し合い、奈良の寺社仏閣に関わるテーマを決定させた。

(イ)活動状況

各グループで研究を進めながら、現地調査や生徒アンケートにより、多くの情報を収集することを心がけた。適宜、進捗状況を確認しながら、調べ学習の枠に収まらないように考察をするよう指示した。

(ウ)成果の取りまとめ

結果をレポートにまとめるとともに、ポスターを制作し、研究発表を実施した。

②生徒の様子

奈良県民である生徒にとって、寺社仏閣は比較的なじみのある研究対象であったようだ。全国的に有名な興福寺や法隆寺以外にも、地元の神社や、複数の寺社仏閣の比較など、各班工夫を凝らして研究を進めていた。研究テーマの決定から研究発表までを体験したことで、探究活動に必要な基本的な技術や態度は育成されてきた。

(6) 研究テーマ「奈良の歴史的人物・歴史」 1年次生 17名 指導教諭 柳田 昌則

①実施内容

(ア) テーマの設定

奈良の歴史的人物4人（神武天皇・行基・後醍醐天皇・柿本人麻呂）の誰か1人を興味・関心に応じて選択し、グループを作る。それぞれのグループでポスター発表に向けて主テーマを決定し、役割分担を決め、情報を収集する。

(イ) 活動状況

選択した歴史的人物について、個人で興味・関心のあるテーマを決め、その内容について調べる。

- 1) 各自で設定したテーマに応じて、資料収集を行う。
- 2) 収集した資料をもとにレポートを作成することで、調査研究の内容を深める。
また、メンバー内で情報を共有し、必要に応じて討議する。
- 3) 調べた内容を発表する。

(ウ) 成果の取りまとめ

ポスターを作製し、講座内発表を行う。

- 1) メンバーでポスター内容を熟考し、意見を交わしながら作製する。
- 2) 発表者は発表原稿をつくり、推敲する。
- 3) 作製したポスターを用いて、講座内で発表し、他のグループと相互評価を行う。

②生徒の様子

インターネットや広報誌等を利用し、自主的、積極的に行動したが、仮説と推論という軸でテーマを決めることに苦慮していた。それまでにない視点で歴史上の人物の姿に迫ることで、教科書では学べない知識が得られた。他方、グループ内での共同作業をとおして、グループワークの意義についても理解できたと思われる。

(7) 研究テーマ「奈良の史跡や遺跡」「奈良の歴史」 1年次生 22名 指導教諭 徳永早月

①実施内容

(ア) テーマ設定

夏期休業中に各自興味のある分野について調べた結果を持ち寄り、班ごとに議論をおこない、共通点や班のメンバーの関心のあるテーマなどから、研究していくテーマを1つに決定した。

- 1) 東大寺とその周辺の社寺仏閣について
- 2) 板蓋宮について
- 3) 平城京について
- 4) 奈良に都をおいた理由
- 5) 邪馬台国畿内説と九州説の比較

(イ) 活動状況

図書館での文献調査を中心に、インターネットも用いて調査した。また、万葉文化館や板蓋宮でのフィールドワークもおこなった。

(ウ) 成果の取りまとめ

結果をレポートにまとめるとともに、ポスターを制作し、研究発表を実施した。

②生徒の様子

調べれば新たな疑問が出てくるような興味の湧くテーマを設定するのが難しく、テーマ設定に難航するグループが多くあった。しかしテーマが決まれば、グループ内で分担して各自調査にあたり、その情報を話し合っ、ポスターにまとめていた。またフィールドワークをおこない、史跡や遺跡を実際に歩いたり、学芸員に質問したりするなど、積極的な活動も見られた。ポスターを作る際には、視覚的な工夫をおこなうグループもあった。

(8) 研究テーマ「奈良の伝説について」 1年次生 21名 指導教諭 森島 邦佳

① 実施内容

(ア) テーマの設定

古事記や、日本書紀、日本霊異記等に記載されている奈良に関する文献や資料を読み、興

味・関心のある事項を取り上げ、それに関する人物や神社等をさらに掘り下げ調査した。

- 1) 「狭岡神社について」
- 2) 「古事記と稗田阿礼について」
- 3) 「古事記と大神神社」
- 4) 「朝鮮と大和朝廷」
- 5) 「道場法師と鬼」

(イ)活動状況

一度決めたテーマに何度も修正を加えながら、最終的なテーマ掘り下げていった。各グループで研究を進めながら、可能な限りフィールドワークや聞き取り調査を行ったり、文献等も利用したりしながらより多くの情報を収集することを心がけた。フィールドワークについては「賣太神社」「大神神社」「狭岡神社」「常陸神社」にそれぞれの研究グループが行き、現地の建造物調査や官司や禰宜への聞き取り調査を実施した。文献についても、インターネットだけでなく、図書館や現地調査で直接お借りするなど、古い文献資料も大いに利用した。このような取組によって研究内容の深化をはかった。

(ウ)成果の取りまとめ

結果をレポートにまとめるとともに、ポスターを制作し、研究発表を実施した。

② 生徒の様子

このテーマに集まった生徒は古事記や奈良の伝説に関心の高い生徒ばかりである。さらに、古事記や伝説に関する多くの情報を調査していく中で、その内容や編纂に関する疑問や関心のあるテーマが明確になり、より意欲的な活動が見られるようになった。神社の成り立ちや神々の経緯、古事記編纂の稗田阿礼の謎について文献調査やフィールドワーク、聞き取り調査等、グループごとに主体的に情報を収集していった。また、大和朝廷と朝鮮の関係についても大胆に予想していくなど課題をさらに深めていく姿勢が顕著であった。文献資料の読み方や質的・量的な問題点も多いが、研究テーマの決定から研究発表までを体験したことで、探究活動に必要な基本的な技術や態度は育成されてきた。

(9) 研究テーマ「言語文化」

1年次生 19名

指導教諭 鹿島三嘉

①実施内容

(ア) テーマの設定

- 1) 古都奈良のわらべうた
- 2) 奈良の方言
- 3) 歴史に見る奈良の地名
- 4) 地名の由来と変遷
- 5) ぎょうさんあるで！奈良の方言

(イ)活動状況

- ・図書文献 … 全班
- ・インターネット … 全班
- ・本校生徒、職員にアンケート … 1班、5班
- ・フィールドワーク（奈良市音声館、荒井敦子先生スタジオ取材）… 1班
- ・フィールドワーク（奈良市史料保存館）… 3班

(ウ)成果の取りまとめ

研究内容は個々の課題にもとづいたレポート作成と、各班作成のポスター発表という形でまとめられた。講座内発表当日は相互評価を行った。

②生徒の様子、研究の成果

それぞれのテーマにおいて、各々の方法で研究、分析などの過程を興味深く取り組んでいた。どのテーマも地域性や地形、歴史の要因や文化の影響などから深く関わりがあることを発見していた。アンケートを用いた班は、調査の結果が明確に出ていることから、地域の歴史や、時代、世代による生活感の違いから反映されたものと考えするなど興味深く分析を行っていた。わらべうたの班はその歴史的背景、教育的価値、伝統文化を伝えていく意義を深く学んでいた。

(10) 研究テーマ「奈良の食文化」

1 年次生 41 名 指導教諭 宝官美鈴
森田章子

①実施内容

(ア) テーマの設定

「奈良の食文化」をテーマとした。奈良県特産の農産物、郷土料理などを研究し、その研究成果を発信して奈良の魅力を多くの人に知ってもらうことを目的とし、夏期休業中に各自が研究を進めていたテーマをもとに、研究の分野が共通する者で集まって9班に分かれた。さらに個人の研究を統合・発展させた形で各班の研究テーマを設定した。

- 1) 奈良タルト
- 2) 古都アレンジ現代風～茶がゆとわらび餅～
- 3) 柿
- 4) 奈良の食材～大和野菜・大和牛・蜂蜜～
- 5) 私たちの知らないかき氷の世界
- 6) ならまち紹介
- 7) 奈良を有名にする食べ物
- 8) ならごおり
- 9) 柿の葉ずし

(イ) 活動状況

班ごとのテーマに沿って、研究に必要な資料収集やアンケート、フィールドワーク、調理実習等を実施した。調べた内容をもとに班ごとに話し合い、考察を深めた。

(ウ) 成果の取りまとめ

研究内容について各自の設定したテーマでそれぞれレポートを作成し、それと並行して、班としての研究テーマに基づく発表内容を話し合った。ポスター作成の際は、見やすい構図を考え、写真やグラフを添付するなど、わかりやすく印象に残るポスターになるように工夫した。発表に際しても、役割分担を相談しリハーサルをして発表に臨んだ。発表当日は相互評価を行った。

②生徒の様子

いずれの生徒も積極的に取り組んでいた。仮説を立て、その検証をするためにアンケートを実施し内容を分析したり、素材を変えて風味や見た目を比較する調理実習を行ったりして研究を進めた。また、現地に赴いて調査活動をすることで、伝統的な奈良の姿と現在の奈良の姿とのつながりに気づいた生徒たちもいた。フィールドワークや実習を通して奈良の伝統や食材についての関心を深め、その素晴らしさを再認識するとともに、だからこそ多くの人に奈良の良さを伝えたいという意欲が、研究や発表への熱意につながったと考えられる。各班で役割を分担し、協力し合いながら意欲的に活動することによって成果を上げることができた。

(11) 研究テーマ「奈良の文学」「奈良の産業」「奈良の芸能・スポーツ」

1 年次生 22 名 指導教諭 木戸里美

① 実施内容

(ア) テーマの設定

奈良に縁のある“文学・産業・芸能”や人と物について調べ、紹介や情報発信できるようになることを目的に4つの班に分かれ研究を行った。

- 1) 志賀直哉について (文学)
- 2) 古事記について (文学)
- 3) 大和郡山市の金魚について (産業)
- 4) 奈良県のゆるキャラについて (芸能)

(イ) 活動状況

テーマに沿って図書館などで調べ学習を行った。さらに班ごとにアンケート調査、インタビューやフィールドワークを実施した。

- 1) 志賀直哉旧居へ出かけ、建築方法や住まい方についての見聞を広め、高畑サロンと

呼ばれた当時の住居の様子についてレポートした。

- 2) 各生徒の興味関心のある神話伝説について、文献を調べ詳細なレポートをまとめた
- 3) 大和郡山市の金魚養殖について、夏期休業中に養殖業の方の見学に出かけた。その後、業者の方にインタビューを行い、業務内容や苦勞されていることなどを聞いて、これからの課題を知ることができた。地場産業の発展について考えることができた。
- 4) 県内のゆるキャラについて、1年生全生徒対象に意識調査を実施した。結果からゆるキャラのあり方、活用方法、今後の展望などについて考察した。

(ウ) 成果の取りまとめ

結果をレポートにまとめるとともに、ポスターを制作し、研究発表を実施した。

② 生徒の様子

活動は生徒が中心となって計画および実施した。その中で積極的に探究活動に取り組む姿勢がみられた。

(12) 研究テーマ「奈良の観光」

1年次生 15名 指導教諭 阪本真生

① 実施内容

(ア) テーマの設定

観光面から奈良の魅力を研究し、奈良の魅力をたくさんの人に知ってもらい、少しでも多くの人に奈良に足を運んでもらうことを目的とする。あらかじめ夏休み前に3班に分かれて研究テーマを設定し、それぞれの班で夏休み中に研究を進めた。

1) 改善しよう！奈良の不満点

奈良への観光客を増やすため、外国人観光客や奈良県の居住者にアンケートを取り、奈良県観光の不満点を改善する方法を考察する。

2) 奈良にもあったインスタ映えカフェ

奈良ではスイーツやカフェでブームを起こしつつあるため、インスタ映えするカフェを調べて若者の観光客を集める。

3) 奈良の観光地紹介

有名な観光地だけではない奈良の魅力が伝わる観光プランを提案し、わかりやすい観光マップを作成する。

(イ) 活動状況

班ごとにそれぞれの研究に必要な資料収集やフィールドワーク、アンケートを実施した。自分たちの調べた内容を元に考察を深めた。

(ウ) 成果の取りまとめ

結果をレポートにまとめるとともに、ポスターを制作し、研究発表を実施した。

② 生徒の様子

夏休みから研究を進めていたこともあり、非常に意欲的であった。全ての班で外国人観光客へのアンケートに取り組み、それぞれの班で工夫を凝らしたアンケートを実施した。最初は英語で声を掛けることに緊張した様子であったが、すぐに慣れて積極的に観光客に声を掛けることができていた。アンケートの結果を基に考察を深め、生徒一人一人が観光地としての奈良の魅力に気付くことができた。また、班の中で役割分担をして、全員が協力して研究を進めていた。

(13) 研究テーマ「地域の紹介」

1年次生 37名 指導教諭 浅井 隆子
小松 祐樹

① 実施内容

(ア) テーマの設定

奈良の祭、慣習、特産物、土産、パワースポット、隠れた名所について、研究したいことを簡単に紹介する。講座内で題材を話し合い、テーマを決めた。そして講座内の他の生徒と話し合う中で、興味・関心がよく似たテーマを共有する者で研究グループを構成した。

(イ) 活動状況

各グループで研究を進めながら、現地取材や現地でのアンケート調査を体験することにより、多くの情報を収集することを心がけた。また情報収集については、インターネットだけ

でなく各市町村の観光センターなどを訪問し、資料を入手して利用するグループもあった。
(ウ)成果の取りまとめ

結果をレポートにまとめるとともに、ポスターを制作し、研究発表を実施した。

②生徒の様子

このテーマに集まった生徒は、奈良の観光の魅力を発信することに関心の高い生徒ばかりである。さらに、各グループのテーマについて、奈良県情報を調査していく中で、伝統的な歴史的背景の内容を取り入れ、各自の疑問や関心のあるテーマが明確になり、より意欲的な活動が見られるようになった。

(14) 研究テーマ「地域の課題」

1年次生 20名 指導教諭 吉村 雅子

①実施内容

(ア)テーマの設定

5グループに分かれ、研究を進めることに決定した。

- 1) 奈良県の宿泊施設の現状と課題～ゲストハウス～
- 2) 奈良県の過疎化について
- 3) 奈良の魅力再発見の旅～奈良県の観光業を発展させるには
- 4) 汝ら見過ごしていいものか～奈良県の林業
- 5) 奈良県の MONEY な話

(イ)活動状況

夏休みから1月にかけて、図書館の蔵書やインターネットを利用、東大寺での観光客インタビューや、旅行会社訪問、校内でのアンケート実施等、各班に分かれて積極的に活動した。

(ウ)成果の取りまとめ

各グループとも趣向を凝らしたポスターを作成し、発表方法においてもスキットを取り入れたり、小道具を使ったりするなど、さまざまな工夫が見られた。

②生徒の様子

最初から問題意識をもち、どのグループも放課後や休み中にも集まって活動するほど大変熱心に作業を進めていた。途中テーマを一部変更したグループもあったが、発表に向けて意欲的に調査、資料整理、ポスター作成に取り組んだ。また現地調査も積極的にを行い、文字資料だけではわからない問題点も発見して研究を深めていた。

③研究の成果

自ら主体的に行動する事によって、普段の授業などでは学習できないようなことを学び、奈良に対する知識や教養を深め、より愛着を感じたようである。また課題解決のためにできることを自分たちなりに考え、ユニークな発想のものも見られた。

(15) 研究テーマ「奈良の特色」

1年次生 18名 指導教諭 大菅 暢子

①実施内容

(ア)テーマの設定

- 1) 奈良と京都の違いとは？

観光産業を中心に、奈良と京都の観光客数、宿泊者数の比較を行い、奈良の観光客数、宿泊者数が少ない原因を調査、検証した。

- 2) 奈良の人口と人口密度

奈良に住んでいる人達に教育、人口密度等の点についてアンケートをとることによって、実際の住み心地や今後の発展についてどう考えているかを考察した。

- 3) 奈良県の観光について

外国人にインタビューをすることにより、奈良の観光をより活性化する計画を考えた。

- 4) 奈良と歩む未来

奈良県は観光名所の数が多いにもかかわらず訪れる観光客数の少なく、宿泊者数も少ない。その原因を検証するとともに、宿泊者数を増やす工夫を考えた。

- 5) 奈良県南部の吉野林業と南部活性化案

奈良県庁林業振興課及び観光課にインタビューに行き、南部を活性化することにより、奈良県全体を活性化する方法を探った。

6) 奈良県のふるさと納税を活性化するには

奈良県はふるさと納税の人気自治体ランキングにおいて下位に位置している。この状況を改善するためにどうすればいいのかを考察した。

(イ)活動状況

奈良の特色として挙げられることを各グループで考え、仮説に基づき、アンケートやインタビューによる調査、検証を行い、これからの奈良県に求められるものは何か考察した。

(ウ)成果の取りまとめ

結果をレポートにまとめるとともに、ポスターを制作し、研究発表を実施した。

②生徒の様子

インターネットや県広報誌等を利用する、実際にアンケートをとりに行ったり奈良県庁まで行って県政に関わっている職員の方にインタビューを行ったりするなど、文献だけに頼らず自分の足で情報を集めようとする姿勢が印象的であった。講座内発表もただの発表ではなく、質疑応答を含めて活発なディスカッションが行われた。

(16) 研究テーマ 「奈良の交通」

1年次生5名 指導教諭 岡 信安

①実施内容

(ア)テーマの設定

県内の鉄道の歴史を学ぶことによって現在の路線が確定した背景を理解した。その上で、現状も学習することによって浮かび上がってくる問題点・課題について考察を深め、研究テーマを設定する上での参考にした。

1) 奈良の鉄道の歴史とリニア誘致

(イ)活動状況

文献やインターネットを用いて情報収集を行った。また、放課後や休日を利用してテーマに関係する県内各地に足を運び、写真撮影等現地調査を行った。それらの成果を各個人がレポートにまとめた。

(ウ)成果の取りまとめ

個人で作成したレポートの内容を持ち寄って、グループで討議し、研究成果を模造紙にまとめ、ポスターセッションを行った。

②生徒の様子

生徒の感想として、「廃線になった路線の中には、今もあれば便利だと思うのに、なくなって残念だ」「JRと近鉄の乗り換えが不便であるということが改めてわかった。」という意見があり、この学習を通して自分の居住地以外の奈良県のさまざまな地域に対して興味・関心をもつきっかけになった。

リニア誘致は、距離のロスを少なくし、また、災害時の輸送手段の分散化という観点から京都府ではなく、奈良県に新駅を設置するべきであり、その場合、奈良県南部の活性化を図る意味で大和郡山市に設置するべきだという結論に達した。ふだん通学等で何気なく利用している鉄道に対して、利用者からの視点で疑問点・改善点・要望を考える機会になった。

③研究の成果

研究テーマの決定から研究発表までを体験したことで、探究活動に必要な基本的な技術や態度は育成された。講座内発表後も、学年発表に向けて各評価シートのアドバイスを参考に、ポスターの修正や読み上げる原稿をチェックして妥協すること無くグループで取り組み、課題研究を行った。また、昨年度と比較して、文献やインターネットなどの調べ学習のみにとどまらず、アンケート調査や、インタビュー、公的機関へ自ら連絡して情報提供を求めるなど、様々な方法で設定した研究テーマの探究に努めた。

IV SSP講演会

1 仮説

生徒たちがもつ科学に対するイメージは、まだまだ具体性に欠ける部分が多い。そこで、自然科学及びその関連分野について、大学や研究機関等から多様な分野の講師を招聘し、講義を受けることにより、具体的内容を知るとともに、最先端の内容に触れ、生徒の興味・関心を深める。また、将来進むべき方向を考えるきっかけとなり、そのために今身に付けておかなければならないスキルについて再認識させ、自らのキャリアデザインを行う動機付けとできる。

2 研究開発の経緯

自然科学及びその関連分野について、大学や研究機関等から多様な分野の講師を招聘し、本年度は放課後を利用し、8講座を設定した。生徒は、各自の興味に応じて、設定された講座の中から自由に選択する。

(1) 講座概要

① 「ネコの比較認知科学」

京都大学文学研究科 博士課程 荒堀 みのり 先生

(ア) 講演内容

まず、自己紹介をしていただいた。講師の荒堀みのり先生は、京都の公立高校を卒業後、京都大学へ入学された。元々文系だそうだが、現在はデータ分析やゲノム解析など、理系分野にも関わる研究をされている。ネコの生態に興味を抱き、修士課程、博士課程においてネコを対象とした比較認知科学分野の研究を進めておられる。

次に、研究内容とその成果を講演していただいた。1.「比較認知科学でネコとイヌを比較する」では、ペットの起源からはじまり、人為的淘汰の結果で家畜化が起こったこと、そして、イヌに対してネコの実験が難しいことを説明していただいた。単体の行動観察では研究が難しいネコの生態等を、イヌや他の動物との比較で研究していくということであった。2.「ネコには何ができる？」では実際のネコを対象にした様々な実験を、3.「ネコの歴史」では、ネコの家畜化の歴史をひもとき、文字通りネコの歴史からネコ科の単独性、肉食であることなどを述べられた。そして、「ネコはヒトを気に入る、イヌはヒトが飼い慣らした」という仮説を立てられていた。

最後に、今後のさらなる研究として、ゲノム解析による遺伝的研究を行う思いを述べられた。元々文系であった荒堀先生が、今は理系でも行う研究方法を進めておられるという内容を聞いて、生徒達の進路選択の幅も広がったように思う。

(イ) 得られた成果と生徒の反応

講演後、生徒から「ネコに優しさはあるのか?」、「ネコに不公平感はあるのか?」といった質問がなされた。また、全体会解散後の個別質問の時間でも非常に多くの生徒が講師先生に質問しており、充実した講演内容だったように思われる。アンケート内容にも、「比較実験による分析は高校生には新鮮で面白かった」など、興味関心を持って講演に臨めたように思う。非常に有意義な時間であった。

② 「共有結合って何だろう?」

京都大学大学院理学研究科 教授 北川 宏 先生

今年度は、昨年度までの金属元素どうしを原子レベルで混ぜて新しい物質を作り出す、「元素間融合」についての話ではなく、その基礎となる『共有結合とは何か』を深く考察する講義が行われた。まず、周期表の周期と電子軌道の関係、化学結合の基本的な話など1年生の1学期で学習した内容をより深く、わかりやすい例や図を用いながらお話をされ、次に共有結合の本質へと話は進んでいった。その内容は以下のようなものである。

(ア) 講演内容

共有結合とは、高校の教科書で学習する限りでは、結合する非金属同士が不対電子を共有することで共有電子対を形成することで生じる結合であると説明される。しかし、実際には電子は粒子としての性質と波としての性質を持つため、その位置と運動量を同時に確定することは出来ない。そのため、電子は、教科書に載っているような粒子では表せず、電子雲として原子中の電子の存在確率で表す。また、この電子は、K殻、L殻、M殻といった電子殻に收容されてはならず、実際にはs軌道、p軌道、d軌道といった電子軌道に存在し、それぞれの電子軌道には2個の電子が收容される。

では、なぜ教科書には電子殻が紹介されているのか。1 s軌道はK殻と近似的に解釈でき、2 s軌道と2 p軌道のx方向・y方向・z方向を合わせた電子軌道はL殻と近似出来る。このよ

うに電子を粒子として解釈した方が、ある程度便利であるため、本質とは異なる教え方をしている。では、共有結合とは本質的にどのようなものであるのか。2個収容できる電子軌道の内1個が充填された電子軌道同士の重なりで生じる結合であり、この結合の際に反結合性軌道と結合性軌道が存在し、より安定な結合性軌道を取れる状態へ電子軌道が変化し、それにより分子の形状も決まっていくのである。

(4) 生徒たちへのメッセージ

昨年度と同様に「教科書を信じすぎないこと」を強いメッセージとして仰っていた。そのため、まず教科書をしっかりと学び、理解を深めていくことで、自分の学びが「本当に正しいのか」と疑問が生まれる。そこから『本当の学びである』という。学ぶ姿勢について強い危機感を持っておられ、そのようなお話をされたと思われる。

また、先生の高校時代の化学の成績や研究のお話から、常識にとらわれずに諦めず突き進んで欲しいとメッセージをいただいた。

③ 「青年海外協力隊～いつか世界を変えるちからになる～」

JICA 関西 市民参加協力課 山科 恵美 先生

(7) 講演内容

山科先生は、2年間、民間企業におけるシステム開発に従事された後、青年海外協力隊としてジャマイカに滞在された。その後、サモア、ガーナ、キリバス、マラウイ等で企画調査員（ボランティア）として JICA ボランティア事業業務に携わってこられた。そして、2013年より JICA 関西市民参加協力課にて、ボランティア募集や帰国ボランティア支援業務をされている。そのようなご自身の豊富な国際支援経験に基づいて、様々な国際支援の分野や関わり方があることを写真や動画を交えながらご教示いただいた。

(4) 得られた成果と生徒の反応

今回の講演会を聴講した生徒の多くは、将来、国際的に活躍することを志している生徒である。そうした生徒にとって、目標に近づくための具体的なアプローチの1つを理解する好機となった。また、国際的に働くことについて、その楽しさは勿論のこと、苦労も同時に知ることができ、より真剣に「国際的に活躍すること」を考えるきっかけとなったと思われる。

④ 「有理数と、円と楕円と双曲線」

大阪大学大学院理学研究科 助教 小川 裕之 先生

(7) 講演内容

まず、「生活の中で少しだけ論理性を突き詰めて考えると面白いことが見つかる」というお話をされた。先生が普段ご指導されている大学生の様子と絡めて、大学数学と高校数学の考え方が大きく違う点を説明された。次に「絵を直線や円・楕円・四角形など色々な図形に近似して、座標平面における方程式で考えてみよう」というお話から、図形と有理数の関係を分かり易くするために有理点の概念を導入、方眼紙を使って作業を行った。方眼紙の1センチごとの太くなった目を有理点とする。有理点は座標がどちらも有理数である。例えば $X=1$ の直線はたくさん有理点を通るが、 $X=\sqrt{2}$ の直線だと1つも有理点を通らない。方眼紙に適当に線を引いて、有理点を通るか確認する。まず通らない。有理数よりも無理数の方が圧倒的に多いからである。ある直線上の有理点の個数は、無し・1個・無数に多いのいずれかであるという定理が成り立つ。

次にコンパスを使って、自分の好きな大きさの円を方眼紙に描く。描いた円が1つでも有理点を通っていると、いくつもの有理点を通ることになる。作業をしながら感じた事を数学的にとらえていくと、図形と有理数の漠然とした関係が見えてくる。生徒から、交点が必ず有理点と言えるのかという質問が出た。先生は、連立方程式を解くことで証明できることを示された。

(4) 得られた成果と生徒の反応

参加した生徒たちからは、「興味をもったことを深く突き詰めていくと、何か面白い発見があるかもしれないというのはすごく納得できた」「最も印象に残ったのは、大学数学と高校数学の考え方の差だった」「これからは論理的に考え、飽くなき探究心を満たして、それが生かせるような仕事に将来就きたい」等の感想が多く、とても有意義な講演会であったと思われる。この講演を通して、生徒の物事の考え方にも影響を与えてくださったようだ。

⑤ 「大学（医学部）入学はスタートライン－イケてる人材（医師）に求められる資質とは？」

大阪市立大学医学部附属病院総合診療センター・大阪市立大学院医学研究科総合医学教育学教授 首藤 太一 先生

(7) 講演内容

今回の講演では、医者としてどういう人材が求められるかを示すために、会場で模擬面談を行ったり、生徒に手の挙げ方や“うなずき”の仕方を教えていただいたり、コミュニケーションの基本としての共感的態度の重要性を訴えられた。また、大阪市立大学医学部の学生に実施する講義内容を紹介していただいた。その内容は、医者は1年目からプロフェッショナルとしての自覚が必要であり、マニュアルにない対応力を要求されること、知識だけでなく技術や技能を学ぶ時には、周囲は気にせず常に指導教官から学ぶ姿勢が必要であること等厳しい内容のものが多かった。また、先生が外科医のときの最も印象に残っている手術の例から教えられた医師としての自覚や、大学病院勤務外科医の当時の実情についてお話していただいた。さらに、そこから感謝の気持ちを忘れず、今度は少しでも還元していくことが必要だと教えていただいた。次にアメリカの医療機関での研修から日米の医学部の相違点について触れながら、現代の医学生や若い医師の課題を挙げられた。そして、大事なものは人間力、つまりはコミュニケーション力である。最近の日本の若い医師の中にもその力に欠けている者が多いと嘆かれていた。最後に、良き医療人になるためには「正しい答え」のない問題をこれからは考え続けなくてはいけないという覚悟が必要であることを教えていただいた。

(1) 得られた成果と生徒の反応

講演中、生徒は非常に興味を持って聞いている様子うかがえた。さらに、講演後も詳しく話が聴きたいという生徒に、時間を延長して医療現場での話や先生の学生時代の話等をしていただいた。生徒達は長時間にわたっての講演でもとても熱心に話を聴き、講演後の感想では「医学に対して大切なことを教えていただき、大変感動した」、「医療に携わる仕事の大変さや意味を理解できた」など大半が高評価のものだった。

⑥ 「創薬研究と AI (人工知能)」

近畿大学薬学部創薬科学科 教授 仲西 功 先生

(7) 講演内容

薬は病気の原因となるタンパク質(受容体や酵素)のはたらきを調整するものであり、創薬は薬を「デザイン」し、薬の分子の形や分子の性質を考えることである。

病気はタンパク質である受容体や酵素の異常により発症する場合がある。それを防ぐために、原因タンパク質の異常なはたらきをブロックする薬の「デザイン」が必要である。

インフルエンザ治療薬「タミフル」はウイルス自身もつシアリダーゼという酵素に特異的に結合し、そのはたらきをブロックするように「デザイン」されたものである。つまり、病気を治療するためには、原因タンパク質へ特異的に結合できる「デザイン」された低分子物質が有効である。そこで、創薬の最新兵器である「AI(人工知能)」を使った *in silico* スクリーニングにより、タンパク質の低分子物質結合部位の候補探索が自動かつ高速に行えるようになった。しかし、有効性、毒性、安全性などの障壁を超えなければ薬として使用することができず、創薬はギャンブルのようなものであり、また、ひとりの天才だけが「デザイン(創薬)」するわけではない。創薬は、強い情熱が必要であり、病気で苦しむ患者さんを助けることができるやりがいのある大きな研究である。

現在学んでいる物理・化学・生物などの基礎学力をしっかり身につけることの重要性や薬学部4年制(製薬研究者の育成)と6年生(薬剤師を育成)の違いについてもお話していただいた。最後に、多くの若者が創薬に興味をもち、薬学を学んでくれることを期待している、と講演を締めくくられた。

(1) 得られた成果と生徒の反応

昨年度に引き続き、同じ内容での講演ではあったが、生徒の表情や講演後の質疑、アンケートの結果から、今年度も好評であったことがうかがえた。特に薬学部への進学を考える生徒にとって、必要な力や大学での具体的な研究内容を知る重要な機会となり、生徒の進路選択にとっても非常に有益な内容であったのではないかと考えられる。さらに、講演会では文系生徒も参加していたが、わかりやすい説明で創薬がどういったことなのか、イメージを得ることができたという感想があった。

⑦ 「缶サット甲子園への道」

和歌山大学クロスカル教育所長 教授 秋山 演亮 先生

秋山先生は、小惑星探査「はやぶさ」計画の理学メンバー、月周回衛星「かぐや」の計画のカメラメンバーとして、宇宙探査に携わってこられた。また、学生のためのロケット打上実験所を秋田県能代や伊豆大島や和歌山県加太につくって、若者の研究・開発を支えてこられた。今回、新しい事業、大きな目的の実現のために、何が重要であるかを語っていただいた。

(7) 講演内容

たとえ1回の授業でも、物理の見方・考え方が変わることがある。先生自身、高部先生の授業で大きく変わった。そのとき「概念装置」を得て、以来、問題を見たら解き方が分かるようになった。現象をどう記述するか。分けて考える、時間変化で考える等、単純化して正しい考え方が得られるようになった。

ところで、世界のロケット技術の基礎を作ったのはドイツのホン・ブラウンだった。V2ロケットは、ロンドンの人々に「赤い目玉」として恐れられた。戦後、ロシアがその技術を引き継ぎ、ブラウン本人はアメリカに移った。冷戦時代、ロシアによる人工衛星打ち上げによるスプートニクショックを受けたアメリカの若者に、彼は刺激を与え、新型ノズルエンジンの開発を促した。それらの世界の潮流と全く独立して、日本にロケット開発の始まりがあった。戦後、ジェット機の開発を禁止された日本で、糸川英夫先生はロケットに目を向けた。ペンシルロケットの試作である。全く別の発想で、最終的には軌道宇宙に出られる性能を上げるに至った。1969年、アポロが「月へ行った」。ニール・アームストロングの一步は、人類に時代の区切りをつけた一步でもあった。この偉業の伏線として、ケネディの弁によるところの「プロジェクターマネジメント」がある。リーダーのタイプはいくつかあるが、時代を動かすマネジメントが必要とされ、アポロでその実現を果たしたと言える。

新しい事業を発案しても、実現が難しすぎると許可されず、簡単ならする意味がないと認められない。「失敗したら…」と責任問題を考えるよりも、糸川先生の心意気が必要となる。まず、強い意志と、ビジョンの明確化が、必要。ロケット発射も「危ないから止める」ではなく、「危ないままではいけない」。何が危ないかを考え、対応ができて実施に至る。次にマネジメントが大切。チームを結束させて、仕事を分担し、計画的に運営していくことが大切。これらの能力は「缶サット甲子園」のチームで学ぶことができる。T字型から楕型リーダーが必要とされる。

(1) 生徒たちへのメッセージ

「君たちはどう生きるのか？」これからは、未来が不明の大混乱の時代となるだろう。その中で、自分は何ができるのか。

⑧「電波と光って同じなの？」

同志社大学理工学部機能分子・生命科学科 教授 木村 佳文 先生

(7) 講演内容

講演では「電波と光って同じなの？」というテーマから電波や光は同じ電磁波であると説明された。そして、波長、振動数などの波の基本的な説明を始められた。電波も光も波長が違うだけである。そして、波長が短いほどエネルギーが強いという説明から、赤外線、可視光線、紫外線を例に挙げ、より波長が短い紫外線はエネルギーが大きいことを説明された。電子レンジでもものが温められる仕組みについてはマイクロ波を当てて水分子を振動させその熱運動によってもものが温められるということ、また、ものが見える仕組みの説明では網膜にある桿体細胞のロドプシンが光を受け構造が変化することにより刺激が脳に伝わること等あらゆる身近な電磁波に関することを説明してくださった。最後に、先生が用意してくださった厚紙とCDの欠片等で分光器を作る作業を行った。生徒は自分で製作した分光器で蛍光灯を見ながら、スペクトルを観察し、白く見えている光は、実は色々な波長の波（赤や緑・紫などの縞模様として見える）が混ざっているということを実感していた。

(1) 得られた成果と生徒の反応

参加した生徒たちからは、「光と電波は同じと知っていたがどのように同じなのかを知ることができた」、「太陽光を浴びすぎると『体に悪い』とか『がんになる』とか言われるが、なぜ悪いのか納得できた」等の意見からわかるように、身近な現象についての説明が多くあり、生徒は興味をもって取り組むことができた。

3 検証

アンケートの回答結果より、生徒たちが普段耳にする機会が少ない講義内容について熱心に向きあい、知的好奇心が刺激されたことが分かった。より深い学びへと向かうきっかけを与えることができた。

B 2学年次 SSP (スーパーサイエンスプロジェクト) 探究A

I SSP理数

1 仮説

本年度も生徒主体の課題研究に十分な時間を取り、より本格的に生徒主体の研究活動を推し進める方針で実施した。また、教科融合を念頭に置き、研究の途中で分野が跨がった場合に柔軟に対応して、各科で実験器具などのリソースを融通する方針で実施した。

課題研究では、「適切な問いの発見、適切な仮説の設定、適切な計画の立案」が最初の難関である。そのために、『研究の意義』や『仮説検証の具体性や実行性』などを、過去の文献研究や早い段階での大学等との連携の実施で生徒に示し、適切な課題設定ができるよう配慮した。

生徒同士の役割分担とグループ内の協調にも目を配りながら、組織として力を発揮できるように配慮し、将来の研究活動においてリーダー的役割を担えるような自己推進力をつける講座を目指した。

2 研究開発の経緯

「この講座は、2年次生42名が選択している。1学期には、物理・化学・生物・数学の4分野にわたって研究方法を習得するための実験を実施し、5月の連休中に各自で資料を集めて、課題研究のテーマをじっくり検討した。そして、2学期からは4分野のいずれかを専門として課題研究を展開し、2学期に中間報告会、3学期にまとめの報告会を実施した。生徒には、中間報告会で指摘された問題点を実感し、最終報告会に向けて解決していく姿が見られた。各報告会で質問・意見を言い合える雰囲気の日頃から醸成し、それに答えるための準備の必要性を実感させた。最後に、研究グループごとに結果を論文形式にまとめた。

(1) 物理分野

① 1学期前半

(ア) 口笛の研究

口笛の発音原理がいかなるものかに興味を抱き、どのようなアプローチでその解明に迫るべきか、グループ内で検討を重ねた。

(イ) 炎の導電性の研究

これまであまり追究されてこなかった「火炎における内炎と外炎の抵抗率の相違」に焦点を絞り、文献調査などの情報収集など、必要情報の収集を重点的に行った。

(ウ) ゼーベック効果の研究

過去のSSP研究テーマ「電解質水溶液におけるゼーベック効果」を継続・発展させるため、過去の追試などを実施した。

② 1学期後半～3学期

(ア) 口笛の研究

口笛の鳴らない原因は、息の風速が強すぎたり弱すぎたりすること、唇の表面が荒れていること、息が通る穴の形が整っていないことだと分かった。また、息を吸うのではなく吐き、約1750Hzの周波数で吹いたときに鳴りやすいことも分かった。そして、これらの結果・考察を踏まえて、口笛の練習法を提案することができた。今後の展望として、この練習法を使って口笛を吹けない人が実際に吹けるようになるのかを試すことが挙げられる。

(イ) 炎の導電性の研究

火炎の下部では、内炎の方が外炎よりも抵抗率が大きい、その差は炎の上部になるにかけて小さくなり、内炎と外炎の境界に近い高さ35mm付近でその大小関係が逆転することが分かった。また、外炎は炎の下部になるほど抵抗率が小さくなり、内炎は上部になるほど抵抗率が小さくなる傾向があることも分かった。これらのことから、火炎の外炎には比較的質量の大きい陽イオンが、内炎には質量の小さい電子が集まっていると考えられ、これは外炎が酸化炎、内炎が還元炎である事実と一致する。今後、外炎の抵抗を直接測定する方法を探究し、外炎と内炎が共存している高さ0～40mmの部分における抵抗率を求め、今回の考察と差異がないか確認すると共に、キャリア分布に対する考察も深めていくことが課題である。

(ウ) ゼーベック効果の研究

電解質水溶液におけるゼーベック効果で得られる電圧は電解質水溶液の濃度に関連があることを解明した。今後の展望としては、データ精度の向上や、非加熱側の濃度と電圧値との関係の解明が挙げられる。また、今回の研究では行えなかった電解質の種類を変えた実験も行いたいと考えている。具体的には、海水に多く含まれる塩類である塩化ナトリウム、塩化マグネシウムの利用を考えている。

(2) 化学分野

① 1学期前半

(ア) 酸化還元滴定による実験結果の定量的理解

探究活動において必要な定量分析、および測定誤差について深く理解する。

② 1学期後半～3学期

(ア) 高分子導電体の研究

高分子導電体であるポリピロールが、二次電池として機能することが知られている。ポリピロールについて、より簡単により性能の良いものを作製する方法について研究する。先行研究を参考に、ピロールを電解重合することによりポリピロールを作製したが、放電も充電もできなかった。色々な作製方法を試した。ピロールが無い状態で溶液（塩酸）を電気分解し、その後にピロールを溶液に添加したところ、溶液が赤色に呈色した。そして、電解重合によりポリピロールを作製すると、放電や充電をすることができ、性能の良いポリピロールを得ることができた。溶液が赤くなることや、性能の良いポリピロールが得られたことの原因は、塩酸の電気分解によって発生した塩素であると考え、塩素の検出を試みた。塩素を検出するために、ヨウ化カリウムデンプン紙を用いた。電気分解の際に、ヨウ化カリウムデンプン紙が変色すれば溶液が赤くなり、この紙が変色しなければ溶液は赤くならないことが確認できた。このことから、塩素の発生が溶液の赤色への変色と関係していると結論づけた。さらに、発生した塩素によってポリピロールがドーピング（少量の不純物添加）を受けるため、性能が向上したと考えた。同様に、塩素と同じハロゲンに属するヨウ素を用いて実験した。すなわち、電解重合前にヨウ素を溶液（塩酸）に添加し、次いでピロールを加えた。その結果、溶液は青色になり、電解重合を行うと、性能の良いポリピロールが得られた。以上の結果から、電解重合の前にハロゲンを溶液に添加しておくことで、性能の良いポリピロールが得られることが分かった。今後は、ポリピロール以外の導電性高分子でも同じ結果になるのかを検討したり、ハロゲンのドーピング量を測定したりする予定である。

(3) 生物分野

① 1学期前半

(ア) 顕微鏡の操作法の習得と学校周辺の自然観察

生物の構造単位である細胞をみることで、生物の多様性と共通性に触れるとともに、身近な自然の動物・植物を観察する方法を身につけ、研究テーマを模索した。

② 1学期後半～3学期

(ア) ナラ枯れに対するわさびの有用性

近年、ナラ類やシイ・カシ類の木が枯れるナラ枯れが深刻な問題となっている。そこで、ナラ枯れを防ぐために、ナラ枯れの原因であるナラ菌の忌避物質の探索を行った。まず、ポテトデキストロース寒天（PDA）培地にナラ菌の伝播者であるキクイムシを置いて、ナラ菌培養に成功した。続いて、PDA培地にハチミツやワサビ、茶など身近にある物質を加え、ナラ菌の成長を観察した。その結果、ワサビを塗った培地のみでナラ菌の成長が遅れた。このことから、ワサビはナラ菌の活動の抑制に効果があることが示唆された。

(イ) 匂いと記憶力の関係について

アロマを焚きながら勉強すると、集中力が上がると感じることもある。匂いが勉強に影響を与えるのであれば、どのような匂いが記憶力をより向上させるのか、様々な匂いを伴う記憶実験を行った。脳波測定器を使用して記憶と関係がある θ 波を測定した。その結果、納豆の匂いを嗅ぐと、 θ 波の値と記憶テストの得点が高かった。このことから、納豆の匂いが記憶力の向上に関わっていることが示唆された。

(ウ) 生物と錯視の関係性

視覚について現れる錯覚の一種を「錯視」といい、ある種の条件の下で、実物とは著しく食い違って見える現象のことをいう。錯視の一つとして、写真に写ったドレスが人によって異なった色で見えることが知られている。なぜ、異なった見え方をするのか、その原因追及を目的とし、生徒を対象に無記名のアンケートを行った。その結果、色の見え方は、身体的特徴や精神状態と関連があることが分かった。

(4) 数学分野

① 1学期前半

(ア) 奇跡のグラフの飛び火の条件

生徒4名で上記テーマに取り組むことを決定した。

(イ) トリボナッチ数列の周期性と有限体

生徒2名で上記テーマに取り組むことを決定した。

② 1学期後半～3学期

(ア) 奇跡のグラフの飛び火の条件

(イ) トリボナッチ数列の周期性と有限体

参考文献などを基にし、論文の作成および生徒研究発表会校内予選会に向けた準備を行った。その結果、2グループとも研究発表会への出場が決まり、さらに発表をより良いものにするため工夫を重ね、多くの教授や先生方の前で素晴らしい発表をすることができた。この経験は、今後生徒達が大学生や研究生のとき、理数系の研究や発表の場面で必ず生かされるであろう。

3 検証

(1) 生徒の反応

4つの専門分野の各班いずれも積極的に課題研究に取り組み、成果を積み重ねることができた。3学期の1月末にはこれまでの結果をまとめ、報告会を行った。研究の進み具合や考察の度合いは班によって違いがあったが、いずれも興味深い内容で、研究に対する熱意の伝わってくる発表であった。質問や意見も多く出た。

(2) 得られた成果

実際に課題研究を経験することで、探究活動への意欲が一層高まった。研究過程で生じる現実的な問題を一つ一つ乗り越えていくことで、忍耐力をつけると共に問題解決能力を高めることができた。発表する能力を高め、内容について相互に議論することができた。

(3) 今後の課題

生徒を主体的に活動させる場合、試行錯誤している期間が長く、例年に比べると有益なデータを取る実験に取り組んでいる期間が短かった。それに伴い『データ数が少ない』、『他の検証がされていない』など、深みに欠ける内容であった。ルーブリックを用いて到達すべき目標を明確に提示したり、フローチャートを作成させて失敗した場合にどう対応するかを事前に計画させておき、生徒の主体性と研究の深化を両立させることが課題である。

4 シラバス

科目	SSP 探究 A	学年	1年	2年	3年	教科書名	なし
教科	SSP 理数	類型		共通 文理型	文型 理数型	副教材等	プリント
単位数	2	履修規定	必修	選択		備考	
科目の概要	次年度の「SSP 理数B」の履修に向けて、広く理数分野における基礎・基本を学びながら、生徒自ら研究テーマを設定し、探究させる。						
科目の目標	「科学の目」を「科学の芽」に育てるため、生徒自らが設定した探究テーマにおいて、先行研究の調査、専門家への協力をお願いする高大連携、実験・観察の立案および計画を生徒に積極的に行わせる。その中で、幅広い視野と探究心を育て、自ら考え問題を解決しようとする科学的態度と科学する力を育成する。						

年 間 の 学 習 項 目

学期	単 元	学期	単 元
1	<ul style="list-style-type: none"> ○全般説明 (オリエンテーション、シラバスについて、講座の目的と方法の確認、安全上の注意、レポートの書き方、実験室の使い方と実験の心得、研究報告の書き方、など) ○基礎理科実験 (物理分野) 物理実験の基本操作の習得 (化学分野) 化学実験の基本操作の習得 (生物分野) 顕微鏡操作と観察法の習得 ○研究テーマの選定 (5月連休中の課題) 主担当教員の決定 課題研究のテーマ設定 実験計画の作成 ○自らが設定した課題研究テーマによる探究活動開始 (理科及び数学科教員で横断的に指導を行う) ○奈良教育大学・京都大学との連携 ○サイエンス・ツアー (夏期休業中) ○先行研究調べと研究結果まとめ (夏期休業中) 	2	<ul style="list-style-type: none"> ○課題研究テーマに沿った探究活動の継続 ○研究結果の中間まとめ 中間発表会 (自己評価・相互評価・教員評価を用いて、探究活動の継続または新しい課題研究テーマの設定を行う) ○京都大学・大阪大学等の公開講座及び実験
		3	<ul style="list-style-type: none"> ○各分野の課題研究のまとめ、発表原稿の作成 SSP 理数の課題研究発表会の開催 課題研究を論文にまとめる ○本校生徒研究発表会での発表 生徒相互で活動内容について研究協議

この科目の評価は、次の観点・方法で行う。

関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解
・自然の事物・現象に関心や探究心をもち、意欲的にそれらを探究するとともに、科学的態度を身に付けている。	・自然の事物・現象の中に問題を見だし、観察、実験などを行うとともに、事象を実証的、論理的に考えたり、分析的・総合的に考察したりして問題を解決し、事実に基づいて科学的に判断する。	・観察、実験の技能を習得するとともに、自然の事物・現象を科学的に探究する方法を身に付け、それらの過程や結果及びそこから導き出した自らの考えを的確に表現する。	・観察、実験などを通して自然の事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。
・レポート提出やプレゼンテーション ・日常の学習意欲や学習態度	・授業中の行動観察 ・レポート提出	・授業中の行動観察 ・プレゼンテーション	・レポート提出やプレゼンテーション

学習のポイント/アドバイス等

積極的に観察・実験に取り組むこと。
図書館で調べ学習をしても良い。

II SSP表現A

1 仮説

高等学校学習指導要領解説 国語編 第2章第2節「国語表現」には、「様々な情報を適切に判断し、取捨選択する力や、筋道立てて物事について考える力、豊かな発想の基となる創造する力などを身に付けることが一層求められるようになり、その基盤となる、言語により理解し、思考し、表現する能力を確実に身につける必要性がますます高まっている。」と、言語能力が判断力、論理性、創造性の基盤であることが明記されている。また、第4節「現代文B」には、「文章の組立てをたどりつつ、書き手や文章中の人物のものの見方、感じ方、考え方を追究することが、生徒の思考力や想像力の伸長につながる。そのためには、文章の展開の大体が形になって現れている文章の構成を読み取り、それを踏まえて文章の展開をとらえる必要がある。」とある。これらを踏まえて、「現代文B」の教科書を用いて様々な文章に触れる中で、言語活動を通して科学研究に必要な論理性と明確さ、物事の本質をとらえる力を身につけることができるという仮説をたて、授業を計画した。

2 研究開発の経緯

(1) 1学期

- ・『山月記』（中島敦）

根拠に基づいて解釈することを意識しながら読み進めた。読解後は、『山月記』の素材となった『人虎伝』の口語訳を用いて、小説内容との差異に注目して比較検討し、作者の執筆の意図等について考察した。考察後はグループで意見交換し、新たな視点をそれぞれ共有し合った。

- ・『相手依存の自己規定』（鈴木孝夫）

評論読解の基本事項、評論に特徴的な論理展開を改めて確認した。日本語の一人称代名詞、二人称代名詞の使われ方を整理し、それをもとに日本人の自己把握のあり方の特色をまとめ、日本人の自我構造のプラス面マイナス面についてグループ討議を行い、発表した。

(2) 2学期

- ・夏期休業中の課題：新書1冊を読み、要点を整理し、読後の意見をまとめる。

- ・『消費されるスポーツ』（多木浩二）

正確な内容理解のための読解力を培うことを目標として展開した。身近なスポーツという題材を新たな視点でとらえ直す契機とした。身近な題材との共通点を見だし、メディアのあり方についても話し合った。

- ・『「である」ことと「する」こと』（丸山真男）

1958年の講演記録で古い時代のものであるが、現代にも通じる普遍的な問題であることを認識しながら、近代化の問題への関心、理解を深めた。民法における「権利の上に眠る者は保護せず」という格言をもとに、時効制度についての是非を、資料と教科書本文をもとに、具体例を挙げながらグループ討議、発表を行った。

(3) 3学期

- ・『こころ』（夏目漱石）の全編通読、感想のまとめを冬期休業中の課題とした。

- ・『こころ』（夏目漱石）

長編小説の構成と主題の把握に努め、登場人物の心理の変遷を的確に確認することを目標とした。授業では教科書だけではなく、1人1冊文庫本の『こころ』を用意し、教科書では省略された箇所も補った読解用のプリントとともに幅広い解釈のために活用した。登場人物の言動と心理、客観的事実の連関に気をつけながら、各箇所の解釈を行い、本文には現れない「K」の心理について話し合いながら理解を深めた。作品の時代性をも認識した上で、作者の描き出している生き方について、考察を行った。

3 検証

(1) 生徒の反応

少人数のグループ討議では、自分の解釈や意見を積極的に出し合える様子が見られ、当初の予定よりもより多くの時間を当てた。全体の場での発言となると、積極性には個人差があるが、他者の意見を聞く中で自分の考えを整理し、まとめていくことができていた。

(2) 得られた成果

当初、本文の解釈や理解に当たっては、受動的な態度が見られた。しかし、グループ討議や意見交換を重ねるうちに、本文に根ざした正確な理解や、根拠に基づき自分の考えを構築する姿勢を意識できるようになっていったと思われる。科学的思考に必要な論理性や、本質を見抜く目を身につけることができたのではないかと考える。

(3) 今後の課題

様々なジャンルの文章に対する興味・関心が高い生徒が多く、お互いにより影響を受けることができたと思われる。しかし、言語活動に必須の語彙力や、一般教養のような基本的知識にはまだまだ欠けるところがあるように感じられる。また、自分の考えを正確に相手に伝わるように、的確に組み立てて表現する力をさらに培う必要もある。幅広い読書活動や表現活動の充実がさらなる課題である。

4 シラバス

- 1 教科・科目の名称 SSP表現A
- 2 履修学年 2年次
- 3 単位数 2単位（全82単位時間）
- 4 教科・科目の目標
 - ・近代以降の様々な文章を読む能力を高めるとともに、ものの見方、感じ方、考え方を深め、進んで読書し表現することによって人生を豊かにする態度を育てる。
 - ・情報を収集し、活用して表現する能力を育てる。
- 5 使用教材 「精選現代文B」（東京書籍）
- 6 年間指導計画

学期	単元	配当時間	学習内容
1 学期	ガイダンス	1	・年間計画と学習の目標を確認する。
	小説1『山月記』	16	・小説の場面や登場人物についての的確にとらえる。 ・小説の虚構性を通して、人間とは何かについて考えを深める。 ・『人虎伝』との比較考察をグループ討議する。
	評論1『相手依存の自己規定』	11	・評論読解の基本事項、評論に特徴的な論理展開を確認する。 ・日本人の自己把握のあり方の特色をまとめ、日本人の自我構造のプラス面マイナス面についてグループ討議を行い、発表する。
2 学期	評論4「消費されるスポーツ」	10	・「スポーツ」を社会学的な視野のもとにとらえる。 ・メディアの役割、あり方について話し合う。
	評論4「『である』ことと『すること』	20	・民法の時効制度の是非について、資料と教科書本文をもとにグループ討議・発表を行う。 ・明晰な論理で展開される日本の近代化の特質を理解し、社会や人間についての考えを広げる。 ・記述式解答の演習を行う中で、読解力と表現力の重要性について実感する。
	問題演習	2	
3 学期	小説2「こころ」	22	・長編小説の全体を理解した上での構成と主題の把握に努め、登場人物の心理を的確に理解する。 ・文章中には記述されていない登場人物の心理について話し合い、理解を深める。 ・筆者の人間理解を通して人生への関心を深める。

Ⅲ SSP 科学英語 A

1 シラバス

科目	SSP科学英語A	学年	1年 <u>2年</u> 3年	教科書名	なし
教科	SSP	類型	<u>共通</u> 文型 文理型 理数型	副教材等	なし
単位数	2	履修規定	必修 <u>選択</u>	備考	
科目の概要	科学的分野の文章を素材に4技能を高める。				
科目の目標	科学的分野の文章を素材に、英語で理解し、考える力を養う。特に、文章にまとめたり、話し合ったり、発表する実習を通して、実践的な英語力を身につける。				
年 間 の 学 習 項 目					
学期	単 元	学期	単 元		
1	(オリエンテーション) 発音トレーニング 科学的教材の探索 科学的教材の理解 科学的トピックの発表	2	理数科目を英語で学習する。 (海外の教科用学習教材を利用)		
		3	(生徒研究発表会に向けて準備) 奈良高校SSPについて英語でまとめPower Point 作成 プレゼンテーション実演		

この科目の評価は次の観点・方法で行う。

関心・意欲・態度	思考・判断	観察・活動・表現	知識・理解
・理数に関する英語の素材を収集し、読破し、鑑賞する。	・英語に関する教材を読んだり聴いたりするとき、それらを日本語に訳さないうちで理解する練習をする。また使う練習をする。	・本校の全SSP活動についてPower Point にまとめ、発表を行う。	・ALT との質疑応答の中で、尋ねられていることを理解し、的確に答えられる。
レポート・ノート提出 日常の学習意欲や学習態度	授業中の観察 レポート提出	SSP発表会における実演観察	授業中の観察

学習のポイント/アドバイス等	科学的分野の英語の素材を見つける方法を教える。
----------------	-------------------------

2 実施内容

- (1) 英語の発音練習については、本校作成の教材を用いた。教材は英語の個々の発音、リズム、イントネーション、音の崩れなどを練習するものであり、モデル音声は、インターネットアプリであるドロップボックスにより、自宅でもトレーニングできるものである。授業の最初は毎回1連の練習をした。
- (2) 毎回調べたことを発表する実習をした。英語教員とALTが質問をし、生徒の理解度を確認し、その後アドバイスをした。

3 生徒の反応

受講生が1人であり、英語教員とALTを独占できたことにより、英語を使う力は大いに進展した。その様子はSSP生徒発表会において発揮された。

C 3 学年次SSP(スーパーサイエンスプロジェクト)発展B

1 仮説

「科学の芽」をさらに大きく育てるために、学習指導要領の枠にとらわれず、より高度な内容から身近な内容まで幅広く取り扱い、生徒自身に研究テーマを設定させて探究させることにより、自ら考え問題を解決しようとする科学的態度と科学する力をさらに育成できる。さらに、将来の科学技術の担い手を育てるという観点から、生徒自身が疑問に思ったり興味をもったりした現象について、自分で工夫をこらしながら研究を進めることによって、科学する楽しさを実感し、大学進学後もさらに学び研究する意欲を喚起できるであろう。

これは、2学年次のSSP発展AのSSP理科からさらに発展して、3学年次に履修するSSP物理・SSP化学・SSP生物に共通する仮説である。

I SSP物理

1 シラバス

科目	SSP物理	学年	1年 2年 3年	教科書名	なし
教科	SSP発展B	類型	共通 文型 文理型 理数型	副教材等	なし
単位数	2	履修規定	必修 選択	備考	
科目の概要	物理の分野にわたり基礎的なことを学びながら、生徒自ら研究テーマを設定し、探究させる。				
科目の目標	「科学の目」を「科学の芽」に育てるため、物理の分野にわたり、実験、観察、課題研究を積極的に取り入れ、探究させる。幅広い視野と探究心を育て、自ら考え問題を解決しようとする科学的態度と科学する力を育成する。				
年 間 の 学 習 項 目					
学期	単 元			学期	単 元
1	(オリエンテーション) ○実験室の使い方及びレポートの書き方 (課題研究) ○心地良い音 ○ソレノイドコイル 1学期のまとめ			2	(1学期の課題研究を引き続き行う。) (生徒研究発表会) ○発表方法について工夫をし、生徒どうして講評を行い、改善をする。 2学期のまとめ

この科目の評価は次の観点・方法で行う。

関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解
・自然の事物・現象に関心や探究心を持ち、意欲的にそれらを探究するとともに、科学的態度を身に付けている。	・自然の事物・現象の中に問題を見いだし、観察、実験などを行うとともに、事象を実証的、論理的に考えたり、分析的・総合的に考察したりして問題を解決し、事実に基づいて科学的に判断する。	・観察、実験の技能を習得するとともに、自然の事物・現象を科学的に探究する方法を身に付け、それらの過程や結果及びそこから導き出した自らの考えを的確に表現する。	・観察、実験などを通して自然の事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。
レポート・ノート提出 日常の学習意欲や学習態度	授業中の行動観察 レポート提出	授業中の行動観察	レポート提出

学習のポイント/アドバイス等	積極的に観察・実験に取り組むこと。 調べ学習をしてもよい。
----------------	-------------------------------

2 実施内容

(1) 心地良い音の研究

快い音、不快な音の間にはどんな違いがあるかを、解析ソフトを用いて分析し、どうすれば聞きやすい音が作れるかを研究した。

(2) 不快な音の研究

ソレノイドコイルに電流を流しコイル中に磁場をつくる。そして、磁場中で金属にはたらく力を測定する。さまざまな条件を変え、ソレノイドコイルについて未解の謎を解き明かそうとさまざまな実験を繰り返し、謎の解明に努めた。

3 生徒の反応

生徒自らが考えた研究テーマの中から2つのテーマを選び、グループに分かれて研究を行った。各グループともに意欲的に熱心に取り組むことができた。

Ⅱ SSP化学

1 シラバス

科目	SSP化学	学年	1年 2年 3年	教科書名	なし
教科	SSP発展B	類型	共通 文型 文理型 理数型	副教材等	なし
単位数	2	履修規定	必修 選択	備考	
科目の概要	化学の分野にわたり実験を通して基礎的な事項を学び探究させる。				
科目の目標	「科学の目」を「科学の芽」に育てるため、化学の分野にわたり、実験・観察、課題研究を積極的に取り入れ、探究する。幅広い視野と探究心を育て、自ら考え問題を解決しようとする科学的態度と科学する力を育成する。				
年 間 の 学 習 項 目					
学期	単 元		学期	単 元	
1	(オリエンテーション) (課題研究) ○実験室の使い方及びレポートの書き方 ○髪がより傷まない脱色方法の研究 ・精度をあげるための繰り返し実験 ・シンガポール研修での英語発表の準備 1学期のまとめ		2	(課題研究) ○酸化還元反応の実験 ○無機化学実験 ○有機化学実験 2学期のまとめ	

この科目の評価は次の観点・方法で行う。

関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解
・自然の事物・現象に関心や探究心をもち、意欲的にそれらを探究するとともに、科学的態度を身に付けている。	・自然の事物・現象の中に問題を見いだし、観察・実験などを行うとともに、事象を実証的、論理的に考えたり、分析的・総合的に考察したりして問題を解決し、事実に基づいて科学的に判断する。	・観察・実験の技能を習得するとともに、自然の事物・現象を科学的に探究する方法を身に付け、それらの過程や結果及びそこから導き出した自らの考えを的確に表現する。	・観察・実験などを通して自然の事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。
レポート・ノート提出 日常の学習意欲や学習態度	授業中の行動観察 レポート提出	授業中の行動観察	レポート提出

学習のポイント/アドバイス等 積極的に観察・実験に取り組むこと。調べ学習をしてもよい。

2. 実施内容

○髪がより傷まない脱色方法の研究

現代の脱色剤はオキシドールを利用しており、それが傷みの原因になっているため、自然由来のもので脱色すれば、傷みは小さいのではないかと考え、自然由来の脱色方法で髪がより傷まない脱色方法を研究した。

○酸化還元反応

- ・酸化還元に関する実験

○無機化学実験

- ・陽イオン分析をした。

○有機化学実験

- ・アルデヒドの還元性に関する実験
- ・有機化合物の分離
- ・タンパク質の性質に関する実験

3. 生徒の反応

積極的に観察・実験に取り組み、化学の通常講座では味わえない体験や学習ができた。

Ⅲ SSP生物

1 シラバス

科目	SSP生物	学年	1年 2年 3年	教科書名	なし	
教科	SSP発展B	類型	共通 文型 文理型 理数型	副教材等	なし	
単位数	2	履修規定	必修 選択	備考		
科目の概要	SSP理科で学んだ基礎的な実験技術と科学的な考え方・取り組み方を生かして、生物分野について研究テーマを設定し、探究していく。実験・観察を実施し、仮説の科学的な検証過程を本格的に体験することによって科学する能力を高める。また、近隣の大学等との連携講座を計画的に組み入れ、高度な実験観察機器を扱う機会を設定する。					
科目の目標	「科学の芽」を大きく育てるため、自然現象の生物的な面を実験・観察を通して、生物的なもの見方や考え方、生物的な研究方法を身に付けさせ、幅広い視野と探究心を育て、自ら考え問題を解決しようとする科学的態度と科学する力を育成する。					
年 間 の 学 習 項 目						
学期	単 元			学期	単 元	
1	<ul style="list-style-type: none"> ○オリエンテーションと課題研究 ・導入及び実験テーマの再検討 ・実験方法の確立 ・実験結果のまとめと報告書作成 ・精度をあげるための繰り返し実験 ・結果の統計処理 ・実験結果のまとめと報告書作成 ・シンガポール研修での英語発表の準備 ・研究成果の論文作成 			2	<ul style="list-style-type: none"> ○課題研究と文献講読 ・各種実験の参考文献の講読 (バイオテクノロジー、集団遺伝学、進化学等について多数実施) ・校内での生物の観察・調査 ・電子顕微鏡実習 ・鳥類の解剖 ・大腸菌の遺伝子組換え実験 ・活動のまとめ 	

この科目の評価は次の観点・方法で行う。

関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解
・自然の事物・現象に関心や探究心をもち、意欲的にそれらを探究するとともに、科学的態度を身に付けている。	・自然の事物・現象の中に問題を見だし、観察、実験などを行うとともに、事象を実証的、論理的に考えたり、分析的・総合的に考察したりして問題を解決し、事実に基づいて科学的に判断する。	・観察、実験の技能を習得するとともに、自然の事物・現象を科学的に探究する方法を身に付け、それらの過程や結果及びそこから導き出した自らの考えを的確に表現する。	・観察、実験などを通して自然の事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。
レポート・ノート提出 日常の学習意欲や学習態度	授業中の行動観察 レポート提出	授業中の行動観察	レポート提出

学習のポイント/アドバイス等 積極的に観察・実験に取り組むこと。調べ学習をしてもよい。

2 実施内容

(1) 1 学期

(a) ゾウリムシの走音性

生物は外部からの刺激を受容し、応答する性質をもつ。その1つとして、刺激に対して一定の方向に移動する「走性」と呼ばれる行動がある。光、二酸化炭素、化学物質などの走性についての報告はあるが、音に対する走性(走音性)については報告がない。そこで、培養が容易で多くの走性を示すゾウリムシを材料に、走音性について研究を行った。

基本的なゾウリムシの培養法や観察法を、奈良教育大学理科教育講座を訪れ、石田正樹教授にご教授いただいた。音刺激に対するゾウリムシへの影響を調べるため、顕微鏡下で使用可能なスピーカー付チャンバーを作製した。そして、暗視野下で音刺激を与えたとき、与えていないときのゾウリムシの行動を観察・撮影した。

(2) 2 学期

(a) 昨年度から継続していた研究をまとめ、科学研究のコンクールへ応募した。

(b) 大腸菌を使用し、薬剤耐性及びGFP遺伝子の組換え実験を行い、バイオテクノロジー技術を学んだ。

(c) 電子顕微鏡を用いて昆虫の頭部や原生生物の有孔虫を観察し、その使用法を習得した。

IV SSP表現B

1 仮説

高等学校学習指導要領解説 国語編 第2章第2節「国語表現」には、「さまざまな情報を適切に判断し、取捨選択する力や、筋道立てて物事について考える力、豊かな発想の基となる創造する力などを身に付けることが一層求められるようになり、その基盤となる、言語により理解し、思考し、表現する能力を確実に身につける必要性がますます高まっている。」と、言語能力が判断力、論理性、創造性の基盤であることが明記されている。また、第4節「現代文B」には、「文章の組立てをたどりつつ、書き手や文章中の人物のものの見方、感じ方、考え方を追究することが、生徒の思考力や想像力の伸長につながる。そのためには、文章の展開の大体が形になって現れている文章の構成を読み取り、それを踏まえて文章の展開をとらえる必要がある。」とある。これらを踏まえて、「現代文B」の授業でもさまざまな文章を用い、言語活動を通して科学研究に必要な論理性と明確さ、物事の本質をとらえる力を身につけることができるという仮説をたて、授業を計画した。

2 研究開発の経緯

(1) 1学期

○「言語と記号」丸山圭三郎

- ・全体構成を把握する
- ・「言語」と他の「記号」との差異についてまとめる
- ・本文の主旨にあてはまる例を考え、意見交換する
- ・「言葉と記号」で読み取ったことを踏まえ、家族を社会構成の基本単位とすることの是非について、意見交換を経て考えたことを書く

○「グローバル化のゆくえ」山崎正和

- ・全体構成を把握する
- ・グローバル化が引き起こした問題について考える
- ・「インフォームド・コンセント」について、意見交換を経て考えたことを書く

(2) 2学期

○「抗争する人間」今村仁司

- ・全体構成を把握する
- ・本文の趣旨をまとめる
- ・「自己尊厳」について意見交換する

○大学入試センター試験に向けて、問題集を用いての演習

(3) 年間を通じて

各教材において全体構成を把握したうえで精読し、論理的に文章を読む力を培った。また、意見交換の場を設け、意見や考えを共有した。

3 検証

(1) 生徒の反応

これまで生徒は、自分自身で考えたことを全体の前で話したり、互いに疑問点を出し合ったりするような形の学習を繰り返して経験してきており、特に指示しなくても自然に自分の考えを発言し、意見を交わすことができる雰囲気がある。

(2) 得られた成果

考えを言葉にし、議論の中で思考を深めていくことに楽しさを感じ、積極的に取り組むことができた。自由な発想や積極的な発言が多く、言語活動を通して論理性と明確さ、物事の本質をとらえる力を身につけることができた。

(3) 今後の課題

書くことによってユニークな発想が見られる生徒が人前ではなかなか話せなかったり、積極的に意見は述べるが、文章表現ではうまくまとめられなかったりする生徒もおり、バランスのとれた言語活動ができるように、より一層工夫する必要がある。

V SSP奈良B

1. シラバス この科目の評価は、次の観点・方法で行う。

科 目	SSP奈良B	学 年	1年 2年 3年	教科書名	使用せず
教 科	SSP発展B	類 型	共通 文型 文理型 理数型	副教材等	使用せず
単 位 数	2	履修規定	必修 選択	備 考	
科目の概要	奈良の地に関係深いテーマを設定し、科学的な切り口で考察する。				
科目の目標	歴史的な考察を深めつつ、人々の生活を解明する。				
年 間 の 学 習 項 目					
学期	単 元		学期	単 元	
1	テーマ設定・研究活動の計画作成 ・資料収集等の活動の実施		2	研究活動の実施と研究内容の発表	

関心・意欲・態度	科学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> 奈良について積極的に知識を吸収しようとする。 遺物を科学的視点で分析し、意欲的に疑問を解決しようとする。 レポート作成と発表 学習意欲や態度 	<ul style="list-style-type: none"> 科学の最新の成果を理解・活用して遺物を熟視できる。 科学的な手法を、具体的研究例を通して捉えることができる。 レポート作成と発表 学習意欲や態度 	<ul style="list-style-type: none"> 調査や研究した成果について、発表を前提としたレポートとして適切に表現することができる。 レポート作成と発表 学習意欲や態度 	<ul style="list-style-type: none"> テーマに関する科学的な研究・分析方法を知る。 科学的な手法を用いた成果を具体的な事例を通して理解を深める。 レポート作成と発表 学習意欲や態度

1. 仮説

本年度は昨年度の研究をベースに以下の研究テーマで行った。

- (1) 「奈良を紹介するパンフレットをつくろう」
- (2) 「ラーメン店成功の方程式～富雄ラーメンからの分析～」
- (3) 「奈良における翡翠と勾玉」
- (4) 「奈良はどうしたら観光面で京都に勝てるのか」

このような研究テーマに対し、以下の問題を設定した。

- (1)は、イラストやレイアウトの工夫を行うことで魅力的なパンフレットをつくる。
- (2)は、行動経済学の観点からの経営等の視点から問題を考察する。
- (3)は、翡翠や勾玉の装飾品を実際につくってみる。
- (4)は、昨年度の研究を踏まえた上、ホームページで魅力を発信する。

3. 研究内容・方法

- (1) 昨年度は奈良の名産である葛は知名度が低く、葛製品がほとんどない。そこで昨年度は葛を広めるために料理の考案を行った。しかし、奈良の観光地や名産などは知名度が低いことも同時に問題であると感じた。現在、奈良で配布されているパンフレットをインターネットや直接取りに行くことなどを通じて、比較・検討を行った。
- (2) 昨年度のラーメン店の店主のインタビューに加えて、行動経済学の文献の調査を進めた。行列や外装も集客に大きな違いがあるとアンケート調査を行った。
- (3) 橿原考古学研究所、新潟県糸魚川市でのフィールドワークを通じて、翡翠や勾玉の文化的な意義を研究した。翡翠が奈良時代以降、発見されなくなった理由について探究を行った。また、今年は翡翠や勾玉の作成を行った。糸魚川市で取得した翡翠に穴を開けたり、研磨したりすることにより、翡翠の装飾品がどのようにしてつくられるかを考えた。
- (4) インターネットで「写真映え」するスポットについての探究を行った。昨年度に回収したアンケートを精査することにより奈良と京都の魅力の違いについての調査を深めた。

4. 検証

- (1) 奈良で配布されているパンフレットは文字による情報が多い。そのために写真やイラストを増やすことにより見やすく、魅力があるパンフレットをつくることができると考えた。また、奈良の名産品である柿の葉寿司のようにパンフレットを折ればより魅力があるものになり、多くの人の目に留まるものになると考えた。
- (2) 昨年度のラーメン店の店主のインタビューに加えて、行動経済学の文献の調査を進めた。行列や外装も集客に大きな違いがあるとアンケート調査を通じ、高校生は行列を好まない傾向があることが判明した。今年度はラーメン店の外装に着目し、外装が魅力的な店であれば集客ができるということが分かった。

- (3) 樫原考古学研究所、新潟県糸魚川市でのフィールドワークを通じて、翡翠や勾玉の文化的な意義を研究した。翡翠が奈良時代以降、発見されなくなった理由について探究を行った。かつて、新羅で製鉄技術や鍛冶を翡翠と交換することで得て日本で鉄の加工を行っていた。そして、朝鮮への進出を停止し、また古墳時代が終わり翡翠製品の需要がなくなったために北陸での原石採集の識別眼の伝承が絶えた。そして日本で翡翠が取れるという事実が忘れられてしまったのではないかという説を立てて、文献調査も行った。翡翠の加工を行うことにより、翡翠のアクセサリーをつくることができた。
- (4) 「写真映え」した観光スポットが奈良では少ないので、観光面で京都に奈良が劣っているという仮説を立て京都と奈良でアンケート調査を行い、分析をした。「写真映え」するスポットのみならず、観光アピールの面でも劣っていることが分かり、今後の課題となった。そこで、インターネットを通じた魅力の発信が重要であると考えた。写真や分かりやすい情報をあげることで奈良の魅力を国内外に発信できると考えられる。

VI SSP数学B

1. シラバス この科目の評価は、次の観点・方法で行う。

科目	SSP数学B	学年	1年 2年 3年	教科書名	なし
教科	SSP発展B	類型	共通 文型 文理型 理数型	副教材等	なし
単位数	2	履修規定	必修 選択	備考	
科目の概要	科学技術が発展し情報化が進展する社会において、求められる数学的な資質・能力を高める。				
科目の目標	基礎的な知識の習得と技術の習熟を図り、事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばすとともに、それらを活用する態度や他人に説明する技術を育てる。				
年間の学習項目					
学期	単元		学期	単元	
1	<ul style="list-style-type: none"> 研究テーマの設定 課題研究 		2	<ul style="list-style-type: none"> 研究の継続 問題の解説、理解 研究の振り返り 	

関心・意欲・態度	科学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> 未知の内容に対して主体的に研究、考察する。 設定した研究テーマに対して積極的に考察しようとする。 日常の学習意欲や態度 	<ul style="list-style-type: none"> 作業をとおして得られたデータから規則性や法則を見つけて考察する。 数学を道具として用いて事象を考察し、研究課題を解決しようとする。 授業中の行動観察 研究成果のまとめ 	<ul style="list-style-type: none"> 研究内容を分かりやすくまとめることができる。 自分の考えを整理し、相手に正確に伝えることができる。 発表内容 研究成果のまとめ 	<ul style="list-style-type: none"> 数学が活用できる事象について知る。 発表内容

1. 仮説

2年次に行ったSSP数学Aでの考え方を生かし、3年次でも数学のそれぞれの分野について触れ、理解を深め、最後は課題研究に取り組むことで、探求心や自分で考え課題を解決しようとする力、能力を育成できる。また、自分の伝えたいことを簡潔にまとめ、伝える力を養う。

2. 研究内容・方法

(1) 1学期

大学入試問題等を参考にして、複雑な立体の体積を求める問題を調査し、興味をもった立体についてその構造や仕組みを研究・発表した。その後、その立体を実際に作成するために、「123D Design」というCADソフトの使い方と3Dプリンター「ダビンチ」の使い方を学習した。理屈では簡単に作成できそうな立体でも、ソフトの扱いに慣れていないため、作成することができない、または、作成方法が分からない等の理由で形状を変更せざるを得ないときもあった。体積を求める積分の計算式を立てるのが難解な立体もあり、苦労している様子も見られたが、途中で挫折することなく粘り強く取り組んでいた。

(2) 2学期

各自が調べてきた数学的に興味深い問題について全員で考察し、その結果を発表した。論理的に説明する力や、不正解の場合は間違いに気づけるかなどをテーマとした。

3. 検証

(1) 生徒の反応

全体的にリラックスして数学を楽しんでいる様子であった。昨年の経験から、今年度の課題設定を考え、工夫をしながら取り組んだ。さまざまなアイデアを出し、相談しながらよく協力し合っていた。2学期になると、受験勉強により力を入れ始めたためか、思考力や論理力も身につけているようであった。また、お互いで相談や教え合いをしつつ考えるなど、積極的に取り組んでいた。

(2) 得られた成果と今後の課題

研究テーマを昨年度から変更したため、最初のスタートが遅くなってしまい、データをとったり、資料を作ったりといったことまでは行わなかった。昨年度からの研究を引き継ぎ、より詳しく、また不十分であった内容について研究を行うことができれば、より身のある物になったのではと感じた。しかし、2年次の取り組みによって数学に対して興味・関心をもった生徒が、1年間の経験で得た知識や関心から、新たな課題テーマを設定することも非常に有意義なことであると感じた。数学への考え方が変わった上で何に興味をもつのか、教員にとっても非常に興味深いことであった。

第3章 科学技術部の活動

教育課程外の活動として、各科学技術部において、科学に関する興味・関心をかきたて、授業では学べない実験、観察、実習を体験し、より高度に深く科学を学ぶことができるよう学校外での学習機会を設けている。平成19年度より、従来の「物理部」「化学部」「生物部」「地学部」に加えて「数学研究会」「ロボット研究会」を新たに設け、各種オリンピック等へ積極的に挑戦している。研究成果を生徒同士で共有したり、地域に還元したりするため、文化祭や奈良高校オープンキャンパスでの発表、科学ボランティア活動などを通じて情報を発信している。

I 物理部

1 部員

3年次生：0名 2年次生：3名 1年次生：0名 計3名

2 1年間の活動

少人数ながら、「反射波の比較による開口端反射の実態の追究」という挑戦的な研究テーマに取り組んだ。本研究テーマは、高校物理でも扱われる「気柱の振動」分野の「開口端反射」という現象解明に挑んできたものである。直接観察が極めて難しい当該現象は、その本質把握が未だに十分なされていない。そのような中、物質・材料研究機構との共同研究を行いながら、一定の糸口を見いだしたことは大変評価できる。研究活動を通じて通説とは異なる独自の主張を支えるエビデンスを蓄積しつつあり、近畿圏のSSH関連校が一堂に会する「第6回近畿サイエンスデイ」や、その他さまざまな場での対外発表（口頭発表・ポスター発表・論文投稿）も積極的に行ってきた。



SSHサイエンスフェスティバルでのポスター発表風景

3 今後に向けて

来年度以降は、部員確保・規模拡大がまず必須である。そして、上記研究の継続・発展に加え、新たな研究テーマにも着手していきたい。特に、衝突現象について材料工学的観点から追究する研究を加えていきたい。既に、東北大学と三重大学との研究スキームを構築しており、物質・材料研究機構との共同研究同様、外部機関との共同研究を経験する中で、生徒の実践的な課題解決力、理論構築力等を養っていくことを狙っている。

Ⅱ 化学部

1 部員

3年次生：3名 2年次生：6名 1年次生：7名 計16名

2 1年間の活動

(1) 探求活動

「炎の色の並び方～炎色反応の規則性～」 担当 2年

昨年、炎の色が上から緑、黄、赤、紫の順に虹のように見えるレインボーキャンドルという商品から、各色がなぜこの順番に並んでいるのかに興味をもち、数種類の金属塩の混合物を用いた炎色反応の実験を行った。今年度も引き続き炎色反応の研究を行ってきた。昨年度は、格子エネルギーに着目し、実験で観察された炎の並び順と一致することを確かめた。ただ、格子エネルギーだけでは、炎色反応で電子が励起し、基底状態に戻る際に光エネルギーが放出される過程を説明できない。そこで今年度は、炎色反応のスペクトルから、電子が励起するために必要なエネルギーを推定し、その値を格子エネルギーの値と足し合わせたところ、炎の並び順と一致することが分かった。また、今年度は、燃料の種類、形を工夫し、ろうそくのように横に広がらない炎を作り出すことができた。それにより昨年できなかった3種類の金属塩を混合した炎の観察に成功した。



「硫酸の寒剤としての作用～」 担当 1年生

濃硫酸を希釈して希硫酸を調製するときは、かき混ぜながら水に濃硫酸を少しずつ注がなければならない。これは濃硫酸の溶解熱が非常に大きいためである。このように、水と濃硫酸が反応すると、場合によっては突沸を伴うほど、水溶液の温度が上昇する。ところが、氷に硫酸をかけると温度が低下した。水と氷という状態が異なるだけで、真逆の温度変化が見られた。我々はこの現象を不思議に思い、その理由を研究することにした。先行研究によると、66%硫酸を用いることで-37℃まで下げることができるとされている。硫酸の濃度を変化させ、氷にかけるという実験を行った。時間の経過に伴う温度変化と最低温度のデータをとり、その結果から硫酸を氷にかけたときに温度が下がる原因を考察した。

(2) 参加したセミナー及び出展

① 京都大学サイエンスフェスティバル 2018年3月17日(土) (京都大学)

奈良県代表として京都大学サイエンスフェスティバルに参加。「黄色に染まった電解質の謎～Cu₂Oの生成過程と定量～」の口頭発表を行い、副学長賞を受賞した。

② 文化祭 9月8日(土) 9日(日) 「とんぼ玉」制作。

③ 第15回高校生化学グランドコンテスト 10月27日(土) (名古屋市立大学)

ポスター発表 2年生「炎の色の並び方」～炎色反応の規則性～
1年生「硫酸の寒剤としての作用」

2年生はポスター賞およびシュプリング賞を受賞した。

④ 青少年の科学の祭典 11月19日(土) (奈良高等工業専門学校)

「スライムを科学しよう」

スライム作り、スライムを使った燃料電池、スライムに四酸化三鉄の粉末を混入し磁石にくっつくスライムを紹介した。

⑤ 集まれ！理系女子関西大会 12月16日(日) (奈良女子大学)

ポスター発表 2年生「炎の色の並び方」～炎色反応の規則性～

1年生「硫酸の寒剤としての作用」

⑥ SSH校内生徒研究発表会に参加。

口頭発表「炎の色の並び方」～炎色反応の規則性～



Ⅲ 生物部

1 部員

3年次生：6名 2年次生：8名 1年次生：3名 計17名

2 1年間の活動

(1) 探究活動（仮説、研究内容・方法・検証）

①「植物ムラサキの実験結果の統計処理と追実験」

担当：全学年

平安時代にはその根を染色に用いられた植物ムラサキは、現在全国的に絶滅に瀕しており、奈良県では野生状態の株を確認できない。また、人工的な栽培も比較的難しいとされている。ムラサキの種子を用いた実験から、低温処理期間が春化を促し、温度条件が発育における相変異を起こすことを明らかにできた。5℃で40日間冷蔵処理すると、発芽率も高く、開花までの日数も最短となる。また、-5℃で1回冷凍処理すると発芽率が激減するだけでなく、発芽後はロゼットの生育して開花までの日数も遅れる。さらに、鉢植したムラサキの夏の高温耐性と、地植えした個体の日照条件と根の生長との関係も調べた。種子を低温処理した鉢植え個体は開花後に猛暑ですぐ枯れて、根も残りにくかったが、種子を冷凍処理した鉢植え個体は猛暑に比較的耐え、根の生育を果たす割合も高かった。地植え個体では樹木から最も遠い日向では猛暑で枯れる個体が多く、逆に樹木に最も近い日陰では根の生長は僅かで、午前11時頃まで直射日光のあたる中間の位置で最もよく生長した。各位置の地温を継続測定したところ、日向では最高50℃を超えており、日照・地温・水はけが根の生育を決定づける要因と考えられた。さらに、ムラサキのポット苗に、高温条件と日射条件を設定して枯死率を見たところ、低温処理されていない株が明らかに萎れた。



以上の実験結果を、発芽率に関しては解二乗検定を用い、成長率・質量などはT検定を用いて統計処理したところ、明らかに有意であることを示すことができた。

ムラサキは発芽時の温度条件で生育戦略を決めているが、冬の温暖化により発芽率低下や生育時期がずれて生育しにくい状況に陥っていると考えられる。また、日当たりを好むムラサキが、温暖化による夏の地温上昇で枯死する可能性が高まっていると考えられる。これらの成果を統計学的な根拠を示して、発表することができるようになった。

②「海産軟体動物の分類と多様性比較」 担当：2年

ルリガイ科のアサガオガイは青く薄い貝殻を持つ。和歌山で採集したニッコウガイ科のベニガイはシャープな形状の濃いピンク色をしている。さらにタカラガイ科のキイロダカラやイモガイ科のサラサミナシなど、6科の多様な貝殻を形態比較した。各科の特徴を把握すると、短時間で同定できることが分かった。



採集地が南方になるほど色彩の鮮やかな種が増え、形も独特で、多様性が高くなることが実感できた。ラベルを作成して標本として整理するととても綺麗で、また簡単な加工で装飾品を作成できた。これらの標本づくりの手法を小中学生が生物の多様性に親しむための実習として取り上げ、生物部員のSSHアウトリーチ活動として「青少年のための科学の祭典」などの行事で実施することができた。

③「海産の熱帯魚の飼育と行動学的研究」 担当：1年

生物室の水槽に海産の熱帯魚のルリスズメダイ、コガネスズメダイ、ミドリフグ、ホンソメワケベラなどを飼育し始めた。各種の色彩・形態と行動特性について、観察を継続している。特に、ドクターフィッシュと呼ばれるホンソメワケベラは、黒い縦線が特徴で、他の魚に近づいて寄生虫を摂食する。相利共生の例として知られ、他の魚は黒縦

線を見て安心するといわれている。他にも黒縦線を持つ魚には、それを利用して他の魚に近づき、その鱗をかじり取るものもいる。さまざまな熱帯魚の色彩・模様と行動特性を整理し、その法則性を調べている。

(2) 参加したセミナー及び出展

①「青少年のための科学の祭典」全国大会に出展

7月29日(日)：貝の多様性の体験と標本づくり

②SSH 全国生徒研究発表会にてポスター発表

8月8日(水)～9日(木)：神戸国際展示場
「ムラサキの生存戦略」

③文化祭(青丹祭)

9月8日(土)：貝殻・植物標本の販売と研究展示

④「京都大学への架け橋」にて口頭発表

9月23日(日)：「ムラサキの生存戦略」

⑤けいはんなサイエンスフェスティバルで口頭発表

10月27日(土)：けいはんなプラザ 「ムラサキの生存戦略」

⑥ハイスクールミーティング ポスター発表

1月26日(土)～27日(日)：橿原市役所「ムラサキの生存戦略」

⑦奈良サイエンスフェスティバル ポスター発表(予定)

3月17日(日)：奈良先端大学院大学「ムラサキの生存戦略」



3 検証

本年度はムラサキの研究が完結した。統計学的手法の解二乗検定とT検定の手法を理解・修得して実験結果を検定し、極めて有意な値が得られ、自信を持ってさまざまな機会でも発表することができた。生徒の活動量も増え、頑張り甲斐を感じつつ継続することができた。さらに新しいテーマを設定して、よりよい成果を上げるよう取り組んでいきたい。

IV 地学部

1 部員

3年次生：0名 2年次生：2名 1年次生：3名 計5名

2 1年間の活動

(1) 研究テーマ 「紫外線源と紫外線照度計を用いた空气中成分の効果」

初めSO₂の効果測定していたが、研究を進めているうちに水蒸気の影響が無視できなくなり、急遽水蒸気測定を始めたところ、ほとんどの結果が、水蒸気が原因であることが分かってきた。

(2) 定期天体観測

金星、火星、木星、土星、海王星、メシエ天体など安定した写真撮影が出来るように訓練してきたが、追尾装置の設定に手間取り、また撮影機材の扱いに慣れていなかったため、満足のいく撮影はできていない。

(3) 来年度に向けて

液状化現象の再現実験を構想中である。

V ロボット研究会

1 部員

3年次生：3名 2年次生：5名 1年次生：3名 計11名

2 1年間の活動

(1) WRO2018 奈良大会(ミドル部門及び・高校生エキスパート部門)に出場

(於 帝塚山中学・高等学校)

8月4日・5日に帝塚山中学高等学校で開催されたWRO 2018 奈良大会に本校から高校生ミドル部門1チーム及び、高校生エキスパート部門に2チームがエントリーし、全国大会を目指した。重点枠事業で実施されているロボット講習会の効果もあり、年々参加チームが増え、レベルアップしてきている。本校は、高校生ミドル部門及び高校生エキスパート部門で優勝し、全国大会に出場することとなった。



(2) WRO Japan 2018 全国大会(ミドル部門及び・高校生エキスパート部門)に出場

(於 石川県 医王山スポーツセンター)

9月9日に石川県金沢市にある医王山スポーツセンターで開催されたWRO Japan 2018に、本校から高校生ミドル部門及び高校生エキスパート部門に各1チームずつ出場した。高校生エキスパート部門で優勝し、世界大会に出場することとなった。



(3) WRO2018 タイ国際大会 (高校生エキスパート部門)に出場

(於 タイ Chiang Mai International Exhibition and Convention Centre)

11月16日～18日にタイ チェンマイにあるCMECCで開催されたWRO2018 タイ国際大会に、本校から高校生エキスパート部門に1チームが出場した。高校生エキス

ート部門としては国内最高位の6位入賞を果たした。

大会詳細

11月16日(土) 大会前日 調整日

朝から夕方まで、機体の調整を行った。コートの滑りや照明の僅かな違いで、うまく動かないこともあるので、この調整が満点を取るためには非常に重要であった。



11月17日(土) 大会初日

朝に通常のルールに追加される、サプライズルールが発表された。今年度は、本来空きスペースになるはずの場所に2つのブロックが置かれ、それらを別々の場所へ移動させるというサプライズがあった。予想していたサプライズの応用だった。



2時間半の機体の組立(大会当日にバラバラの状態から組み立てなければならない)と最終調整後に試合開始した。

1回目は、サプライズを無視して、通常ルールの満点を目指したが、コートの滑り具合の違いで、最後にうまく動かず途中棄権した。

2回目は、サプライズに対応したプログラムで走らせたが、バグが取り切れておらず、途中棄権した。

3回目は、2回目のバグを修正し、ついにサプライズも含めて満点を取る事が出来た。初日8位となり、2日目の結果によっては、上位入賞できる望みを残した。



11月18日(日) 大会2日目

朝に新しいサプライズルールが発表された。初日よりも比較的簡単なサプライズルールであった。

1回目からサプライズルールに対応し、満点を取った。2回目は、サプライズルールに対応した上で、出来るだけ早くなるようにモーター出力を上げ、タイムを上げた。高校生部門は、初日、2日目ともに満点を取るチームが7チーム出る激戦で、本校は両日とも満点であったが、タイム差で『6位』となった。



大会後は、各国のチームで、Tシャツに名前を書く、自分のチームの機体を紹介し合う、記念撮影する等、交流を行った。



3 検証

昨年度の課題であった中学校からプログラミングを行っている生徒と、高校からプログラミングを始める生徒の実力差を埋める試みとして、iPadを用いたプログラミング指導を行った。その結果、高校生からプログラミングを始めた1年生においてもミドル部門で全国出場を果たすことが出来た。2年生においては、ロボット講習会で、目標をRCJ(ロボカップジャパン)とWRO(ワールドロボットオリンピック)に二分せず、WROのみとしたことで、指導をプログラミングに集中でき、教育効果を高めることが出来た。

VI 数学研究会

1 部員

3年次生：0名 2年次生：3名 1年次生：2名 計5名

2 活動の内容

現在は2年生3人と1年生2人の計5人で、週2回火曜日と木曜日の放課後を中心に多目的室で活動している。

今年度も昨年度に引き続き、数学甲子園の近畿予選に出場し、それに向けて、まだ授業で習っていない単元を個別に学習することを含め、各自がそれぞれの課題に取り組んだ。また、大会後はその知識を用いて、さまざまな問題を持ち寄りそれをみんなで解くなど、自主的な活動をすることができた。

また、文化祭において、プロジェクターを用いて数学の問題をクイズ形式で出題する展示を行った。

3 検証

本年度もまず数学甲子園で予選を通過するという目標を柱に活動し、本戦には進出できなかったものの、主体的な活動には導けた。

しかし、現在はまだ、自分たちで問題を持ち寄り、それをみんなで解きながらさらに考察を深めてはいるものの、それらをまとめて発表し、さらに自分たちで新しいことを考え出すという研究をしていくまでには至っておらず、さらなる手立てが必要であると考えられる。

文化祭における展示は、研究会員以外の在校生のみならず、大学生や社会人の来校者にも好評であったので、今後もさらに発展させていかそうと考えている。