

Super Science High School

平成30年度指定

# 研究開発 実施報告書

第3年次

スーパーサイエンスハイスクール



令和3年3月

徳島県立城南高等学校

# 1年生の活動



Science Introduction 物理



Science Introduction 化学



Science Introduction 生物



Science Introduction 地学



園瀬川総合科学調査



課題研究科学部研究研修会



高大連携 香川大学



野島断層フィールドワーク

## 2年生の活動



課題研究中間発表 I



課題研究中間発表 II



英語課題研究発表



Science English II



中学生対象理科実験教室



サイエンスダイアログ



「探究」「課題研究」合同発表会



J-Link ツアー（那賀川科学センター）

# 3年生の活動



Advanced Science 物理



Advanced Science 化学



Advanced Science 生物



Advanced Science 地学



Advanced Science ポスター掲示



Science English III



SSH 生徒研究発表会 (リモート形式)



SSH 生徒研究発表会最終審査視聴

# 探 究



1年「探究」①



1年「探究」②



1年「探究」③



2年「探究」①



2年「探究」②



2年「探究」③



2年「探究」④



2年「探究」⑤

# 目 次

①	令和2年度SSH研究開発実施報告(要約)	1
②	令和2年度SSH研究開発の成果と課題	6
③	第1章 研究活動の概要	9
③	第2章 研究開発の内容	13
	Ⅰ 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究	
	Ⅱ 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究	
	Ⅰ・Ⅱ-① Science Introduction	13
	Ⅰ・Ⅱ-② 課題研究	18
	Ⅰ・Ⅱ-③ Advanced Science	22
	Ⅰ・Ⅱ-④ 普通科「探究」	25
	Ⅰ・Ⅱ-⑤ 数学分野	29
	Ⅰ・Ⅱ-⑥ Science English (SEⅠ・SEⅡ・SEⅢ)	30
	Ⅰ・Ⅱ-⑦ 大学関係者等による実験・実習・講義等の実施	33
	Ⅰ・Ⅱ-⑧ 発表会への参加	35
	Ⅰ・Ⅱ-⑨ アメリカ研修	36
	Ⅲ 地域の中核としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動	
	Ⅲ-① 科学部 (SSH班) の組織・運営・指導	37
	Ⅲ-② 課題研究及び科学部研究研修会	39
③	第3章 実施の効果とその評価	41
③	第4章 校内におけるSSHの組織的推進体制	45
③	第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	46
④	関係資料	
	1. 課題研究テーマ一覧	48
	2. 令和2年度教育課程表	49
	3. 令和2年度SSH運営指導委員会(記録)	50
	4. アンケート資料	52

徳島県立城南高等学校	指定第 4 期目	30~04
------------	----------	-------

①令和 2 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									
生徒の主体性の向上に向けた「J-LINK プログラム」と連動した多面的評価方法の開発									
② 研究開発の概要									
<p>「J-LINK プログラム」(J-LINK=JONAN Local and International Network for gaining Knowledge and ability in science)と連動した多面的評価方法の開発・実践を行い、生徒の主体性の向上について、その効果を検証する。そのために、次の 3 点について重点的に研究開発を行う。</p> <p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究として、理数系能力や語学力を向上させる教材の開発や高大連携の強化により、「J-LINK プログラム」の探究過程の質的向上を図る。</p> <p>II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究として、「J-LINK プログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」の開発及び多面的・総合的な評価の実践を通して、生徒の主体性の向上と「課題研究」の深化を図る。</p> <p>III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動として、中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」を新たに立ち上げ、地域における科学技術人材育成のネットワークを強化する。</p>									
③ 令和 2 年度実施規模									
課程	学科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	239	6	237	6	234	6	710	18
	応用数理科	40	1	40	1	40	1	120	3
計		279	7	277	7	274	7	830	21
<p>全校生徒を対象とする。応用数理科生(各学年 1 クラス 120 名)及び科学部員を中心とするが、普通科でも「課題研究」を実施し、全校で主体的な学びを推進する。</p>									
④ 研究開発の内容									
○研究計画									
第 1 年次	<p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究</p> <p>(1)「Science Introduction (1 年)」「課題研究 (2 年)」「Advanced Science (3 年)」の探究的な活動について、評価方法の検討及び探究活動の改善</p> <p>(2)理数系能力の評価方法の開発</p> <p>(3)「Science English I・II・III」による、科学的な語学力や英語によるプレゼンテーション力、論文作成力の向上のための教材開発及び評価方法の改善</p> <p>II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究</p> <p>(1)「J-LINK プログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」に関する調査研究。</p> <p>(2)「チャレンジ授業」や教員研修の充実、及び教員の指導力向上</p> <p>(3)普通科の「探究」における年間計画作成と内容の充実</p> <p>III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動</p>								

	<p>(1)本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の充実</p> <p>(2)「小学生対象理科実験教室」等の普及事業の評価及び内容や実施方法の改善</p>
第2年次	<p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究</p> <p>(1)「Science Introduction (1年)」「課題研究(3年)」「Advanced Science (3年)」の探究的な活動について、評価方法の検証及び実践、探究活動の改善</p> <p>(2)理数系能力の評価方法の調査結果検討</p> <p>(3)「Science English I・II・III」による、科学的な語学力や英語によるプレゼンテーション力、論文作成力の向上のための教材開発及び評価方法の改善</p> <p>II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究</p> <p>(1)「J-LINKプログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」による評価の実践。</p> <p>(2)「チャレンジ授業」や教員研修の充実、及び教員の指導力向上</p> <p>(3)普通科の「総合的な探究の時間」における評価や探究活動の充実</p> <p>III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動</p> <p>(1)本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の充実</p> <p>(2)「小学生対象理科実験教室」等の普及事業の評価及び内容や実施方法の改善</p> <p>(3)中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」等の計画</p>
第3年次	<p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究</p> <p>(1)「Science Introduction (1年)」「課題研究(2年)」「Advanced Science (3年)」の探究的な活動について、評価方法の実践及び検証、探究活動の改善</p> <p>(2)理数系能力の評価による学校設定科目の検証</p> <p>(3)「Science English I・II・III」による、科学的な語学力や英語によるプレゼンテーション力、論文作成力の向上のための教材開発及び評価方法の改善</p> <p>II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究</p> <p>(1)「J-LINKプログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」による評価の実践。</p> <p>(2)「チャレンジ授業」や教員研修の充実、及び教員の指導力向上</p> <p>(3)普通科の「総合的な探究の時間」における評価や探究活動の充実</p> <p>III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動</p> <p>(1)本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の充実</p> <p>(2)「小学生対象理科実験教室」等の普及事業の評価及び内容や実施方法の改善</p> <p>(3)中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」等の普及活動の実践および評価結果による改善</p>
第4年次	<p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究</p> <p>(1)「Science Introduction (1年)」「課題研究(2年)」「Advanced Science (3年)」の探究的な活動について、評価方法の実践及び検証、探究活動の改善</p> <p>(2)理数系能力の評価による学校設定科目の検証と探究活動の改善</p> <p>(3)「Science English I・II・III」による、科学的な語学力や英語によるプレゼンテーション力、論文作成力の向上のための教材開発及び評価方法の改善</p> <p>II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究</p> <p>(1)「J-LINKプログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」による評価の実践及び改善。</p> <p>(2)「チャレンジ授業」や教員研修の充実、及び教員の指導力向上</p> <p>(3)普通科の「総合的な探究の時間」における評価や探究活動の充実</p> <p>III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動</p> <p>(1)本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の充実</p> <p>(2)「小学生対象理科実験教室」等の普及事業の評価及び内容や実施方法の改善</p> <p>(3)中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」等の普及活動の実践お</p>



	よび評価結果による改善
第5年次	<p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究</p> <p>(1)「Science Introduction (1年)」「課題研究(2年)」「Advanced Science (3年)」の探究的な活動について、評価方法の検証及び探究活動の改善、総括</p> <p>(2)理数系能力の評価による学校設定科目の検証と探究活動の改善、総括</p> <p>(3)「Science English I・II・III」による、科学的な語学力や英語によるプレゼンテーション力、論文作成力の向上のための教材開発及び評価方法の改善、総括</p> <p>II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究</p> <p>(1)「J-LINK プログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」による評価の実践及び改善、総括</p> <p>(2)「チャレンジ授業」や教員研修の充実、及び教員の指導力向上、総括</p> <p>(3)普通科の「総合的な探究の時間」における評価や探究活動の充実、総括</p> <p>III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動</p> <p>(1)本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の充実、総括</p> <p>(2)「小学生対象理科実験教室」等の普及事業の評価及び内容や実施方法の改善、総括</p> <p>(3)中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」等の普及活動の実践および評価結果による改善、総括</p>

#### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科	開設する科目	単位数	代替科目名	単位数	対象
応用数理科	Science Introduction	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	Science English I	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	Science English II	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
	科学と情報	1	社会と情報	1	第2学年
	科学と情報	1	社会と情報	1	第3学年

応用数理科では、数学・理科の科目は全て理数科目及び学校設定科目として実施する。SSH 指定に係る教育課程編成上の特例により「総合的な探究/学習の時間(3単位)」については実施しない。同等の効果が期待できる科目として1年次に「Science Introduction(1単位)」、「Science English I(1単位)」、2年次に「Science English II(1単位)」を実施する。

#### ○令和2年度の教育課程の内容

応用数理科は普通科より1単位多い週35単位の教育課程を設定している。学校設定科目として、1学年では「Science Introduction(1単位)」「Science English I(1単位)」、2学年では「Science English II(1単位)」を設定した。3学年では「Advanced Science(2単位)」「Science English III(1単位)」を設定した。また2・3学年において「理数物理探究」「理数化学探究」「理数生物探究」「科学と情報」を設定している。その他、2学年にて「課題研究(2単位)」を教育課程に位置づけている。

#### ○具体的な研究事項・活動内容

・1学年の「Science Introduction」では、物化生地4分野についての実験実習の基本的なスキルを学習させた。今年度は新型コロナウイルス感染症対策として、1クラス10人4班の編成で、4週間で各分野を完遂する方式で実施した。(従来は20人2班の編成)また、今年度は高大連携事業のいくつかが中止となったが、オンラインを活用して探究の進め方や研究ノートの取り方についても学んだ。また、課題研究のテーマ設定や計画立案に関わる研修として、本校主催で「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」をオンラインで実施した。4校から延べ300名を超える参加があり、大学の先生方にご協力いただき、各校とも課題研究のスタートを切ることができた。課題研究口頭発表の基本的スキルについては「Science English I」でも学習した。2学年では「課題研究」2単位を実施して本格的に課題研究に取り組ませた。昨年度より校内での発表会ごとにル

ーブリックとポートフォリオを用いて個別の指導を行った。2年生の「探究」・課題研究合同発表会では1年生全員を対象に口頭発表をし、これからの課題研究の参考にしてもらった。「Science English II」とリンクし、英語での発表にも取り組ませた。3年生は、「Advanced Science」2単位を実施し、物化生地4分野の発展的な実験を取り扱った。また、課題研究の最終的なまとめや対外的な発表会参加に取り組ませた。普通科1年の「総合的な探究の時間」では、「SDGsの旅」と題した調べ学習を行い、諸問題についての自らの解決法を示した。普通科2年生の「探究」では、ホームルーム単位でのグループ研究をし、全グループが口頭発表を実施した。

・高大連携のいくつかはコロナ禍の影響で中止となったが、徳島大学、その他県外の大学とオンラインを含めての講座を実施した。その中で、講義とフィールドワークを組み合わせた「活断層と地震」という高大連携講座を実施し、地震・津波災害や防災について学んだ。「徳島城南塾 SSH 特別講演会」3学期に実施予定である。

・第1学年の「Science English I」の授業では、本校 ALT (JET プログラムによる英語指導助手) と SSH 事業費で雇用した英語の非常勤講師の先生2名に、それぞれ英語科教員と理科科教員がサポートに入って、英語による口頭プレゼンテーションの基本的な内容を実践的に学習した。第2学年の「Science English II」では、本校 ALT と英語非常勤講師2名に英語科及び理科科教員が加わり、主に各自の課題研究内容を素材に、口頭・ポスター発表や要約・論文作成など、英語を用いた様々な発表手法に取り組ませた。甲南大学から研究者(インド出身)を招いた英語による講義では、事前に講義内容を送ってもらい、講義内容の事前学習をして理解を深めるなど、科学的内容を英語での理解・表現に取り組んだ。また、平成30年度より理科科教員・ALTの連携により英語による科学実験を実施している。

・本校及び県内高校の課題研究の質的向上や学校間交流を図るため、徳島大学理工学部や徳島県教育委員会、徳島県立総合教育センターと連携し、主に1年生を対象に「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」を企画・実施した。県内の SSH 校と連携して主に2年生を対象に「徳島県 SSH 生徒研究合同発表会」を実施予定である。ともに非 SSH 校も参加する全県的な取組である。その他、応用数理科や科学部の生徒の運営で、休日に中学生対象理科実験教室をオンラインで開催した。

・校内で課題研究発表会(英語による口頭含む)や「探究」との合同発表会、文化祭でのポスター展示発表を行った。校外では SSH 生徒研究発表会、全国高等学校総合文化祭自然科学部門、中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会には、オンライン等での参加となった。徳島県 SSH 生徒科学研究合同発表会は3月実施予定である。また、課題研究論文は日本学生科学賞に出品した。科学部を中心に物理チャレンジ、化学グランプリ、生物チャレンジ、地学オリンピック、に挑んだ。「科学の甲子園」徳島県大会にも参加した。

・1月実施予定であった SSH アメリカ海外研修は、コロナ禍の影響により7月に中止を決定した。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

・県全体の課題研究の内容向上と科学部活動の活性化を目指し、1年生対象に行われる「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」と2年生対象に行われる「徳島県 SSH 生徒研究合同発表会」を運営して、学校間の交流を促進するとともに、SSH 校以外で課題研究に取り組んでいる生徒に発表の場を設けた。また本年度、ホームページで教材等の公開を始めた。

### ○実施による成果とその評価

・3年生対象のアンケート調査で3年間の SSH 事業に関して、大変満足(32.5%)、まあまあ満足(40.0%)で70%超の生徒が満足感を持ち、行事などの中止から前年よりややポイントは下降している。内容でよかったと思うものとして、野外活動、高大連携事業、施設訪問、課題研究を挙げる生徒が多く、苦勞したと思うものとして、課題研究、レポート、プレゼンテーションを挙げる生徒が比較的多い。自己評価としてレポート作成能力の向上(80.0%)やプレゼンテーション能力の向上(80.0%)について肯定的に捉えている生徒たちが多かった。先端科学技術に対する興味・関心(60.0%)や科学的な見方・科学的に問題解決する力が身についた(67.5%)などでも概ね良好に捉えられている。また、SSHの活動は進路選択の参考になった(32.5%)や受験に役立った(50.0%)となっており、例年と比較して校外での発表会の減少による影響でポイントがやや下がっている。

・2年生については昨年度途中より「ルーブリック」「ポートフォリオ」を用いて面談することにより研究の意識付けと評価に取り組んでいる。今年度は年度当初から用意し、4月から中間発表 I、

中間発表Ⅰから中間発表Ⅱ，そして最終発表までの3枚に分けて配布し，計画や振り返りをさせた。活用できた生徒は効率的に実験を進め，上手く予定も立てられていた。しかし全員に活用を徹底するのは難しく，運用の仕方は工夫が必要である。ルーブリックやポートフォリオの内容などは引き続き検討が必要である。昨年度の課題であった実験ノートの取り扱いについては，今年度最初に「城南版実験ノート」の書き方作成し，配布・説明をしており，生徒の取り組みにも良い変化が見られている。また，ルーブリックについては昨年5項目であったものを6項目に変更している。

・昨年度の課題研究の対外的な評価としては，「日本学生科学賞」徳島県審査に出品した12作品のうち6作品が受賞（最優秀賞（県知事賞）1点，優秀賞（教育長賞）3点，入賞2点）した。今年度はコロナ禍の影響で発表会等が少なく例年と比較すると寂しい結果となった。

・地域との交流広報活動として行っている中学生対象実験教室（科学部主催）は，実施方法を変更しオンラインで行い，12中学校から中学生22名の参加があった。初めての試みであったが盛況のうちに終了することができた。小学生対象理科実験教室は例年500名を超える参加者があり，今年度はコロナ対応のため中止となった。地域でも楽しみにされている行事のため，来年度は開催に向けて取り組んでいきたい。

・科学部の活動が活性化し，4期目では物理チャレンジ，化学グランプリ，生物チャレンジ，地学オリンピックに40名を超える挑戦者を出すことができた。「科学の甲子園」徳島県大会では，筆記部門で奨励賞を獲得した。

### ○実施上の課題と今後の取組

I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

※Ⅰ・Ⅱに関しては共通する部分が多いのでまとめることとする。

①「課題研究」における探究活動と「総合的な探究の時間」における探究活動の連携を密にし，論文の書き方，ポスター様式，発表のあり方などのノウハウを共有し，理科，英語科，数学科のみならず，全教科での連携をはかる。

② 課題研究等のレポートやプレゼンテーションなどの「パフォーマンス」による評価と，「ルーブリック」を用いた評価方法の検証をする。

③「ローソンテスト」，「Force Concept Inventory」，「学びみらいPASS」のプレテストとポストテストから生徒の伸長度合いを検証する。

④応用数理科を中心に行ってきた課題研究に関係する様々な取組（学校設定科目や高大連携等）を生かし，本校のカリキュラムマネジメントを向上させる。

III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

①「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」「徳島県SSH生徒科学研究合同発表会」の充実と県下高等学校の課題研究に関するネットワークづくりを進める。

②「小学生対象理科実験教室」「中学生対象理科実験教室」の実施方法の改善及び評価を行う。

③「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」等の普及活動を実践し，評価を行う。

### ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

今年度のアメリカ海外研修は，現地高校での交流を終日にするなど，更に研修の充実を図るべく進めていたが，世界的なコロナ禍の影響を受け，7月にアメリカ海外研修の中止を決定した。この研修を楽しみに入学した生徒も多く，種々の検討課題について十分な検証を行い，来年度以後，さらに魅力的な研修が計画・実施できるように努めたい。その他SSH諸活動はオンライン開催も含めて実施に努めた。

## ②令和 2 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

## I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

(1)SSH 事業の中心である応用数理科及び普通科において研究を進めている。基礎学力の育成に関わる内容について、応用数理科では数学と理科を全て理数科目および学校設定科目として行うこと、SSH 指定にかかる教育課程編成上の特例により、「総合的な探究の時間」を設けず、学校設定科目を実施すること、普通科に対して応用数理科では 1 単位増やし、課題研究や高大連携に関わる内容を教育課程に位置づけて行い、情報の科目を「科学と情報」として行っている。

(2)応用数理科では、2 年次に「課題研究」2 単位を水曜午後 2 時間連続で実施した。またそれに先立つ 1 年次に「Science Introduction」1 単位を実施した。3 年次には「Advanced Science」2 単位を実施しており、課題研究の準備からまとめまで、1～3 年次を通して取り組ませる教育課程となっている。普通科「探究」については、学年団全員で指導に当たっている。

(3)応用数理科では上記の研究内容に対して、課題研究とそれに関わる科目を重要な科目と位置づけて実施している。1 年次の学校設定科目「Science Introduction」では、物化生地 4 分野全ての実験実習を、今年度はクラスを 10 人ずつ 4 グループに分けた少人数で行うことで、基本的な実験スキルを学習させ、それを課題研究の取組に活用させた。さらに徳島大学の先生方のご協力で実施している「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」を踏まえて、研究テーマや計画を生徒同士が主体的に考える機会を設定し、課題研究活動にスムーズに移行できるようにした。

(4) 徳島大学、香川大学や甲南大学など県内外の大学の先生方との高大連携講座をオンラインを含めて実施し、研究の最前線の様子や研究者としての取組などをご教授いただいた。

(5)「Science English」では英語科と理科と情報科及び ALT 2 名が連携した取組を行っている。第 1 学年の「Science English I」では、英語による口頭プレゼンテーションの基本的な内容を実践的に学習した。第 2 学年の「Science English II」では、主に各自の課題研究内容を素材に、口頭・ポスター発表など英語を用いた様々な発表手法に取り組みさせた。第 3 学年の「Science English III」では、課題研究の英語要約・論文作成などに取り組みさせた。1 年次の Science English I から 3 年次の Science English III に至るカリキュラムを実践し、指導方法・内容・評価方法などの改善に取り組んだ。科学英語の強化のため、1・2 年次では英語による実験・実習も取り入れている。

(6)課題研究とそれに関わる科目において、校内外で様々な形での発表会を複数行い、また全員に日本学生科学賞への論文と課題研究集録への論文作成を義務づけて、入賞に向け取り組んでいる。

(7)PowerPoint を用いたプレゼン作成やポスター作成の指導は、情報科と連携して行っている。また英語科と連携して行っている「Science English」では、単なる発表の英訳でなく、効果的な PowerPoint プレゼンの作り方や、分かりやすいプレゼンについても実践的に取り組んでいる。

(8) 科学的資質能力の評価については、平成 30 年度入学生の「ローソンテスト」、「Force Concept Inventory (力と運動に関する概念調査テスト)」のプレテスト・ポストテストを終了し、校内での検証が終わっている。昨年度実施したジェネリックスキル測定のための「学びみらい PASS」も来年度にポストテストを行い検証する。

## II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

(1)課題研究用の「ポートフォリオ」と口頭発表用の「ルーブリック」改善し、一緒に用いることで生徒のパフォーマンス評価につなげ、課題研究の取組みの修正や、生徒の主体性の向上に寄与するとともに、その成果についても検討する。

(2)1 年次は、「総合的な探究の時間において」探究と社会、自己との結びつきを意識させ、「SDGs の旅」と題した各国の問題について調べ学習し、自らの解決方を示し、廊下を使ったポスター掲示と、ポスター発表を行った。2 年次は、課題研究と連携を取り、クラス単位でのグループ研究を行ない、全校での発表会を企画し、1・2 年生全員に向け口頭発表会を行った。

(3)各種の取組・行事の後、あるいは節目の時期に適宜アンケート調査を行い、過去の結果と比較

して課題を洗い出し、取組内容の改善を図った。

(4)科学部は物理班、化学班、生物班、地学班で構成されており、在籍部員は150名を超える。主な活動は、放課後における「課題研究」のほか、科学コンテストへの参加も積極的に行っている。

(5)物理チャレンジ7名、化学グランプリ18名、生物オリンピック7名、地学オリンピック13名、が挑戦し、3期目との比較では着実に参加人数を伸ばしている。

### Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

(1)県全体の課題研究の内容向上と科学部活動の活性化を目指し、主に1年生対象に行われる「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」と主に2年生対象に行われる「徳島県SSH生徒研究合同発表会」を運営して、学校間の交流を促進するとともに、特にSSH校以外で課外活動として課題研究に取り組んでいる生徒に発表の場を設けた。

(2)中学校に行事の広報をし、応用数理科や科学部の運営で、休日に本校にて中学生対象理科実験教室を実施している。今年度11月に実施、22名の中学生の参加に対し、本校生17名が運営に当たり、きめ細やかな対応ができた。

(3)徳島大学と連携して「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」を運営し、本校はもとより、他校の高大連携の活性化にも寄与している。4期目では参加人数も増え、今年度は県内4校から延べ300名を超える参加者が有り、参加した生徒は課題研究のスタートを切るとともに大学の先生方とのつながりをつくることできた。

(4)「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」や「徳島県SSH生徒研究合同発表会」などで、他校生に本校の取組を伝え、課題研究についての情報提供を行った。

・3年生対象のアンケート調査を実施した。3年間のSSH事業に関して、大変満足(32.5%)、まあまあ満足(40.0%)で、7割を超える生徒が満足感を持っている。内容でよかったと思うものとして、野外活動、高大連携事業、施設訪問、課題研究を挙げる生徒が多い。

・2年生対象のアンケート調査では、「課題研究」では、内容に対して57.5%が肯定的な回答をしている。合わせて、選択科目に対する興味・関心が深まった(82.5%)、研究に対する意欲が深まった(69.2%)とする回答多く、否定的な回答は若干名であった。研究発表でも既に成果を挙げている班があり、生徒が達成感を得られるようサポートしていきたい。「Science English II」では、授業が理解できた(62.5%)とする回答が多いが、科学論文を読む力がついたとする生徒は32.5%であった。

・1年生対象のアンケート調査では、「Science Introduction」について、内容への満足度(75.0%)、実験の手法や技術の習得(80.0%)、理科に対する興味・関心の深まり(87.5%)、理科の各科目に対する理解(82.5%)と昨年度に続き高く評価している生徒が多く、実験実習を楽しみながらスキルを身につけていったと考えられる。「Science English I」は英語プレゼンテーションの体験的な内容や英語での理科基礎実験で行ったが、プレゼンテーション能力の向上した(82.5%)とする回答が多いが、科学論文を読む力がついたとする生徒は47.5%であった。基本的な科学英語については理解が進んでいる。ネイティブのALTや英語非常勤講師から、比較的少人数できめ細やかなアドバイスがあり、また積極的に英語を使う手法から、普通科のコミュニケーション英語Iとは異なる形で英語の学習に取り組めたと考えられる。

・個別の高大連携講座や校外活動については、どの学年でもほとんどの行事で高評価となっており、生徒の興味関心の喚起や研究活動に対する理解を深めることに大いに効果があると考えられる。

## ② 研究開発の課題

### I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

(1)数学と理科の融合科目である「数理科学」では、数学教員と理科教員で教材開発を行い、特に探究活動を意識した「校舎の高さを測ろう」などの授業実践では、生徒自らが三角比の活用に気づき、合わせて物理基礎の理解促進につながった。「Science English」英語科教員と理科教員で教材開発に取り組み、1・2年では英語による科学実験を年間2回以上実施している。今年度、2年生では3テーマ延べ8時間の科学実験を実施した。また、理科の各授業では物理量を表す英単語についても意識させるようにした。しかし、教材等の再構築が必要な部分もあり、今後理数系能力向上のための教材の充実と検証をしていかなければならない。

(2)「課題研究」に関する直接的なアドバイスは理科、数学で行っており、各種発表や論文記述な

どは、理科の科目間や英語科，数学科，情報科で連携して行っている。普通科「探究」では，クラス解体して学年団で学問・系統別に指導に当たっていたが，今年度は休校の影響もあり，クラス内のグループ研究とした。課題研究との合同行事は規模を拡大するとともに複数の行事を企画することができた。今後両者の関係をさらに密にし，研究の途中過程時や論文の書き方，ポスターの様式，発表のあり方など，教科間や科目間を超えた連携をして指導力向上ときめ細かいアドバイスができるよう取り組む。

(3) 4期目1年目より科学的資質能力の評価について，「ローソンテスト」，「Force Concept Inventory (力と運動に関する概念調査テスト)」を1学次の5月に実施し，今年度初めて「課題研究」「探究」履修後の3年次にポストテストを行った。校内での検証は進んでいるが，今後専門機関からのご意見をいただきながら，他校比較などの検証を進めたい。また，昨年度からジェネリックスキルを測定するために「学びみらいPASS」を活用している。これについても来年度3年次でポストテストを行う。今後，生徒の伸長度合いを検証するための情報収集が必要である。

## Ⅱ 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

(1)「ポートフォリオ」については各科目で活用を始めている。学校全体でのポートフォリオのすり合わせや評価についての検討や改善が今後の課題である。

(2)課題研究口頭発表については，「ポートフォリオ」，「ルーブリック」併用でのパフォーマンス評価に取り組んでおり，生徒の主体的な活動促進に一定の効果を上げつつある。本年度，「ルーブリック」での教員評価及び生徒評価間の差異を検証し，発表会後のアドバイスにも活かした。さらに生徒の主体性向上や評価項目の妥当性検証に向け検討が必要である。

(3) 普通科1年「総合的な探究の時間」では社会に存在する課題や問題を学び，「SDGsの旅」と題したミニ課題研究を行い，廊下を使った常設展示や発表会を実施している。普通科2年「探究」では，休校の影響により研究のスタートが遅れ，今年度はクラス内でのグループによる課題研究をとした。応用数理科「課題研究」と普通科「探究」での合同行事は活発に行うことができたが，普通科「探究」に応用数理科「課題研究」のノウハウを生かし実践につなげる必要がある。また，理科の科目間や英語科，数学科，情報科との連携は進んでいるが，国語科や地歴公民科との連携はあまり進んでいない。他教科との連携のあり方について検討し，探究活動の充実に努める必要がある。

(4)昨年度より校時の中にSSH事務局会議置くことができ，毎週定例会を行っている。課題研究やSSH事業の円滑な推進に効果を上げている。しかし，「SSH委員会」を中心とした校内の連携体制にはまだまだ改善の余地があり，全職員がSSH事業や先進的な取組についての理解を深め，それを共有して授業改善に役立てるシステムの構築が必要である。またアクティブラーニングの実践とその評価についても研究を進める。

## Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

(1)「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」は，大学と綿密な連携をし，概ね確立してきた。実施方法の詳細については大学と調整しながら計画をしている。本年度はオンラインでの開催を企画し，参加者は延べ300名を超える大きな事業となっている。この会をきっかけとして県内の多くの生徒が課題研究をスタートさせる。オンライン開催の場合は，遠隔地からの参加も可能であり，さらに県全体の取組に発展させるとともに，県内高校課題研究のゴールともいえる「徳島県SSH生徒研究合同発表会」が，全ての高校や科学部の発表の場となるよう工夫を行う。

(2)毎年多くの参加者を集め，地域の行事として定着している小学生対象理科実験教室の実施方法を毎年検討している。本年度はコロナ禍の影響により中止した。本会を楽しみにしている地域の方々も多く，次年度開催に向けて検討していきたい。中学生対象理科実験教室は，感染症対策のため事前に3テーマの実験キットを送付し，オンラインでの実施となった。12中学校から中学生22名の参加があり，携わった科学部員も17名と盛況で，どの分野も好評であった。中学生対象理科実験教室参加者が応用数理科に入学し，その生徒が実験教室の運営に携わる事例は続いている。

(3)新規の立ち上げを考えている「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」については現在進んでおらず，地域を含めた科学部活動の在り方を検討し，管理機関の協力もいただきながら，中学校・高等学校との連携によって事業を進める必要がある。

## 第1章 研究開発の概要

### 1 学校の概要

(1) 学校名, 校長名

徳島県立城南高等学校 校長 前田 茂

(2) 所在地, 電話番号, FAX番号

徳島県徳島市城南町二丁目2番88号

電話 088(652)8151

FAX 088(652)3781

(3) 課程・学科・学年別生徒数, 学級数及び教職員数

①課程・学科・学年別生徒数, 学級数

※（ ）は理数系の生徒数内数, 学級数内数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	239	6	237 (115)	6 (3)	234 (83)	6 (2)	710 (198)	18 (5)
	応用 数理科	40	1	40	1	40	1	120	3
計		279 (40)	7 (1)	277 (155)	7 (4)	274 (123)	7 (3)	830 (318)	21 (8)

②教職員数

校 長	副 校 長	教 頭	教 諭	養護教諭	実習助手	期付 実習助手	講 師	A L T	事務職員	司 書	そ の 他	計
1	1	1	46	2	1	1	6	1	6	1	6	73

### 2 研究開発の課題

生徒の主体性の向上に向けた「J-LINKプログラム」と連動した多面的評価方法の開発

### 3 研究の目的・目標

(1) 目的

○研究者として必要な独創性, 問題解決能力, 理数系能力, 語学力及び主体性を向上させる方法について, 研究・実践を深める。

○小・中・高・大の連携による切れ目のない科学技術人材育成のための連携方法について, 研究を深める。

(2) 目標

○理数系能力や語学力を効果的に育成する教材の開発・実践を行う。

○「J-LINKプログラム」と連動した多面的評価方法の開発・実践を行う。

○中高生科学部対象実験教室を立ち上げ, 地域の科学部活動の活性化を図る。

## 4 研究開発の概略

地域における「科学技術研究者育成」「地域における科学の中核校」及び「英語による科学教育」をめざす「J-LINK プログラム」(J-LINK=JONAN Local and International Network for gaining Knowledge and ability in science)を深化させる。「J-LINK プログラム」と連動した多面的評価方法の開発・実践を行い、生徒の主体性の向上について、その効果を検証する。そのために、次の3点について重点的に研究開発を行う。

- I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究として、理数系能力や語学力を向上させる教材の開発や高大連携の強化により、「J-LINK プログラム」の探究過程の質的向上を図る。
- II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究として、「J-LINK プログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」の開発及び多面的・総合的な評価の実践を通して、生徒の主体性の向上と「課題研究」の深化を図る。
- III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動として、中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」を新に立ち上げ、地域における科学技術人材育成のネットワークを強化する。

## 5 研究の実施規模

全校生徒を対象とする。応用数理科生(各学年1クラス120名)及び科学部員を中心とするが、普通科でも課題研究を実施し、全校で主体的な学びを推進する。

## 6 研究開発の仮説

### I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究として、理数系能力や語学力を向上させる教材の開発や高大連携の強化により、「J-LINK プログラム」の探究過程の質的向上を図ることができる。

### II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究として、「J-LINK プログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」の開発及び多面的・総合的な評価の実践を通して、生徒の主体性の向上と「課題研究」の深化を図ることができる。

### III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

現在の地域での広報・普及活動の充実を図り、新たな事業として中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」を新に立ち上げるにより、地域における科学技術人材育成のネットワークを強化することができる。

## 7 研究事項・活動内容

### I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

①「J-LINK プログラム」の核となる「Science Introduction (1年)」「課題研究(2年)」「Advanced Science (3年)」という一連の探究的な活動について、さらなる内容充実と高大連携の強化を図る。

「ポートフォリオ」等による評価及び探究過程の改善を行う。

②数学と理科の融合科目「数理科学」において、理科に必要な数学的な知識や考え方を効果的に習得させるための方法について研究を深める。「ローソンテスト(ピアジェの研究をもとに開発されたローソンの教室用科学的推論能力テスト)」「ポートフォリオ」等による評価及び教材や指導方法の改善を行う。

③「Science English I・II・III」では、英語で書かれた科学論文や教科書の輪読、英語による理科の観察・実験等の実践を通して、研究者に必要な科学的な語学力を習得させる教材の開発と実践を行う。また、英語によるプレゼンテーション力、論文作成力を効果的に向上させる方法についても、さらに



研究を深める。「ルーブリック」「パフォーマンス評価」「ポートフォリオ」による評価及び教材や指導方法の改善を行う。

## Ⅱ 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

①「J-LINK プログラム」における3年間の指導計画を整理し、年次進行で各事業と連動した「一枚ポートフォリオ」を作成し活用する。高大連携や課題研究の探究過程において、過去の記録を活用する場面や振り返る場면을計画的に設定するなど、3年間の活動を通して主体的な学びの方法を習得させる。「ポートフォリオ」への記述内容や課題研究等への取り組み方の観察等により効果を検証する。また、「課題研究」や「Science English」等で活用している「ルーブリック」や「パフォーマンス評価」についても改善と充実を図る。

②本校の「主体的・対話的で深い学び」に向けた「授業改善」の取組である「チャレンジ授業」や教員研修を充実させ、教員の指導力向上を図る。各学期に実施する「授業評価」や成績による評価及び教材や指導方法の改善を行う。

③普通科の「総合的な学習の時間」の名称を「探究」とし、地域課題についての探究活動を引き継ぎ、学問系統別のグループによる課題研究へと発展させる。高大連携や「徳島城南塾」の効果的な活用や応用数理科との合同発表会により内容の充実を図る。「ルーブリック」「ポートフォリオ」等による評価及び内容や指導方法の改善を行う。

④SSH の成果を広げ、これらの生徒の主体性を向上させるための取組を持続可能なものにしていくために、事業の企画・運営・改善に係る「SSH 委員会」等の校内体制を改めて整えるとともに、関係する大学・研究機関等との連携についてもさらに強化を図る。「アンケート」「ポートフォリオ」等の様々な多面的・総合的評価方法を用いて、評価・改善を行う。

## Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

①本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の内容充実と高大連携の強化について、さらに研究を進める。参加者数、実施後のアンケート、「ポートフォリオ」等をもとに、高校教員と大学教員で協議を行い、内容や実施方法について評価・改善を行う。

②「小学生対象理科実験教室」「中学生対象理科実験教室」等の普及事業のさらなる充実を図り、小中学生の理科に対する興味・関心を高める。参加者数、実施後のアンケート、「ポートフォリオ」等による評価及び内容や実施方法の改善を行う。

③中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」を新に立ち上げ、地域の科学部活動の活性化、生徒の理数系能力の向上、教員の指導力向上につなげる。参加者数、実施後のアンケート、「ポートフォリオ」等をもとに、中学校教員と高等学校教員で協議を行い、内容や実施方法について評価・改善を行う。

また、これらの全ての取組成果として、「課題研究」等の研究発表会や「科学の甲子園」及び「科学の甲子園 Jr.」「科学オリンピック」等への参加者数や成績等を用いてその効果を検証する。

## 8 必要となる教育課程の特例など

### (1) 課題研究にかかわる科目の取組

学科	学年	1年生		2年生		3年生		対象
		科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
応用数理科		Science Introduction	1	課題研究	2	Advanced Science	2	応用数理科 全員
		Science English I	1	Science English II	1	Science English III	1	応用数理科 全員
		数理科学	1					応用数理科 全員
普通科		総合的な探究の時間	1	探究	1	探究	1	普通科 全員

### (2) 教育課程の特例

学科	開設する科目	単位数	代替科目名	単位数	対象
応用数理科	Science Introduction	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	Science English I	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	Science English II	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
	科学と情報	1	社会と情報	1	第2学年
	科学と情報	1	社会と情報	1	第3学年

## 9 研究開発の経緯

本校のSSH研究指定校は平成15年度から平成17年度までの3年間で第1段階としてとらえることができる。平成15年度の高校入試は、最後の徳島市内普通科高校の総合選抜制として実施され、1学年ではSSHクラスを編制することが許されず、希望者を募ってSSHコース生を決定して事業が始まった。

平成18年度から新たに設置した応用数理科において、学校設定科目や課題研究、さらには高大連携活動について効果的でより発展させる方向で、ただし生徒の過重負担とならないよう配慮しながら毎年検討を重ね、また生徒の実態に合うように改善をしていった。さらにSSH校以外も含め、徳島県全体の課題研究の発展をはかるために平成21年度から徳島県の高校に呼びかけて、課題研究の合同発表会を主催した。

5年間の指定の最終年度にあたる平成22年度には新たに3期目の指定を目指すことを決定し、新たな研究開発課題を掲げて申請をした。残念ながら3期目の指定はならず、2年間の経過措置校として取組を行い、平成25年度に3期目実践型での「研究者育成及び連携強化の『J-LINKプログラム』による実践」の研究で指定をいただき、平成30年度に4期目実践型での「生徒の主体性の向上に向けた『J-LINKプログラム』と連動した多面的評価方法の開発」の研究で指定を得ることができ、本年度3年目の研究を行った。

## 第2章 研究開発の内容

### I・II-① Science Introduction

学校設定科目「Science Introduction」においては、理科全般に必要な基本的実験技能の修得や探求の過程を学習し、将来研究者として活動を行う上で必要となるスキルやセンスを育成することを目標とする。また、2年次に取り組む課題研究の準備を行うとともに、課題研究に関わる内容を中心に高大連携の講座や研修を行う。単位数は1単位で対象は応用数理科1年生で行う。基礎実験では、40名を10名ずつの4班に分け、物理・化学・生物・地学の各コースで4単位時間ずつを1セットとして数項目のテーマのもとに「基礎・基本的実験や講義」を行う。内容は基本的に1時間完結で、4週に渡って班を入れ替えて一巡する。また、「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」と連動した講座も行う。ポートフォリオ評価とし、定期考査は行わない。学習目標として次の3点を挙げている。①自然科学の特定分野にかたよることなく、科学全般に関わって行くために必要な、基本的な実験技能を修得させる。②実験を通じて、物理・化学・生物・地学の4大分野について、知識の前提となる考え方や自然界の見方を身に付けさせる。③受け身で実験をするだけでなく、自ら課題を見つけ、科学の世界を探究する態度と能力を育てる。

日付	内容
6月5日	オリエンテーション
6月12日	基礎実験①（物理・化学・生物・地学）
6月19日	基礎実験②（物理・化学・生物・地学）
6月26日	基礎実験③（物理・化学・生物・地学）
7月3日	基礎実験④（物理・化学・生物・地学）
7月10日	自由研究オリエンテーション
8月21日	生物野外研修（園瀬川総合科学調査）
9月11日	自由研究発表会
9月18日	基礎実験⑤（物理・化学・生物・地学）
9月25日	基礎実験⑥（物理・化学・生物・地学）
10月2日	基礎実験⑦（物理・化学・生物・地学）
10月9日	基礎実験⑧（物理・化学・生物・地学）
10月16日	基礎実験⑨（物理・化学・生物・地学）
10月23日	基礎実験⑩（物理・化学・生物・地学）
10月30日	基礎実験⑪（物理・化学・生物・地学）
11月6日	基礎実験⑫（物理・化学・生物・地学）
11月13日	基礎実験⑬（生物）
11月20日	高大連携（徳島大学：村田先生）
11月27日	高大連携野外研修（野島断層記念館）
12月11日	高大連携（香川大学：笠先生）
1月15日	課題研究テーマ決め①
1月29日	課題研究テーマ決め②
2月5日	課題研究テーマ決め③
2月12日	課題研究テーマ決め④
2月19日	課題研究テーマ決め⑤
2月26日	課題研究①

#### 1) 物理分野

##### 1 仮説

課題研究に向けて、実験結果や誤差の扱いの基礎を習得することに重点を置いた内容を取り扱った。実験の際には実験精度を高めるための考察もした。理数物理や数理科学の授業と関連を考慮した内容を扱うことで学問の興味・関心が高まり、探究活動の基礎を学ぶことができる。

##### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

##### 第1回：記録タイマーを用いた重力加速度の測定実験

磁気テープを使用するタイプの記録タイマーと各班で質量の違うおもりを用いて重力加速度の測定をおこなった。実験の結果をエクセルファイルに入力しておもりの加速の様子をグラフに出力し、重力加速の値を計算した。実験結果と実際の重力加速度の値から誤差が生まれた原因や実験の適切な試行回数について考察し、これから取り組み始める課題研究での実験データの扱い方の基礎を学んだ。

##### 第2回：電池の内部抵抗の測定

理数物理での電流と電気抵抗及び電気回路についての基礎知識を学んだ後、電流の増加によって電池の端子電圧が減少することを実験により確認させる。本年度作成した「城南版実験ノートの書き方」

を参照して、実験結果やグラフについては、実際に実験ノート1頁に記録させた。実験結果からこのようになる理由を考察させ、電池と起電力と内部抵抗の関係についての理解を深めるとともに未知の現象について考察する方法を学んだ。

### 第3回：静止摩擦係数の測定

ポリプロピレンシートの凹凸有り面と凹凸無し面での最大摩擦力を測定し、静止摩擦係数をもとめた。初めに凹凸有り面と凹凸無し面の摩擦係数の大小について仮説を立てさせ、実験では水平面でニュートンバネばかりで測定した値と摩擦角を用いて測定した値の差異についても検証した。物理用語で用いる「なめらかな面」・「あらい面」のイメージで予想と異なる結果となり、常に疑問を持つことの大切さを学んだ。

〈検証〉

3回物理分野の基礎実験について、授業の進捗とうまくマッチングするように講義、実験を行うこととした。第1回では実験の精度や誤差原因の検証、第2回では学んだ知識を物理現象に活かす手法と、その検証の重要性、第3回では身近な現象から仮説を立てることの重要性学んだ。また、エクセルを活用した実験結果の考察の方法や実験ノートの書き方について理解することができた。物理に対する興味・関心を高めるとともに、基礎的な実験手法について学んだため、今後の課題研究の基礎として、十分に機能したと言える。

## 2) 化学分野

### 1 仮説

2年次以降の課題研究に向けての導入段階として基本的な知識技能を身につけさせるため、2人1組での実施と課題研究へつなげるための時間を取り入れるように試みた。

### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

一般的な実験器具の基本操作のスキルの習得と、考えながら実験する態度を育成するための実験を3回に分けて行った。10人を1グループとして、4週(4時限)で1つのテーマが行えるようにした。また、実験の際には10人を2人ずつの小グループ5組に分けて実施した。

第1回：ものの重さをはかろう！

- ① 電子天秤の使い方を覚えよう      ② 実際に秤量しよう

①では電子天秤の取り扱い方について、②では電子天秤を用いた試薬等の秤量の習得を目的とした。

第2回：試験管となかよくなろう！

- ① 試験管で固体を水に溶解させよう      ② 試験管の内容物を加熱しよう  
③ 試験管を洗浄して片付けよう

①では試験管に入れた液体試薬の振り混ぜ方と適切な量について、②ではガスバーナーの使い方も含めた試験管の内容物を加熱する方法、③では実験後の器具の洗浄と洗浄瓶によるすすぎ方の習得を目的とした。

第3回：“ヨウ素”は何色？

- ① “ヨウ素”の溶液とは？      ② ヨウ素デンプン反応の“感度”を確認しよう  
③ ヨウ素をとりだそう

①では市販のヨードチンキとうがい薬について説明し、②ではそれら2つの希釈液を用いて、ヨウ素デンプン反応の鋭敏さについて学習した。③ではヨウ化カリウムを酸化したもの、およびヨードチンキからヨウ素をヘキサンで抽出した。試験管内の液体試薬の混合と試験管を使用した小スケールにおける溶媒抽出法の習得を目的とした。

〈検証〉

例えば応用数理科3年生といえども、すべての生徒が化学実験に長けているわけではないことに気付く機会があった。「はかり取る・注ぐ・混ぜる・加熱する・洗浄する」という最も基本的な操作が十分ではない生徒が多い。第1回では電子天秤を用いた試薬の秤量を、第2回ではガラス器具を普通に扱えるように、それぞれ計画した。これらの基本操作を習得した後、第3回では簡単な分析と小スケールの化学反応を取り入れた。いずれも応用数理科の高校生にとっては物足りない内容にも見えるが、生徒たちは楽しそうに取り組んでいた。特に、第3回では、それまでになかった「色調が変化する」要素を織り込んだことで、生徒たちも楽しそうに操作を進めていたように感じた。実験操作は多くこなすことで、経験的に技術が身に付いていく部分が多い。したがって、Science Introductionで行う実験は、その足がかりの一つであると考え、2年次の理数化学・理数化学探究担当者への申し送りを十分にはかった上で、2年次以後の化学の授業において、繰り返し実践できるような総合的な授業計画が大いに必要であることを再認識した。このように授業実践とその反省を繰り返すことで、課題研究のプレステージとなるこの授業科目内容を充実させていきたい。



### 3) 生物分野

#### 1 仮説

「Science Introduction」においては、基本的な実験・実習・レポート作成を通して、仮説～実験実習～データ解析と仮説の検証という、科学の技法の基礎を学ぶ。併せて、生物分野においては、基本的な実験機器・器具の取り扱いや、主な探究の過程を身につけることを目的とする。また、平易な題材を扱うことで、探究の過程や実験技術の習得が図られると考える。

#### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

##### 第1回：光学顕微鏡の扱い方とマイクロメーターの使い方

光学顕微鏡の扱い方、低倍率と高倍率の使い分け、プレパラートの作成方法、スケッチの方法、マイクロメーターの使い方を学んだ。

##### 第2回：カタラーゼの実験

カタラーゼを用い、酵素の性質についての仮説を立てさせ、それを検証した。また、実験結果より仮説が正しかったのか、仮説と異なった場合は、どうしてそうなったのかを考えさせた。

##### 第3回：体細胞分裂の観察

染色や押しつぶしなどの技能を磨くとともに、各分裂期の細胞を見つけ出し、個数から各分裂期にかかる時間を考察した。

〈検証〉

まず顕微鏡観察を行い、いきなり難しい内容に入るのではなく、比較的平易な題材を扱うことで生徒が負担感を強めることなく、高校の学習に入っていけたと考える。1班10人の少数で実施し教員を複数あてているため、器具の取り扱い方など個別に対応できた。その後も顕微鏡を使う実験を取り入れたが、多くの生徒がスムーズに操作できており、1回目のテーマが役に立ったことを実感できた。第2回の酵素の性質の実験に関しても、教科書内容に沿っており、発展的な内容ではあったが、仮説を検証していくことで、より酵素の性質についての理解が深まったと考える。また、考察に「この可能性を否定するためには、どのような実験を行うことが必要か」という問題を与えたところ、それぞれでいろいろな方法を提案してきた。感染リスクと時間の都合上、生徒同士で話し合う時間をとることができなかったが、お互いの意見を聞いて実験計画を練ることができれば、より深く考察ができたと思われる。来年度の課題としたい。

アンケート結果によると授業の満足度は、例年のように高く、理科に対する興味が深まったと解答した者が多くいた。理解度に関しても同様で高い数値がでており、グループで協力する姿もよくみられ、Science Introductionの目的である基礎技術の習得と理科への興味の喚起という点において成功したといえる。

#### 4) 地学分野

##### 1 仮説

地学分野は物理・化学・生物に比べ、中学校で実験実習が不十分な傾向にある。その理由としては、屋外の実習で天候によって実施できないこと、30名前後が同時に使える実験機材がそろっていないこと、地学が専門の小・中学校教員が不足していること等が挙げられる。また、応用数理科は、課題研究で地学内容を選択することはできるが、授業科目として地学を履修することはできない。

そこで、SI(地学)では地学という科目に触れてもらうとともに、他科目と融合した内容を取り上げ、また他科目でも必要な、基本的な実験・実習・レポート作成を通して、仮説～実験実習～データ解析と仮説の検証という、探究的な一連の過程を体験させることで、地学はもとより理科全般に対する興味関心を喚起し、今後の教科学習や課題研究につなげることができると考えた。

##### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

###### 第1回：化石採掘

高知県安田町唐浜で産出したノジュール(団塊)を用いて、化石採掘実習を行った。また、その結果より、についての考察を行った。今回は、①正しい採掘方法や化石の同定方法を身に付けることができているか、②化石の種類を理解し、地質時代や当時の環境についての知識を身に付けているか、③掘り出した化石を同定し、ノジュールの形成された地質時代や環境について自分の言葉で説明することができるかということの評価の観点とした。

###### 第2回：双眼実体顕微鏡による鉱物観察

双眼実体顕微鏡を用いて火山灰に含まれる鉱物等(火山ガラス・岩片含む)の特徴について観察を行った。また、火山灰試料に含まれる有色鉱物(かんらん石・輝石・角閃石・黒雲母)、無色鉱物(斜長石・カリ長石・石英)、不透明鉱物(磁鉄鉱)の割合について調べ、火成岩と鉱物組成との関係を示したダイアグラムと比較して、起源となるマグマの組成についての考察を行った。今回は、①火山灰の調べ方(処理の方法や観察方法等)について理解できているか、②試料に含まれるおもな鉱物の種類について同定し、その結果を表に整理することができるか、③試料の火山噴出物がどのような種類のマグマの火山活動によって形成されたのかということについて、観察結果や参考資料による知識をもとに考察し、文章で説明することができるか、④双眼実体顕微鏡の取扱方法について理解できているかということの評価の観点とした。

###### 第3回：日射計を用いた太陽定数の測定

簡易日射計を用いて地表で受け取る太陽放射エネルギーの計測を行った。簡易日射計の円筒形金属容器内の水の質量、受熱板の面積、水の密度と比熱から、太陽放射エネルギーの計算を行い、太陽定数との比較を行った。さらに、太陽定数と算出した値の差についての考察を行った。今回は、①地表で受け取る太陽放射エネルギーの算出方法について理解できているか、②簡易日射計を正しい使用方法を身に付けているか、③太陽定数と地表で受け取る太陽放射エネルギーの値に差が生じた理由を考察し、自分の言葉で説明することができるかということの評価の観点とした。

〈検証〉

ほとんどの生徒は、実験器具の使用方法や手法は理解し、実験を行うことができた。しかしながら、太陽放射エネルギーの計算や火山灰における鉱物等の同定を行うことは難しく苦戦をしている生徒が多く見受けられた。レポートに関しては、得た結果をもとに考察を行うことができた生徒も多く、基礎的な観察やレポートのまとめ方などは身につけることが出来たと考える。

## 【生物野外研修（園瀬川総合科学調査）】

### 1 仮説

近年の学生は野外での活動経験に乏しく、自然に触れる機会も少ない。そのような体験の不足は、科学研究を行う上での発想の貧困さにも繋がる。そこで、野外の実習を行うことで自然に触れ、体験することにより、自然に対する理解が深まり、自然科学研究への興味・関心を高めることができるのではないかと考えた。さらに、水質調査を生物学的な分析に止まらず、化学的な分析も行うことによって科学が相互に関連しあっていることも気付かせ、総合的な視点を養うことができると考え研究開発を行った。昨年度同様、事前研修を取り入れると生徒の理解や興味関心が増すであろうと考え直前に事前研修を実践した。

### 2 研究方法・内容・検証

#### 〈研究方法・内容〉

事前研修会を実施し、物化生地の各分野から注目してほしいことや調査方法の説明、現地の写真や採取サンプル触れるなど具体的にイメージができるようにした。8月21日午後に野外実習を実施した。本校の校歌に歌われており、馴染みの深い園瀬川を調査した。調査地点を、上流（佐那河内村尾境）・中流（佐那河内村下一ノ瀬）・下流（文化の森橋下）に分け、それぞれの地点で分析を行った。また、分析は、生物学的な分析として指標生物を用いた水質調査（水質階級Ⅰ～Ⅳ）を、化学的な分析としてパックテスト（pH, COD, 亜硝酸イオン濃度, 硝酸イオン濃度, アンモニウムイオン濃度, 磷酸イオン濃度）の調査を行った。また、生物で生物分布調査とセル瓶を利用した魚類などの捕獲、化学で化学班による自作簡易比色計による分析、生物や岩石の同定もおこなった。

#### 〈検証〉

現地に行く前に事前研修をしていたため、現地での調査開始までの時間が節約できた上に生徒の積極的な動きから興味関心の向上が感じられた。今年度は新型コロナウイルスの影響で、開催時期が遅れ、厳しい暑さの中での調査となったが、生徒たちは実施できたことを喜び、真剣に取り組んでいる姿が見られた。生徒にとって水質調査を行ったことはほぼ全員が初めてだったにもかかわらずスムーズに進めることができた。今後は集めたデータを検証させる方法について、教員がどのように指導するか研修も必要である。降水などですぐに様相が変わってしまう河川についてどのようにデータを整理するか、経年変化をどのように比較するかなど環境調査としてはまだまだ難があるが、経験の浅い1年生に研究活動の手法を提示できたということでは有意義で、フィールドに出て活動することでは得られないデータがあることや、このような活動抜きには環境調査や生態調査は行えないことも身をもって体験させることができたのは非常に貴重であった。この活動を通して地域の自然にもっと興味を持ってもらえればありがたいと感じる。



## I・II-② 課題研究

### 1 仮説

本校の課題研究は、1 チーム1～6名で共同研究を行っている。研究テーマは、物理・化学・生物・地学・数学・情報の内容をベースとしており、テーマによっては科目横断的な研究となる。

課題研究の学習効果は、認知、教養、知識、経験、社会的能力、倫理など多岐にわたる。研究の計画段階から予備実験の段階では、自分の興味関心を深めながらそれらに関連する教養や知識を身に付けていく。研究活動が軌道に乗り経験を重ねることで、実験手法や実験機器の操作法、実験装置の自作など、実験に関わる様々なスキルを幅広く身につけることができる。研究が終盤にさしかかると、課題研究の内容を論文やポスターにまとめ、各種コンクールに出品する。このような活動を通じて、研究成果のまとめ方や発表の仕方、プレゼンテーションスキルなどの言語能力を高めることができる。さらに、「Science English」との連動で英語科と協力して、論文の英訳や英語による口頭発表を行うことで、英語による発表能力を向上させることができる。それらに加えて、放課後も部活動などで忙しく過ごす中で互いのスケジュールを調整しつつ共同研究を進めていくという困難さを経験することで、コミュニケーション能力やマネジメント能力などの社会的能力も培うことができる。

これまでの生徒の意見・感想として、課題研究を通して様々なことを学び、その経験が大学入試や大学生活で役立ったという内容が多く寄せられている。ただしその一方で、時間の確保が難しかったという意見も多く、部活動と課題研究と日々の学習に忙しい状況は否めなかった。

そこで近年は部活動との両立がもっとしやすいように1年次の「Science Introduction」で課題研究のテーマや研究計画などを話し合う時間を設け、早めのテーマ設定に取り組みさせている。2年次の「課題研究」では年度当初から研究を始め、6月までに最初の中間発表を行うなど、早めに課題研究を進めていく環境をつくることで生徒たちの取り組みを促している。各研究班で必要に応じて放課後に継続して研究に取り組むという形式でそれぞれの研究を実施している。

### 2 研究内容・方法・検証

1年次の「Science Introduction」で、基本的な実験やレポートのスキルを身につけるとともに、課題研究の基礎となる内容の高大連携講座を実施した。1年冬頃より、各自で研究テーマを考えさせ、それをもとに生徒たちに研究班の編成をさせた。テーマの決定については、1年次に徳島大学総合科学部のご協力で「徳島県 SSH 課題研究及び科学部研究研修会」を開催し、そこでブレインストーミングとKJ法による話し合いの手法を学び、学校での話し合いに生かした。また考えた研究テーマに関するアドバイスもいただいた。

2年次の「課題研究」では、研究テーマに応じて専門の教員との相談のもと研究方針を煮詰めていき、実験のスキル指導や研究のサポートを行った。この段階では、必要に応じて高大連携講座や前述の「徳島県 SSH 課題研究及び科学部研究研修会」で交流のある大学の先生方からの指導や助言をいただいた。

課題研究を進めていく過程で、校内での発表会やレポート作成を行った。できる限り生徒の自主性を生かしつつ、必要に応じてプレゼン作成やポスター製作、英語も含めたレポートの書き方など、研究のまとめ方や報告に関わる様々な内容について指導を行った。英語レポートやプレゼンテーションの作成については、本校ALT（JETプログラムによる県からの配置）だけではなく、SSH事業で採用した英語非常勤講師（アメリカ出身）にも大いにご指導をいただいた。

研究を進める節目とするため、年間に2回ある中間報告会で、評価と指導助言を行っている。普段の各担当教員の指導で見落としている点についても、理科教員や英語教員で確認している。グラフが見にくかったり、縦軸や横軸の表記に問題があるなど外部の発表会では当然指摘される内容や、科学的な内容意外にも聞き手の興味を引くプレゼンテーションの方法や表現などを考えさせるよい機会となっている。



### 【課題研究の授業での主な行事】

- ① 課題研究中間発表Ⅰ（6月24日実施）  
予備実験や今後の実験計画などを報告
- ② 課題研究中間発表Ⅱ（10月21日実施）  
研究の進捗・今後の課題や展望などを報告
- ③ サイエンスダイアログ（11月19日実施）  
甲南大学先端生命工学研究所  
Saptarshi Ghoshi 先生によるインドの地理や、ご自身の研究についての講演
- ④ 課題研究英語発表会（1月27日実施）  
英語による口頭発表でこれまでの成果を報告
- ⑤ 課題研究発表会（2月24日実施）  
最終的な研究成果を報告

### 【応用数理科（課題研究）の普通科（探究）への普及】

探究・課題研究合同発表会 令和2年11月5日（木）

#### 〈検証〉

今年度は、新型コロナウイルス感染拡大に伴う4・5月の休校措置により、課題研究の開始が遅れた。生徒達は、休校期間中も家庭で課題研究について、先行文献や専門書を読むなど自宅でできる範囲での課題研究を行ったが、実際に実験・観察によりデータを取ることができなかった。5月後半の学校再開後には、4日しか課題研究の時間がなかったので休校期間中にスムーズに実験・観察を行うことができるよう、生徒同士でZOOMなどを用いて計画を立てられたチームもあった。

5月以降は、ZOOMを用いたオンライン開催も取り入れ、従来の計画通りに課題研究を実施した。課題研究を通して、得られたものを以下に挙げる。

- ① 研究テーマ・実験計画などを生徒自身が決め、研究を完成させていく過程で、自主性や企画力、マネジメント能力を高めることができた。
- ② 研究内容をまとめていく過程で、指導教員や班のメンバー同士との話し合いの中で、コミュニケーション能力を育むことができた。
- ③ 実験を通して、様々な実験手法や機器の操作法を学ぶだけでなく、データをまとめる能力や、研究論文やポスター、プレゼン作成を行う過程でパソコン関係のスキルも身につけることができた。
- ④ 仮説を立てて実験をしてその検証を行い、研究論文にまとめるという研究活動の基本的な一連の流れを体験することができた。
- ⑤ 英語も含んだ論文作成や発表会を通して、文章表現力やプレゼンテーション能力、英語の理解力などを高めることができた。
- ⑥ 研究の終盤で時間の足りなさを実感し研究に関してスケジュール管理も大切であることを学んだ。

（進路先での改善が期待できる）

本校では平成25年度より、徳島大学のご協力のもと他校にも参加の呼びかけをして「徳島県SSH課題研究および科学部研究研修会」を開催している。本年度は12月と2月に実施した。コロナ渦での開催だったため、ZOOMを用いて実施した。本年度課題研究を行った生徒は、第8回目の研修会経験者である。12月の研修では、課題研究のテーマや実験計画の立て方の手法を学び、2月の研修では各チームが考えてきた研究テーマを生徒がプレゼンし、大学の先生方から様々なアドバイスをいただく

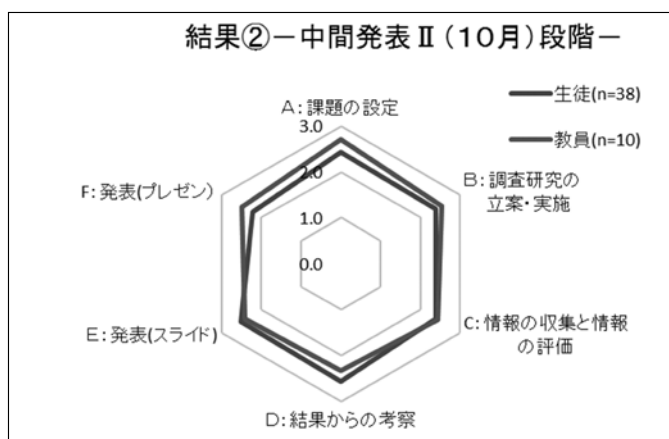
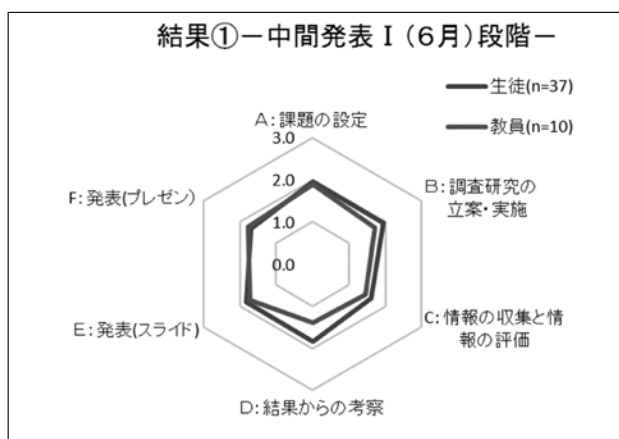


いう形式で研修を行っている。1年次でこの研修会に参加することで、以前に比べて早期に研究テーマが決定するチームが多くなったことは大きな成果である。また、この研修会での交流から大学の先生がアドバイザーとして参加するチームも生じるという効果もあった。また、これらの活動を通して大学や研究に具体的なイメージを持つことができ、進路選択にも役立っている。

本年度は、応用数理科の課題研究の手法を普通科の探求活動へと波及させることを目的として探求・課題研究合同発表会を11月に実施した。コロナ禍での実施ということもあり、応用数理科の発表についてはZOOMを用いて特別教室や1年生の各教室に配信するという形式で行った。また、応用数理科の生徒は、発表していない時間帯に普通科2年生の探求活動の発表会に参加し評価を行った。グラフの書き方や、データの取り方など、課題研究の中間発表において本校教員から指摘を受けた内容について、普通科の生徒へアドバイスすることができた。



令和2年度には課題研究中間発表Iの際にルーブリックの評価項目の見直しを行った。これにより本校の実情に合った評価ができるとともに生徒たちが発表の際に注意すべき内容が明確になった。初回の発表会よりルーブリックを使用することで年間を通した評価を実施している。中間発表I・IIを終えた段階での評価結果は以下の様になった（結果①・結果②）。



結果①と結果②を比較すると、約4ヶ月の間で全ての項目において、生徒・教員ともに評価が大きく向上している。結果①・結果②ともにルーブリックの評価項目間の評価（5段階）については、生徒と教員の間に差はそれほど無く、両者の評価にずれはあまりないと感じられる。

一斉休校明けの6月段階では明確になっていなかった課題の設定や実験方法について、先行研究などの情報収集を行うことで、課題研究の方向性を明確化させ、データ収集と分析を実践できたことは喜ばしい。

また、結果からの考察の項目に関しては結果①・結果②ともに生徒の評価の方が高く、教員側は、得られた結果から考察する力が生徒に不足していると考えていることが分かる。文献調査や専門的知識を深化させる地道な努力をさせる啓発を続けなければならない。このような評価に関する検証を続けることで、課題研究の指導や評価項目の精選や改善につなげられればと考える。

また、昨年度に引き続いて継続して中間発表Ⅰのあとで1枚ポートフォリオを生徒たちに配布し、その日の課題研究の内容を記録する取り組みを行った。活動の振り返りや次週以降の課題の記録を残すことで長期的な探究活動を円滑に進めることが目的である。1枚ポートフォリオの内容は中間発表Ⅱのあとにも見直しを行い、より簡潔にまとめることができるものに改善してある。ポートフォリオは年度当初から用意し、年度初めから中間発表Ⅰ、そこから中間発表Ⅱ、そして最終発表までの3枚に分けて配布し、計画や振り返りをさせた。上手く活用できた生徒は効率的に実験を進め、上手く予定も立てられていた。しかしながら全員に活用を徹底するのは難しく、運用の仕方は工夫が必要である。ルーブリックやポートフォリオの内容や実験ノートの効果的な活用などは引き続き今後の課題である。

従来より課題となっているのが、教員側の指導体制の再検討である。生徒の主体的なテーマ設定と研究計画作成という点は、大学のご協力でかなり進展しているが、テーマ決定後に研究を進めていく課程で研究の方向を上手く誘導し研究成果に結びつけるという点では課題が残っている。一部研究では、課題解決のため必然性のある協力依頼が成功しているが、これを広げていく必要がある。問題解決に向けては、まずは現在の組織をもう一度見直し再構築するとともに、教員間の共通理解を深めることが急務である。その上で、論文の書き方、ポスターの作り方、英語発表などを課題研究に関係する全ての教員で研修し、共通する研究発表の技法については、生徒の研究分野に関わらず全ての教員が必要なら自らも学び指導していける体制作りを早急に進めたい。このような組織づくりのために、応用数理科の課題研究の手法を普通科の総合学習における探求活動への普及を本年度実践した。この活動がSSHの全校的な取り組みへの足がかりとなっていくことを期待したい。同時に「総合的な探究の時間」のための参考にしてもらったことができた。探求と課題研究では目的が違ってくる部分もあるが、応用数理科の生徒が練り上げたプレゼンテーションに刺激を受けてもらえたと感じている。このような機会を今後も増やしていけるよう努めていきたいと考えている。

課題研究ポートフォリオ(中間発表Ⅱ(10/28)に向けて)

2年7組 番 氏名 \_\_\_\_\_

1 研究テーマ(興味を持ってもらえる表現をする)

トライアングルに定まる音について

2 この期間に取り組む内容・課題

前回の展望をそとに実験と始める。  
トリアングルの形には注目して研究する。

3 学習履歴(その日の概要・成果をまとめる) 各時間の自己評価は以下の3項目

A: 事前計画・準備はできていた。 B: 十分に活動・研究が進められた。 C: 班員と協力して取り組んだ。  
5よくできた 4できた 3普通 2あまりできなかった 1できなかった

7月 1日(水)

○本日の活動内容

読者・無さる器具を詳しく考えた。クワ・クワと固定する!

○次にすること

実際に作る。

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

7月 8日(水)

○本日の活動内容

実際に作った。1号はボリに1号。2号は7号と9号の間に置く。

○次にすること

今日作ったものを機に実際に音を測る。(0°, 45°, 90°)

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

7月 22日(水)

○本日の活動内容

値を測る。音の大きさ。前回の研究の時と値が少なかった。

○次にすること

値を測る。音の大きさ。

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

7月 29日(水)

○本日の活動内容

10月1日に11日と記録する。11日には毎回の記録がわかるように固定する。

○次にすること

11日を測る。音の大きさ。音の大きさ。

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

8月 19日(水)

○本日の活動内容

データを測る。音の大きさ。音の大きさ。

○次にすること

具体的に測る。音の大きさ。音の大きさ。

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

8月 26日(水)

○本日の活動内容

データを測る。音の大きさ。音の大きさ。

○次にすること

データを測る。音の大きさ。音の大きさ。

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

9月 9日(水)

○本日の活動内容

音の大きさ。音の大きさ。音の大きさ。

○次にすること

音の大きさ。音の大きさ。音の大きさ。

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

9月 17日(水)

○本日の活動内容

音の大きさ。音の大きさ。音の大きさ。

○次にすること

音の大きさ。音の大きさ。音の大きさ。

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

9月 24日(水)

○本日の活動内容

20cmと40cmを測る。21cmと40cmの音の大きさを測る。

○次にすること

60cm, 80cm, 100cmと音の大きさを測る。

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

9月 30日(水)

○本日の活動内容

60cm, 80cm, 100cmと音の大きさを測る。音の大きさを測る。

○次にすること

音の大きさ。音の大きさ。音の大きさ。

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

10月 7日(水)

○本日の活動内容

音の大きさ。音の大きさ。音の大きさ。

○次にすること

中間発表発表! 音の大きさ。音の大きさ。音の大きさ。

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

10月 14日(水)

○本日の活動内容

中間発表

○次にすること

音の大きさ。音の大きさ。音の大きさ。

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

10月 28日(水) 中間発表Ⅱ

○本日の活動内容

中間発表発表!

○次にすること

音の大きさ。音の大きさ。音の大きさ。

A: 準備 5 4 3 2 1 B: 活動 5 4 3 2 1 C: 協力 5 4 3 2 1

4 学習のまとめ(研究を通して得たことなど)

トリアングルの音の大きさを測る。音の大きさを測る。

音の大きさを測る。音の大きさを測る。

音の大きさを測る。音の大きさを測る。

## I・II-③ Advanced Science

3学年における理科に関する学校設定科目がAdvanced Scienceであり、生徒は各自の進路目標や課題研究のテーマなどを考慮して「物理科学」，「物質科学」，「生命科学」，「地球・天体科学」の4分野から1つ選択する。この選択に関しては、生徒の自主性を尊重し、人数制限を行うことはない。3年生はこれまでに理科の各科目を履修し、課題研究や高大連携講座を通じて基本的且つ発展的な知識・技術を身に付けている。ゆえに、これらの科目においては教科書の内容を超える発展的な内容を取り扱い、知識や技術の更なる向上と先端の科学への興味関心を高めることを目標として実施した。

授業は火曜日の6・7限に行った。連続2時間の授業展開とすることにより、大学や研究施設の研究者の指導による講義や、大学などに訪問して高大連携講座を行うことも実施可能にしている。しかしながら、今年度はコロナウイルスの流行による一斉休校により6月からの実施となった。また、授業時数確保のため8月にも実施した。授業内容は以下のとおりである。

日 程	内 容
6, 7月	課題研究の追加実験と論文作成
8, 9月	各科目における発展的な内容の実験・観察
10, 11, 12, 1月	化学と物理または生物の入試対策補習

各科目における発展的な内容の実験・観察の概要については、以下で述べる。一方で、同時期に自分が目指す分野の学問や研究について改めて確認させ、よりよい進路選択につなげることを目標として進路希望別の高大連携講座を実施していたが、今年度は実施できなかった。未来の科学者として必要な資質と基礎学力を身につけさせることができると考えているので、次年度ではオンライン等で実施できないか検討している。

### (1) 物理分野「物理科学」

#### 1 仮説

物理では、身のまわりの物理現象に目を向け、論理的な物の見方や考え方を養うことを目標に授業内容を検討した。3年次に学習する電磁気分野では目に見えない電流や電場などの概念の理解が難しく感じる生徒が多く、実験観察の時間を取りたいと考えていた。そこで、簡単な回路を設計してその電流や電圧を測定することで電磁気現象を身近に感じることができ、生徒の理解が深まるのではないかと考えた。

#### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

1) コンデンサーに3.0Vの電圧を加えて充電した後、抵抗を通して放電させる。その後I-tグラフを作成させて電流の様子を可視化する。実験の結果を整理して流れた電流から充電されていた電気量をグラフの面積を計算することで求め、電気容量の値を推測する。

2) 直流回路の電流・電圧の測定を行い測定値の変化の状況をグラフにまとめて考察する。電流計や電圧計の接続の仕方を変えてみて内部抵抗の値やそれらが回路に与える影響について理解を深める。また豆電球を使った電流・電圧の測定で非オーム抵抗について理解する。

3) クリップモーターの製作を通じてモーターの原理を理解し、電磁誘導の法則の理解を深める。

〈検証〉

実際に回路を組んで実験を行うことで、電磁気分野で習う法則が成り立つことを確認することができ、生徒たちが回路図を身近に感じることが出来るようになった。また、電流と電気量の関係がグラフによって可視化され、様々な電機部品や器具を実験に使うことでその原理を確かめることができた。生徒たちはこれまで漠然としたイメージであった電流をしっかりと理解することができ、積極的に測定や計算に取り組んでいた。昨年度は2回目の授業時間が1時間のみであったが、今回は2時間実験の時間がとれたため、後半はクリップモーターの製作を追加することができた。しかし、本研究に充てる授業時数が少なく、内容を体験させることにとどまり、定着させるには至っていない。より効果を上げるためには、もっと多くの授業時数が

必要だと考えられる。非オーム抵抗の実験では大きく値が変化する範囲がどのあたりか実際の実験で確かめることができ、教科書に出てくるグラフの理解が深まったと感じられた。

## (2) 化学分野「物質科学」

### 1 仮説

身のまわりの現象を化学的に探求・考察する力を身につけることを目的として授業内容を検討した。化学で学習した内容が実生活に関わりが深いことを実感させることで、化学への興味関心を深めることができると考えた。希硫酸の調製を体験することで、希釈時の発熱を体感することで実感を持って溶解熱を理解し、器具の使用法についての理解が深まると考えた。また、重金属イオンの廃液を生じるような今回の実験において、マイクロスケール実験が有用であり、今後研究者として、分析などを行う際にも工夫次第で環境負荷を低減していけることに気づかせ、持続可能な社会における技術者としての意識の醸成もできると考えた。

### 2 研究内容・方法・検証

(研究内容・方法)

1) 電解液を 0.10mol/L 希硫酸、正極板を銅、負極板を異なる 4 種類の金属 (マグネシウム・亜鉛・鉛・銅) として、化学電池を作成させた。4 種類の化学電池の電子オルゴールの音量を観測させた。客観的評価を行うために電圧計を用いて起電力を測定した。その後、4 種の金属がそれぞれ何であったのか考察させた。また、電解液の 0.10mol/L 希硫酸の調製についても方法をそれぞれ考えさせた。必要な試薬と器具について各自準備させ、適切な方法を希釈させた。

2) 食塩水の電気分解を陽極と陰極の極板を太めのシャープペンの芯で行った。その際に B T B 溶液を加えておき、陽極と陰極付近の B T B 溶液の色の变化から液性の変化を確認させた。次に食塩水の電気分解を陽極と陰極の極板を銅板で行った。この実験は B T B 溶液を加えず、銅イオンによる青色の確認を行った。また両方の実験において電池には 9 V の乾電池を用いた。

(検証)

実際に溶液の調製をする際に溶液の希釈をする器具の扱いを体験し、実感を持って溶液の調製の難しさや溶解熱を理解していた。マイクロスケール実験の装置を考え組み立てる中での極板の固定具の工夫など、実験の際には様々な細かい準備が必要になることに気づいたようだった。また、マイクロスケールで行うことで廃液を減らすことが可能であることに気づかせることができた。化学電池の起電力から電極板が 4 つの金属のうちどの金属であるかを推定させることは、全員が容易にできていた。一方、電気分解の実験において、陽極と陰極の極板を銅板で行った際には、予想通りの実験結果となっていたが、陽極と陰極の極板をシャープペンの芯 (炭素) で行った結果、はじめは予想したとおり B T B 溶液の色の变化が確認されたが、時間の経過とともに B T B 溶液の色が消えていくという予想外の変化が見られた様子だった。数人の生徒は、発生した塩素により B T B 溶液が脱色されたと考察できていた。無機各論で学んだ塩素の性質の知識を理論化学の電気分解の実験により、生きた知識として活用できていた。今回は、高等学校化学の範囲内で理解を深める学習内容となったが、今後はこれまで学習した内容をより発展的に理解していけるような学習内容に高めていく必要がある。

## (3) 生物分野「生命科学」

### 1 仮説

21 世紀は生命科学の時代といわれる。そこで高等学校の教科書よりもさらに掘り下げて講義や実験・実習を行うことにより、生命科学に対する興味・関心を高めることができると考えた。また、高大連携によりどのような場面で研究が活かされているのかを知ることで、生命科学の研究にさらに意欲を持たせることができると考えた。今年度の校内の授業では、生物実験を計画する場合の対照実験の重要性を認識させる実習を行った。また、生物の教科書に出てくる装置を身近な材料で作ることを通して、実験装置の原理を理解した上でデータの意味を考えさせる実習も行った。

### 2 研究内容・方法・検証

(研究内容・方法)

今回は通常の DNA 抽出実験を利用し、抽出した物質が DNA とであることを確かめる実験を行った。その際、対照実験の設定について、実験計画から考えさせた。自分達の予想と異なる結果がでた場合は、その原因について、話し合いながら考察を行った。さらに生物への興味・関心を高めることができた。もう一つは、ペットボトルとガラスビーズという身近なもので単眼の顕微鏡を作成した。市販の光学顕微鏡と同様な細胞像を観察できることに驚きを感じたようである。さらに、CD を使って手作りさせた分光光度計により、それぞれの実験装置の測定原理を調べさせた。

〈検証〉

課題研究のまとめや高大連携の授業に時間をとったこともあり、の校内における講義や実験・材料実習についてはあまり時間をかけることができなかつた。DNA 抽出実験で抽出した物質が DNA であることを確かめる実験においては、予想と違う結果が出て、あらためて実験により確かめることの重要性を認識できたようであった。また、対照実験の重要性についても考えることができた。ペットボトルを利用した顕微鏡作りや CD を使った分光光度計作りを通して、研究装置をブラックボックス化せず、装置の測定原理を理解することの大切さを理解することができたようである。

#### （４）地学分野「地球・天体科学」

##### 1 仮説

本校の応用数理科は地学の学習をする機会がない。そのような生徒に対して、地学は身近な学問であること、科目横断的な科目であることなどを目的に実習を行う。今回は鉱物の分離と同定及び化石標本の作成と同定を行う。今回の実習から、地学への理解や関心を深めること、レポート作成能力の向上や実験結果から考察する力の向上を期待する。

##### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

###### 1) 鉱物の分離と同定

海岸の砂（徳島県牟岐町産・鹿児島県頰娃町産）から、磁石やピンセットを用いて、色や結晶形が違う物を分離していく。それを肉眼または顕微鏡を用いて観察し、資料を基に鉱物を同定する。その結果より、その砂がどのように形成されたか考察を行った。今回は、①鉱物をきちんと分離できるか、②同定ができるか、③砂の成因について考察できるかということを評価の観点とした。

###### 2) 化石標本の作成と同定

化石を含むノジュール（高知県安田町産）を割って化石を取り出し、クリーニングしていく。資料を基に、取り出した化石を同定する。化石の成因について考察を行った。今回は、①化石をきちんと分離できるか、②同定ができるか、③化石の成因について考察できるかということを評価の観点とした。

〈検証〉

今回は、国内の有名産地で採取した鉱物や化石を充分用意できたので、生徒全員に実習させることができた。砂から砂鉄を取り出す経験があっても、水晶やペリドットを取り出したことはなく、興味や関心を大いに引き出せた。また、化石のクリーニングも全員が初めての体験であり、宝探しのようにノジュールを割って化石を発見していく課程を楽しみながら実習できた。

3年生は1年以上に渡って課題研究を行っており、初めての实習であるにも関わらずその手法やレポートの作成方法などについては馴れているように感じた。また、資料から必要なデータを読み取り考察していく能力も身につけていると感じた。普段、鉱物や化石を触ることがない生徒にとって、それらに触れながら実習できたのは、地学分野についての興味を高めるきっかけになったのではないかと考える。

## I・II-④ 普通科「探究」・「総合的な探究の時間」

### 1 仮説

本校は平成15年度よりSSH指定を受け、応用数理科を中心に取り組んできた。そこで、普通科においても応用数理科の「課題研究」の手法を取り入れることにより、全校生が主体的な学びや思考力を身につけることができると考え、実施することとした。平成30年度より、普通科において「総合的な学習の時間」を「探究」という名称にし、「課題研究」の手法を取り入れている。これにより、普通科においても探究活動を深めることができる。

### 2 研究内容・方法・検証

#### 【1年次】

自己を深く見つめるとともに、自らの興味・関心に基づいて様々な社会に存在する課題や問題を学ぶ中で、問題の本質が何かを理解し、確かな課題意識や問題意識を持つ。そして自己と社会との接点を認識し、自らの将来像を考えるという年次目標を立て実践した。

月	実施予定時数	単元名(予定時数) 主な学習活動	週時程外の実施方法	指導形態 ・評価など	他教科等との関連
4月	2	「探究」ガイダンス ・学習ガイダンス(1) ・3年間の活動計画・目標を知る(1)		観察による評価 (話し合いの様子)	
5月	3	ジェネリックスキルの測定① ・PROG-H [リテラシー(1)・コンピテンシー(1)] ・R-CAP, LEADS(1)		【C】	
6月	4	・自己の興味・関心、適性を知る(1) ・「自分らしさ」について考える(1) ・「将来の自分」をイメージする(2)		制作物による評価 (レポート)【D】	国語科 レポート指導
7月	3(3)	学問のパノラマ ・学びみらいpass解説会(1) ・学部・学科ガイダンス(2)	期末考査後特 別時間割(3)	外部講師招聘	
9月	3	「探究」イントロダクション ・探究手法、事例紹介(2) ・探究のサイクル(1)			
10月	4	ミニ課題探究①(新型コロナウイルス感染症について) ・シンキングツールの活用(1) ・課題設定、情報収集、情報分析(3) ・プレゼンテーション(1)		観察による評価 (話し合いの様子) 【A】【C】	
11月	4	知のフロンティア① ・講演会(探究事例)(2) ・振り返り(2)		外部講師招聘	
12月	4(2)	・SDGsとは?調べ学習(2) ・ポスター作成(1) ・プレゼンテーション(1)	期末考査後特 別時間割(2)	制作物による評価 (ポスター)【D】 観察による評価	家庭科
1月	3	ミニ課題探究②(SDGsを自分ごとに) ・各国、地域、分野の課題に気づく(2) ・情報の整理(1)		(発表)【C】 制作物による評価 スライド、ポートフォリオ【D】	公民科
2月	3	・プレゼンテーション(2) ・1年間の振り返り(1)		観察による評価 (発表)【C】	
3月	2(2)	「課題探究」へのアプローチ ・イメージマップの作成(2)	期末考査後特 別時間割(2)	制作物による評価 (レポート)【D】	
実施予定時数の計		35(7)			

評価の観点	単元の評価規準
よりよく問題を解決する資質や能力【A】	①社会問題を自らの生活と関連づけて考え、問題解決のために主体的に取り組んでいる。 ②学習活動で得られた情報をもとに、自己の考えをまとめている。 ③情報や資料を収集・分析し、考察を深め、効果的に表現している。
学び方やものの考え方【B】	①自ら問題を見つけ、論理的に考え解決している。 ②適切な情報を選択し、活用する力を身に付けている。 ③考えたことや調べたことを文章にまとめる力を身に付けている。
主体的、創造的、協働的に取り組む態度【C】	①当事者意識を持って主体的に学び、考え、行動している。 ②他者を受け入れ尊重し合う姿勢を身に付け、他者と協働しながら問題を解決している。 ③プレゼンテーションのスキルを身に付けている。
自己の在り方生き方【D】	①生徒の自己理解や進路意識が深まっている。 ②自ら目標を設定し、進路実現に向けて計画的に行動する力を身に付けている。

1学期は、自分の興味・関心適性について考えを深めることを目指した。自身による過去の振り返り、他者との話し合い、さらに河合塾の「学びみらい pass」を利用したジェネリックスキルの測定など多角的な分析を試みる。「学びみらい pass」の測定結果を受け、キャリアカウンセラーによる解説会を開いた。「自分の伸びしろを知り、それを伸ばす、そして興味が湧いたことには挑戦してみる、これが

大事だ」という講師からのアドバイスをいただいた。生徒が「将来の自分像」をイメージし、そこに向けて自己プロデュースしていく意識を持つことを探究活動の出発点とした。

2学期は、実際にミニ課題探究に取り組みながら、その中で探究サイクルやその手法について学ぶ計画を立てた。啓林館「課題研究メソッド Start Book」をテキストとして採用した。今年、社会に大きな影響を及ぼしている「新型コロナウイルス感染症」について取り上げ、ブレインストーミング、KJ法によって、問題が、教育、経済、政策、働き方、人権など各分野に及んでいることに生徒自身が気づいた。その後、各班で「問い」を立て、プレゼンテーションをした。探究の流れをひととおり知ったところで、外部講師招聘講演会を開催し、先生方の研究を紹介していただいた。先生方の考え方や研究への取り組み方を知ることで、生徒の視野の広がりを期待した。次年度の探究課題の「問い」を立てる準備として、SDGsの調べ学習を行い、今ある社会課題を知るきっかけとした。このような課題に自分はどのように貢献できるか、将来自分はどのように社会と関わっていくのか、といった考えを生徒から引き出そうとした。

3学期は、「SDGsを自分ごとに」というテーマでミニ課題探究を行った。自分の興味・関心によってグループ分けをし、SDGsの視点から国や地域、分野の抱える課題を見つけ、解決法を示してプレゼンテーションをする。

評価についてはポートフォリオを主とし、各活動のレポートを作成し、それをファイルに記録していく形式にした。プレゼンテーションにおいては上のループリックを用いて実施した。（他者評価は例示した自己評価の〈自己の在り方生き方〉の項目以外は同じ）

発表班：【 班】	テーマ【	】	自己評価		
記入者 生徒 HRNO( ) 氏名( )					
探究(2/16) SDGsを自分ごとに 〜ループリック〜					
	C	B	A	S	評価
内容Ⅰ 情報収集	全く調べられていない	情報収集ができています	複数の情報源(サイト)から情報収集ができています	文献調査、アンケートや複数の信頼性のある情報源(サイト)から情報収集ができています	
内容Ⅱ 情報分析力 (問いの立て方、解決法)	問いが見つけれられていない	問いは挙げられているが、まとめが十分に示されていない また自他の意見の区別があいまいである	問いとまとめが十分である なおかつ自他の意見の区別ができています	Aに加え、まとめが論理的な説明となっている または独自の提案等ができています	
表現力Ⅰ ポスター ①字の大きさ ②構成・みやすさ	文字や図が小さい または配色に配慮がない	適切な文字や図の大きさである	適切な文字や図の大きさであり、配色に配慮がある	Aに加え、ポスターデザインが見やすく、論理的に繋がっている	
表現力Ⅱ プレゼンテーション ①態度・視線 ②声量 ③スピード	声量が足りない 話すスピードが適切でない	声量や話すスピードは適切である	声量や話すスピードは適切であり、目標を上回る豊かな表情で発表できる	Aに加え、身振り手振りを交えながらわかりやすく発表している	
活動への取り組み ①主体性・創造性・協働性 ②発表に向けた計画性 ③社会での自己の在り方生き方	SDGsの目標達成に向けて何をすべきかわからずあまり他と協力できなかった	SDGsの目標達成の意義を理解し、発表に向けて主体的、協働的に取り組んだ	Bに加え、SDGsを自分ごととし計画的に進めることができた	Aに加え活動を通して社会と将来の自分との関わり方に考えを及ぼした	
○振り返り、気づき(ループリックを参考に具体的に書く)					
○今後に活かしていきたいこと(さらに良くなるためのアイデアや成長できたことを具体的に書く)					



## 【2年次】

1学年で体験したクリティカルな考え方や調査分析の手法を発展的に用い、自分たちの探究活動に主体的に協働して取り組むことで、自分と社会のつながりを意識する、ということが2学年の探究活動の目標である。また、検証活動にはもちろん、プレゼンテーションをはじめとするあらゆる活動にPDCAサイクルが成立することを意識し、年次計画を立て実践した。

月	実施時数	単元名（予定時数） 主な学習活動	週時程外の実施方法	指導形態 ・評価など
4月	1	<b>探究活動①</b> ・オリエンテーション（1） ・各自の課題探究	週時程日特別時間割（1）	制作物による評価（ワークシート） 【D】
5月	1	・探究テーマ設定（1） ・研究計画書の作成（2）		
6月	3	<b>探究活動②</b> ・調査・情報の収集・整理・分析 （5）（夏休み中も継続）	週時程日特別時間割（1）	観察による評価（活動の様子）【C】・ 制作物による評価【B】
7月	2	講師による講演会（2 社会の問題とつながりを知る）	期末考査後特別時間割（3）	
8/9月	5	・クラス内中間発表会・相互評価 ・研究計画の修正・再調査（5）	週時程日特別時間割（1）	観察による評価【発表】・制作物による評価【パワーポイント】
10月	4	<b>探究活動③</b> ・パワーポイントの作成（4）		
11月	6	<b>探究活動④</b> ・SSH合同発表会 ・課題を再考・アプローチ ・情報の収集・整理・分析・まとめ ・プレゼンテーション準備（5）	週時程日特別時間割（1）	
12月	3	<b>知のフロンティア②</b> ・志望理由書の書き方（3）	期末考査後特別時間割（3）	観察による評価（活動の様子）【A】 【C】・ 制作物による評価（志望理由書ワーク・発表パワーポイント）【B】・ 観察による評価【発表】
1月	7	・志望理由書講習会（1） ・志望理由書の作成（1） ・探究活動最終発表会（4） ・発表の振り返り・自己評価（1）	週時程日特別時間割（5）	
2月	2	・志望理由書リライト（1） ・ポートフォリオ作成（1）		制作物による評価（ポートフォリオ）【D】
3月	2	<b>ジェネリックスキルの測定②</b> ・PROG-H リテラシー（1） ・PROG-H コンピテンシー（1）	期末考査後特別時間割（2）	
評価の観点		単元の評価規準		
よりよく問題を解決する資質や能力【A】		①社会問題を自らの生活と関連づけて考え、問題解決のために主体的に取り組んでいる。 ②学習活動で得られた情報をもとに、自己の考えをまとめている。 ③情報や資料を収集・分析し、考察を深め、効果的に表現している。		
学び方やものの考え方【B】		①自ら問題を見つけ、論理的に考え解決している。 ②適切な情報を選択し、活用する力を身に付けている。 ③考えたことや調べた事を文章にまとめる力を身に付けている。		
主体的、創造的、協同的に取り組む態度【C】		①当事者意識を持って主体的に学び、考え、行動している。 ②他者を受け入れ尊重し合う姿勢を身に付け、他者と協働しながら問題を解決している。 ③プレゼンテーションのスキルを身に付けている。		
自己の在り方生き方【D】		①生徒の自己理解や進路意識が深まっている。 ②自ら目標を設定し、進路実現に向けて計画的に行動する力を身に付けている。		

2学年の探究テーマやグループは、本来なら1年生の3月に決まっているはずだったが、長引く臨時休業の影響で5月下旬からの始動となった。このこともあり、テーマの設定については、学問分野の枠にとらわれず、各自が関心を持つことや問題だと感じることを自由に発想し、それをもとに分かれたグループで最終的に決定することになった。また、活動の延長や生徒の外出を可能にするため、授業とホームルーム活動が連続する時間割にしたり、関係機関への訪問や関係者との面会が制限されることを想定し、校内で生徒が自由にオンラインミーティングを行えるよう準備を進めたりした。

まず4月の登校日にオリエンテーションをおこない、1年時の講演会の内容を使ってマインドマップ等の発想の手法を伝えた。個々に探究したいテーマをワークシートにまとめることを休業中の課題とし、それをもとに担任が生徒たちをグループ化し、5月に各自持ち寄ったテーマをグループ内

でプレゼン・討議のうえ、テーマを決定させた。そして、そのテーマについて仮説を立て、それを検証する研究活動の計画を作ることが次のステップであったが、この「仮説を立てる」ことに苦勞する生徒が多かった。1つには、具体的なプロセスを踏んで物事を考えることに慣れていないこと、また複数の社会的要因・心理的要因が絡み合う問題をテーマに掲げたグループにとっては、明確な仮説を立てることが難しかったということが理由と考えられる。

7月から夏休みに向け、各グループの活動が始まった。分野ごとではなくクラス単位で活動していたため、個々の生徒の要望に応じ、学年主任や担任が外部との折衝や実験・外出などの生徒管理をしなければならず、クラス間の温度差、担任の負担ともに大きかった。この部分については次年度改善する必要がある。夏休みはお盆を挟んだ2週間と短く、学校祭も控えていたため、生徒のスケジュールもかなりタイトになった。ただ、コロナ禍で利用し始めたオンラインミーティングは、外出や引率の負担を減らしただけでなく、普段なら会うことのできない地域や部署の方々とのコミュニケーション手段として非常に役立った。

10月からは「社会と情報」の授業でパワーポイント作成の指導を始め、全員がプレゼンテーションの準備に入った。課題研究との合同発表会では24グループが発表した。どのグループも精力的に準備を重ね、プレゼンテーションのできは予想以上であった。普通科においても「課題研究」の手法を共有するということがあったが、この合同発表会を除いては、その機会はほぼなかった。普通科で取り上げるテーマ自体、社会状況や日常生活から導き出したものが多く、活動開始時期も遅かったため、課題研究の手法を用い、活動を系統立てて深化させることが困難だったことが原因と考えられる。この点も次年度の課題と思われる。

1月には「探究 day」と称し、最終発表として89グループですべての生徒が発表をおこなった。合同発表同様パワーポイントによる発表であった。普通科全員が参加する探究活動では、ワークシートやアンケート等に膨大な紙資源を使用する。これを削減する努力も探究活動の大事な要素であると考え、ポスターセッションによる発表をやめ、最終発表の評価も紙媒体ではなく、生徒自身のスマートフォンから回答し、同日の振り返りの時間に集計結果を返却・フィードバックする方法をとった。

評価については、次の3つについて行った。

- (1) 自己評価・・・1学期は毎時間に行った学習内容について、自己評価（1～3）をつける。2学期以降は発表の内容について他生徒によるルーブリックの評価をもとに6項目について自己評価（記述）をつける。
- (2) 他生徒による評価・・・発表についてルーブリックを用い5段階評価と記述により評価する。
- (3) 教員による評価・・・表に記載の通り

すべての活動において、情報課の役割は大きい。オンラインミーティングやオンラインアンケート、プレゼンテーション準備など、情報課の協力なしでは実現しなかったことが多々ある。また、生徒の主体的な活動を促すため、毎週探究委員会を開き、毎時の活動内容の告知や活動ルールの設定、ルーブリックの項目の検討などをおこなった。これらの働きかけは、生徒と教員が協力し、新しい試みを作り出そうとしている空気感を醸し、生徒の活動に一定のやる気を与えたのではないと思われる。実際、探究活動についての自己評価では、「探究活動に主体的に取り組めた」「自分の活動内容に意義を感じた」と回答した生徒が全体の90%であった。ただ、「自分が特によく活動したのはどの部分か」では「情報収集」「内容の構成・整理」「資料作成」の回答が多く、「分析」や「実験・検証」と答えた生徒が少ないことから、探究活動の核である考察や検証部分は一部の生徒が担うに終わったことがわかる。発表の観察からも、プレゼンテーションには注力したものの、調査内容や検証結果についてはまだまだ浅いグループが多く、活動の系統化や1つの調査活動を継続させる外部とのつながりの確保が必要であると痛感した。一方で、大学の先生の指導の下、継続的な調査を行ったり、外部とのつながりを持って活動を広げたりしたグループもあることから、1年に満たない活動の中で何らかの変化が生まれたことは確かである。

## I・II-⑤ 数学分野

### 1 仮説

理数系能力の向上を図るためには、理科に必要な数学的知識や考え方を効果的に身につける必要がある。1年生において学校設定科目「数理科学」を設け、高等学校の理科を学ぶ上で必要な知識を習得し、日常に潜む数理について触れる。問題解決において、単に公式や定理にとらわれるのではなく、多角的に解決方法を考え、その過程を論理的に表現することで、数学の有用性を理解できるとともに、課題発見能力や問題解決能力を身につけられると考えた。

### 2 研究内容・方法・検証

理数系能力の向上「数理科学」～理科に必要な数学的知識や考え方～



1学期『日常に潜む数理～三角比の活用～』

2学期『ベクトル・指数対数の物理化学への活用』

3学期『規則性から数列への活用』

「数理科学を学ぶ」ためには、当然ながら文字や数式を言語として活用できるスキルが必要である。授業やアンケート結果から、この当たり前のことがいかに重要であるかがわかった。生徒は、その知識があると発表も堂々で行うことができ、日常生活における事象の数学的考察・解決に意欲的な姿勢が見られる。今後は、論理的思考を培うための教材開発・授業改善に努める。また、「三角比」「ベクトル」から力学への活用と発展、「指数・対数や数列の活用」から化学・地学への活用と発展につながることに気づいた生徒も多く見受けられた。またその内容や課題研究に向けたデータスキルの育成、数学・理科を教科横断的に学習していくための更なる準備を行いたい。2年生での学校設定科目「理数数学特論」では、より数学的な視点からの自然科学への応用や体系化を図りたい。

#### <参考資料>年間授業計画

1学期	授業・活動内容	2学期	授業・活動内容	3学期	授業・活動内容
第1回	課題①ギリシャ文字を学ぼう	第1回	課題⑥ベクトルとは～速度～	第1回	課題⑬規則性とは
第2回	課題②三平方の定理	第2回	課題⑦ベクトルの演算	第2回	課題⑭数列を作ろう
第3回	課題③三角比	第3回	課題⑧ベクトルの応用～力学への活用～	第3回	課題⑮等差・等比数列の特徴Ⅰ
第4回	課題④ものの長さを測ろう 三角比とは～sin, cos, tan～	第4回	課題⑨ベクトルの応用～力の合成と分解～	第4回	等差・等比数列の特徴Ⅱ
第5回	課題⑤校舎の高さを測ろうⅠ	第5回	ベクトルの応用～力の合成と分解～三角比を用いて	第5回	課題⑯数列の和の記号Σを理解しよう
第6回	校舎の高さを測ろうⅡ	第6回	課題⑩指数と対数の概念	第6回	学年末考査
第7回	校舎の高さを測ろうⅢ (フィールドワーク)	第7回	課題⑪指数と対数の演算とその活用		
第8回	校舎の高さを測ろう(発表)	第8回	課題⑫指数と対数から～PH・マグニチュード・恒星の等級		
第9回	期末考査	第9回	期末考査		

## I・II-⑥ Science English

### 1 仮説

現在の科学に関する論文は、ほぼ英語で書かれており、もはや英語運用能力なくして科学的な研究はほぼ無理に等しいといっても過言ではない。さらに、「読む」という能力だけでは国際的な研究ができず、コミュニケーション及びプレゼンテーション能力も要求されているということは周知の事実である。では、高校生の段階でどの程度の英語力が必要となるかということについては、生徒の英語力を「比較的簡単な科学的内容の発表を行い、意見交換ができる」「英語を母国語とする諸外国の中学高校の教科書が理解できる」というレベルまで高めれば、大学進学後における研究活動への移行がスムーズになると考える。

本校の学校設定科目である「Science English」では、外部講師や本校 ALT, SSH 非常勤講師による授業を実施することで、専門用語の習得やコミュニケーション能力の実践的な英語力の習得を図っている。また、レポートやプレゼンテーションを英語で行うために、科学を英語で学ぶという興味も高まるものと予想される。

### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

1年生の Science English I の授業は英語科教員1名とネイティブの教師（JETプログラムによる英語指導助手とSSH事業費で雇用した英語の非常勤講師）のペアを配置し、理科教員のサポートを加えて"English Presentation"の基本的スキルを学ぶ授業を実施した。は授業で扱った内容は以下の通り。

○自分の故郷 (hometown) についてのスピーチ  
○自分の行ってみたい国についてのスピーチ  
○自分の売りたい商品についてのスピーチ ○英語を用いての科学実験

2年生の Science English II の授業では1年次の入門

編を踏まえて、より本格的な内容を本校の理科教員1名及び英語科教員1名、ネイティブの教師2名で実施した。1年次に比べると内容はより専門的になったが、具体的な例を用いての事前学習をし、理解につなげていった。コロナ禍による休校の影響で課題研究の遅れもあり、前半は英語による科学実験を中心に行った。1学期は科学論文を書く際の基本的な手順を学ぶ例として、細菌実験 (Bacteria Experiment) を行った。具体的には、校内の様々な場所から4カ所選んで細菌を採取し、それを培養した結果を英語でレポートにまとめた。実験の意義→仮説→方法→結果→考察の順で内容をまとめ、グラフや絵を使用して実験結果を伝えるなど、論文を書く上で必要になるスキルを学んだ。また、

日 付	Science English II
6月 3日	オリエンテーション
6月10日	英語科学実験①-1 (細菌実験)
6月17日	英語科学実験①-2 (細菌実験)
7月 1日	英語仮想実験①-1 (抗菌)
7月 8日	英語仮想実験①-2 (抗菌)
7月22日	英語科学実験②-1 (エッグトロップ)
7月28日	英語科学実験②-2 (エッグトロップ)
8月19日	英語科学実験②-3 (エッグトロップ)
8月26日	英語科学実験③-1 (割り箸ブリッジ)
9月 9日	英語科学実験③-1 (割り箸ブリッジ)
9月16日	課題研究英語発表準備①
9月23日	課題研究英語発表準備②
9月30日	課題研究英語発表準備③
10月 7日	課題研究英語発表準備④
10月28日	課題研究英語発表準備⑤
11月 5日	課題研究英語発表準備⑥
11月18日	サイエンスダイアログ
11月25日	課題研究英語発表準備⑦
12月 2日	課題研究英語発表準備⑧
12月 9日	課題研究英語発表準備⑨
1月13日	課題研究英語発表準備⑩
1月20日	課題研究英語発表準備⑪
1月27日	英語課題研究発表会
2月10日	英語課題研究発表検討①
2月17日	英語課題研究発表検討②

この実験を受けスタチの抗菌作用を検証する仮説実験を英語でまとめた。英語で論文を書く上で背景 (Background) から始まり、考察と結論 (Discussion and Conclusion) まで、どのような構造で書くかを学んだ。その後のエッグドロップ実験・割り箸ブリッジ実験では、仮説を立てどのような工夫により実験が成功するかを考えた。どのセクションでも、最初にレクチャーを受け、最後に簡単な論文やエッセイを参照して、自分で結果や考察を書いている。11月には、サイエンスダイアログ (世界各国より日本の大学・研究機関へ滞在している外国人研究者に講義をしてもらい世界で活躍するための科学力や視点を養う目的で行われている) を利用し、甲南大学先端生命工学研究所から来校された Saptarshi Ghoshi 博士(インド出身)から「Introduction to the World of DNA:Structure」と題された All English の講義を受けた。事前に Abstract や key words などを学習し、DNA の特性を DNA クイズやカードゲームを通して学ぶことができた。事前学習と、図や写真を多用したビジュアルなプレゼンにより理解が深まった。3 学期には、課題研究内容の要旨 (Abstract) を作成し、パワーポイントを用いての英語の口頭発表を行った。英語での質疑に対し、すべてのグループが英語で答えた。

3 年生の Science English III の授業では 2 年次の課題研究の内容を英語で論文にまとめる事を目的に、本校の理科教員 1 名及び英語科教員 1 名、ネイティブの教師 2 名で実施した。研究動機から実験方法、実験データの分析など論文制作における順序立てをきちんと行い、先輩の論文を研究することでスムーズに英語に訳す技術を学ぶことができた。本年度については休校の影響で進捗に影響があったものの、締め切りを細かく設定することで例年並みのスピードで論文の作成を行うことができ、最終的には日本語での論文のアブストラクトにあたる部分を作成して、自分の研究を簡単な英文で説明することができた。

#### 〈検証〉

Science English の授業全体を通して、英語でプレゼンテーションを行うことは、ほぼ全員にとって初めての経験だったと思うが、ALT とコミュニケーションを図りながら、楽しんでパワーポイントを作ったり、原稿を考えたりする姿が見られた。パワーポイントの作成もほぼ初心者であったが、友達や ALT に聞いたりして、工夫して作成する姿が見られた。1 学期に実施した「自分の故郷についてのスピーチ」では英語のプレゼンテーションの 3 つの柱①Introduction ②Body ③Conclusion を ALT から教わり、その流れに沿って考えることをまず身につけることができた。2 学期の「自分の行ってみたい国についてのスピーチ」では、1 学期よりも原稿を見るのが少なくなりアイコンタクトがきちんとできる余裕が見られた。英語による授業は普段のコミュニケーション英語 I でも実施されているが、Science English I では、ALT と SSH 非常勤講師 2 名の手厚いサポートがあり、ALT は 9 月に帰国したため、2 学期は SSH 非常勤講師 1 名となったが、生徒自身も英語で話そうという姿勢に繋がっている。また、科学的実験の内容は以下のようなものであった。20 本のパスタ、ひも、ガムテープでタワーを作り、その上にマシュマロを置くというもので、高さを競い合った。

課題としては、1 年はどうしても語彙力がじゅうぶんではないため、ALT の話していることが十分に理解できていない場面もあった。ALT と生徒の間を本校教員がいかにかサポートするかも課題であることがわかった。前の記述と関連するが、英語で表現する力が十分でないということだ。どうしても、日本語で考えてから英語に直すので、もとの日本語が難しくて英語に直せず、翻訳機能に頼ってしまうことだ。日本語から英語に直すのに時間がかかってしまうので、コミュニケーション英語の時間でも、英語を使って自分のことを表現する機会を与えたい。これから ALT と SSH 外部講師、英語科教員で協力して生徒が英語で理解できるようにサポートしていき、また理科の教員とも協力しながら生徒がもっと科学英語に対し興味・関心をもてるようにしていきたい。授業を通して英語のレベル向上と科学分野への興味をさらに高められるように、今後も授業内容に工夫を凝らし、改善を重ねながら内容をより充実させていきたい。

Science English IIにおいて、年間を通して感じた課題として、以下の2点が挙げられる。1点目は、生徒の科学英語に関する理解度は高まっているが、肝心の科学への理解度である。特にレポートやプレゼンテーションをまとめる際に、専門用語 (technical term) を多用してしまい、読み手や聞き手にとって分かりづらいものが多かった。難解な内容をシンプルな英語で説明できるよう、科学の基礎的な概念の理解度を高める必要があると感じた。2点目は、英語によるプレゼンテーションの機会が、3学期の1回しか無いことである。中間発表などの機会をつくり、少なくとも1回以上は、科学的な内容について英語でプレゼンテーションをする機会を与えるべきだと感じた。

ポートフォリオ (Science English I)

### Science English I 活動内容と自己評価

活動日	活動内容	コメント・感想	評価	資料番号	認印
6月5日(金)	SEのオリエンテーション	外国の先生と話すことで正しい発音を聞くことができた。	Ⓐ B C		
6月12日(金)	スピーチ原稿の作成	内容を引きながら、スピーチ原稿を作成することができた。	Ⓐ B C		
6月19日(金)	スピーチのポイント・スピーチ練習	女の聲わりとアイコンタクトを取ると良いことが分かった。	Ⓐ B C		
6月26日(金)	スピーチ本番	改善点がいくつか見つけたので、これからの授業で直していきたい。	Ⓐ B C		
7月3日(金)	アイスの作り方を英語で発表	簡単な日本語を簡単な英語に直すことが大切だと分かった。	A Ⓑ C		
7月10日(金)	アイスの作りかたテスト、パスタタワー	パスタのタワーをより高くするために様々な方法を考えて挑戦した。	A B Ⓒ		
9月18日(金)	おにぎりの作りかた (レシピ1)	料理の作りかたを英語で説明するのはとても難しかった。	Ⓐ B C		
9月25日(金)	スピーチの原稿作成 (レシピ2)	スピーチの原稿は細かなポイントに分けて書くことが大切だと分かった。	Ⓐ B C		
10月2日(金)	スピーチの原稿作成 (レシピ3)	'bake, fry, boil'などの単語の使い分けは原稿を作成する上で大切だと感じた。	Ⓐ B C		
10月9日(金)	スピーチの原稿作成 (レシピ4)	スピーチの原稿が完成したので発表することができた。	Ⓐ B C		
10月16日(金)	スピーチの原稿作成 (レシピ5)	おにぎりの作りかたを英語で発表しますが、一般教員のCookingの授業で教わったことが役に立ちました。	Ⓐ B C		
10月23日(金)	レシピの発表1	わかりやすいように資料を準備し、アイコンタクトを取りながら発表しました。	A Ⓑ C		
10月30日(金)	レシピの発表2	前回の発表を参考に、発表の仕方を工夫することができました。	Ⓐ B C		
11月6日(金)	ラスト返却、オリジナル商品	返却されたシートからスピーチの改善点に気付くことができた。	Ⓐ B C		
11月13日(金)	オリジナル商品の紹介文	友達と相談して、オリジナルの商品を生み出すことができた。	Ⓐ B C		
1月15日(金)	オリジナル商品の紹介文2	先生のアドバイスを元に原稿を直すことができた。	Ⓐ B C		
1月22日(金)	パソコン室 (スライド作成)	SEプレゼン用のスライドを作りました。お友達と協力して発表できるようにスライドの原稿も作りました。	A Ⓑ C		
月 日 ( )			A B C		
月 日 ( )			A B C		
月 日 ( )			A B C		
月 日 ( )			A B C		
月 日 ( )			A B C		
月 日 ( )			A B C		
月 日 ( )			A B C		
月 日 ( )			A B C		

※ A:よく活動できた B:普通 C:あまり活動できなかった

## I・II-⑦ 大学関係者等による実験・実習・講義等の実施

### 1 仮説

本年度は、昨年度に引き続き過去の連携先との関係を継続した。高大連携講座では、最先端の研究や大学での学びなどの内容の他、研究についての根本的な考え方、研究や発表を円滑に行っていくためのスキルなどについて、大学などの研究者の方から直接学ぶ良い機会となっている。このような講座を通して、生徒に研究についてのスムーズな導入を行い、課題研究の円滑な進行と将来の研究者としての進路選択を促す一助になっている。また、課題研究への協力要請のときも生徒にとって初対面ではなく「興味深い実験でお世話になっている先生方」なので質問等がしやすく、研究成果にも効果があると考えられる。今年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、県外の講師をお呼びして講座を開くことが厳しい状況であったが、実施可能な講座について精査し、Web 会議システムなどを利用するなど、感染症対策を行った上で実施した。

### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

#### (1) サイエンス・ダイアログ

令和2年11月19日(水)の6・7限にサイエンス・ダイアログを実施した。サイエンス・ダイアログは、(独)日本学術振興会 JSPS のフェローシップ制度により来日している外国人研究者(JSPS フェロー)有志が、近隣の高등학교等において、英語で研究に関するレクチャーをする機会を提供するプログラムである。今年度は、甲南大学から Saptarshi Ghosh 博士(インド)を講師としてお呼びし、応用数理科2年生に対して講義していただいた。講義は、「Introduction to the World of DNA : Structure, Function and Future」というテーマで、



(1) インドの紹介、(2) DNA の世界、(3) DNA クイズ、(4) DNA カードゲーム、(5) まとめの5部構成で行った。全て英語での授業は、生徒からしたら初めての体験だったであろう。

#### (2) 「活断層と地震」に関する研修

令和2年11月に徳島大学名誉教授の村田明広先生をお招きして、「活断層と地震」と題した講義と現地研修を実施した。まず、11月20日(金)に本校で行われた出張講義では熊本地震を引き起こした布田川・日奈久断層帯や徳島県の中央構造線、兵庫県南部地震と野島断層、東日本大震災、南海トラフ地震という5つの項目を中心に、豊富な写真や図を用いて様々な内容を分かりやすくレクチャーして頂いた。11月27日(金)には、応用数理科1年生全員貸し切りバス2台で淡路島まで行き、野島断層保存館等で現地研修を実施した。行きのバス中では中央構造線や淡路島の活断層地形などの立体画像を用いて、現地では活断層露頭や震災に遭った住宅などを実地見学しながら先生にご説明をいただいた。また、震災体験館でリアルな疑似地震体験を行った。その後、明石海峡大橋の松帆アンカレイジへ移動し、震源地の明石海峡を見ながら説明をお聞きした。この研修を通して、地震災害と防災に関する知識と意識を高めることができた。



(3) 探究活動を行うにあたっての事前研修

令和2年12月18日(金)午後、香川大学教育学部の笠先生をお招きして、ZOOM を利用し、リモートで課題研究に関する高大連携授業を行った。初めに「探究活動とは何か～高校で科学する～」をテーマに、探究活動と普通の授業の違いから始まり、信頼性のある証拠、妥当性のある証拠とは何かにつ

いて、聴き手に信用してもらう証拠を示すことの重要性について説明を受けた。研究の全過程でいつも研究の見直しを心がけることが大切であることを学んだ。続いて「研究ノートについて」をテーマに、実験ノートは何故必要か、理想的な実験ノートについて、実験ノートに書くべきこと、使う上での注意点を学んだ。最後に「変数とは何か」をテーマに、「変数 (variable)」と「値 (value)」について具体例を示しながらお教えいただき、生徒にとっても、参加していた教員にとっても大いに参考となる内容であった。

〈検証〉

今年度は、新型コロナウイルス感染拡大の影響で、例年行ってきた高大連携講座を行うことができない状況ではあったが、実施した3つの講座はどれも生徒の科学的な見方・考え方を養う上で大変有意義であったと考える。

サイエンス・ダイアログに関しては、右図で示すように、実験への興味を持つことができ、研修の満足度に関しても76.9%の生徒が高いと回答している。しかし、難易度は適切であったと回答した生徒が10.3%にとどまり、全て英語での講義は生徒にとっては難易度が高かったと考えられる。サイエンス・ダイアログの1時間前の授業で英語科の先生やALTの先生による事前指導を行ったが、英語の力は生徒間で大きく差があり、内容を理解するには時間がかかったと考えられる。

活断層と地震に関する研修に関しては、右図に示すように、いずれもほとんどの生徒が、講義や実験実習を通して興味関心を高めている。応用数理科では、地学を履修することはできないが、地学に関して興味関心を持つ生徒は多い。さらに、そうでない生徒に関しても興味関心が高まったという結果が得られており、生徒の知的好奇心を大いに喚起することができ研修による成果が得られたといえる。

探究活動を行うにあたっての事前研修に関しては、右図に示すように、興味・関心を高めることに関しては成果が得られたが、難易度の点では、適切であったと回答した生徒が、29.7%にとどまり、生徒にとっては今まで学んだことがない内容ばかりで戸惑い、他の研修に比べて理解することが難しかったようである。しかしながら、この講義に参加することで課題研究に対する関心がより大きくなったと思われる。講義に対する満足度も高くなっており、どのようにして信頼できるデータを取り、それをどのようにして整理して他者にプレゼンすることで、自分の成果を認めてもらうかについても重要で課題あると認識できたと思われる。その点については成果が得られたといえる。





## I・II-⑧ 発表会への参加

### 1 仮説

本校は課題研究や科学部研究の成果を外部の科学コンクールや学会などで発表しているが、校内選抜を経てチームを選んでおり、校内発表におけるモチベーションを高めることにつながっている。一方、発表のためには実験をしてデータをとり、これを整理考察するためにはかなりの時間が必要であり、さらにプレゼンのための様々な準備にも苦勞が伴う。しかし、生徒が成長していく姿を見られるのも発表会を通してであり、教育効果が高いと考えられる。発表することは、研究に対する意欲を高めることはもちろん、他校生の発表を聞くことで大きな刺激を受けることにもなる。また、他校生と交流するよい機会となる。さらに、受賞ができればこれを推薦入試等にも利用することが可能になる。何より、自分たちの研究への意識が高まり、その後の研究への取り組み方が変わってくると考える。したがって、できる限り多くの発表会に参加できるよう意欲と研究内容の質を高めていく必要がある。

### 2 研究内容・方法・検証

(1) 第44回全国高等学校総合文化祭自然科学部門 令和2年7月31日(金)～10月31日(火)

令和2年7月31日(金)～10月31日(土)、オンラインで開催された「2020 こうち総文」に「プラナリアの餌を感知する部位と誘因物質」についての研究を行った生徒6名が参加し、文化連盟賞をいただくことができた。こうち総文に提出する書類は、論文と比べて字数が少なく、何度も書き直して簡潔に分かりやすく伝える工夫をした。また、実験は思い通りにいかないことが多く大変だったが、生徒たちは達成感を感じ、課題研究を通して仲間と協力することの大切さを学んだ。Web開催になって残念な面もあるが、研究成果を発表する機会をいただいたことに感謝したい。

(2) 令和2年度SSH生徒研究発表会 令和2年8月11日(火)～18日(火)

令和2年度SSH生徒研究発表会に科学部の生徒の「塩素系漂白剤とDHHBの反応と染色への応用を目指して」をテーマにした3名の研究グループが参加した。本年度はコロナ渦での開催だったため、1次審査は、ポスターと要旨と校内で撮影した発表動画のデータを送り、審査員による審査を受けた。本校生徒は1次審査を通過し、8月17日(月)のオンライン発表の2次審査に進出した。

2次審査は、質疑応答形式で20分間行われ、校内でZOOMを用いたリモート形式で実施された。生徒たちは、研究過程での試行錯誤などについて詳しく説明したり、専門の先生方から研究内容についての鋭い質問に考えを巡らせて答えをひねり出していた。また、今後の研究についての具体的なアドバイスを受けることができた。最終審査へ進めるのは全国で6校だけという非常に狭き門だったので、残念ながら選出されなかった。しかし、2次審査で十分に力が発揮できたことは生徒も自分たちの成長が実感できた経験になった。

新型コロナウイルスの影響で、3月から思うように研究ができず、研究を発表する場もなく、生徒たちもつらい思いをしてきたが、今回このように努力を発表できる場をいただけたことに感謝していた。今後、研究者として活躍していくうえで必要になってくる考え方や評価の方法を具体的に学べた素晴らしい機会となった。

(3) 第22回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会

8月に大分県で予定されていた第22回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会は第2次案内(5月中旬)の段階でポスター発表・ステージ発表・生徒交流会・教員研修会の全ての内容の中止が決まった。大分大会は中止となったが、ステージ発表およびポスター発表を予定していたチームの発表要旨をまとめた「課題研究要旨集」を作成する事となり、本校からは「ビリヤード球の衝突特性」をテーマとした5名の研究班が参加した。

当初はポスター発表とステージ発表の両方でエントリーしていたため、要旨集の形式にまとめるには少し時間がかかった。生徒達にはステージで発表する機会を経験させたかったが、全国規模の大会への参加は自信につながる経験になったことと思われる。発表する場をいただけたことに感謝したい。

## I・II-⑨ アメリカ海外研修

### 1 仮説

本校では平成18年度にSSH第2期指定を受けた際、「国際的に活躍できる科学技術人材育成」のための新たな取組として“SSHアメリカ研修”に指定初年度から準備に着手し、指定2年目以降、アメリカ研修の実践事例を積み重ねてきた。

海外研修の1回目と2回目は学園都市ボストンを研修先としていたが、その時の課題として、航空機の移動が長く、スケジュールと研修費用を圧迫していること、研修内容に対する満足度、理数科目・英語に対する興味関心の高まりが予想より低いこと、英語研修という点でやや不十分なことが挙げられた。

3回目はロサンゼルスとサンフランシスコを研修拠点とし、スケジュールと研修費用の問題を解決した。4回目の研修からはさらに費用を抑えるためにロサンゼルスもカットしてサンフランシスコにしぼって研修を行った。そして現地校との交流を組み込んだ新たな研修計画を企画することになった。5回目からは現地校との交流および大学での研修をさらに充実させる工夫を行った他、NASA関連の研究所や大学訪問により宇宙技術開発や先端の科学技術に触れた。

8回目より現地の高校や大学と交渉し1月上旬受け入れに変更していただくことで1泊増が可能となり、医療系大学院大学のカリフォルニア大学サンフランシスコ校などを研修先に追加し、冬期実施に伴いヨセミテ国立公園を研修先から外す代わりにミュアウッズ国立公園などマリン郡の研修先を確保することで移動時間を削減した。

28年度の9回目、および29年度の10回目は現地との調整を行うことでさらに移動時間の効率を図り、さらに生徒アンケートを反映させた研修先の検討を行った。30年度は、アメリカの政府機関閉鎖の影響により、現地にて予定を変更したものもあった。

昨年度は29・30年度の研修内容をベースに、新たにPoint Reyes National Seashoreを研修先に加えるなどし、現地の高校でアメリカ人の高校生たちと交流し、大学での研修、California Academy of Sciences、ミュアウッズ国立公園等への訪問を通して、生徒たちの科学への幅広い興味・関心を高めるとともに、国際感覚を養うことができる。

### 2 研究内容・方法・検証

例年、各講義や研究先での経験が科学やイノベーションの本質に迫る物が多く、生徒の向上心を刺激して、研修後の意識の変化については理数科目・英語で、興味関心・学習意欲とも肯定的評価となっている。

今年度の計画では、現地高校での交流を終日にするなど、更に研修の充実を図るべく進めていたが、世界的なコロナ禍の影響を受け、7月にアメリカ海外研修の中止を決定した。この研修を楽しみに入学した生徒も多く、種々の検討課題について十分な検証を行い、来年度以後、さらに魅力的な研修が計画・実施できるように努めたい。

【参考】昨年度の主な研修先（2020年1月12日(日)～1月18日(土)）

1月12日(日) カリフォルニア科学アカデミー

1月13日(月) カリフォルニア大学サンフランシスコ校

1月14日(火) スタンフォード大学・Intel museum・Apple Visitor Center

1月15日(水) Sacred Heart Cathedral Preparatory・カリフォルニア大学バークレー校  
Lawrence Hall of Science

1月16日(木) Muir Woods National Monument・The Bay model Visitor Center  
Point Reyes National Seashore

### Ⅲ-① 科学部（SSH班）の組織・運営・指導

#### 1 仮説

科学部の活動を通して、次のようなことが期待できる。①研究活動への理解と意欲が深まる。②課題研究の内容が深まり意欲も高まる。③大学との効果的な連携ができる。④小学生や中学生に対しての指導により、自らのスキルアップができたり安全管理への配慮を学んだりしながら、科学への関心を深める広報活動の一端が担える。コミュニケーションの訓練にもなり、研究発表の仕方の向上にもつながる。また、将来研究者と指導者の両面を持った人材育成につながる。⑤自主性の涵養や学年間の情報交換が効果的に行える。⑥科学コンテスト挑戦への中心となれる。⑦指導の教諭にとっても、深い指導によってリーダーを養成することにより、課題研究や教科の指導においても効率的できめ細やかな指導につながる。⑧二次的な効果として理科への学習意欲が増す。

#### 2 研究内容・方法・検証

##### 〈研究内容・方法〉

科学部の構成は次の通りである。応用数理科と普通科の有志とで部員数は150名である。日頃は、物理・化学・生物・地学の各班に分かれ、それぞれに理科の教員が各自の専門の班に付いて独自に活動している。化学班長が部長、物理班長が副部長を兼任している。班を兼ねている生徒も多く、班どうしの協力や情報交換もしたり、仲の良いライバルとして競ったりもしている。当然部費なども共有なので班どうしの調整も必要になってくる。また、小学生や中学生の実験教室や文化祭や体験入学での部活動紹介などに関しては、安全面や予算面の最終確認は担当教員が責任を持つが、企画・運営・安全管理・機器の管理など自主性を育てるためにできるだけ生徒主体で行わせている。進捗状況等を観察し教員からのアドバイスは最小限に留めている。これらは部やSSHの広報活動としても効果的である。

例年において共通した活動としては、①科学オリンピックおよびその研修会への参加と校内研修会の開催②中学生や小学生対象の理科実験教室の企画運営③各種科学研修会への参加④部員どうしの部内研修会開催⑤各班担当教員による講習会⑥学校主催の中学生体験入学のときの部活動体験の運営⑦文化祭でのブース運営⑧科学コンテストへの応募などである。各自の研究テーマを課題研究と同じにして課題研究を深めるという選択や、他の部との兼部がありイベント中心の参加という選択も認めている。しかし、本年度は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点により、校内外問わず、行事そのものの中止、または運営方法の大幅な変更が余儀なくされた。

本年度の小学生・中学生への実験教室については、以下のような実施状況である。

##### ①中学生対象理科実験教室 10月4日(日) 午後

例年では、中学生と引率の先生や保護者の方々に、本校に赴いて実験・実習を体験していただくのだが、先述の新型コロナウイルス感染拡大防止の観点により、オンラインによるリモート形式で実施した。必要な物品をキットとして予め参加者に郵送し、科学部員が実習の進行役を務めたが、画面を通して行う説明や指導などに四苦八苦しながらも、楽しく有意義な時間が過ごせたように思う。本年度は「波動」という共通テーマに基づいて、次の3種の実習を行った。

##### 実験①：「ストロー笛で音階を作ろう」

高校で学習する波動の基礎知識を学んだ後、閉管ストロー笛を鳴らし、その振動数を「FFTwave」（音に含まれる振動数を見るソフト）を用いて解析した。最後に一つのストロー笛で連続音階を再現できる「ストロンボーン」を作製した。

##### 実験②：「分光を製作して虹を観察してみよう」

「光の三原色」と「色の三原色」、光の分散により白色光が七色に分けられることを学んだ後、「簡易分光器」を製作し、身近な光にどのような色が含まれているかを観察した。

##### 実験③：「偏光顕微鏡による岩石薄片の観察」

偏光板と偏光顕微鏡の仕組みについての説明、デジタル偏光顕微鏡(岐阜大学)を用いて、火成岩の薄片観察を行った。塩化ビニルシートにセロハンテープを貼ったものを岩石薄片に見立て、2枚の偏光板で挟み光を観察した。偏光顕微鏡で岩石が特定できる仕組みを理解した。

##### ②小学生対象理科実験教室

例年では、徳島市内とその周辺から小学生やその保護者が500名超で来ていただける「小学生対象

理科実験教室」であるが、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点により、本年度は中止とした。各班個別の活動は以下の通りである。

物理班は、物理チャレンジ・科学の甲子園など参加のための準備や勉強会を中心に活動をしている。また、4期目では校内でのコンテスト（校内版科学の甲子園）を開催している。その他、課題研究等に向け、3Dプリンターの操作技術取得と活用研究を行っている。

化学班は、各自設定の研究テーマの実践や、教科書に載っている実験をやってみて条件を変えるなどして理解を深めたりしている。化学グランプリとその講習会には原則全員で参加している。その他、例年では、夢科学21などの校外実験講座にも積極的に参加している。

生物班は、生態学を中心に共同研究している。文化の森の昆虫を採集したり、園瀬川で魚類や水生昆虫を採集したりして、標本の作製や分類・種の同定方法についてなどの実習を行っている。生物グランプリやその研修会参加と校内研修会も行っている。文献検索や参考文献読書なども行っている。

地学班は、班内でさらに固体地球分野、地球史分野、大気・海洋分野、天文分野に分かれ、それぞれの分野において課題研究のテーマを決め、日々研究を進めている。本年度は、天文分野において、太陽黒点の観察を行っている。さらに、年に数回、校外での化石・岩石採集などを行っている。本年度は、勝浦郡上勝町正木での化石・岩石採集を実施した。

〈検証〉

応用数理科生を全員科学部に登録することのメリットは、放課後や休日を課題研究のための時間として活用できるところにある。3年生は論文の執筆に向け、各自の課題研究の補充実験を行うことができた。発表会に派遣される生徒も、発表資料やポスターを作成する時間に充てていた。2年生も課題研究のテーマが決まってからは、必要に応じて放課後にも実験やプレゼンテーション用資料の準備を行った。授業時間だけでなく課外の時間を活用することで、現状の発表数・発表内容を維持できている。また、以前より「科学部＝応用数理科の研究の場所」という感が否めない。そして、本年度当初の臨時休業によって、新入生勧誘の機会が奪われたため、本年度普通科1年生の部員登録は0であり、来年度以後、ますます「科学部＝応用数理科の研究の場所」という傾向が大きくなる懸念がある。SSH指定校として、SSHの諸事業を全校の取り組みとして実践していくためにも、生徒の所属学科に関係なく、どのような生徒も活動しやすい「城南高校の科学部」として、どのように運営していくかが今後の1つの課題であると考えられる。

本年度も引き続き、多くの大学の先生方に協力がいただいている。研究テーマによっては、県外の高専の先生にもお世話になっている。本校教員を通じ、一旦約束を取り付けた後は、生徒自身が積極的に連絡先を交換してメール等でご指導を仰ぐなど、生徒たちの熱意に対して、とても好意的な対応を常にいただいているので、いつも感謝の念が絶えない。この関係性（協力体制）を継続していくことで、本校の生徒ならびに担当教員のスキルアップにもつながると思われる。

対外向けの行事として、理科実験教室は生徒たちが最もよく学ぶ機会であると捉えている。特に小学生対象理科実験教室については、実験内容の計画と各ブースの運営をすべて1年生に任せている。応用数理科を志望した生徒の多くは、中学生までで理科が好きであり、かつ得意である自負を持って入学したと考える。しかし、単に面白そうと思って担当したテーマが意外とその原理が難しかったり、簡単にできそうであったのに予備実験がなかなかうまくいかなかったり、小学生に対する安全面への配慮を考えたやり方を改めて考えたりと、準備段階で様々な経験を積む。また、当日には小学生にわかる安く説明をしなければならないので、小学生でも分かりやすい言葉を用いて実演や手ほどきをすることに苦労が絶えない。これらの経験が次世代を担う若手研究者の育成の第一歩になるものと考えているが、本年度は実施できない状況となり、とても残念である。ただし、手探り状態ではあったが、中学生対象理科実験教室をリモート形式で実施し、それなりの手応えは感じられた。Withコロナの時代における行事の実践方法として、今後検討を重ね、よりよいものとしていきたい。

外部の発表会や論文審査会にも、出展・出品した。各種発表会については、ほとんどが中止となった。しかし、オンラインによって開催された「令和2年度SSH生徒研究発表会」において、「塩素系漂白剤とDHHBの反応と染色への応用を目指して」と題した研究が、一次審査を通過し、リモートによる質疑応答形式の二次審査まで進出できた。残念ながら最終審査には選出されなかったが、後日いただいた講評を見ると、総じて高評価かつ好評価であり、3年間の積み重ねの集大成に有終の美を添えた。

### Ⅲ－② 課題研究及び科学部研修会

#### 1 仮説

SSH校の課題研究に対する取り組みの他校への普及及び徳島県高等学校の課題研究及び科学部研究の深化・発展を図るために大学教員の指導による研修会を、毎年開催している。SSH校の課題研究の成果を他校へ普及するとともに、徳島県内の高等学校の課題研究及び科学部研究のテーマ設定と研究の進め方について、SSH校の成果や大学教員の指導・助言から今後の研究活動に活かす。そして、研究計画の立案から実験・観察の実施、データの処理、そして研究発表までの過程を、自ら積極的に実践できるような生徒たちを育成する。さらに、本研修会の実施、並びに多くの生徒が参加した結果、1年後の3月に開催される徳島県SSH生徒研究合同発表会への出典につなげていけるようにする。また、教員間だけでなく、生徒間の交流も活発にする機会とする。

#### 2 研修内容・方法・検証

〈研修内容・方法〉

本年度の第1回徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、11月24日(火)の放課後、城南高校をホストとして各校に配信するオンライン形式によって開催された。本校からは、応用数理科1年生40名が、そして他には城北高校、徳島市立高校、及び富岡西高校が参加し、4校合わせて昨年度とほぼ等しい156名の高校生によって行われた。

各校で6～8班のグループをつくり、「研究テーマの選び方と研究のすすめ方」について、まず、ブレインストーミングとKJ法によってアイデアをまとめていくという手法を体験的に学んだ。

研修は、①当該科目(数学・物理・化学・生物・地学)で興味があること、②分かっていない解明されていないと思われること、③どのようにしたら調べる(明らかにする)ことができるか、という3つの段階に分けて、各テーマについて班ごとに活発な話し合いが行われた。この研修をきっかけとして、12月・1月に各校で課題研究のテーマ決めと班編制および研究の進め方について考える。各テーマについて班ごとに活発な話し合いが行われ、意見を集約していった。

生徒たちはこれらの活動を通して、研究対象の設定と現状として存在する問題点を見つけ、さまざまな情報を調査・収集・集約し、それを解決に導くための方法について検討し、的確な研究手法を選択するという研究を進めていくときの一連の流れを、短時間の中で会得した。この研修を契機に、12月・1月に各校で課題研究のテーマ決めと班編制および研究の進め方について考えていき、2月に行われる第2回研修会までに、各校で事前レポートや発表用資料をまとめていく作業を進めていく。本校ではScience Introductionの授業内で、ブレインストーミングやKJ法を活用し、研究グループの編成や研究テーマ決定とその実験計画の作成に取り組んだ。

【研修の様子】



第2回徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会は、2月19日(金)の放課後、第1回研修会と同様に開かれた。城南高校をホストとするオンライン形式によって開催された。この催しとしては、初めてのリモート方式の発表会ということで、綿密な連携で発表形態を検討し、運営には多くの苦勞もあった。城南・城北・徳島市立・富岡西の4校から43グループ158名が参加した。発表は本校をホストとする6ブースのオンラインとし、各研究グループがそれぞれ2回発表する形式とした。内3ブースは徳島大学の先生方に指導やご助言を担当していただき、残りの3ブースは参加した学校間での質疑や交流の場として設定した。閉会に際しての講評は、よくできていたという評価をいただいた一方で、よい研究をまとめるには、関連する研究について過去の論文等をきちんと検証し、自らでしっかりと実験を行い、徹底的に議論することが大切であると、重要なご助言をいただいた。終了後、希望するグループには個別相談の時間を設定し、研究方法などを熱心に質問して追加の助言をもらっているグループが数班あったことが印象的であった。今後も大学とつながりながら研究を進めてもらいたい。

### 【事前レポートと徳島大学の先生からのアドバイス】

#### 第2回課題研究及び科学部研究研修会提出用 研究計画用紙

令和3年2月5日作成

学校名	徳島県立城南高等学校
組名	
研究テーマ	シロツメクサの葉の枚数を増やす方法は？
研究テーマ内容	研究の動機 ・小さいころから四つ葉を探ることが好きで、五つ葉や六つ葉が見つかるのと、とても嬉しく、なぜほとんどの葉が三つ葉なのに、四つ葉のように葉が四枚以上のものがあるのか以前から気になっていて、それを自分たちで作り返すことができないかと思ったから。
研究の仮説	・葉をつける回数が多いほど、葉の枚数は多くなる 〔シロツメクサの葉の葉脈という部分が編み込まれて四葉のクローバーができるという説があるから〕 ・増しつづかれる回数が多いほど、葉の枚数は多くなる 〔人通りの多い場所や育つシロツメクサは葉の枚数が多くなりやすいという説があるから〕
研究の方法	・白結草の葉を切り、針のような先端のとがったもので傷つける ・同じ高さから初速度をつけずに落とすことができる装置を作り、その装置を使い同じ物体(おもり)を落とす。落とす回数のみを変えて実験する
観察の環境	シロツメクサは若葉の種から育てるものとする ・水やり→一日にあげる量、回数、時間を同じにしておく(具体的には今後決める予定) ・栽培場所→日当たりと風通しのよい場所 ・温度→15℃～25℃(温度を管理する方法については今後決める予定) ・栽培する量、土に関しては今後決める予定
まとめ	編みこむ回数、押しつぶす回数以外の条件は全て統一して実験を行う

送付先 徳島県立城南高等学校 SSH 事務局 内申 神村  
E-mail アドレス juman\_hk\_ssh@stokushima.ac.jp (外部メール)  
※研究計画について Word ファイルで作成し、2月19日(金)17時までに上記アドレスに送付ファイルでお送りくださいますようお願いいたします。そのほか徳島大学の先生方にメール送付します。  
※上記の内容を毎日 Zoom でプレゼンしていただく予定です。概ね9分程度(予定)の簡単な発表をお願いします。PowerPoint での画面共有や手書きまたはプリントアウトしたものを紙芝居形式での発表をお願いします。

#### 〈検証〉

SSH 事業への取り組みに連動する応用数理科のカリキュラムや学校行事に関して、入学直後の時期には、おそらく生徒ひとりひとりで興味・関心に対する意識には、大きい差があったに違いない。しかし、この研修会参加に至るまで、**Science Introduction** を初めとする SSH 関連の取り組みに参加していくことで、自然科学に対する興味・関心と、それらを研究の対象として捉え、自ら追究したいという気持ちが、どの生徒にも芽生え、あるいは根付いていると思われる。それは、研修後のアンケート結果から窺える。来年度全員が取り組む課題研究に対して、大きな興味と関心を寄せ、そこで研究に携わる者の心構えを十分に理解し、前向きな姿勢で意欲的に取り組もうと考える生徒が多いようである。また、この研修会を、楽しく有意義なものとなるように、研修内容について企画・運営に尽力いただいている徳島大学理工学部の先生方の力添えも大きいと言える。

#### 城南高校の皆さんへ

- おがくずどのように加工したら題材として利用できるか  
最近の「おがくず」で扱われた、奈良時代の十一面観音は、おがくずを漆で固めたものだそうです。また、ノボラック(フェノール樹脂)におがくずを混ぜたものは、人工塗料の本地として用いられています。また、彫刻材と言われる、薄い木を重ね積層して固めた素材があります。更に、コンパネと呼ばれる板は、これと、おがくずを併用したものです。この様に既に様々なものが存在しますが、これらとの差別化はしていますか？
- 濃密にやさしい批判について  
サボンは、強い毒性があり現在使用が禁止されています。
- シオマネキのオスは何でメスの卵石を認識しているのか  
「シオマネキの繁殖は可能であるらしいが、繁殖は望めないとのことだ。よってシオマネキのオスがフェロモンを分泌しては居らないので実験できるのだからいい。」  
その通りです。本題にするなら、充分計画と検証して下さい。
- どの形状が最もおがくず付きにくいのか  
目的がよくわかりませんが、試みるのであれば、まず試してみよう。ただ、「グリップ力の強いも、実験してみたいの」であれば、グリップを出すことは、おがくずを付かせることと同等です。また、それについておがくずが付かないと言うことは、おがくずの粘性、即ち材質の特性です。ですから形状は関係なくなりますが。
- 電が長持ちする条件 (※切り回し限定)  
対比実験をするための、最低でも空調付きの同等の密閉空間を複数作る必要がありますが、用意出来るでしょうか？
- 水中と空気中で目の伝わり方の違い  
音も伝わる装置です。ですので、ある程度理論的検証は見えていますが、実際は違います。ですので、必ず水電話を作って確かめてみて下さい。その上で、実験可能と考えましょう。
- 地下室や根の光屈折について  
「ササ、ニンジン、ジャガイモ、タマネギ、ドングリ、シダ植物等を露天で培養し、ある程度の量の色、方向をコントロールすることで、光屈折の有無や程度についてしらべよう。」とありますが、これらを露天で培養するにはどれだけの工夫が必要だと思いますか？
- アントシニンの金属キレートの色・性質の変化  
アントシニンの化学変化に関しては、教授藤原先生(名古屋大学)が解明されています。キレートを配する金属と pH により様々な色を呈します。それらは調べればすぐに出てきますので、その上で研究計画を立てて下さい。
- シロツメクサの葉の枚数を増やす方法は？  
すこちゃんではありませんが、かなり難しいかもしれません。<https://www.researchgate.net/publication/329232723>、でも参考にしてください。
- 葉通しの作成  
この様な試みは、皆さんのお小遣いできる範囲で先ず、やってみましょう。
- 葉通しの状態やその応用について  
<http://hanyu.coachcrafty.com/blog/2019/04/post-644.html>  
[https://www.prof.kyushu-u.ac.jp/~shirotsukasa/kyushu-university/theses/2019\\_p008\\_rebajp.html](https://www.prof.kyushu-u.ac.jp/~shirotsukasa/kyushu-university/theses/2019_p008_rebajp.html)  
を先ず読んでみましょう。

## 第3章 実施の効果とその評価

### I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

「Science Introduction」（1単位）については、今年度は新型コロナウイルス感染対策として1クラス10人4班の編成で4週間で各分野を完遂する方式で実施した。（従来は20人2班の編成）今年度は高大連携事業の中止を受けて回数が多く、計画が大変であったが、弾力的な授業実施と少人数でのきめ細かい指導を同時に実現することができた。また、実施時間を金5限目に設定することで、昼休みに実験準備ができる、あるいは高大連携時の時間割変更がし易くなるなどのメリットがあげられる。アンケート結果では満足、まあまあ満足が85.0%であり、生徒たちが授業内容を肯定的に受け止めていることが確認できる。授業の理解、理科に対する興味・関心、実験の手法や技術の習得、理科の各科目の理解の各項目についても90%と少人数指導の効果を維持しつつより効果的、効率的な高い運用ができたと考えられる。苦勞した項目では70%の生徒がレポートをあげているが、レポート作成や締め切りの厳守によって学ぶことも多いと考えられるため今後も同様に実施していきたい。

「課題研究」（2単位）は、水曜日6,7限目に設定し、課題研究を進めやすくしている。この時間は高大連携講座等にも活用しやすい。1年次3学期の「Science Introduction」や科学部研修会で次年度の課題研究に関する研修や話し合いを実施し、全ての研究班が休校期間明けの2年次の6月初めから研究に着手することができた。本年度「城南版実験ノート」の1,2学期それぞれに課題研究の校内中間発表を実施し、校内最終となる口頭発表会を行った。3月末に実施される予定の徳島県SSH生徒研究合同発表会はオンラインで参加することが決定している。今年度も1年次3学期からテーマ設定等を早めにスタートさせ、研究が概ね2年次で完成するよう計画してきた。アンケート結果では大変満足、まあまあ満足と答えた生徒は50%超と昨年よりやや低くなっている。これは、休校期間のためにスタートが遅れ、発表会などの締め切りに追われたことも関係していると考えられる。課題研究で学んだことの項目で約45%の生徒が研究の楽しさをあげた裏で約77.5%の生徒が研究の難しさをあげており、予定通りに研究が進まなかったことと関連するものと思われる。ただ、80%超の生徒は興味・関心が大変深まった、まあまあ深まったと答えており、一定の成果があったことがうかがえる。生徒が将来研究者になりたい気持ちは高まったとする生徒は45%程度であり、生徒によって捉え方が違うことが読み取れる。

「Advanced Science」（2単位）は、火曜午後6,7限目の2時間連続で設定し、実験実習や高大連携に活用しやすくなっている。今年度は感染症対策のため高大連携事業がなくなったことは残念であるが、生徒達は分野別選択授業には前向きに取り組んでいた。ただ、休校期間のため科目本来の発展的な実験や授業はあまりできなかった。ただし、満足度は昨年度より高く、理解度、興味関心などの項目でも高い数値を維持することができた。

「Science English I」では、英語科教員1名とネイティブの教師（JETプログラムによる英語指導助手とSSH事業費で雇用した英語の非常勤講師）のペアを配置し、理科教員のサポートを加えてプレゼンテーションの基本的スキルを学ぶ授業を実施した。授業で扱ったテーマは、○自分の故郷（hometown）についてのスピーチ ○自分の行ってみたい国についてのスピーチ ○自分の売りたい商品についてのスピーチ ○英語を用いての科学実験。アンケート結果によると、プレゼンテーション能力の向上が80%超と肯定的な回答が高かったのに対し、科学的文章を読む力の向上が42.5%と肯定的な回答が低い結果となった。英語プレゼンを通して英語への自信と学習意欲を高まりはあるものの、科学英語の指導の面での改善が必要である。

「Science English II」では1年次の入門編を踏まえて、課題研究との連携を深めた内容を本校の理科教員2名及び英語科教員1名、SSH非常勤1名で実施した。1学期は科学論文を書く際の基本的な手順を学ぶ例として、細菌実験（Bacteria Experiment）を行った。2学期後半には、サイエンスダイアログを利用し、甲南大学先端生命工学研究所のSaptarshi Ghoshi博士（インド出身）の生物学の講義を受けた。3学期には課題研究の内容の要旨（Abstract）を作成し、英語での口頭発表を行った。アンケート結果では、科学英語に興味・関心が高まったが約60%、英語の専門用語や論文の表現方法が身についたが50%程度など例年通りの効果が見られる。今後の学習内容改善の参考としたい。

「Science English III」では、2年次で作成した課題研究を改善、修正しながら6月から英語論文作成に取り組んできた。今年度の実施内容を次年度の改善にフィードバックさせたい。

大学との連携については、毎年生徒のアンケートでも最も人気があるのだが、今年度は新型コロナウ

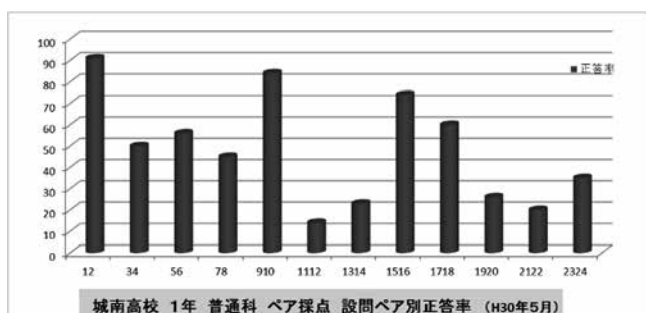
ウイルス感染対策として早々と中止が決まったことは残念であった。生徒の興味関心を増大させ、大学の先生や学生と触れ合うことで、進路についても考えさせる機会となる大学との連携は極めて意義のあるものと考えられるため、来年度以降は是非復活させたい。

4期目では科学的資質能力の評価について「ローソンテスト」, 「Force Concept Inventory (力と運動に関する概念調査テスト)」を実施する。「ローソンテスト」とはアリゾナ州立大学のアントン・ローソン教授が開発したものである。平成30年度から1年生全員(5月)にテストを実施している。評価については「課題研究」「探究」履修後にポストテストを実施し、生徒の伸長度合いを検証する。

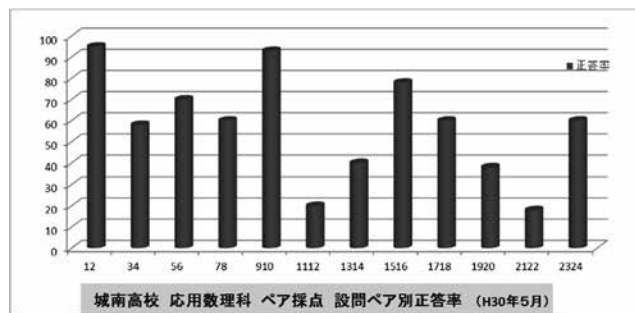
以下が現在までの結果である。

1・2	3・4	5・6	7・8	9・10
重さの保存	押しのけられる 体積の保存	比例的思考	高度な比例的思考	変数の固定と制御
11・12 13・14	15・16	17・18	19・20	21・22 23・24
変数の同定と制御 および確率的思考	確率的思考	高度な確率的思考	相関的な試行	仮説-演繹的思考

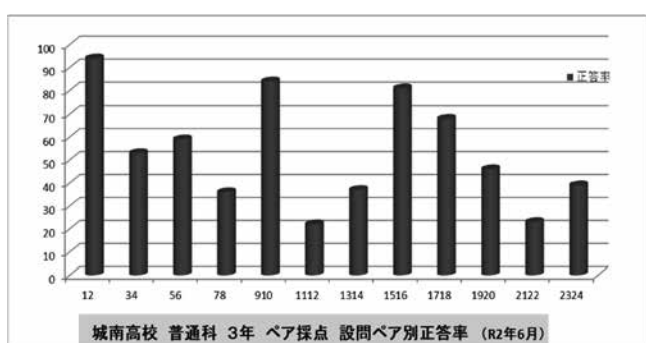
平成30年5月実施 普通科 (H30入学生)



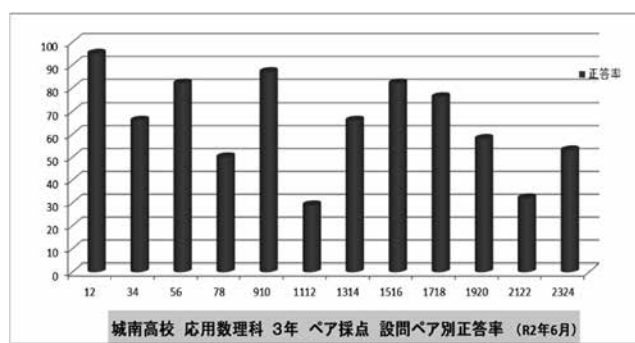
平成30年5月実施 応用数理科 (H30入学生)



令和2年6月実施 普通科 (H30入学生)



令和2年6月実施 応用数理科 (H30入学生)



グラフを比較すると入学時に比べてそれぞれの概念についての理解が深まっていることが見受けられる。特に元々の理解が低い項目(変数の同定と制御および確率的思考, 仮説-演繹的思考)において向上が見られる。また普通科と理数科のグラフを比べてみると理数科のグラフにおいて先に挙げた項目(13, 14 や 21, 22 の正答率)の伸びが顕著であることがわかる。理数科での様々な取り組みにおいてこうした概念の理解の深まりが原因ではないかと思われる。ただし、普通科の結果には文系の生徒達の結果も含まれており、次年度以降も結果を追跡していきたい。

また本年度、平成26・27・28年度卒業生への追跡調査を行っている。回答は33通であるが、理系企業就職・理系学部・大学院在籍が70%、城南高校でのSSHの活動が現在の仕事等に役立っているとの回答が73%であった。今後卒業生に活用も含め検討していきたい。



## Ⅱ 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

生徒の主体的な学び推進については、これまでのSSH活動の成果を広げるとともに、校内組織の整備や教員研修の一層の充実を図りながら大学等の外部機関との連携をさらに密接にすることを実現させた。また、「ポートフォリオ」等の多面的評価の導入や高大連携の強化を図り、「J-LINKプログラム」をさらに深化させることで、主体的な生徒の育成できる。また、この取組を支援し学校全体で主体的な学びを推進していくためにも、校内外の連携体制の改善も図る。普通科「総合的な学習の時間」に「探究」を導入し、本校の「授業改善」の取組である「チャレンジ授業」と合わせて全校体制で生徒の主体的な学びを推進していく。

平成30年度の間接発表Ⅰのあとで1枚ポートフォリオを生徒たちに配布し、その日の課題研究の内容を記録する取り組みを行った。活動の振り返りや次週以降の課題の記録を残すことで長期的な探究活動を円滑に進めることが目的である。中間発表Ⅱからはルーブリックも改訂し、教員、生徒ともに評価の改善につなげることができている。今年度は年度当初から用意し、4月から中間発表Ⅰ（休校期間のため途中から）、中間発表Ⅰから中間発表Ⅱ、そして最終発表までの3枚に分けて

課題研究ポートフォリオ (最終発表に向けて)

学年 氏名

1. 研究テーマ (研究目的 ※この欄内に取り組む内容・課題)

2. 学習領域 (その日の授業・実践の場と名称) ※この欄に記入する

3. 学習者のよき所 (この記録が取り組む内容及び感想)

て配布し、計画や振り返りをさせた。上手く活用できた生徒は効率的に実験を進め、上手く予定も立てられていた。しかしながら全員に活用を徹底するのは難しく、運用の仕方は工夫が必要である。ルーブリックやポートフォリオの内容などは引き続き今後の課題である。実験ノートについては今年度最初に「城南版実験ノートの書き方」をプリントで配布しており、生徒の取り組みにも良い変化が見られている。

平成30年度より普通科で先行実施してきたを「探究」が令和元年度より「総合的な探究の時間」に変更となり、内容を刷新した。1年次の1学期にジェネリックスキルの測定と学問のパノラマ、2学期からは探究手法の獲得のため外部講師による講演会やミニ課題研究①に取り組んだ。また、SDGsの視点を取り入れて社会と自己との結びつきを意識した問い立てを行った。3学期にもミニ課題研究②として世界の諸問題に対する調べ学習をしてからプレゼンテーションを行い、スキルの向上に取り組んだ。2年次は1年次に学んだことを生かしながら探究活動につなげることができている。来年度に評価をしていきたい。

「徳島城南塾SSH特別講演会」として、毎年本校OBによる講演会を実施している。今年度は3学期に1,2年生徒全員・教職員約600人を対象として実施する予定である。

科学部は物理班、化学班、生物班、地学班で構成されており、在籍部員は150名を超える。主な活動は、放課後における「課題研究」のほか、科学コンテストへの参加も積極的に行っている。「科学の甲子園」徳島県予選には2チーム12名が挑戦し、「科学オリンピック」については、物理チャレンジ7名、化学グランプリ18名、生物オリンピック7名、地学オリンピック13名が参加し、数学や情報については参加者がいなかった。各教科とも今年度は残念ながら予選を通過する生徒が出なかった。今後は科学部での学習会など必要があれば企画していきたい。

○科学オリンピック参加者数

年度	物理		化学		生物		地学		数学		情報		計	
	1次	2次	1次	2次	1次	2次	1次	2次	1次	2次	1次	2次	1次	2次
H26	10	0	13	0	21	0	3	0	0	0	2	0	49	0
H27	16	0	11	0	3	0	2	0	0	0	0	0	32	0
H28	17	0	16	0	3	0	6	0	0	0	0	0	42	0
H29	30	0	33	0	17	0	3	0	0	0	0	0	83	0
H30	16	1	23	0	16	0	1	0	1	0	9	0	56	1
R01	5	0	28	0	13	0	12	0	2	0	0	0	60	0
R02	7	0	18	0	7	0	13	0	0	0	0	0	45	0

Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

県全体の課題研究の内容向上と科学部活動の活性化を目指し、主に1年生対象に行われる「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」と主に2年生対象に行われる「徳島県 SSH 生徒研究合同発表会」を運営して、学校間の交流を促進するとともに、特に SSH 校以外で課外活動として課題研究に取り組んでいる生徒に発表の場を設けた。本年度の「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」の参加者数は1回・2回で延べ300名を超え、アンケート結果でも科学部活動活性化のため続けてほしい等の意見をいただいた。

○徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研修会参加者数

年度	第3期平均	H30		R01		R02	
回数		1回	2回	1回	2回	1回	2回
参加校(校)	3.2	3	3	4	4	4	4
参加人数(人)	69	84	121	150	158	156	158

各中学校に行事の広報をし、応用数理科や科学部の生徒の運営で、休日に本校にて中学生対象理科実験教室を実施してきた。昨年度から4分野を1日にまとめて開催していたが、今年度は感染症対策のため、事前に実験キットを送付し、オンラインでの実施となった。12中学校から中学生22名の参加があり、携わった科学部員も17名と盛況でどの分野も好評であった。中学生対象理科実験教室参加者が応用数理科に入学し、その生徒が実験教室の運営に携わるという事例は続いている。

3年生対象のアンケート調査では3年間のSSH事業に関して、大変満足(32.5%)、まあまあ満足(40.0%)で70%超の生徒が満足感を持ち、行事などの中止から前年よりややポイントは下降している。内容でよかったと思うものとして、野外活動、高大連携事業、施設訪問、課題研究を挙げる生徒が多く、苦労したと思うものとして、課題研究、レポート、プレゼンテーションを挙げる生徒が比較的多い。自己評価としてレポート作成能力の向上(80.0%)やプレゼンテーション能力の向上(80.0%)について肯定的に捉えている生徒たちが多かった。先端科学技術に対する興味・関心(60.0%)や科学的な見方・科学的に問題解決する力が身についた(67.5%)などでも概ね良好に捉えられている。また、SSHの活動は進路選択の参考になった(32.5%)や受験に役立った(50.0%)となっており、例年と比較して校外での発表会の減少による影響で数字がやや下降している。

対外的な結果については、「日本学生科学賞」徳島県審査に出品した12作品のうち6作品が受賞(最優秀賞(県知事賞)1点、優秀賞(教育長賞)3点、入賞2点)した。今年度は発表会等が少なく例年と比較すると寂しい結果となった。

## 第4章 校内におけるSSHの組織的運営体制

SSH 委員会は、校長、教頭、事務長、指導教諭、教務課長、進路指導課長、国際教育課長、SSH 事務局長、各学年主任、各教科主任によって構成し、SSH 事務局及び「総合的な学習の時間」推進委員会の研究開発を統括する。統括に当たっては年度前の計画を周到に行い、実施については各部門の監督を行い、年度末には該当年度の評価に基づき次年度の計画を修正するなどの改善を行う。

SSH 事務局は、SSH 担当教頭の指導のもとに理数系教員と国際理解を担当する教員で構成され、JST との連絡・調整を含む SSH 事業全般を運営する。経費の収支については事務課長の監督のもと SSH 担当事務職員が行う。また、SSH 運営指導委員会を設置し、本校 SSH 事業の全般に対して指導助言及び評価をいただく。

また、SSH 事務局のもとには、理数・国際担当チーム、評価・改善担当チーム、地域・広報担当チームを置く。構成に当たっては理数系教員を問わず全ての教員を配置し、全校体制で臨むものとする。

### ①理数・国際担当チーム

理数系能力や語学力等の科学者に必要とされる資質の向上に向けて、学校設定科目や課題研究、高大連携の充実を図り、科学コンテスト等への指導も行う。

### ②評価・改善担当チーム

主体的な学びの推進に向けて、ポートフォリオ、ルーブリック、パフォーマンス評価、アンケート等の多面的・総合的な評価方法について研究開発を行う。また、必要に応じて教員の研修を企画する。

### ③地域・広報担当チーム

小・中・高・大の連携による地域の科学技術人材育成に係る事業の企画・運営や、SSH 事業の広報活動、情報の収集・整理を行う。

「総合的な学習の時間」推進委員会は、担当教頭の指導のもとに総学担当委員長、各学年総学担当教員、情報担当教員等によって構成し、「総合的な学習の時間」の研究開発を統括する。統括に当たっては年度前の計画を周到に行い、実施については各部門の監督を行い、年度末には該当年度の評価に基づき次年度の計画を修正するなどの改善を行う。

また、平成 30 年度より、普通科においては「総合的な学習の時間」の名称を「探究」とし、課題研究を取り入れた探究活動の展開を通して生徒の主体性を向上させていく。このために、「総合的な学習の時間」推進委員会のもとには、企画・運営担当チーム、評価・改善担当チーム、高大連携担当チームを置く。構成に当たっては、各学年よりそれぞれの担当チームにバランス良く全ての教員を配置し、学年間の連携を行いながら全校体制で臨むものとする。

### ①企画・運営担当チーム

3 年間の「探究」の指導計画の作成と事業全体の進捗状況を統括管理する。また、2 年次の課題研究実施に向けたグループ分けや指導方法・指導体制を整える。

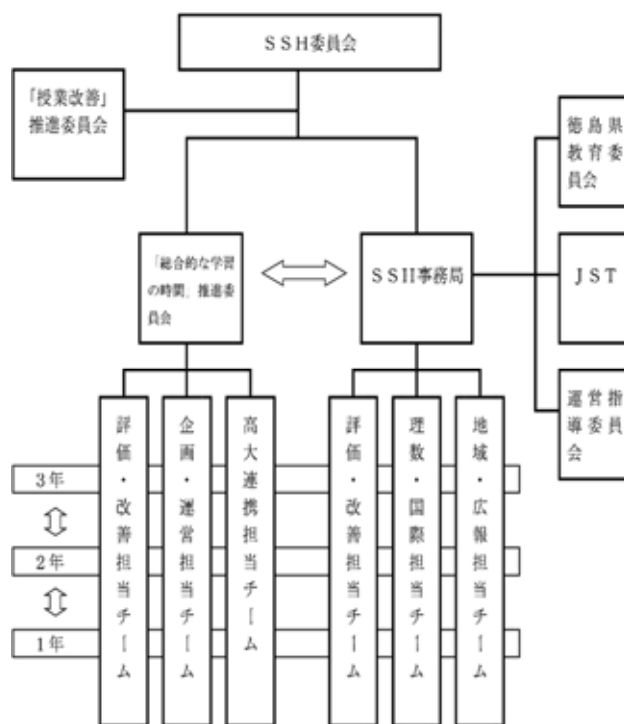
### ②評価・改善担当チーム

主体的な学びの推進に向けて、ポートフォリオ、ルーブリック、パフォーマンス評価、アンケート等の多面的・総合的な評価方法について研究開発を行う。また、必要に応じて教員の研修を企画する。

### ③高大連携担当チーム

普通科「探究」の内容充実に向けて、高大連携や「徳島城南塾」の講師開拓や、応用数理科との合同発表会等の SSH 事業との連絡調整を行う。

SSH 委員会はこれ以外にも、校長、教頭、指導教諭、各教科主任より構成される「授業改善」推進委員会と連携し、「チャレンジ授業」を中心とした本校の「主体的・対話的で深い学び」の取組を広げ、高大接続の実現に向けて取り組んでいく。



## 第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

### 1 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

SSH 事業第4期の指定を受け、3年間研究課題にそっての取組を進めてきた。また、取組の課題や改善点も明らかになってきた。以下に各テーマ別に課題について考察する。

#### I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

(1) 数学と理科の融合科目である「数理科学」では、数学教員と理科教員で教材開発を行い、特に探究活動を意識した「校舎の高さを測ろう」などの授業実践では、生徒自らが三角比の活用に気づき、合わせて物理基礎の理解促進につながった。「Science English」英語科教員と理科教員で教材開発に取り組み、1・2年では英語による科学実験を年間2回以上実施している。今年度、2年生では3テーマ延べ8時間の科学実験を実施した。また、理科の各授業では物理量を表す英単語についても意識させるようにした。しかし、教材等の再構築が必要な部分もあり、今後理数系能力向上のための教材の充実と検証をしていかなければならない。

(2) 「課題研究」に関する直接的なアドバイスは理科、数学で行っており、各種発表や論文記述などは、理科の科目間や英語科、数学科、情報科で連携して行っている。普通科「探究」では、クラス解体して学年団で学問・系統別に指導に当たっていたが、今年度は休校の影響もあり、クラス内のグループ研究とした。課題研究との合同行事は規模を拡大するとともに複数の行事を企画することができた。今後両者の関係をさらに密にし、研究の途中過程時や論文の書き方、ポスターの様式、発表のあり方など、教科間や科目間を超えた連携をして指導力向上ときめ細かいアドバイスができるよう取り組む。

(3) 4期目1年目より科学的資質能力の評価について、「ローソンテスト」、「Force Concept Inventory（力と運動に関する概念調査テスト）」を1学次の5月に実施し、今年度初めて「課題研究」「探究」履修後の3年次にポストテストを行った。校内での検証は進んでいるが、今後専門機関からのご意見をいただきながら、他校比較などの検証を進めたい。また、昨年度からジェネリックスキルを測定するために「学びみらいPASS」を活用している。これについても来年度3年次でポストテストを行う。今後、生徒の伸長度合いを検証するための情報収集が必要である。

#### II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

(1) 「ポートフォリオ」については各科目で活用を始めている。学校全体でのポートフォリオのすり合わせや評価についての検討や改善が今後の課題である。

(2) 課題研究口頭発表については、「ポートフォリオ」、「ルーブリック」併用でのパフォーマンス評価に取り組んでおり、生徒の主体的な活動促進に一定の効果を上げつつある。本年度、「ルーブリック」での教員評価及び生徒評価間の差異を検証し、発表会後のアドバイスにも活かした。さらに生徒の主体性向上や評価項目の妥当性検証に向け検討が必要である。

(3) 普通科1年「総合的な探究の時間」では社会に存在する課題や問題を学び、「SDGsの旅」と題したミニ課題研究を行い、廊下を使った常設展示や発表会を実施している。普通科2年「探究」では、休校の影響により研究のスタートが遅れ、今年度はクラス内でのグループによる課題研究をとした。応用数理科「課題研究」と普通科「探究」での合同行事は活発に行うことができたが、普通科「探究」に応用数理科「課題研究」のノウハウを生かし実践につなげる必要がある。また、理科の科目間や英語科、数学科、情報科との連携は進んでいるが、国語科や地歴公民科との連携はあまり進んでいない。さらに他教科との連携のあり方について検討し、探究活動の充実に努める必要がある。

(4) 昨年度より校時の中にSSH事務局会議置くことができ、毎週定例会を行っている。課題研究やSSH事業の円滑な推進に効果を上げている。しかし、「SSH委員会」を中心とした校内の連携体制にはまだまだ改善の余地があり、全職員がSSH事業や先進的な取組についての理解を深め、それを共有して授業改善に役立てるシステムの構築が必要である。またアクティブラーニングの実践とその評価についても研究を進める。

### Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

(1)「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」は、大学と綿密な連携をし、概ね確立してきた。実施方法の詳細については大学と調整しながら計画をしている。本年度はオンラインでの開催を企画し、参加者は延べ 300 名を超える大きな事業となっている。この会をきっかけとして県内の多くの生徒が課題研究をスタートさせる。オンライン開催の場合は、遠隔地からの参加も可能であり、さらに県全体の取組に発展させるとともに、県内高校課題研究のゴールともいえる「徳島県 SSH 生徒研究合同発表会」が、全ての高校や科学部の発表の場となるよう工夫を行う。

(2)毎年多くの参加者を集め、地域の行事として定着している小学生対象理科実験教室の実施方法を毎年検討している。本年度は、コロナ禍の影響により、残念ながら中止とさせていただいた。本会を楽しみにしている地域の方々も多く、次年度開催に向けて検討していきたい。中学生対象理科実験教室は、昨年度から 4 分野を 1 日にまとめて開催していたが、今年度は感染症対策のため事前に実験キットを送付し、オンラインでの実施となった。12 中学校から中学生 22 名の参加があり、携わった科学部員も 17 名と盛況で、どの分野も好評であった。中学生対象理科実験教室参加者が応用数理科に入学し、その生徒が実験教室の運営に携わるという事例は続いている。

(3)新規の立ち上げを考えている「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」については現在進んでおらず、地域を含めた科学部活動の在り方を検討し、管理機関の協力もいただきながら、中学校・高等学校との連携によって事業を進める必要がある。

## 2 成果の普及

### (1) 校内への普及

4 期目では持続可能な校内組織の構築が不可欠である。2 年次の普通科「探究」では昨年度から学問・系統別の課題研究がはじまり、今年度はクラス内でのグループ研究を実施し、全職員が取り組んでいる。しかし、探究活動に関するノウハウには温度差があり、指導や助言に苦慮している様子もうかがえる。そのため外部の大学関係者等に協力もお願いし、10 名を超える先生方のご支援をいただき研究を進めることができた。今年度は「探究」・「課題研究」合同発表会を 1 年生全体に向けても開催し、多くの教員にかかわってもらうことができた。SSH 事業や先進的な取組についての理解を深めてもらい、教科会でそれを共有して授業改善に役立てる取組を推進する。また「チャレンジ授業」などの教材研究を活性化させ、職員会議等でその成果について共通理解を図る。

### (2) 県内の高校・中学校・地域への普及

科学部活動の活性化を図るとともに、SSH の対外的事業を県内の全ての高校や科学部に対する発表の場としてさらに発展させ、多くの中学・高校の生徒がお互いに切磋琢磨して研究を進める環境を整える。

本年度、ホームページで教材等の掲載をスタートさせた。教材等の充実を図り、SSH 活動内容の紹介を迅速に行うなど、情報発信力をさらに強化する。

生物	日焼けする人・しない人 ナカガワノギクについて AIと今後の社会 AIの可能性について 情報収集の仕方について 潮流発電について ハイオオマスエネルギーについて ドラえものの未来は来るのか 防音生の高い素材は何か 音や声の性質 吊り橋について 最も強い建造は何か 紙飛行機をより飛ばすためには 音楽の効果 世界の生活様式と問題比較 難民問題と日本の支援 韓流ブームについて 日本と中国の国際社会での地位 空き家問題について 食品の大量廃棄問題について 食糧難における新しい食材 マスクはなぜなくなったのか！？ 若者の自殺を減らすために 今と昔の感染症が与えた影響 コロナウイルスと防災の共存 コロナウイルスについて コロナウイルスによる大会の中止 コロナについて
情報・工学	
物理	
国際	
社会問題	
医学・薬学	
災害	コロナによる影響～変わってしまった日常生活～ 手指消毒とその課題 コロナの予防策について～基地を利用した菌の調査～ 新型コロナウイルスの感染予防 感染症対策の効果 感染症対策は効果があるか 災害の多い日本で～災害への備えと人権意識～ 自然災害時の避難所での生活 ネットでの誹謗中傷 ハラスメントによる現代人への影響 ジェンダー問題について 性格は向によって決まるのか 予言と心理の関係 心理と行動の関係性 方言について
人権	徳島のバリアフリーの現状とこれからの課題 徳島の観光業を発展させるには 徳島の活性化～町に活気にぎわいを～ 国民のテレビ離れ 時間があつたら本を読むのか 充実した人生を送るためには 城衛生の学習の現状～どうして僕たちはやる気が出ないのか～ 夢を持つこと 井上さんの探求活動 学校生活を楽しくするために 休校中の家での生活 スマホの有効な活用法 ポーカーの確率
心理学	
地域	
その他	

【課題研究】テーマ一覧

応用数理 3年生	長周期地震動と建物の揺れの関係 自動発射装置を用いた和弓構造の解明 タンパク質分解酵素の働きを抑制する物質 不快音の共通性 アラナリアの餌を感知する部位と誘引物質 紙製巻巻発生装置による巻巻発生実験概要 じゃがいもの変色を防ぐには コーヒーマシンの成分と経時変化について 海部町の原料はどこからきたか 塩素系漂白剤とDHHBにおける反応と染色への応用を目指して ピリヤードの衝突特性 ミント抗菌効果 段ボールを使用した減音方法について 大気と夕日の色の関係性について 水面におけるボールの転がり 理論と心理の視点から迫る人狼 徳島県近海の海洋プラスチックの実態 トライアングルによって発生する音について 温度によって変化する音の振動数！ 可聴音を利用した雨量計の製作 廃棄される粗骨でのコオロギに対するビタミンCの添加 アラナリアの好き嫌い ヒスマス結晶と浮子の関係 河川の水質の変化とその原因
応用数理 2年生	

【探究】テーマ一覧

教育・芸術	ICTを教育に活用すると… 現代音楽と時代の流れによる発展 世界の教育制度 音楽について ポピュラー音楽の特徴と変化 育児放棄・児童虐待 子供の幸福度について たまねぎの切り方について 最後まで責任を持って育てる 健康的で効果的なダイエット方法について 健康的な食事について～原材料から考えよう～ 日常生活がもたらす体への影響 プールの水に含まれる塩素が人体に与える影響 マッサージによる心と心に及ぼす影響 スマホが与える睡眠への悪影響 糖尿源とは 藍の活用～藍に出来ることはまだまだあるか～ 阿波踊りの赤字問題について 外出自粛による経済の動き サブライチエーションを見直す スマホゲームと家庭用ゲームの売り上げ 徳島の活性化～町に活気にぎわいを～ いちごの新たな活用法 今後重要になる職業・衰退する職業 職業比較マップ
看護・家政	
健康	
健康	
経済・経営	
生物	あくびの謎と効用 植物に音楽を聞かせながら育てると良く育つという噂の真偽

令和2年度 徳島県立城南高等学校 教育課程表

教科	科目	標準 単位数	普通科						応用数理科				
			1 年	2 年			3 年			1年	2年	3年	
				文系	S文系	理系	文系	S文系	理系				
国語	国語総合	4	6							6			
	国語表現	3											
	現代文A	2											
	現代文B	4		3	3	2	2	3	2		2	2	
	古典A	2											
	古典B	4		3	3	2	3	3	3		2	2	
地理歴史	世界史A	2		○		○					○		
	世界史B	4		○	4	○	○	④	○		○	○	
	日本史A	2		○	○	○	○				○	○	
	日本史B	4		○	○	○	○	○	○		○	○	
	地理A	2		○	○	○	○	○	○		○	○	
	地理B	4		○	○	○	○	○	○		○	○	
公民	現代社会	2	2							2			
	倫理	2						選Ⅱ▽3					
	政治・経済	2						選Ⅱ▽3					
数学	数学Ⅰ	3	4										
	数学Ⅱ	4		3	3	4	2	2					
	数学Ⅲ	5							○				
	数学A	2	3										
	数学B	2		3	3	2				7			
	数学活用	2											
	数学探究								○				
理科	物理基礎	2	2										
	物理	4				○			○				
	化学基礎	2		○	○	2							
	化学	4				3	2			4	⑤		
	生物基礎	2	2	2	2								
	生物	4				○				○			
	地学基礎	2		○	○								
	地学	4											
	理科課題研究	1											
	化学発展							○	○				
生物発展							2	2	2	2			
地学発展							○	○					
保健体育	体育	7~8	2	2	2	2		3	3	3	2	2	3
	保健	2	1	1	1	1					1	1	
芸術	音楽Ⅰ	2	○							○			
	音楽Ⅱ	2		○									
	音楽Ⅲ	2						選Ⅰ△2					
	美術Ⅰ	2	○	○						○	○		
	美術Ⅱ	2		○	○								
	美術Ⅲ	2											
	書道Ⅰ	2	○							○			
書道Ⅱ	2		○										
書道Ⅲ	2												
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4							4			
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4	3					3		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4						5	5	4		4	
	英語表現Ⅰ	2	2							2			
英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2	2	2		2	2		
家庭	家庭基礎	2	2							2			
	家庭総合	4											
	生活デザイン	4											
情報	社会と情報	2		2	2	2							
	情報の科学	2											
理数	科学と情報										1	1	
	理数数学Ⅰ	6~10								6			
	理数数学Ⅱ	7~12									4	5	
	理数数学特論	3~10									2	2	
	理数物理	2~10								2			
	理数化学	2~10									2		
	理数生物	2~10								2			
	理数地学	2~10											
	課題研究	1~3										2	
	数理科学									1			
	理数物理探究										○	○	
	理数化学探究										3	2	
	理数生物探究										○	○	
	Science Introduction									1			
	Science English I									1			
Science English II										1			
Science English III											1		
Advanced Science												2	
英語時事英語	2~6							選Ⅱ▽3					
総合的な探究の時間	3~6	1		1	1	1							
総合的な学習の時間	3~6							1	1	1			
特活ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
単位数計		34	34	34	34	34	34	34	34	35	35	35	

太字は学校設定科目

2年地理歴史の選択は

2年日本史B

2年地理B

2年世界史A

2年世界史B

2年日本史A

2年地理A

○は1科目選択

数字に○は選択継続

3年(文)の選択は 選Ⅰの中から1科目選択、選Ⅱの中から2科目選択

令和2年度城南高等学校スーパーサイエンスハイスクール  
第1回運営指導委員会 実施要項

1 目的  
スーパーサイエンスハイスクールにおける科学技術・理科，数学教育に関する教育課程の改善のための実践研究を円滑に実施するため，専門的見地から指導，助言，評価を行うことを目的とする。

2 期日  
令和2年6月24日（水） 午後1時から午後4時まで

3 場所  
徳島県立城南高等学校

4 参加者  
○スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員  
○徳島県立城南高等学校関係者  
○事務局関係者

5 日程

12:40	13:00	13:15	13:50	14:00	14:50	15:05	15:50	16:00
受付	開会 行事	説明 I	移動	授業参観	休憩	説明 II・協議	事務連絡	閉会

6 内容  
(1) 開会行事  
・ 徳島県教育委員会あいさつ  
・ 城南高等学校校長あいさつ  
・ 出席者紹介  
・ 日程説明  
(2) 事業説明 I  
・ 本年度の取組概要及び今後の取組方針について  
(3) 授業参観  
・ 応用数理科2年課題研究 ※当日の状況によっては変更いたします。  
(4) 事業説明 II・協議  
・ 事業説明 I の続き  
・ 協議，指導・助言など

※ 夏のエコスタイルで開催しますので，ノーネクタイ・ノー上着で出席をお願いいたします。

感染症防止のため，マスクの着用をお願いします。

令和2年度城南高等学校スーパーサイエンスハイスクール  
第2回運営指導委員会 実施要項

1 目的  
スーパーサイエンスハイスクールにおける科学技術・理科，数学教育に関する教育課程の改善のための実践研究を円滑に実施するため，専門的見地から指導・助言・評価を行うことを目的とする。

2 期日  
令和3年2月19日（金） 午後1時から午後4時まで

3 場所  
徳島県立城南高等学校 小会議室 他

4 参加者（オンラインでの参加含む）  
○スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員  
○徳島県立城南高等学校関係者  
○事務局関係者

5 日程

12:45	13:00	13:10	13:50	14:00	14:50	15:00	15:50	16:00
受付	開会	生徒発表	休憩	授業参観	休憩	協議	閉会	

6 内容  
(1) 開会行事（場所：小会議室）  
① 徳島県教育委員会あいさつ  
② 城南高等学校校長あいさつ  
③ 日程説明  
(2) 生徒発表（場所：小会議室 オンラインにて視聴）  
① 応用数理科2年課題研究発表  
(3) S I 授業参観（場所：小会議室 オンラインにて視聴）  
① 徳島県SSH課題研究及び科学部研究研修会準備  
(4) 協議（場所：小会議室）  
① 中間評価報告  
② 本年度の取組概要説明  
③ その他  
(5) 閉会行事（場所：小会議室）  
① 学校長謝辞  
② 事務連絡

※ 感染症防止のため，マスクの着用をお願いします。  
※ オンラインでもご参加いただけます。



- 今年度は行事等について時間とはとれるのか
- ・大学は大学自体がオンラインのみで出入りできないところから、高校を卒業して入ることはできないから、大学以外の研修を考える必要がある。
  - ・通常授業を土日にして、平日に行事をするのはどうか。
- オンライン講義等について
- ・Web 講義で実施するなら、授業を録画したCDを配る。視聴したかどうかは問と最後に質問を入れて提出させる等でどれだけ理解できたか計れる。実習や実験は難しいが、環境がなくても夏休みを使って自宅でも可能。
- 課題研究について
- ・何を疑問に思っ何て何を明らかにしたいか何ができるかを順序立てることが出来ていなくて、これ面白そうだからやってみたという研究が多い。高校生の知識もない中で短い期間内に何かをしようとする場合は、もう少しデイスカッションさせて（あまり誘導するのは良くないが）何が知りたいのか何がやりたいのかを明確にさせてから始めた方がよい。や方法論が悪くて失敗するというのも経験としては良いかもしれないが。
  - ・学問の世界は新しい発想を作る、考えることを目指していくが、まず問題点や疑問点の基礎知識をある程度身につけないと発想も出てこない。今回コロナの騒動で講義ができなければ自宅基礎知識をつけさせて、実験や研究ができなくても、こんな疑問があったってこんな方法でや
- れるのではないかということも十分サイエンスフィロソフィックな子供が育つのではないだろうか。
- ・課題研究で全体的に気になったのは、いろんなテーマに対すゴールが今ひとつ。例えばマイクロプラスチックでは、見つけることが目的なのか、海岸を見つめるのが目的なのか。微生物の納豆菌も、納豆菌を調べたいのか、カビが生えるのをどうしたいのか。何をしたいのかかわらない。そのテーマに対するゴールがあるか想定されていないケースが多い。今年の実験ができなかったが、結果が出ないケースをフォローしてあげないと、なかなか難いのではと感じた。
- ローソクテストについて
- ・各個人のデータで記録が残っているのか。1年生の時には正しかった設問が3年生になって間違えやすくなる可能性がある。「追跡できるのか。追跡することは可能です」追跡はされているなら、1回目のテスト後にノータッチとすることがルールなので仕方ないが、解説をした方が教育効果は上がる。少なくとも3年生のローソクテストが終わった段階では解説をされた方がいいんじゃないでしょうか。特に間違いが多かった問題については、答えを教えない。フィードバックしない。では何のためにやっているのか。「完全調査のためです」生徒は試験を受けている感覚でしょ。それおかしいのではないのか。そんな試験はありえないと思う。「生徒にプラスになる部分はほばない」ので今後3年時の試験後には解説等フォローをしていく
- ようにする」「ローソクテストにおいては評価の点で科学的な思考をどうやって評価するのか、科学的思考を考察するような力が伸びているのかを図りたい」
- 城南高校の運営について
- ・城南の場合は課題研究をかなりシステマティックにやっています。1年生の時にSIや園瀬川の総合調査等の研修に行くと、夏休みには自由研究があるが、（今年は夏休みがないので厳しいが）夏休みでやった結果を城南祭で発表させる。小学生対象理科実験教室もどりの様なグループを編成し、どんな実験をやっているのかを生徒たちで研究させる。SI、11月に徳大でブレインストーミングやKJ法で、基本的スキルを先生方と一緒にやってフィードバックさせ、校内で自分たちが、アイデアを出してテーマを決める。その2月に自分たちの方向性を決めたい班は研究がスタートし、遅いところでも4、5月あたりには決めどがつく。で早い班がこの10月11月の（今年なくなってしまうけれど）科学研究発表会で選考したチームが発表して賞をもらう。で、校内での発表会・今日みたいなことをしながら、最後の3月に県の発表会を行う。3年生では、それを論文にまとめて、卒業論文みたいな形で、日本学生科学賞の論文を作って、課題研究集録論文も発行する。2学期以降は受験に集中。3年生の1学期までに完成させて、卒論を作るといって流れていくシステム化されているが、その辺が評価として伝わっていない。そのへんもっと上手に報告書にしてほしい。

年間を通してScience Introduction・SEI・高大連携・SSHについて

実施 2月1日

アンケート質問	アンケート回答											
	回答1	回答2	回答3	回答4	回答5	回答6	回答7	回答8	回答9	回答10		
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
1 年間SEIの授業をうけての内容について	10	25.0	24	60.0	5	12.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2 SIの授業の際、苦労したことは【複数可】	28	70.0	9	22.5	8	20.0	5	12.5	0	0.0	0	0.0
3 SIの授業は理解できたか	7	17.5	29	72.5	3	7.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4 SIにより理科に対する興味・関心は	10	25.0	27	67.5	2	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5 SIにより実験の手法や技術の習得は	8	20.0	28	70.0	3	7.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
6 理科の各科目に対する理解は深まったか	12	30.0	26	65.0	1	2.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
7 SIの授業は進路選択の参考になったか	6	15.0	17	42.5	11	27.5	3	7.5	2	5.0	0	0.0
9 年間SEIの授業をうけての感想は	12	30.0	22	55.0	4	10.0	1	2.5	0	0.0	0	0.0
10 SEIの授業の際、苦労したことは【複数可】	4	10.0	19	47.5	24	60.0	4	10.0	0	0.0	0	0.0
11 科学英語に対する理解は	5	12.5	25	62.5	8	20.0	1	2.5	0	0.0	0	0.0
12 科学英語に対する興味・関心は	8	20.0	20	50.0	8	20.0	2	5.0	1	2.5	0	0.0
13 プレゼンテーション能力は高まったか	9	22.5	24	60.0	6	15.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
14 科学的な文章を読む力はついたか	5	12.5	12	30.0	15	37.5	5	12.5	2	5.0	0	0.0
15 普段の英語の授業にプラスになったか	13	32.5	17	42.5	6	15.0	1	2.5	2	5.0	0	0.0
17 高大連携に参加しての感想は	13	32.5	16	40.0	8	20.0	2	5.0	0	0.0	0	0.0
18 高大連携で苦労したことは【複数可】	11	27.5	19	47.5	2	5.0	11	27.5	0	0.0	0	0.0
19 高大連携活動の内容は理解できたか	7	17.5	26	65.0	5	12.5	1	2.5	0	0.0	0	0.0
20 理科各科目に対する興味・関心は深まったか	9	22.5	21	52.5	9	22.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
21 高大連携で実験の手法や技術の習得は	6	15.0	19	47.5	11	27.5	2	5.0	1	2.5	0	0.0
22 理科各科目に対する理解は深まったか	12	30.0	21	52.5	5	12.5	1	2.5	0	0.0	0	0.0
23 高大連携活動は進路選択の参考になったか	4	10.0	12	30.0	16	40.0	5	12.5	2	5.0	0	0.0
24 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	5	12.5	17	42.5	7	17.5	2	5.0	8	20.0	0	0.0
27 応用数理科を希望した理由は【複数可】	18	45.0	8	20.0	10	25.0	10	25.0	1	2.5	6	15.0
28 入学前にSSHに期待したものは【複数可】	25	62.5	14	35.0	11	27.5	6	15.0	11	27.5	9	22.5
29 理科は好きか	11	27.5	11	27.5	23	57.5	3	7.5	8	20.0	3	7.5
30 実験や観察は好きか	15	37.5	17	42.5	7	17.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
31 数学は好きか	19	47.5	17	42.5	2	5.0	1	2.5	0	0.0	0	0.0
32 英語は好きか	10	25.0	20	50.0	8	20.0	1	2.5	0	0.0	0	0.0
33 高大連携の授業について	5	12.5	17	42.5	13	32.5	4	10.0	0	0.0	0	0.0
34 SSHの授業で苦労していることは【複数可】	9	22.5	16	40.0	11	27.5	2	5.0	1	2.5	0	0.0
35 最先端技術に対する興味・関心はあるか	13	32.5	18	45.0	6	15.0	1	2.5	1	2.5	0	0.0
36 現在の進路の希望は【複数可】	11	27.5	5	12.5	1	2.5	8	20.0	6	15.0	4	10.0
37 になりたい気持ち	10	25.0	9	22.5	8	20.0	4	10.0	8	20.0	0	0.0

アンケート質問	アンケート回答		回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答6		回答7		回答8		回答9		回答+回答2	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
1 課題研究の内容について感想	6	15.0	17	42.5	15	37.5	2	5.0	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.5
2 課題研究で学んだこと【複数回答可】	18	45.0	4	10.0	31	77.5	17	42.5	18	45.0	1	2.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
3 SSIの課題研究への立ちこ度	7	17.5	18	45.0	11	27.5	3	7.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.5
4 課題研究で苦労したこと【複数回答可】	16	40.0	26	65.0	16	40.0	15	37.5	24	60.0	0	0.0	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	105.0
5 課題研究による選択科目に対する興味・関心	11	27.5	22	55.0	4	10.0	1	2.5	2	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82.5
6 課題研究による研究に対する意欲	14	35.0	17	42.5	6	15.0	0	0.0	3	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77.5
7 進路選択の参考	7	17.5	10	25.0	10	25.0	9	22.5	4	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.5
8 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	8	20.0	10	25.0	10	25.0	5	12.5	7	17.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.0
10 1年間SE2の授業を受けての感想	8	20.0	20	50.0	10	25.0	1	2.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.0
11 SEIIで苦労したこと【複数回答可】	9	22.5	21	52.5	25	62.5	3	7.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75.0
12 SE2の授業は理解できたか	8	20.0	17	42.5	14	35.0	1	2.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.5
13 科学英語に対する興味・関心は	5	12.5	18	45.0	13	32.5	1	2.5	3	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.5
14 英語の専門用語や論文の表現方法習得は	7	17.5	14	35.0	15	37.5	3	7.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.5
15 科学論文を読む力は	4	10.0	9	22.5	21	52.5	4	10.0	2	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.5
16 普段の英語の授業にプラスになったか	5	12.5	22	55.0	11	27.5	1	2.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.5
18 高大連携に参加しての感想は	11	27.5	13	32.5	12	30.0	3	7.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.0
19 高大連携で苦労したことは	14	35.0	20	50.0	7	17.5	9	22.5	2	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85.0
20 高大連携活動の内容は理解できたか	11	27.5	23	57.5	5	12.5	1	2.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85.0
21 理科各科目に対する興味・関心は深まったか	11	27.5	21	52.5	6	15.0	0	0.0	2	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80.0
22 高大連携で実験の手法や技術の習得は	10	25.0	17	42.5	10	25.0	0	0.0	3	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.5
23 理科各科目に対する理解は深まったか	10	25.0	21	52.5	8	20.0	1	2.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77.5
24 高大連携活動は進路選択の参考になったか	11	27.5	12	30.0	6	15.0	6	15.0	5	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.5
25 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	10	25.0	11	27.5	7	17.5	4	10.0	8	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.5
27 SSH活動で良かったとおもうもの	9	22.5	7	17.5	0	0.0	20	50.0	18	45.0	5	12.5	16	40.0	21	52.5	1	2.5	-	-	-	40.0
28 SSH活動で苦労したことは何か	15	37.5	12	30.0	5	12.5	14	35.0	22	55.0	5	12.5	6	15.0	2	5.0	0	0.0	-	-	-	67.5
29 SSH活動全般に対しての感想	13	32.5	15	37.5	9	22.5	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.0
30 現在の進路の希望は	7	17.5	11	27.5	2	5.0	7	17.5	2	5.0	2	5.0	4	10.0	0	0.0	1	2.5	-	-	-	45.0
31 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	11	27.5	7	17.5	4	10.0	6	15.0	8	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.0

年間アンケート【応用数理科3年生40名】

Advanced Science(高大連携含む)に関するアンケート令和2年度

アンケート質問	アンケート回答	回答者数										40		
		回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答1+回答2		
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	
1 選択した科目	1 物理学 2 物質科学 3 生命科学 4 地球・天体科学	14	35.0	6	15.0	6	15.0	14	35.0	0	0.0	0	0.0	50.0
2 上記の科目の授業の感想	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	10	25.0	18	45.0	9	22.5	1	2.5	2	5.0	2	5.0	70.0
3 上記の科目の授業で苦労したこと【複数回答可】	1.レポート 2.内容理解 3.実験操作 4.特に苦労はしなかった 0.その他	19	40.4	6	12.8	8	17.0	13	27.7	1	2.1	1	2.1	53.2
4 上記科目の授業の理解度	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	12	30.0	23	57.5	2	5.0	1	2.5	2	5.0	2	5.0	87.5
5 理科各分野に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	5	12.5	14	35.0	17	42.5	3	7.5	1	2.5	1	2.5	47.5
6 実験の手法や技術の習得	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	4	10.0	23	57.5	10	25.0	2	5.0	1	2.5	1	2.5	67.5
7 理科各科目内容に対する理解度	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	4	10.0	19	47.5	14	35.0	2	5.0	1	2.5	1	2.5	57.5
8 進路選択の参考になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	1	2.5	3	7.5	18	45.0	12	30.0	6	15.0	6	15.0	10.0
9 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	3	7.5	7	17.5	13	32.5	5	12.5	12	30.0	12	30.0	25.0
10 上記科目をより充実した科目にするには	(自由記述)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

課題研究(高大連携含む)に関するアンケート 令和2年度

応用数理科3年

アンケート質問	アンケート回答	人数										40								
		回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答6		回答7		回答8		回答1+回答2		
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	
11 課題研究の内容についての感想	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	6	15.0	23	57.5	9	22.5	2	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	-	-	72.5
12 課題研究を通して学んだこと【複数回答可】	1.研究の楽しさ 2.研究の大切さ 3.研究の難しさ 4.研究の方法や技能 5.協力の大切さ 6.自然科学の楽しさ 7.自然科学の大切さ 8.将来の目標	17	17.2	7	7.1	29	29.3	17	17.2	28	28.3	1	1.0	0	0.0	0	0.0	-	-	-
13 上記の科目の授業で苦労したこと【複数回答可】	1.実験操作 2.内容理解と考察 3.発表原稿作成 4.プレゼンテーション(発表) 5.時間の確保 6.テーマ設定 7.特に苦労はしなかった 8.その他	10	8.5	21	17.8	24	20.3	29	24.6	21	17.8	11	9.3	2	1.7	-	-	-	-	-
14 課題研究により研究に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	9	22.5	18	45.0	11	27.5	0	0.0	2	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	-	-	67.5
15 課題研究により研究に対する意欲	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	8	20.0	15	37.5	14	35.0	2	5.0	1	2.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	-	-	57.5
16 課題研究は受験に役立ったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	7	17.5	13	32.5	12	30.0	4	10.0	4	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	-	-	50.0
17 課題研究は進路選択の参考になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	4	10.0	4	10.0	18	45.0	8	20.0	6	15.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	-	-	20.0
18 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたいという気持ち	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	5	12.5	8	20.0	12	30.0	2	5.0	13	32.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	-	-	32.5
19 課題研究をより充実した科目にするには	(自由記述)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SSH(3年間)に関するアンケート 令和2年度

応用数理科3年

アンケート質問	アンケート回答	人数										40												
		回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答6		回答7		回答8		回答9		回答A		回答1+回答2		
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	
20 3年間のSSHの授業や活動の感想	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	13	32.5	16	40.0	11	27.5	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72.5
21 SSHの授業や活動のうちよかったもの【複数回答可】	1.SI 2.SE 3.数学特論 4.課題研究 5.AS 6.高大連携事業 7.野外活動 8.施設訪問 9.講演会 0.その他	3	9.5	14	44.1	2	6.3	16	50.4	9	28.4	24	75.6	28	88.2	26	81.9	4	12.6	-	-	-	-	-
22 SSHの授業や活動で苦労していること【複数回答可】	1.実験操作 2.実験の内容理解 3.レポート 4.課題研究 5.プレゼンテーション 6.講演会参加と感想文 7.大学等校外での活動 8.受験勉強との両立 9.部活との両立 0.その他	8	23.8	9	26.8	26	77.4	28	83.3	17	50.6	8	23.8	2	6.0	9	26.8	12	35.7	-	-	-	-	-
23 SSHにより理科が得意になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	2	5.0	15	37.5	19	47.5	3	7.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.5
24 SSHにより数学が得意になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	2	5.0	12	30.0	20	50.0	5	12.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.0
25 SSHにより理科に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.科目によっては深まった 4.どちらともいえない 5.あまり深まらなかった 6.全く深まらなかった	5	12.5	14	35.0	11	27.5	7	17.5	3	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.5
26 SSHにより数学に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.科目によっては深まった 4.どちらともいえない 5.あまり深まらなかった 7.全く深まらなかった	3	7.5	10	25.0	2	5.0	18	45.0	4	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.5
27 SSHは理数の理解を深めるのに役立ったか	1.大変役立った 2.まあまあ役立った 3.どちらともいえない 4.あまり役立たなかった 5.全く役立たなかった	6	15.0	22	55.0	8	20.0	3	7.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.0
28 SSHにより研究方法や技能の習得できたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	6	15.0	23	57.5	11	27.5	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72.5
29 科学的な見方・科学的に問題解決する力	1.大変ついた 2.まあまあついた 3.どちらともいえない 4.あまりつかなかった 5.全くつかなかった	6	15.0	21	52.5	9	22.5	3	7.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.5
30 先端科学技術に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	3	7.5	21	52.5	11	27.5	3	7.5	2	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.0
31 レポート作成能力は高まったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	9	22.5	23	57.5	7	17.5	1	2.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80.0
32 プレゼンテーション能力は高まったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	12	30.0	20	50.0	7	17.5	0	0.0	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80.0
33 SSHの活動は進路選択の参考になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	4	10.0	9	22.5	17	42.5	6	15.0	4	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.5
34 SSHの活動は受験に役立ったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	6	15.0	14	35.0	11	27.5	5	12.5	4	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.0
35 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	5	12.5	11	27.5	12	30.0	4	10.0	8	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36 SSHをより充実したものにするには(意見)	(自由記述)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## サイエンスダイアログ (2020/11/18城南高校207HR39名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

実験への興味は持てた	30.8	61.5	5.1	0
実験の難易度は適切	0	10.3	20.5	56.4
実験内容は理解できた	10.3	43.6	15.4	30.8
興味・関心は大きくなった	2.6	53.8	35.9	7.7
研修の満足度は高い	20.5	56.4	23.1	0

## 活断層と地震(事前研修) (2020/11/20 107HR39名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

実験への興味は持てた	43.6	41.0	12.8	0
実験の難易度は適切	0	7.7	46.2	38.5
実験内容は理解できた	15.4	66.7	10.3	7.7
興味・関心は大きくなった	17.9	66.7	12.8	0
研修の満足度は高い	38.5	30.8	25.6	5.0

## 課題研究研修会1 (2020/11/24 107HR37名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

実験への興味は持てた	48.6	45.9	5.0	0
実験の難易度は適切	0	10.8	54.1	29.7
実験内容は理解できた	24.3	56.8	10.8	5.4
興味・関心は大きくなった	27.0	48.6	24.3	0
研修の満足度は高い	32.4	43.2	10.8	10.8

## 野島断層保存館・道の駅あわじ (2020/11/27 107HR37名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

実験への興味は持てた	64.9	29.7	5.0	0
実験の難易度は適切	2.7	13.5	67.6	16.2
実験内容は理解できた	27.0	70.3	0	0
興味・関心は大きくなった	37.8	43.2	13.5	5.0
研修の満足度は高い	64.9	29.7	5.0	0

## 課題研究を行うにあたっての事前研究 (2020/12/18 107HR37名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

実験への興味は持てた	56.8	37.8	5.0	0
実験の難易度は適切	10.8	18.9	64.9	2.7
実験内容は理解できた	27.0	62.2	37.8	0
興味・関心は大きくなった	27.0	56.8	10.8	5.0
研修の満足度は高い	40.5	48.6	10.8	0

発行年月日 令和3年3月12日

発 行 者 徳島県立城南高等学校  
〒770-8064  
徳島市城南町二丁目2番88号  
TEL 088-652-8151  
FAX 088-652-3781

The background is a light green color with a complex, low-poly geometric pattern of various shades of green. Scattered across the upper half of the page are approximately 25 white circles of varying sizes, some overlapping the geometric shapes.

**Super Science High School**