

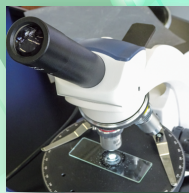
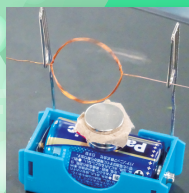
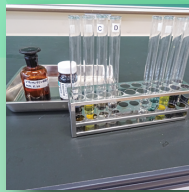
Super Science High School

平成30年度指定

研究開発 実施報告書

第5年次

スーパーサイエンスハイスクール



令和5年3月

徳島県立城南高等学校

巻 頭 言

校 長 三 井 敏 之

第Ⅳ期指定のスーパーサイエンスハイスクール事業（以下SSH）も、集大成となる5年次の取組をまとめた『研究開発実践報告書』を刊行することとなりました。「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」を研究開発課題に掲げ、「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」「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」を3つの柱として立て、これまで研究開発を続けて参りました。この第Ⅳ期の期間を通して、応用数理科での「Science Introduction(1年)」「課題研究(2年)」「Advanced Science(3年)」といった一連の探究課程の確立や、毎年改善を重ねてきた「ループリック」、活動の振り返りや長期的な探究活動を円滑に進めることを目的とした「一枚ポートフォリオ」の作成など、取組みの評価や研究の進展具合の確認をスムーズにするためのノウハウを蓄積してきました。普通科でも、平成30年度より「総合的な探究（学習）の時間」を「探究」と呼称変更し、1学年では学年団の教員がすべて関わり学問系統別グループに分かれての課題研究を実施し、地域の方々や大学関係者等と連携し情報をいただきながら研究を進めるグループも見られるようになりました。

また、毎年2回本校が主催し、生徒が主体的に課題研究テーマの設定から研究目標・計画作成を行うための研修を行っている「徳島県高等学校SSH課題研究及び科学部研究研修会」は、県内高校生が課題研究をスタートするきっかけづくりに貢献してきた。そして、この研修会で課題研究をスタートさせた生徒が1年後に発表する機会として、本校主催で始まり現在は管理期間主催となっている「徳島県SSH生徒研究合同発表会」まで、県内高校生の課題研究発表までの流れもできつつあります。これまで小・中学校との連携として開催してきた「中学生対象理科実験教室」や「小学生対象理科実験教室」は、その実験教室を体験した中学生が本校の応用数理科に入学し、高校生として実験教室運営に関わり、大学の理系学部へ進学して研究職の道へ進むといったケースへとつながっています。

更に令和4年度には、普通科の生徒育成を踏まえたカリキュラムとして、「理数探究基礎」を普通科1年生で実施し、普通科と応用数理科を横断して、全校体制での課題研究の取組へとつながっています。

ただ一つ残念なことといえば、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い、実際に現場の空気を感じる貴重な体験であるアメリカ研修が思うように実施できなかったことですが、そのぶん、オンラインによる交流の可能性など、新たな光も感じています。今後は様々な形での国際交流を模索していかねばならないと切に感じています。

現代は、世界規模での感染症拡大や温暖化に起因する相次ぐ自然災害の発生、化石燃料に変わるエネルギーの希求など、Volatility(変動性)・Uncertainty(不確実性)・Complexity(複雑性)・Ambiguity(曖昧性)の頭文字をとって「VUCAの時代」とも言われています。このような時代だからこそ、今後も地域の中核校として、先端科学技術者の育成に鋭意取り組む中で、理数教育発展の一助となるよう努力していきたいと考えています。

最後になりましたが、これまで丁寧にご指導いただき、本校を支えてくださった徳島県教育委員会、徳島大学、国立研究開発法人科学技術振興機構をはじめとする関係の皆様、心よりの感謝を申し上げ、巻頭の挨拶といたします。

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



野島断層フィールドワーク

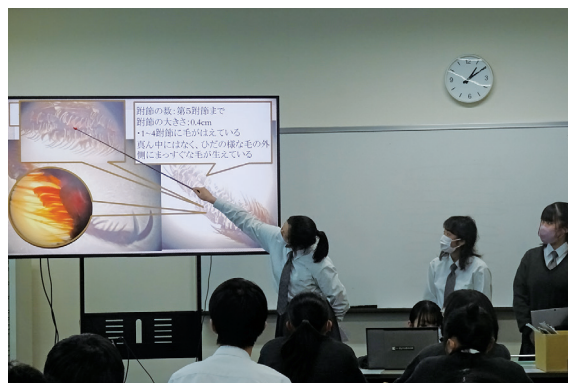


J-Linkツアー (SPRING-8, SACLAR)

2年生の活動



課題研究



課題研究中間発表



英語課題研究発表



Science English II



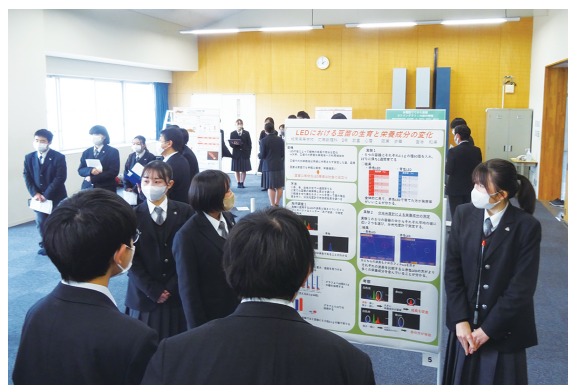
中学生対象理科実験教室



突撃となりの科学部



サイエンスダイアログ



「探究」「課題研究」合同発表会

3年生の活動



オリエンテーション



Advanced Science 物理



Advanced Science 化学



Advanced Science 生物



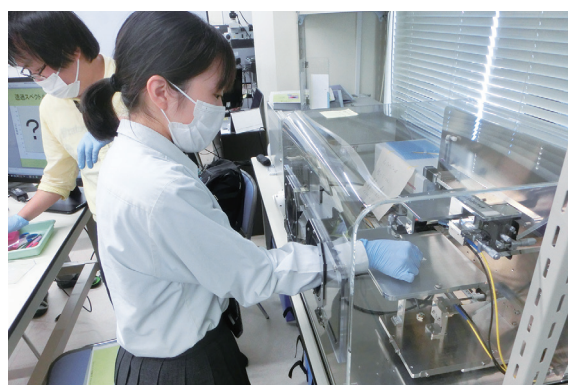
Advanced Science 地学



Advanced Science ポスター掲示



全国総合文化祭



ポストLEDフォトンクス研究所訪問

探 究



1年「理数探究基礎」①



1年「理数探究基礎」②



1年「理数探究基礎」③



1年「理数探究基礎」④



2年「探究」①



2年「探究」②



2年「探究」③



2年「探究」④

目 次

❶ 令和4年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
❷ 令和4年度SSH研究開発の成果と課題	6
❸ 第1章 研究開発の概要	9
❸ 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	20
I・II－③ Advanced Science	25
I・II－④ 普通科「理数探究基礎」・「総合的な探究の時間」	29
I・II－⑤ Science English (SE I・SE II・SE III)	35
I・II－⑥ 大学関係者等による実験・実習・講義等の実施	40
I・II－⑦ 発表会への参加	44
I・II－⑧ アメリカ海外研修	46
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	
III－① 科学部（SSH班）の組織・運営・指導	47
III－② 課題研究及び科学部研修会	50
❸ 第3章 実施の効果とその評価	53
❸ 第4章 校内におけるSSHの組織的運営体制	58
❸ 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	59
❹ 関係資料	
1. 課題研究・探究テーマ一覧	61
2. 令和4年度教育課程表	63
3. 令和4年度SSH運営指導委員会（記録）	64
4. ポートフォリオ・ループブック	67
5. 令和4年度SSH等活動	69
6. アンケート結果資料	71

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

①令和4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4年度実施規模		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">課 程</th><th rowspan="2">学 科</th><th colspan="2">第1学年</th><th colspan="2">第2学年</th><th colspan="2">第3学年</th><th colspan="2">計</th></tr> <tr> <th>生徒数</th><th>学級数</th><th>生徒数</th><th>学級数</th><th>生徒数</th><th>学級数</th><th>生徒数</th><th>学級数</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">全日制</td><td>普通科</td><td>280</td><td>7</td><td>240</td><td>6</td><td>239</td><td>6</td><td>759</td><td>19</td></tr> <tr> <td>応用数理科</td><td>30</td><td>1</td><td>28</td><td>1</td><td>39</td><td>1</td><td>97</td><td>3</td></tr> <tr> <td colspan="2">計</td><td>310</td><td>8</td><td>268</td><td>7</td><td>278</td><td>7</td><td>856</td><td>22</td></tr> </tbody> </table> <p>全校生徒を対象とする。応用数理科生(各学年1クラス100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>								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	280	7	240	6	239	6	759	19	応用数理科	30	1	28	1	39	1	97	3	計		310	8	268	7	278	7	856	22
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	280	7	240	6	239	6	759	19																																															
	応用数理科	30	1	28	1	39	1	97	3																																															
計		310	8	268	7	278	7	856	22																																															
④ 研究開発の内容		<p>○研究開発計画</p> <table border="1"> <tr> <td>第1年次</td><td> <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> </td></tr> </table>								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>																																													
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（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 (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 (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 (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 (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 (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 (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 (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 (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 (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

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4年度教育課程の内容のうち特徴的な事項

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。今年度は応用数理科1年が30名となったため、1クラス15人2班の編成で、4週間で各分野を完遂する方式で実施した。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。第Ⅳ期では毎回150名程度の参加があり、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。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。新しい形の校内発表会も企画した。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・ポスター発表をし、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年では「理数探究基礎」を導入し、「音の速さを測ろう」、「10年後の〇〇」と題した2つのミニ課題研究を行い、理科的・数学的な見方・考え方を身につけ、データの取り扱いについても学んだ。普通科2年生の「探究」では、課題研究と連携をはかり、クラス単位でのグループ研究を行なった。

・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」では、本校 OB である山口堅三先生（徳島大学）よりご講演をいただいた。

・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。岡山大学から Peitong Wang 博士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、第IV期では理科科教員・ALT の連携により英語による科学実験を毎年実施している。

・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。応用数理科や科学部の生徒運営で、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、サイエンスキャスル、高校生国際シンポジウム、日本天文学会ジュニアセッションに参加した。中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会は紙面発表となった。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。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、情報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。第IV期ではホームページで教材等の掲載をスタートさせ、SSH ページの構成を見直し、復元できた過去の課題研究もすべて紹介を始めた。他校の授業実践や課題研究の参考となるコンテンツの充実を図るとともに、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。

○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(26.4%)、まあまあ満足(34.2%)で約61%の生徒が満足感を持ち、前年度よりややポイントを下げている。コロナ禍で海外研修中止の影響が大きいと考えられる。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(86.8%)やプレゼンテーション能力の向上(89.5%)などで自分の成長を感じている。先端科学技術に対す

る興味・関心(63.2%)や科学的な見方・科学的に問題解決する力が身についた(71.1%)でも肯定的に捉えている生徒たちが多かった。

・2年生については「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。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。実験ノートの取り扱いについては、令和2年度に作成した「城南版実験ノート」の書き方を実験ノートの最初のページに貼付して活用した。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令和2年度から項目数を6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10作品のうち3作品が受賞(優秀賞(教育長賞)1点、入賞2点)した。今年の3年生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、7中学校から中学生7名の参加があり、和やかな雰囲気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。

・令和3年度には、県内教育関係者向けの広報誌「徳島教育」11月号で、本校のSSHの取組を特集していただくことができた。本校研究成果発表会でもオンライン・対面のハイブリッドで活動報告をおこなった。

・科学部の活動が活性化し、Ⅳ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・情報オリンピックに毎年40名程度の挑戦者を出すことができた。「科学の甲子園」徳島県大会にも毎年挑戦している。

○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。

④「教員対象研修講座」などの機会に、ルーブリック・ポートフォリオによる課題研究実践を紹介し、県内の課題研究の活性化をはかる。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

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。

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

②令和4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	②
<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)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。</p> <p>(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。普通科では「理数探究基礎」をスタートさせ、2年次「探究」とともに学年団全員で指導に当たっている。</p> <p>(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15人ずつ2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。</p> <p>(4)徳島大学、香川大学等の県内外の大学の先生方との高大連携講座をオンライン含め実施し、研究の最前線の様子や研究者としての実践などをご教授いただいた。</p> <p>(5)「Science English」では英語科と理科と情報科及びALT2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ませた。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ませた。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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(8)科学的資質能力の評価については、「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・ポストテストを実施し、校内での検証が終わっている。ジェネリックスキル測定のための「学びみらい PASS」の検証も含め、第Ⅳ期全体の総括を行った。</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)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。</p> <p>(2)普通科1年では「理数探究基礎」を導入し、「音の速さを測ろう」、「10年後の〇〇」と題した2つのミニ課題研究を行い、理科的・数学的な見方・考え方を身につけ、データの取り扱いについても学んだ。2年次は、課題研究と連携をはかり、クラス単位でのグループ研究を行なった。全校での発表会を実施し、1・2年生全員に向け口頭発表を行った。</p> <p>(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</p>	

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 120 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) 生徒間で勉強会を実施し、物理チャレンジ5名、化学グランプリ4名、生物オリンピック10名、地学オリンピック3名、情報オリンピック3名が挑戦した。

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、中学生対象理科実験教室を10月に実施した。7名の中学生が参加し、本校生有志17名が運営に当たった。工夫を凝らした実験を企画し、分かりやすい説明を考えるなど、一人ひとりに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。第Ⅳ期では毎回150名程度の生徒が参加し、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(26.3%)、まあまあ満足(34.2%)で、否定的な意見は少し不満(5.3%)であった。

- ・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53.8%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(65.4%)、研究に対する意欲が深まった(65.4%)とする回答多く、否定的な回答も一部あり例年と比べるとあり、生徒が達成感を得られるようサポートしていきたい。校外の研究発表でも既に成果を挙げている班がある。「Science EnglishⅡ」では、英語の専門用語や論文の表現方法が習得できた生徒は73.1%であったが、科学論文を読む力がついたとする生徒は19.2%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(73.3%)、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(86.7%)、理科の各科目に対する理解(83.3%)と高く評価している生徒が多く、否定的な意見は若干名である。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 EnglishⅠ」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を行った。科学英語に対する理解が高まったとする回答が73.3%と多いが、科学的な文章を読む力がついたとする生徒は30.0%であった。物理量を表す英単語についての意識は高まり、基本的な科学英語については理解が進んでいる。

- ・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、数学科・理科教員で教材開発を行っていたが、令和3年度から情報科教員が加わり、データ分析の手法と活用について学び、問題点についてモデル化シミュレーションを行う授業実践を行った。「Science English」では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。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、今年度もコロナ禍の影響があり、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) IV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1学次の5月に実施し、「課題研究」「探究」履修後の3年次にポストテストを行った。平成30年度・31年度・令和2年度入学生の推移によりSSHの効果を検証した。今後この成果を校内での指導に活かしていく。

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年では「理数探究基礎」を導入し、「音の速さを測ろう」、「10年後の〇〇」と題した2つのミニ課題研究を行い、理科的・数学的な見方・考え方を身につけ、データの取り扱いについても学んだ。2年の「探究」ではコロナ禍の影響を受け、今年度も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」との新たな発表会の創設など合同行事は活発に行うことができたが、普通科「理数探究基礎」に応用数理科「課題研究」のノウハウを生かし協力体制をつくることができた。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が進んでいない部分があり、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)令和2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。コロナ禍ではオンラインでの開催を企画し、新規参加校も2校あった。この会をきっかけとして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。7中学校から中学生7名の参加があり、携わった科学部有志も17名で、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)「科学部対象実験教室」は「突撃隣の科学部」と銘打ち、地域の中学校との合同実験を開始した。「教員対象研修講座」は徳島県高等学校教育研究会理科部会で本校の取組を紹介した。今後も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。

(4) 令和3年度県内教育関係者向けの広報誌「徳島教育」11月号で、本校のSSHの取組を特集していただくことができた。また本校研究成果発表会でもオンライン・対面のハイブリッドで活動報告をおこなった。これらを通してSSH活動の啓発とともに「ルーブリック」「一枚物ポートフォリオ」による課題研究指導の手法も紹介できた。県内の全ての高校や科学部に対する発表の場に発展させ、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。

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 三井 敏之

(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	280	7	240 (147)	6 (3.5)	239 (116)	6 (3)	759 (263)	19 (6.5)
	応用 数理科	30	1	28	1	39	1	97	3
計		310 (30)	8 (1)	268 (175)	7 (4.5)	278 (155)	7 (4)	856 (360)	21 (9.5)

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	0	2	46	1	2	0	6	1	6	1	8	74

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クラスで100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」を新に立ち上げることで、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面を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

学年 学科	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	探究	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 年間を第 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Ⅲ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Ⅲ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Ⅲ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Ⅳ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 5 年目の研究と総括を行った。

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究の過程を学習し、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、30名を15人ずつの2班に分け、物理・生物・化学・地学の各コースで4単位時間ずつを1セットとして2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、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。さらに今年度は、課題研究を行う上で必要となる「実験の設定」について、温泉たまごができる条件を例に挙げて学習を行った。各分野における実践を以下に示す。

1) 物理分野

1 仮説

2年次での課題研究に向けて、実験の方法や器具の使い方、誤差の取り扱いの留意点など基礎となる技術を習得することに重点を置いた内容を取り扱った。実験の後には実験精度を高めるための工夫を考察し、理数物理や数理科学の授業との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〉

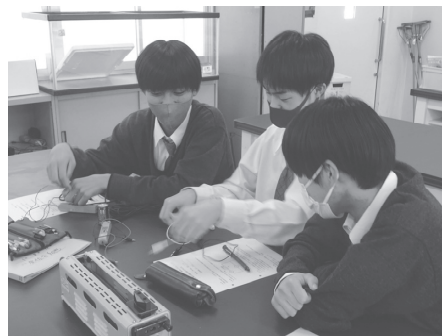
第1回：記録タイマーを用いた重力加速度の測定実験

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。今年度は質量を段階的に変化させたおもりを用意した。各班の実験データを吸い上げることで、おもりの質量と記録タイマーを用いた重力加速度の測定値の関係も考察することができた。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や方法について考察し、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。

日 付	内 容
4月15日	オリエンテーション
4月22日	基礎実験①（化学・地学）
5月 6日	基礎実験②（化学・地学）
5月13日	基礎実験③（物理・生物）
5月27日	基礎実験④（物理・生物）
6月10日	実験の設定（温泉たまごの研究）
6月30日	高大連携（徳島大学：高島先生）
9月 8日	自由研究発表準備
9月16日	自由研究発表会
9月30日	基礎実験⑤（化学・生物）
10月 7日	基礎実験⑥（化学・生物）
10月21日	基礎実験⑦（物理・地学）
11月11日	基礎実験⑧（物理・地学）
11月18日	高大連携（徳島大学：村田先生）
11月25日	高大連携野外研修（野島断層記念館）
12月 2日	課題研究テーマ決め①
12月13日	高大連携（徳島大学：高島先生）
12月16日	課題研究テーマ決め②
12月19日	高大連携（香川大学：笠先生）
1月13日	課題研究テーマ決め③
1月20日	課題研究テーマ決め④
1月27日	課題研究テーマ決め⑤
2月 3日	課題研究テーマ決め⑥
2月10日	課題研究テーマ決め⑦
2月24日	課題研究テーマ決め⑧

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。「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、課題研究で用いる実験ノートと同じレイアウトのワークシートに記録させた。実験結果からこのようになる理由を考察させ、電池の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、電池が使えなくなる原因はどこにあるのかを考え、更に未知の現象について考察する方法を学んだ。



〈検証〉

2回の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回では各班の実験精度や誤差原因の検証及び各班の実験結果全体から分かるこの検証し、第2回では未知の現象に対する洞察とその探究の方法を学んだ。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

昨年度に引き続き、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付けさせるため、3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2回に分けて行った。15人を1グループとして、2週(2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15人を3人ずつの小グループ5組に分けて実施した。

第1回：ピペット・電子天秤の使用法

- ① 炭酸ナトリウムと塩酸の反応
- ② 過マンガン酸カリウム水溶液と過酸化水素水の反応
- ③ カルシウム及び亜鉛と水及び塩酸の反応

①について電子天秤の取り扱い方を説明し、薬さじやスパチュラを用いて固体を量りとった。これを試験管に入れて水に溶かした後、ピペットを用いて塩酸を加えて反応の様子を観察した。

②についてピペットを用いて、2本の試験管に過マンガン酸カリウム水溶液を入れた。一方だけに希硫酸を少量加えた後、両方に過酸化水素水を加えて反応の違いを観察した。

③について電子天秤で金属を量とり、これに水を加えて反応の違いを観察した。水と反応しない場合は塩酸を加えて、再び反応の様子を観察した。

第2回：ガスバーナーの使用法

- ① ガスバーナーを点火する
- ② メタノールを赤熱した銅線で酸化して、ホルムアルデヒドをつくる
- ③ 水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド溶液をつくる

①についてバーナーの仕組みを説明した後、点火して炎の高さや火力を調節した。

②について試験管にメタノールをとった後、バーナーで加熱した銅線をメタノールの蒸気に触れさせて、気体の臭いや銅線の変化について観察した。

③についてビーカーに水を沸騰させて、これに塩化鉄（Ⅲ）水溶液を少しずつ加えた。得られた赤色の水溶液に横からレーザーを当てて観察した。



〈検証〉

クラスの生徒に「今までにどのような実験や観察をしてきたか」と問いかけても余り記憶に残っていないようで、こちらがいくつか具体例を挙げると何人かが挙手する程度である。コロナ渦の影響で実際にそうした体験が少なく、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いた。

「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少なくない。その事実を踏まえて、今後の化学実験で使用する器具や基本操作を学習できるようにした。また、色の変化や反応性の違いなど、生徒が興味関心を持てる内容を吟味した。

一通りの基本操作を習得した後、生徒たちは楽しそうに取り組んでいた。実験操作は回数を多くこなすことで、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図った上で、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の内容を充実させていきたい。

3) 生物分野

1 仮説

自然観察や採集を行ったことのある生徒はいるが、顕微鏡観察を何回も行ったことのある生徒は少ない。そのため、身近な生物の顕微鏡観察を行い、基本的な実験機器・器具の取り扱いを身につけさせることを目的とした。また、教材は生徒に身近なものを利用すると共に、授業展開では、観察・実験の意義を理解した上で、観察・実験に取り組めるようにした。さらに、観察・実験の進め方は、事後レポートで発展的な内容に繋がるようにし、生物に対する科学的な物の見方の育成に繋がるようにした。

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でのオオカナダモとネンジュモの細胞の大きさの測定

オオカナダモは非常に取り扱いやすく、葉緑体や細胞質流動が観察できるので、教材として非常に適している。また、グラウンドの隅に生育しているネンジュモも合わせて教材として利用することで、原核生物と真核生物の細胞の大きさを比較した。細胞の大きさを比較するという目的を理解した上で、対物マイクロメーターと接眼マイクロメーターを使って、大きさの測定を行うことで、スムーズに顕微鏡操作技術を身につけることができた。さらに、ネンジュモが群体を形成することやオオカナダモの細胞質流動に事後レポートで触れることで、思考が発展していくようにした。

第2回：体細胞分裂の観察

永久組織と分裂組織を観察し、分化した細胞と未分化の細胞を比較することで、その違いを理解した。また、分裂組織では、各細胞が分裂期どの時期にあるか理解した。事後レポートでは、個体数とかが

る時間が比例することから、分裂期における各時期や間期にかかる時間を推測した。また、観察・実験を踏まえ、細胞分化の考え方に触れられるようにした。また、染色や押しつぶしなどの操作の意義を理解した上で、その技術を磨くことも目的とした。



〈検証〉

2 回の実習は、どちらも顕微鏡観察とし、顕微鏡操作の習得を 1 つの目的とした。また、身近な生物の違った見え方や知らない現象を発見させることで、生物や生命現象への興味関心を伸ばし、科学的な物の見方を養うことをもう 1 つの目的とした。第一回では、時間が足りなく、理数生物で続きを行った。興味関心を伸ばし、科学的な見方・考え方を伸ばせられるようにした結果、内容を盛り込みすぎて、時間配分に失敗した。今後は、ねらいに対し、時間を十分に確保できるよう、プレパレート作成など、こちらが事前に行っておくことを増やす必要がある。真核細胞と原核細胞の比較は、生徒に身近で、分かりやすい教材であり、目的の達成について効果的な教材であると考えるので方法を検討し、継続していきたい。第 2 回の体細胞分裂の観察では、永久組織での道管のらせん構造や細胞が細長いことなどを観察し、永久組織と分裂組織の違いを捉えることができた。そこから細胞分化の考え方まで、繋がるように工夫した。実験は 15 人の少数で実施しているため、生徒の観察による発見について、一緒に考え、生徒の思考の流れを大切にする実習ができたと思う。探究的な学びの実施には、生徒の思考に寄り添うことが大切である。そのためにも、少人数の実習は効果が高いと感じた。事後レポートは、観察・実験との関連を大切に、発展的な内容へ進めるように工夫した。今後は、より科学的な見方・考え方を伸ばせられるよう、教材・授業展開・事後レポートを一体として、教材の研究開発を行っていく必要がある。

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、課題研究及び 3 年次に Advanced Science で地学内容を選択することはできるが、通常の授業科目として地学を履修することはできない。

そこで、Science Introduction (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、他科目でも必要となる基本的な実験・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、探究活動で行う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〉

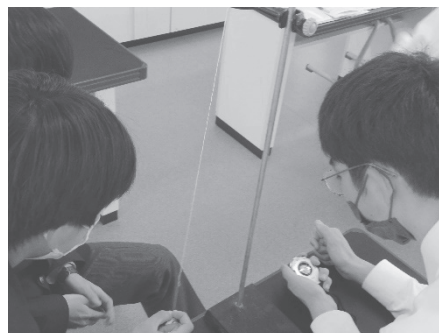
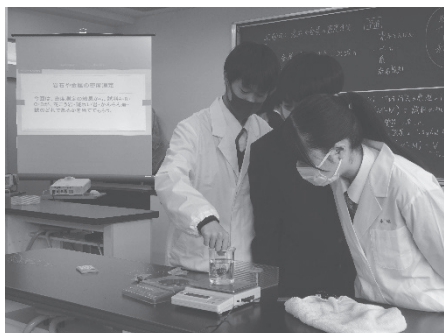
第 1 回：岩石・金属試料の密度測定

地球の内部を構成している主な岩石である「花崗岩」、「斑糲岩」、「橄欖岩」、「鉄球」を用いて密度測定を行った。地球の内部は密度の小さい物から順に構成されており、先カンブリア時代の冥王代に起こったマグマオーシャンによって層構造が形成された。これを実感するために密度測定を通して、地球の内部構造についての考察を行った。今回は、①正しい実験方法で密度測定を行うことが

できているか、②岩石における密度の違いを構成鉱物の観点から考察することができているか、③地球内部の層構造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を評価の観点とした。

第2回：単振り子の周期を用いた重力加速度の測定

単振り子の周期を用いて重力加速度の測定を行った。物理分野で記録タイマーを用いた重力加速度の測定について学習していることから、地学分野では、より精度の高い測定方法を追究すべく単振り子について学習した。今回は、①単振り子の周期と重力加速度の関係について理解できているか、②単振り子の周期を高い精度で求める実験方法を考えることができているか③求めた重力加速度の値の妥当性について検討できているかということを評価の観点とした。



〈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、実験方法の工夫や自分の言葉で説明することに関して課題がみられる生徒が見受けられた。レポートの分析をすると、基礎的な観察やレポートのまとめ方などは身に付けることが出来たが、得た結果をもとに重力加速度の計算を行うことや結果の妥当性について科学的な考察を行うことに課題が残ったと考える。

S I（物理）授業プリント

令和4年度 Science Introduction 物理(第1回)

実験名 自由落下による加速度の測定

目的 物体を自由落下させたときの加速度を調べる。

必要なもの 交流記録タイマー、紙テープ、おもり(クリップ付き)、鉄製スタンド、雑巾、物差し。

実験方法

- 紙テープを1.2mほどの長さに切り、おもりに取り付ける。
- 記録タイマーをスタンドに固定し、打点数を50に設定する。
- 右図のように(1)で準備したテープをタイマーにおとし、紙テープの一端を指で支える。
- 交流タイマーの電源をONにする。
- (3)で準備したおもりを自由落下させる。
- 下図のように打点された紙テープに3区間(0.06s)ごとに線を引く。

記録の処理

(1) 3区間ごとの長さ(X_1 , X_2 , X_3 , ...)を測って表に記入し、それぞれの区間における速さ V および重力加速度 g を求めよう。

時刻[s]	0	0.06	0.12	0.18	0.24	0.3	0.36
中央時刻[s]		0.03	0.09	0.15	0.21	0.27	0.33
区間距離[cm]							
速さ V [cm/s]							
加速度 g [cm/s ²]							

重力加速度の平均 cm/s²

以下は、加速度を求めるプログラムです。検算に使ってください。

※黄色のセルに入力

時刻[s]	0	0.06	0.12	0.18	0.24	0.3	0.36
中央時刻[s]		0.03	0.09	0.15	0.21	0.27	0.33
区間距離[cm]							
速さ V [cm/s]		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
加速度 g [cm/s ²]		0	0	0	0	0	

共 0

X軸 0.063

X平均 0.0

Y平均 0

a 0

b 0

$Y = 0 \quad X + 0$

加速度の近似グラフ

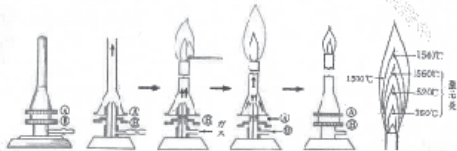
この実験での重力加速度は 0.00 m/s²です。

S I (化学) 授業プリント

3 I 化学実験2 (バーナーによる加熱法)

※準備物 試験管2本(メタノール、塩化鉄(III))、試験管立て、三脚、金網、200mL ビーカー、ガラス棒、レーザー発光装置
 ※薬品 メタノール CH_3OH 、塩化鉄(III)六水和物 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、純水(イオン交換水)

1. ガスバーナーを点火する
 ①外翼 ②断面図 ③ガス調節ねじBを回す ④空気調節ねじAを回す
 ⑤BとAを交互に回して、炎の高さを調節する



2. メタノールを赤熱した銅線で酸化して、ホルムアルデヒドをつくる
 ① 試験管にメタノール3 mLをとる

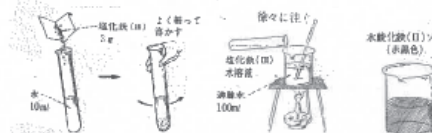
- メタノールの臭い ()
 ② 銅線をバーナーで赤熱し、試験管内に入れてメタノールの蒸気に触れさせる
 ※注意! メタノールの液面に近づいたら引き上げる(液には触れさせない)
 赤熱した銅線が冷えたら何色になっているか ()
 熱いまま銅線を蒸気に触れさせると何色になるか ()
 発生する気体の臭い ()
 ③ この操作を数回繰り返して、班員全員で確認する



HRNO () 氏名 ()

3. 水酸化鉄(III)のコロイド溶液をつくる
 ① 塩化鉄(III)六水和物 3 gを試験管に入れ、水 10mLを加えてよくふって溶かす

- 水溶液は何色か ()
 ② ビーカーに水 100mLを加え、これを煮沸させる
 ③ ②の沸騰水に、①の水溶液を少しずつ加える
 どのような溶液になったか ()
 ④ ③のコロイド溶液に横から光を当ててみる
 どのように見えるか ()
 ※注意! 粒子の大きさが $10^{-9} \sim 10^{-7}\text{m}$ になったものをコロイド粒子といい、一般の原子やイオンより大きい。今回の溶液中では水酸化鉄(III)がコロイド粒子になっている



4. 習題
 ① ホルムアルデヒドの約40%水溶液の名称と、その用途を書け ()
 ② 流動性のあるコロイド溶液をゾルという。流動性がなくなり固まった状態を何というか ()

5. 感想 ()

※提出は実験日の翌週の火曜日まで

S I (生物) 授業プリント

SCIENCE INTRODUCING

生物分野

HRNO () 名前 ()

原生生物の生態を調べよう

1. ミドリムシの生態

ミドリムシは () という生物グループに属する。

- 実験1 ミドリムシの動きを観察する。どのように動いているか。

- ①円を描くように動く ②直線的に動く ③放たつように動く
 ④回転しながら動く ()

- 実験2 ミドリムシの形を確認

400倍で観察

(ユーグレナ運動の確認)

ミドリムシの形は次のうちどれか? すべて選べ。



なぜそのようになるのか考えてみよう。

()

2. ゾウリムシの生態

ゾウリムシは () という生物グループに属する。

- 実験1 ゾウリムシの動きを観察する

ミドリムシと比べてみよう(①~⑤の表現を使い自分で書いてみよう)

()

- 実験2 動きを麻酔で止める。ゾウリムシをシャーレに入れ、そこに硫酸ニッケル水溶液を一滴入れ、繊毛運動を止める。

400倍で拡大して、収縮腔を見つけよう。

スケッチ



収縮腔はいくつありますか?

()

収縮腔が動いている個体を探し、1分間で何回動いたか見てみよう。

()

実験3 食胞の観察

赤と黒の薄い墨汁を加え、体内に取り込まれている様子を観察しよう。



3. ミドリゾウリムシを観察してみよう。

- ①まずミドリゾウリムシをそのまま観察してみよう。
 ②界面活性剤である食器洗い洗剤を使い、ミドリゾウリムシの細胞膜を破壊して観察してみよう。



ミドリゾウリムシ

観察から考えてみよう

ミドリゾウリムシに共生しているクロレラはだいたい何個体くらいだと思いますか。()

- ①ミドリムシは食料やエネルギー関連に大きく貢献できる可能性がある。どのようなものに使われていくか。ミドリムシを使うメリットも含めて、インターネットで調べて、書いてみましょう。

()

②感想を書いてください。

()

S I (地学) 授業プリント

【Science Introduction 地学分野】 ()組()番()

実験：重力加速度の測定（単振り子）

重力は、全ての物質間にはたらく万有引力と地球の自転による遠心力の合力である。したがって、重力は、極と赤道以外の場所では、地球の中心方向に働いているわけではない。

目的

単振り子の周期と重力の関係を用いて、城南高校における重力値を求める。そして、地面からの高さによる重力値の違いについて検討し、その誤差を評価する。

準備

・おもり（金属球） ・糸 ・スタンド ・ストップウォッチ ・ノギス ・巻尺 ・電卓

方法

- ① 糸の一端をスタンドに固定し、重り（または金属球）を糸の他端に取り付ける。
- ② 重りをつらし、重りの重心から支点までの長さ L [m] を測定する。
- ③ 静かに重りを振らす（振幅：5～10cm）。このとき、おもりが同一平面内で振れ、平面から離れないように注意する。
- ④ 振り子を 100 振動させ、その時間をストップウォッチで測定することにより、周期 T [s] を求める。
- ⑤ 糸の長さなどの条件を変え、階数を変えて①～④の実験を繰り返す。
- ⑥ 単振り子の周期を与える式

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

を重力加速度 g について解くと、

$$g = \frac{4\pi^2}{T^2} L$$

となり、この式に代入すれば、重力加速度を求めることができる。

結果

階数	1階	2階	3階	4階
L [m]				
周期 100T [s]				
周期 T [s]				
重力加速度 g [m/s ²]				

考 察（文献などで調べることはもちろん OK ですが、他人のものを写すのは絶対に NG です）

（1）測定した 4 力所の重力加速度を比較し、測定した重力加速度 g が妥当であるか評価せよ。

（2）今回の実験における誤差はどのようなことが考えられるか。考えられるものを挙げよ。

（3）月の重力加速度は地球のおよそ 0.16 倍である。月で単振り子の周期を測定したとき、地球の周期の何倍になるか計算せよ。

感想

レポート評価 次の評価項目について 5 段階で評価します。

- ・正しい実験方法で実験を行い、重力加速度を求めることができたか。()
- ・重力について理解し、実験結果の妥当性や誤差要因を検討することができたか。()
- ・班員と協力して意欲的に実験を行うことができたか。()

評価 _____

S I (実験の設定) 授業プリント

【Science Introduction 実験の設定】 ()組()番()

研究課題：温泉たまごの研究

来年度皆さんは「理数探究」という科目で約 1 年間かけて課題研究に取り組みます。今回は「温泉たまごの研究」を通して、課題研究の流れを体験してもらいます。

目的 → 具体的な目的を定める。

温泉たまごについて調べる。→ 温泉たまごの()について調べる。

変数と結果 → 調査するものの「定義」を明確にし、「変える条件（変数）」を決める。実験によって「どのような結果となり得るか」を挙げる。

温泉たまごの定義：卵黄が()、卵白が()なもの。

→ 変える条件：

→ 出てくる結果：

仮説：温泉たまごは、以下の条件で上手く出来る（と推測する）。→ これを実験で立証しよう！

方法 → 設定した「条件」を測定する最適な方法を考える。信頼性と公平性を意識した実験でなければならない。

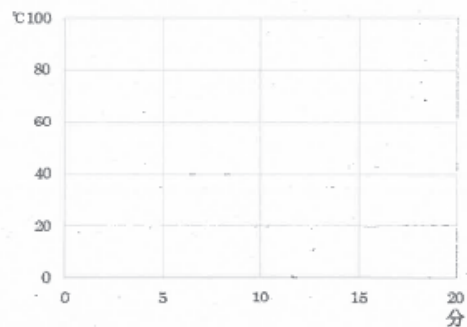
そろえる条件（設定した条件以外のもの）

温度を一定にするための方法

結果 → 得られた結果から、条件や実験方法を見直す。

温度： 時間： → 結果： できた or できなかった

他の班の結果も記入してデータをまとめよう



新たな仮説：温泉たまごは、以下の条件で上手く出来る。

結論 → 研究の結果、仮説が立証されたのかを明らかにする。実験の結果をもとにした理由を考察する。

温泉たまごがうまく出来る条件

感想

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・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。また、生徒が主体的にテーマを決定するため、各テーマに対して、教員の知識が十分でない場合あり、指導体制の確立が必要である。

そこで、時間的な問題への対応として、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い、早めのテーマ設定に取り組ませている。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。また、指導体制の確立のため、外部人材の活用が求められる。外部人材については、従来の徳島大学との連携以外に、地域人材の活用や管理機関からの紹介による一般企業との連携を図ることも目指した。

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。

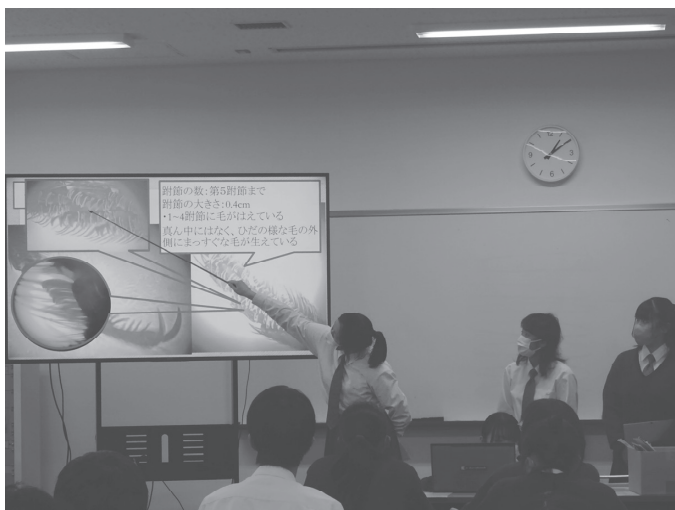
研究を進める節目とするため、年間に 2 回ある中間報告会で、評価と指導助言を行っている。普段

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。グラフの見にくさや、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、科学的な内容以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。

また、企業との連携においては、アース製薬様を徳島県教育委員会から紹介していただき、継続してメールを取り合うことにより、課題研究での疑問や進め方のアドバイスをいただくことが出来た。

【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15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19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2日実施）
岡山大学
Peitong WANG 先生による中国の文化や、ご自身の研究、イネのヒ素集積に関与する遺伝子に関する研究についての講演
- ④ 課題研究英語発表会（2月1日実施）
英語による口頭発表でこれまでの成果を報告
- ⑤ 課題研究最終発表会（2月22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5年1月15日（水）
普通科探究と応用数理科課題研究の相互参観

【校外での課題研究成果発表】

城南祭文化祭ポスター展示 令和5年9月3日

文化祭で課題研究の成果を発表するために、2階廊下の窓にすべての課題研究班がポスター展示を行った。校内の人間だけでなく、文化祭に訪れた人々にも披露した。

〈検証〉

今年度は、新型コロナウイルス感染状況も落ち着き、外部指導者との連携や大学への訪問等が許可され、多くの外部人材・外部機関の活用がなされた。外部人材では、佐那河内ネイチャーセンターで勤務されている昆虫の専門家や阿南市科学センターの学芸員を招き、課題研究の内容について説明、進めかの方針を指導していただいた。また、外部機関では、徳島大学生物資源学部を訪問し、実験計画を教えてもらったり、阿南市科学センターを訪問し、巨大天体望遠鏡での観察から実



験データを得たりするなど、活発な外部連携が行われ、課題研究の深化が図られた。また、過去に参加したことのない発表会への参加も行われ、岡山県で行われたサイエンスキャスルや鹿児島県で行われた Glocal Academy 主催高校生国際シンポジウムへの参加等、多くの参加を果たした。シンポジウムに参加した生徒たちは、刺激をもらい、課題研究に対する取り組む姿勢が向上したと感じる。また、コロナ禍で発達したオンラインでの交流は継続して行われた。Microsoft Teams や Classi のトークルームを活用しての、チームでのデータ共有や話し合いは頻繁に実施され、協働し、課題を解決していくスピードが上がったと感じている。

年間アンケートでは、SSH 活動で良かったと思うものという項目について、課題研究を上位にあげており、生徒たちの満足度が高いことがうかがえる。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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 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 11 月と 2 月に実施した。本校生は他面で、本校生以外は Zoom 配信により実施した。本年度課題研究を行った生徒は、第 10 年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と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徳島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ている。アドバイザーである徳島大学の先生とは、年間を通じて連絡を取り合い、課題研究の深化に繋がっている。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。

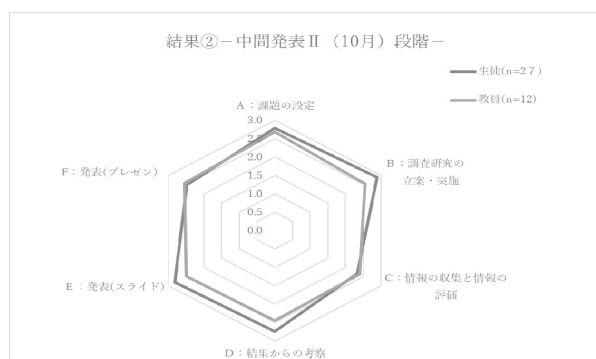
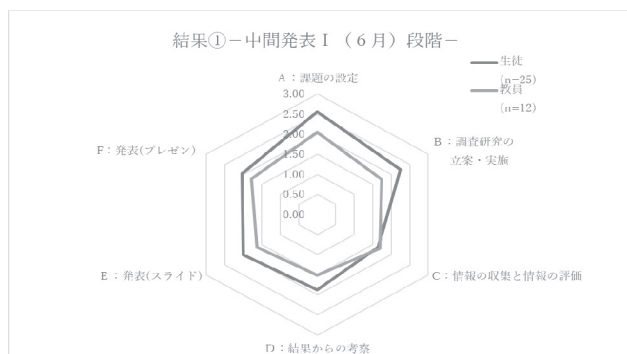


昨年度より、応用数理科の課題研究の手法を普通科の探究活動へと波及させることを目的として探究・課題研究合同発表会を実施している。昨年度は普通科の各ホームルームの代表グループと応用数理科での、合同のポスター発表を行ったが、今年度は 2 年生すべての生徒発表を実施し、相互参観並びにすべての 1 年生が参観を行った。普通科探究は教室での口頭発表、応用数理科は多目的ホールでのポスター発表の形式で実施し、評価については、Microsoft Forms を用いてループブックを作成し、その QR コードを研究要旨と共に表示し、スマホかタブレットで読み取る方式で行った。アンケート

を集計する手間がなく、すぐに結果が出るので、ループリック結果並びに参観しての意見をすぐにフィードバックできた。発表会後の振り返りをスピーディに行うことで、良かった点や改善すべき点をまとめることができ、1年間の探究活動のまとめを行いやすかったと考える。



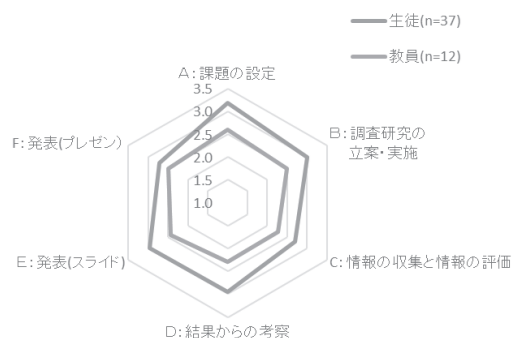
令和2年度には課題研究中間発表Ⅰの際にループリックの評価項目の見直しを行った。これにより本校の実情に合った評価ができるとともに生徒たちが発表の際に注意すべき内容が明確になった。初回の発表会よりループリックを使用することで年間を通した評価を実施している。中間発表Ⅰ・Ⅱを終えた段階での評価結果は次の様になった（結果①・結果②）。



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。また、結果①では、多くの項目で生徒と教員の間には差があり、生徒は教員より高く評価している傾向が見られるが、結果②では、教員評価と生徒評価の差がなくなっている。これは、中間発表Ⅰでは、課題研究内容や実験方法の理解が十分でなく、発表に対する教員の評価が低かったが、4ヶ月間のあいだに、課題研究内容や実験方法の理解が進み、研究の面白さが分かり、研究に取り組む情熱が向上したため、中間発表Ⅱでは、教員評価が伸び、生徒評価との差がなくなってきたと考えられる。

また、結果③は昨年度の中間発表Ⅱの評価である。昨年度と比較すると今年度はすべての項目で教員評価が向上している。これは、昨年度はコロナ禍で課題研究の活動が十分ではなかったこと、本年度の生徒は科学的思考力や理科への興味関心が高い生徒が多いことに由来すると考えられる。実際、科学的思考力調査や進路志望からも理科への興味関心の高さが数値と現れてきている。しかし、その理科への興味関心を失わせることなく、向上させることが出来たため、このような結果に繋がったと考える。特に課題研究での外部人材の活用や外部機関との連携、多くのシンポジウムへの参加は効果が高かった。課題研究は、生徒の興味関心を伸ばす大切な機会である。年間アンケートで、課題研究を向上させる取り組みの項目についても、外部人材（特に大学教員）との連携をあげる生徒が多い。今度も、外部人材や外部機関の連携を図ると共に、さらなる連携を図ることで、課題研究の深化を図っていきたい。

結果③－中間発表Ⅱ（11月）段階－



また、一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。

今後、課題となるのが、外部連携の自走化である。「徳島県 SSH 課題研究および科学部研究研修会」が例年実施され、生徒の主体的なテーマ設定と研究計画作成においては、大学との連携体制が確立されており、よりよいテーマ設定や研究計画の作成が行われている。しかし、テーマ決定後に研究を進めていく課程において、外部機関との連携は、担当教員や該当生徒独自の取り組みに任せられており、連携できるグループと連携できないグループに分かれているのが実状で、外部連携がうまくとれているグループでは課題研究は深化できているが、そうでないグループは十分な深化が図れていない。問題解決に向けては、徳島県 SSH 科学研究および科学部研究研修会のように、研究途中での大学や一般企業との連携を図ることができる機会を作り出すことが必要である。課題研究をスムーズに進めていくシステムを構築し、自走化を目指すことで、教員は課題研究での生徒の新しい発見を喜び、思考力の向上をサポートしていくことができると考える。それが、生徒の主体的学びを促し、理科学的・科学的思考力を伸ばすことになると思う。さらに、論文の書き方、ポスターの作り方、英語発表など、研究成果を発信する方法については、課題研究に関係する全ての教員で研修し、教員自らも学んでいける体制作りを進めることが必要である。それにより、生徒の論理的な文章作成能力や論文作成能力の向上が図れ、積極的に外部発信していくことで、生徒の課題研究に取り組む姿勢の向上に繋がると考える。また、本年度より、1年生では理数探究基礎を実施し、全校体制での探究的な学びを実施している。今後、普通科と応用数理科がお互いに高めあい、探究的学びを学校全体で共有することで、科学的・論理的思考力を向上させるための学びが実施できると考える。そのためにも今までの手法の継続に加え、新たな企画や学びの方法を研究していく必要がある。

課題研究ポートフォリオ(中間発表 I 6/15)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)

糸電話の糸の張力に対する実験

2 この期間に取り組む内容・課題

糸の張力、長さ、太さの違いにかける、伝わる速さの違いを調べよう

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・研究が深められた。 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

4月20日(水)

○本日の活動内容 ストリンググラフの作成と、音が鳴るかどうかの検証

○次にすること 糸の種類と実験の条件を決定

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月27日(水)

○本日の活動内容 ストリンググラフと音の検証

○次にすること 平均ととり、音の材料を使う。

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

5月11日(水)

○本日の活動内容 糸の張力と音の検証

○次にすること 平均ととり、音の材料を使う。

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

5月25日(水)

○本日の活動内容 糸の張力と音の検証

○次にすること 糸の張力と音の検証

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

6月1日(水)

○本日の活動内容 糸の張力と音の検証

○次にすること 糸の張力と音の検証

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

6月8日(水)

○本日の活動内容 スライド作り

○次にすること 中間発表

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

6月15日(水) 中間発表 I

○本日の活動内容 発表(10分)

○次にすること 次は実験決定とその実験

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(この期間の成果及び次期発表会までにすること)

材料と変えて実験する。糸の張力があるか調べる。決定していた結果がでた。中間発表の各ポイント(パワーポイント作成)をほかに次につなげる。

ポートフォリオ

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。

授業内容は以下のとおりである。

日 程	内 容
4, 5 月	課題研究の追加実験と論文作成
6, 7 月	各科目における発展的な内容の実験・観察
9, 10, 11, 12, 1 月	化学と物理または生物の問題演習

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、同時期に各自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、新型コロナウイルス感染拡大の影響で今年度は「物理科学」、「地球・天体科学」でのみの実施となった。大学側の新型コロナウイルスの感染状況や感染防止策にもよるが、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大切な機会と考えているので、次年度ではオンライン等も活用しつつ実施していく方法を検討する。

(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) 非オーム抵抗である豆電球と LED (発光ダイオード) にかかる電圧を変化させ電流の値を測定し、電流-電圧特性のグラフを作成した。豆電球の LED の抵抗値の変化を確認するとともに、電流-電圧特性のグラフが直線にならない理由を考察した。

演習では 10Ω の抵抗と豆電球を直列につないだ回路に流れる電流を計算と実験の両方から求めた。LED ではダイオードの整流作用を確認し、赤色 LED と青色 LED を発光させるのに必要な電圧の違いについても検証し、波長の違いによるエネルギーの差についても考察した。

2) 徳島大学ポスト LED フォトニクス研究所を訪問し、電磁波 (紫外線からテラヘルツ帯) の講義を受け、実際に吸収スペクトル帯を測定した。測定結果を基にスペクトルグラフも作成した。



2 〈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、様々な電気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。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や問題の理解が深まった。また、3年ぶりに大学研究室を訪問することができ、大学レベルの研究に触れることで進路選択の参考となった。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。

（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させ、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くことが可能であることに気づかせ、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測定させた。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 BTB 溶液を加えておき、陽極と陰極付近の BTB 溶液の色の变化から液性の变化を確認させた。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 BTB 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 BTB 溶液の色の变化が確認されたが、時間の経過とともに BTB 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 BTB 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

生物学は、神秘に満ちた生物の世界を科学的に探究する学問である。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、生物学に対する興味・関心を高めることができると考えた。今年度の校内の授業では、植物と動物の、それぞれ身近な実験材料を取り扱う実験を行った。日常生活に身近な生物を取り上げることで、あらゆる生物が研究の対象で、日ごろの生活や授業と研究とを結びつけて考えさせたい。

2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

1) 複数種の生物を用いて、光合成色素の分離実験を行った。実験材料としては、スーパーに売られている食材を中心に、植物だけでなく緑藻類、褐藻類といった原生生物まで用い、その生物たちの光合成色素を比較することで種の分類まで行った。

2) ブタの眼球の解剖実験を行った。

〈検証〉

実験1では、光合成色素の分離実験だけでなく、検出された光合成色素から生物の分類も行った。色やRf値から、光合成色素を推定し、含まれている光合成色素から分類することで、系統・分類の単位についての理解が深まった。実験2では、眼球を怖がる生徒もいるため、動画を用いて予め工程を明らかにし、かつ眼球周りの脂肪を取り除く作業から開始したところ、恐々作業していた生徒も徐々に落ち着き、メスや解剖ばさみの使い方を習得していった。また、グループに複数個眼球を渡したところ、自分たちで考え、それぞれ異なる切断面を分担し、構造を調べていく様子が見られた。

今回、ICTを活用し、実験結果を写真や動画といったデータで残すことを一つのテーマとして実施した。生徒はタブレット端末を活用し、撮影や記録を行っていた。また、MetaMojiを用い、グループでデータを共有できるようにしたところ、互いのレポート等を見ながら結果をまとめている様子が見られた。

薄層クロマトグラフィーによる光合成色素の分離

【概要】薄層クロマトグラフィー（TLC）では、ガラスなどのプレートの上にシリカゲルなどの吸着剤を固定した薄層プレートを使用する。薄層プレートの一側に展開液を流すと、毛細管現象により展開液が移動する。その際、薄層プレート上の試料も移動し、試料に含まれる成分ごとに吸着剤への吸着性や展開液への溶解性の違いにより移動距離が異なるため、試料に含まれる物質を分離することができる。

【目的】TLCによって色素を分離し、サンプルの分類を行う。

【サンプル】（ほうれん草）、抹茶、ワカメ、アオサ

【器具】薄層クロマトグラフィー、展開槽、アルミホイル、乳鉢、乳棒、ピペットチップ

【薬品】展開液（石油エーテル：アセトン＝6：4）、ジエチルエーテル

【方法】①（TLCシートを準備する）
 縦から1cmと2cmの位置にそれぞれ鉛筆で薄く線を描く。この時、シリカゲルを削り落とさないように注意する。2cmの方を抽出液をつける原点とし、1cmの方を展開液の最終到達線とする。展開液を塗布する点に印をつけておく。

②（展開液の準備をする）
 展開液10mlを展開槽に注ぐ。この時、壁面に飛ばないように注意する。その後、アルミホイルでふたをかける。

③（色素を抽出する）
 各サンプルをそれぞれ乳鉢に入れ、乳棒ですりつぶす。すりつぶした試料にジエチルエーテル1mlを加え、よく混ぜた後、静置する。

④（色素抽出液をTLCシートに塗布する）
 抽出液の上澄み液をピペットチップでとり、TLCシートの鉛筆で印をつけた点に塗布する。色素のスポットはできるだけ小さく、濃い方が望ましいため、チップをTLCシートに接触する時間は短くする。乾かした後、同じ操作を10回繰り返す。乾かないうちに繰り返すつと、スポットが小さく広がってしまうので注意する。

⑤（色素を展開させる）
 展開槽のふたを開け、TLCシートを入れる。この時、線にまっすぐTLCシートを下ろし、液面が隠れないように静かにふたを閉める。

⑥（TLCシートを取り出す）
 10分～15分程度で展開液が到達する。展開液が到達したら、TLCシートを取り出す。色素の種類によって徐々に色素の色が薄くなるため、鉛筆で各色素スポットの輪郭を書く。

【結果】TLCシートを確認する。



抹茶 ほうれん草 あおさ ワカメ

【考察】

①各サンプルの結果を比較し、その違いを説明せよ。

抹茶とほうれん草、アオサはよく似ていて、3つとも特に黄色と黄緑色が移動していく様子がよく見られた。またアオサには黒っぽいオレンジ色が見られた。ワカメにも緑色が移動する様子が見られたが、黄色の移動はあまり見られなかった。

②各サンプルを分類せよ。

（ほうれん草）：種子植物

抹茶：種子植物

ワカメ：褐藻類

アオサ：緑藻類

光合成色素	色	紅藻類	褐藻類	緑藻類	種子植物
クロロフィルa	黄緑	◎	◎	◎	◎
クロロフィルb	黄緑			◎	◎
クロロフィルc	黄緑		◎		
カロテン	黄	○	○	◎	◎
キサントフィル（ルテイン）	黄	○		◎	◎
キサントフィル（フコキサンチン）	黄		◎		

【感想】

実験してみて、色ごとに移動する距離が違っていたり、思っていたよりも速く移動していったりしたことに感動した。また、展開液不足でいくつか反応が見えづらいものがあったため、実験において量の正確さがいかに重要かがよく分かった。今後実験する機会がある時、また料理をする場面でも“量”にはシビアになろうと思う。

(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少ない。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、恐竜の歩行速度の計算を行った。また、高大連携事業として鳴門教育大学の先生をお呼びし、年輪年代測定の実習を行った。今回の実習を通して、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) 恐竜の歩行速度の計算

大学の古生物学研究室で実際に用いられている方法を用いて、恐竜の歩行速度の計算を行った。自分たちの身体を使って、無次元速度と相対歩幅を測定し、その関係（比例）を用いて実際の恐竜の身体で当てはめて歩行速度を決定する。尚、今回の実験には実際の恐竜の足跡のデータが必要になるが、R. M. アレクサンダー著「恐竜の力学」（地人書館）に掲載している恐竜の足跡の化石を用いた。

今回は、①無次元速度と相対歩幅について理解しているか、②無次元速度と歩行速度の関係からおおよその恐竜の歩行速度を計算することができるか、③テレビなどで演出されている恐竜の歩行速度は適切か自分の言葉で説明できるかということを評価の観点とした。



2) 年輪年代測定の実習

高大連携事業として鳴門教育大学の米延仁志先生をお呼びして、「過去を探る科学」というタイトルで古環境学の基礎を学んだ。実際に樹木のサンプルでノギスを用いて、年輪幅を測定し、そのデータからグラフを作成し、古環境の推定を行った。今回は、①正しい方法で年輪幅を測定することができるか、②年輪幅の測定結果から古環境を推定することができるかということを評価の観点とした。

〈検証〉

今回は、恐竜の歩行速度や年輪年代測定など、普段の生活の中では経験することが少ないスケールの内容であり、なかなか時間・空間スケールがイメージできていない生徒もいたが、地球科学のスケールを体感できる実習となった。今後、地球科学を専攻する生徒にとっては、大学の初学的な内容を身に付けることができたと考える。3年生は1年以上に渡って課題研究を行っており、実験のレポート作成については十分習得できていると考える。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考えられる。普段、恐竜や太陽について触れることがない生徒にとって、それらについて考え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「理数探究基礎」・「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」の指導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。本年度より、普通科1年において「総合的な学習の時間」の代替として「理数探究基礎」を履修し、理科的・数学的な見方や考え方を働かせ、探究の過程を通して課題を解決する基礎力を養う。その上で2年の探究活動へと繋げる。普通科で「課題研究」における指導手法を取り入れることで、その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】

さまざまな自然事象・社会事象・数学的事象に関わり、理科的・数学的な見方や考え方を組み合わせるなどして働かせ、探究の過程を通して課題を解決する基礎力を養う。探究の意義や過程、研究倫理を理解し、実験観察や結果を発表するなどの基礎的な技能の習得をめざす。

理数探究基礎の履修は、2年次からの探究活動はもちろん、日常のあらゆる思考活動をより客観的に論理的に進めるためのものである。身近な社会活動における問題解決は、普通科の探究活動の中心テーマであるため、理科的・数学的手法の基礎を身につけ、社会とのつながりのなかで、自らの発想や意思を生かしながら協働し、課題に取り組む意義を実感させるよう活動計画を立てた。

	実施内容	成果物
1 学 期	4/21 理数探究基礎オリエンテーション	
	4/28 ミニ課題研究①【音速を測ろう】 オリエンテーション 実験観察の進め方について	
	5/12 グループ活動・研究計画	
	5/26 グループ活動・実験観察	ポートフォリオ (以下毎時)
	6/2 グループ活動・実験観察	
	6/9 グループ活動・発表準備	
	6/16 グループ活動・発表準備	レポート
	6/23 ミニ課題研究①【音速を測ろう】 クラス内発表	ルーブリックによる 他者評価
	6/30 ミニ課題研究①【音速を測ろう】 クラス内発表 発表のふりかえり・講評	ルーブリックによる 他者評価・自己評価
	7/13・14 探究講演会①「2030 SDGs」 公認ファシリテーター 渡邊 芳彦 氏	アンケート・感想文
2 学 期	9/8 ミニ課題研究②【10年後の〇〇】 オリエンテーション・様々なデータの活用について	ポートフォリオ
	9/15 グループ活動・課題設定と研究計画	
	9/22 グループ活動	
	9/29 グループ活動	
	10/6 探究講演会② 「ファッションから考えるサステナブルな未来」 一般社団法人 unisteps 共同代表 鎌田 安里紗 氏	
	10/20 グループ活動・発表準備①	
	10/27 グループ活動・発表準備②	
	11/10 グループ活動・発表準備③	

	11/17	グループ活動・発表準備④	レポート
	11/24	グループ活動・発表準備⑤	
	12/1 ⑥⑦	ミニ課題研究②【10年後の〇〇】 クラス内発表	他者評価
	12/15	ミニ課題研究②【10年後の〇〇】 講評・自己評価	自己評価
	12/20	探究講演会③ 「水問題を構造からとらえ、解決に挑む」 WOTA 株式会社 代表取締役 前田 瑤介 氏	感想文
3 学 期	1/12	【2年生の探究活動にむけて】 オリエンテーション・テーマ設定について	
	1/19	テーマ設定ブレインストーミング	ポートフォリオ
	1/26	テーマ設定ワークショップ①「どんなテーマがあるかな」	ワークシート
	2/9	テーマ設定ワークショップ②「仲間を探そう」	MetaMoJi 入力
	2/15	2年生の最終発表見学	他者評価
	2/16	テーマ設定ワークショップ③「自分のテーマを深めよう」	レポート

1 学期は「音速を測ろう」のテーマで、実験観察における計画・データ収集・考察・レポート作成および発表の流れを体験することとした。理数探究基礎の授業時には理科教員も巡回し、アドバイスや指導をおこなった。また、限られた時間と物品で課題解決することも目標であるため、音を出すための用具を安易に購入せず、なるべく身の回りにあるものを活用し研究を進めるよう指導した。斬新な研究方法は見受けられず、340m 毎秒ありきで考察してしまうグループもあったが、物理基礎の授業で学習中であった音速について既知の知識を検証する活動は、実験の意義や正確なデータ収集の難しさを実感させることとなった。

2 学期は1 学期と同じグループで「10 年後の〇〇」をテーマに活動した。データを活用することとスライドによるプレゼンテーションを行うことを条件とした。数学の授業でデータ活用について指導中であったため、学期当初のオリエンテーションでは人文系のデータ活用と RESAS 等の利用について、社会科と情報科の教員が指導した。10 年後という現実的な未来について自由に研究テーマを設定することは、日常的に問題意識を持っていない生徒にとっては難しい。抽象的なテーマの調べ学習になり、早期からスライド作成に注力するグループが多く見受けられたので、応用数理科の生徒に課題研究のプレゼンテーションを依頼し、テーマ設定や研究姿勢のモデルを示してもらった。多くの生徒がこれに触発された様子であったが、実際部活動に従事する生徒たちが1 単位の授業と課外時間で研究を深めるのは無理があると感じた。それでも校外での調査やヒアリングを行ったグループや、オリジナリティのある考察は、2 学期最後の授業の講評で評価した。また、スライド作成や発表は優れたものが多く、2 世代の力を感じた。

3 学期は2 年次の研究テーマを各自で考え提示し、分野ごとのグループに分かれディスカッションを行った。オリエンテーションで発想法をいくつか紹介し、発想の過程とディスカッション後のテーマの見直し、先行事例に関する調査をレポートにまとめることを目標に指導した。テーマの分類とグルーピングは、MetaMoji の付箋機能を利用し企画課と理科が行った。

普通科の探究活動のイメージは、講演会を設定する際も意識した。問題はすぐそばにあり、小さなアイデアがその解決の糸口となりえる。生徒の感想の多くが、自分はまだ知り考えなければならぬ、何かできることがある、というものであった。いずれの講演も、実社会の問題解決における思考のフレームワークの転換や知識や発想の多角的な活用について実感する機会となったといえる。

成果物の評価については、プレゼンテーションは生徒間の相互評価と担任・理科教員の評価、レポートは理科教員、ポートフォリオは担任評価とした。観点別評価内容は学期ごとのルーブリックによる。担任の成績処理作業の負担を軽減するため、採点基準を明確化・簡素化し、成績管理フォームの作成や Forms 等を利用した評価を行った。

評価の観点	評価基準
知識・技能	<ul style="list-style-type: none"> ・探究の流れを理解し、課題設定や実験観察、データの収集と処理、考察、発表の基本的な方法を習得している。 ・社会問題を自らの生活と関連づけて考え、探究の意義を理解している。
思考・判断・表現	<ul style="list-style-type: none"> ・検証可能で具体性と独創性のある課題を設定し、適切な研究計画を立案している。 ・結果を先行研究などと比較し、科学的に矛盾のない考察ができています。 ・明確で説得力のある発表ができています。
主体的に学習に取り組む態度	<ul style="list-style-type: none"> ・さまざまな事象に関心を持ち、科学的な視点に立って活動している。 ・活動に意欲的に取り組み、協働の中で論理的に探究しようとしている。 ・活動を振り返り、社会生活における問題解決に生かそうとしている。

[illegible]

気温による音速の違い

1. 研究テーマ

グループ 103-02 氏名

2. 研究動機

何田先生が化学の実験では、1℃差が実験の大変さに関与すると言ったので、温度による音速の差を知りたいと思った。

3. 仮説

気温によって、音速は変わる。

4. 実験器具

①音叉 (エポキシ) ②ストップウォッチ
③温度計 ④メジャー
※ ①, ③, ④を買って作成

5. 実験方法

①メジャーで距離 (10m) をはかる。
②距離の端の一方をA地点とし、もう一方をB地点とする。
③お茶碗を時刻に0とすると、A地点でお茶碗を落とすとき音が音叉を流す。
④B地点は、ストップウォッチを持つ。時刻時刻に0とすると、スタートを押し、音叉の音が聞こえたら、ストップ。
⑤これを3回繰り返す。
(この時の温度を温度計で計測する)
(10m - 30m)

6. 実験結果

気温	1回目	2回目	3回目	平均
15℃ 15.00	1.61	1.61	1.93	1.17
16℃ 16.00	1.70	2.10	1.33	1.51
20℃	1.23	2.20	1.10	1.67
21℃	1.80	2.91	1.50	2.00
22℃	2.11	2.06	2.66	2.06
24℃	1.61	0.93	0.95	1.05
25℃	1.60	1.73	1.57	1.17

↓
それ以外の温度の音速は...
19℃の時、 $1.60 \times \frac{15}{19} = 1.26$ (15と19の平均)
16℃の時、 $1.61 \times \frac{15}{16} = 1.51$
20℃の時、 $1.61 \times \frac{15}{20} = 1.21$
21℃の時、 $1.61 \times \frac{15}{21} = 1.15$
22℃の時、 $1.61 \times \frac{15}{22} = 1.11$
23℃の時、 $1.61 \times \frac{15}{23} = 1.06$
24℃の時、 $1.61 \times \frac{15}{24} = 1.01$
25℃の時、 $1.61 \times \frac{15}{25} = 0.97$

7. まとめ

温度によって、音速がそれぞれ変わることが分かった。その実験条件で、その現象を見ることはできなかった。


8. 反省

① 仮説が証明できたが、それは偶然だった。(自分たちで考えた実験条件で発生した)
② 実験時間、気温など、今回の実験条件で、同じ実験条件で試してみたい。
※ 平均の音速は小人数で3回計測した。10m、20m、30m、40m、50m、60m、70m、80m、90m、100m、110m、120m、130m、140m、150m、160m、170m、180m、190m、200m、210m、220m、230m、240m、250m、260m、270m、280m、290m、300m、310m、320m、330m、340m、350m、360m、370m、380m、390m、400m、410m、420m、430m、440m、450m、460m、470m、480m、490m、500m、510m、520m、530m、540m、550m、560m、570m、580m、590m、600m、610m、620m、630m、640m、650m、660m、670m、680m、690m、700m、710m、720m、730m、740m、750m、760m、770m、780m、790m、800m、810m、820m、830m、840m、850m、860m、870m、880m、890m、900m、910m、920m、930m、940m、950m、960m、970m、980m、990m、1000m、1010m、1020m、1030m、1040m、1050m、1060m、1070m、1080m、1090m、1100m、1110m、1120m、1130m、1140m、1150m、1160m、1170m、1180m、1190m、1200m、1210m、1220m、1230m、1240m、1250m、1260m、1270m、1280m、1290m、1300m、1310m、1320m、1330m、1340m、1350m、1360m、1370m、1380m、1390m、1400m、1410m、1420m、1430m、1440m、1450m、1460m、1470m、1480m、1490m、1500m、1510m、1520m、1530m、1540m、1550m、1560m、1570m、1580m、1590m、1600m、1610m、1620m、1630m、1640m、1650m、1660m、1670m、1680m、1690m、1700m、1710m、1720m、1730m、1740m、1750m、1760m、1770m、1780m、1790m、1800m、1810m、1820m、1830m、1840m、1850m、1860m、1870m、1880m、1890m、1900m、1910m、1920m、1930m、1940m、1950m、1960m、1970m、1980m、1990m、2000m、2010m、2020m、2030m、2040m、2050m、2060m、2070m、2080m、2090m、2100m、2110m、2120m、2130m、2140m、2150m、2160m、2170m、2180m、2190m、2200m、2210m、2220m、2230m、2240m、2250m、2260m、2270m、2280m、2290m、2300m、2310m、2320m、2330m、2340m、2350m、2360m、2370m、2380m、2390m、2400m、2410m、2420m、2430m、2440m、2450m、2460m、2470m、2480m、2490m、2500m、2510m、2520m、2530m、2540m、2550m、2560m、2570m、2580m、2590m、2600m、2610m、2620m、2630m、2640m、2650m、2660m、2670m、2680m、2690m、2700m、2710m、2720m、2730m、2740m、2750m、2760m、2770m、2780m、2790m、2800m、2810m、2820m、2830m、2840m、2850m、2860m、2870m、2880m、2890m、2900m、2910m、2920m、2930m、2940m、2950m、2960m、2970m、2980m、2990m、3000m、3010m、3020m、3030m、3040m、3050m、3060m、3070m、3080m、3090m、3100m、3110m、3120m、3130m、3140m、3150m、3160m、3170m、3180m、3190m、3200m、3210m、3220m、3230m、3240m、3250m、3260m、3270m、3280m、3290m、3300m、3310m、3320m、3330m、3340m、3350m、3360m、3370m、3380m、3390m、3400m、3410m、3420m、3430m、3440m、3450m、3460m、3470m、3480m、3490m、3500m、3510m、3520m、3530m、3540m、3550m、3560m、3570m、3580m、3590m、3600m、3610m、3620m、3630m、3640m、3650m、3660m、3670m、3680m、3690m、3700m、3710m、3720m、3730m、3740m、3750m、3760m、3770m、3780m、3790m、3800m、3810m、3820m、3830m、3840m、3850m、3860m、3870m、3880m、3890m、3900m、3910m、3920m、3930m、3940m、3950m、3960m、3970m、3980m、3990m、4000m、4010m、4020m、4030m、4040m、4050m、4060m、4070m、4080m、4090m、4100m、4110m、4120m、4130m、4140m、4150m、4160m、4170m、4180m、4190m、4200m、4210m、4220m、4230m、4240m、4250m、4260m、4270m、4280m、4290m、4300m、4310m、4320m、4330m、4340m、4350m、4360m、4370m、4380m、4390m、4400m、4410m、4420m、4430m、4440m、4450m、4460m、4470m、4480m、4490m、4500m、4510m、4520m、4530m、4540m、4550m、4560m、4570m、4580m、4590m、4600m、4610m、4620m、4630m、4640m、4650m、4660m、4670m、4680m、4690m、4700m、4710m、4720m、4730m、4740m、4750m、4760m、4770m、4780m、4790m、4800m、4810m、4820m、4830m、4840m、4850m、4860m、487

生徒たちは楽しみ熱心に取り組んだ。ただ、基本的な研究課程を体験したものの、実際の問題発見やその解決に科学的思考や手法を活用しようとするまでには至っていない。また、「理数の手法」について、生徒と他教科の教員が主体的に関わり合いにくい状況もあった。評価があることによって、成果物の数や作成期間が縛られることや、作業の負担感が払拭できないことも解決すべき点である。教えすぎず、生徒たちに自由な空気の中で科目横断的な気づきを促すには、この教科の意義について生徒・教員両方の理解を得られる取り組みが、引き続き必要である。

研究テーマ		気柱共鳴装置を用いた空気中の音速の測定	
グループ	10	氏名	
実験動機 物理で学習した公式 $V=f\lambda$ を使って音の速さを求めようと考えた。そこで、FFT WAVE というアプリを使用し、音を落としてたばこ手をたたいたときの音の振動数を求めた。しかし、波長の求め方が分からず立ち止まった。7月25日ころ、物理・実験科の気柱共鳴装置を使用し、波長が求められることを知った。そこで、気柱共鳴装置を使用して実験すれば、 $V=f\lambda$ の公式を使って音の速さを求めることができるのではないかと考えた。		実験結果 実験方法より求めた λ とそれぞれの音叉の振動数 f を、 $V=f\lambda$ の公式に当てはめる。 (真) 635.21 Hz (真) 366.11 Hz (真) 250.61 Hz λ_1 12 (cm) 22 (cm) 9 (cm) λ_2 39 (cm) 64 (cm) 39 (cm) $\lambda_2 - \lambda_1$ 27 (cm) 47 (cm) 20 (cm) λ 54 (cm) 44 (cm) 40 (cm) 0.54 (m) 0.44 (m) 0.40 (m) V 343.08 (m/s) 344.44 (m/s) 342.24 (m/s)	
実験器具 ・気柱共鳴装置 ・音叉 (黒い 銀2つ使用) ・鏡		上図1、平均 342.4606 (m/s) 考察 この実験結果より、音の速さは約 342 (m/s) であることが分かった。これは気温 25.5℃、湿度 50.0% の程度で行った実験のため、これらの条件が果たること、音の速さも変わるのではないかと考えられる。 反省 音を測る道具として、音の振動数かおりの安定した音叉を使っていた。振動数	
実験方法 1. 音叉を叩き、気柱共鳴装置の管に近づく 2. 水たまりを徐々に下げ、音の振動が最も強く共鳴したときの管口から水面までの距離 $\lambda/2$ を測る。 3. 2. に繰り返しておきながら下げ、同じ様に $\lambda/2$ を測る。 4. 方法 1~3 の作業を3種類の音叉で			


気柱共振装置を用いた空気中の音速の測定

グループ	No	氏名	
実験機材			
<p>物理で学習した公式 $v = \lambda f$ を使って、音の速さを求めたいと考えた。そこで、FFTWARE というソフトを使用し、物を落下させたときと手をたたいたときの音の振動数を知れた。しかし、波長の求め方が分からず立ち止まった。そこで、物理で実験で気柱共振装置を使用し、波長が求められることを知った。そこで、気柱共振装置を使用して実験した。 $v = \lambda f$ の公式を使って、音の速さを求めることができるのではないかと考えた。</p>			
実験器具			
<ul style="list-style-type: none"> 気柱共振装置 音叉 (黒10、銀2の2使用) 鏡 			
実験方法			
<ol style="list-style-type: none"> 音叉を叩き、気柱共振装置の管口に近付ける。水の高さを徐々に下げ、音叉の最も強く共振が起こる時の管口の水面までの距離 $\lambda/2$ を測る。 2に続けておなじくをさらに下げ、同様に $\lambda/2$ を知る。 方法1,2の作業を3種類の音叉でそれぞれ4回ずつ行う。 			
銀(黒) 音叉(銀) 音叉(銀) 635.2Hz 366.7Hz 830.6Hz			
実験結果			
実験方法より求めた λ と f のそれぞれの振動数 f を、 $v = \lambda f$ の公式に当てはめると、			
	(黒) 635.2Hz	(銀) 366.7Hz	(銀) 830.6Hz
$\lambda/2$	12 (cm)	22 (cm)	9 (cm)
$\lambda/2$	39 (cm)	64 (cm)	29 (cm)
$\lambda/2 - \lambda/1$	27 (cm)	47 (cm)	20 (cm)
λ	54 (cm) 0.54 (m)	94 (cm) 0.94 (m)	40 (cm) 0.40 (m)
v	343.00 (m/s)	344.64 (m/s)	340.24 (m/s)
上図より、平均 342.4606 (m/s)			
考察			
<p>この実験結果より、音の速さは約 342 (m/s) であることがわかった。これは気温 25.5℃、湿度 50.0% の環境下で行った実験のため、これらの条件が異なることで、音の速さも変わるのではないかと考えられる。</p>			
反省			
<p>音を測る道具として、音の振動数が多い安定した音叉を使った。振動数が一定である、機械的な音を使えばよかった。</p>			

1952年



1956年



昭和初期～中期の給食メニュー

おじいちゃん・おばあちゃん世代

戦後は捕鯨が推進されていたこともあり、低カロリーで高たんぱくなこともあり、豚肉を使ったメニューが人気。飲み物には脂肪粉乳が提供されていました。牛乳から脂肪分をぬいた粉ミルクを水でぬかし、あたためたもので、独特のおいがあるため、苦手な子でも多かったようです。また主食にパンが出されたことで、日本人の食生活を変えたともいわれています。



【2年次】

1 学年で学習した課題研究の手法や実際行ったミニ課題研究「徳島の魅力と課題」で身につけた力を生かし、二年次では、それぞれの興味関心から、テーマ・問いを立て、課題解決に向かう探究活動を実施した。

文部科学省指導要領の総合的な探究の時間の目標では、

(1) 探究の過程において、課題の発見と解決に必要な知識及び技能を身に付け、課題に関わる概念を形成し、探究の意義や価値を理解するようにする。

(2) 実社会や実生活と自己との関わりから問いを見だし、自分で課題を立て、情報を集め、整理・分析して、まとめ・表現することができるようにする。

(3) 探究に主体的・協働的に取り組むとともに、互いのよさを生かしながら、新たな価値を創造し、よりよい社会を実現しようとする態度を養う。

とある。これらの(1)から(3)の目標達成のため、実際の活動について計画・実施した。

月	実施 時数	週時程外が 含まれる場合		単元		小単元		成果物		
		実施方法	予定 時数	単元名	予定 時数	小単元名	予定 時数			
4	2	期末考査後特別 時間割	(3)	「探究活動」①	12	・オリエンテーション ・探究テーマ設定(個人)	1 1	ワークシート		
5	3					・研究計画書の作成	3	ワークシート		
6	4					・情報収集・分析 ・グループごとに調査	2 2	ポートフォリオ		
7	3					・中間発表会・相互評価 →研究計画の修正・再調査	3	ループリック による評価		
8	3	週時程日特別 時間割	(3)	「探究活動」②	12	・探究課題の検証 ↑ ↓	3	ポートフォリオ		
9						・探究のサイクル(PDCA) ・探究課題についての座談会	4			
10	4					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の準備	3 2			
11	6					・志望理由書講習会 ・志望理由書の作成	1 1	志望理由書		
12	1	期末考査後特別 時間割	(2)	「知のフロンティア」	3	・志望理由書のリライト ・探究活動発表会の準備 ・探究活動最終発表会	1 2 2	志望理由書 ループリック による評価 Classi ポート フォリオに入力		
1	7	週時程日特別 時間割	(5)			・発表の振り返り・自己評価	1			
2	1	学年末考査後 特別時間割	(2)			・PROG-H リテラシー ・PROG-H コンピテンシー	1 1			
3	2									
計	36		(15)		34		34			

まず4月にオリエンテーションを行った。オリエンテーションでは、「①担任の先生が取り組んできた卒論・修論の説明②研究とはどのようなものなのか③城南高校が日本で一番になるには」を体育館で実施した。生徒の身近な先生や内容を教材とし、目の前の現象から疑問や課題を見だし、問いを立て、検証計画を考え、検証していく一連の内容を理解し、体験することで、探究活動の全体像を捉えた。最後に、未来は過去の再現ではなく、課題発見、解決こそが大切であることを説明し、探究する意義を伝えた。次の時間から探究テーマの設定に移った。SSH活動の手法を用い、テーマ設定を行った。ブレインマップ、ロジックツリーを作り、探究意義のあるテーマを選んだ。探究テーマ、問いをワークシートにまとめ、それをもとに担任が生徒たちをグループ化し、各自が持ち寄ったテーマ、問いをグループ内でプレゼン・討議のうえ、テーマ、問い決定していった。ここから、生徒たちはテーマ、問いをブラッシュアップしていき、探究意義のある問い探していくのだが、社会に対する知識が少ないため、探究意義のある問いを立てるのに苦労していた。そこで、多面的な方向からの視点を入れるために、2学年すべての先生が、廊下に机を用意し、ブースを設け、担任以外の2人以上の先生に自分たちの探究内容を説明し、フィードバックを貰う時間を設けた。多くの先生からフィードバックを貰うことで、問いの再設定、探究計画を練り直すことができた。知識が十分でない生徒たちが、テーマから探究意義のある問いを設定することは難しい。生徒の主体性を大切にしながら、さらに意義のある探究活動を実施するには、多くの意見をもらう必要がある。今後は、SSH活動で行われている「徳島県SSH高等学校課題及び科学部研修会」の様に、外部の有識者に研究テーマ、研究計画をプレゼンし、意見をもらう機会を計画することが有効であると考ええる。

ここまでで決まったテーマ、問い、検証方法を、7月にクラス内発表を研究計画の形で実施した。夏休みを使い、研究機関や場所を訪れ、探究活動を進めてほしいという狙いからである。ループリックは、研究計画について、重点を置いたものにした。

7月から夏休みにかけ各グループの活動が始まった。活動できたグループは、大学と連絡を取り合い、内容を深めたり、地域のカフェと連携し、新しい取り組みを始めていたりして、探究活動を進めることができた。コロナ禍で発達したClassiやMicrosoft Teams等を利用したオンラインでの交流やデータのやり取りは、探究内容をグループで共有するために大切なツールとなっている。また、多くのグループがアンケートを実施し、意識調査を行った。その際にも、オンラインの活用がなされ、ClassiやMicrosoft Formsを利用したアンケートが多く実施された。ただ、アンケートの内容は、ほとんどが意識調査のみになり、結論を導くための帰納法を意識した内容になっていなかったように思う。今後は、帰納法を意識したアンケートの作り方の指導を行う必要があると感じた。

夏休み明けには、再び問いの再設定についての、講習を行った。場所軸・時間軸・立場軸を書け、問いをたくさん作り、見込みのある問いを選んでいく大切さを、生徒が実際7月に行った発表を例に取り、説明した。

2月の最終発表会では応用数理科の課題研究の発表との合同で行われ、普通科探究は各

探究活動最終発表 ループリック

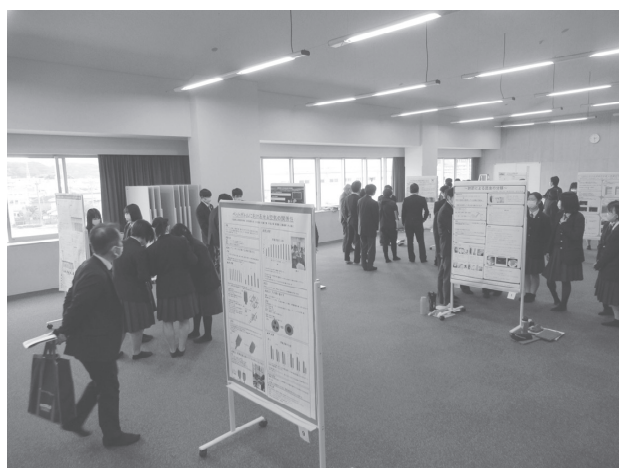
以下の内容で、スマホかタブレットを使い相互評価します。発表を考える際の参考にしてください。

なお発表要旨は、出来れば本日提出。明日締め切り。クラッシャー → コンテンツボックス → 共有フォルダ発表要旨 まで
発表パワーポイントは、クラッシャー → コンテンツボックス → 共有フォルダ
→2年生探究最終発表プレゼン資料 まで。(2月13日(月) 締め切り)

観点1 適切な探究テーマの設定ができているか		評価
3	オリジナリティが高く、社会や学問の発展に役立つテーマであり、検証可能かつ検証意義のある探究テーマの設定ができている。	
2	探究活動の意義（自ら課題を見つけ、自ら調査する）を理解し、具体的なテーマ設定ができ、検証可能かつ検証意義がある。	
1	疑問や課題に乏しいテーマ設定である。	
観点2 探究テーマに対する知識があるか		評価
3	探究テーマに関する知識が十分にあり、それらを根拠として探究活動を展開できた。	
2	探究テーマに関する知識がある。	
1	探究テーマに関するテーマがほとんどない。	
観点3 探究活動が非常にすぐれているか		評価
3	探究活動において、専門機関や場所を訪問する、あるいは実験などを行うことにより、様々な角度から検証し、意義のある活動となっている。	
2	探究活動において、具体的に検証できている、意義のある内容となっている。	
1	探究活動において、検証が十分できておらず、結論があいまいである。	
観点4 発表スライドが優れているか		評価
3	発表スライドが図・写真や表・グラフ等を用いて、効果的で分かりやすくまとめられ、必要な情報が十分に得られることができる。	
2	必要な情報がまとめられており、必要な情報が得ることができる。	
1	情報が少なく、探究内容に対する情報が分かりにくい。	
観点5 発表態度が優れている		評価
3	原稿を見ず、アイコンタクトなどの聞き手に伝わる配慮をした発表となっている。	
2	聞き手に伝わりやすい発表となるよう工夫をしている。	
1	声が小さく、聞き手に伝わりにくい発表である。	
評価したい点とその理由		
改善点とその理由		
あなたの興味関心から感想を		

最終発表会ループリック

教室での口頭発表、応用数理科は多目的ホールでのポスター発表の形で行った。1年生にも参観に来てもらい、来年の探究活動のイメージを育む狙いもあった。事前に要旨を提出してもらい、その要旨を一覧を作成・配布することで、事前に要旨を見て、興味のある発表を見に行くことができた。テーマだけでなく、要旨を事前に読むことで、生徒の発表に対する興味関心を引くことができたと感じる。次年度以降も続けていきたい。要旨と合わせて Microsoft Forms のアンケート機能を利用し作成したループリックのQRコードを載せ、発表毎にスマホかタブレットで評価した。集計作業がないので、次の日にループリック結果、発表を見ての意見をフィードバックできた。最後の総合的な探究の時間に、探究活動1年間振り返りを行ったが、ループリック結果や発表を見ての意見は、非常に参考になったと考える。また、探究活動の振り返りは、クラッシーのポートフォリオを入力する形にし、3年生になった時に、入試で利用できる形で残した。



11月末、12月、1月の初めの総合的な探究の時間では、探究活動ではなく、進路指導の一環として、学研「志望理由書リピート添削講座」を利用して、志望理由書作成に取り組んだ。志望理由書の作成にとりかかる前に「進路実現のための志望理由書作成のポイント」を外部講師の先生を招いてお話しいただいた。志望理由書を書き上げることで、進路意識を明確にすることができると説明していただき、志望理由書を書く目的を明確にさせ、志望理由書の作成に取り組むことができた。

2年生における総合的な探究の時間の評価については、次の3つで行った。

- (1) 自己評価…一定の期間の1枚ポートフォリオに本時の活動を記入していき、それを確認する形で行う。発表については、他生徒によるループリック評価並びに発表を参観しての意見をフィードバックし、それを見て、質問に対し記述する形で行う。
- (2) 他生徒による評価…発表についてループリックを用い3段階評価と記述により評価する。
- (3) 教員による評価…ループリックの記入状況や取り組みを観察する形で行う。発表についてはループリックを用い3段階評価と記述により評価する。

3月の年度末に、河合塾「学びみらい pass」を実施する。実施する目的は、入学時と2年生終了時での、生徒のジェネリックスキル【学校や社会で活躍するための力／リテラシー（思考力・判断力・表現力）&コンピテンシー（主体性・多様性・協働性）】の変化を見るためである。これらの能力の変化を調査することにより、探究活動を含め城南高校での学びの効果を検証することができ、今後の活動の改善に生かすことが出来る。本校のジェネリックスキルの伸びは、全国平均（2017～2020年の全国高2生8、2万人集計）と比べて優れているとのことだ（河合塾分析）。今後も、生徒の主体的な学びを推進し、思考力や判断力を伸ばせられるよう、全国SSH校を中心に行われている効果的な取り組みを参考に、本校に必要だと考えると思われる学びの機会を提供すると共に、PDCAサイクルを意識し、本校生徒の実態に合うように常に改善を行っていきたい。

I・II－⑤ Science English

1 仮説

現在の科学に関する論文の多くは英文で書かれており、英語運用能力なくして科学研究を行うのはきわめて難しい。さらに、「読む」・「書く」という能力だけでは国際的な研究ができず、「聞く」・「話す」といった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。では、高校生の段階でどの程度の英語力を身につけるべきかと言えば、「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」及び「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」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ている。

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、英文でのレポート提出や英語でプレゼンテーションを行うので、科学を英語で学ぶことへの興味・関心が高まると期待している。

2 研究内容・方法・検証

(1) Science English I

〈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（SSH 事業費で雇用した英語の非常勤講師及び外国語指導助手）のペアを配置し、理科科教員1名のサポートを配置して“English Presentation”の基本的スキルを学ぶ授業を実施した。主な授業内容は、以下のようなテーマを元にスピーチさせて聴衆の質問を受けるようにした。

- ①自分の行きたい場所について
- ②自分の好きな料理のレシピについて
- ③自分の売りたい商品について

〈検証〉

Science English I において、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① Introduction ② Body ③ Conclusion を SSH 非常勤講師から教わり、その流れに沿って考えることを身につけた。2学期の「自分の好きな料理のレシピについて」では1学期より原稿を見ることが少なくなり、3学期の「自分の売りたい商品について」では、アイコンタクトがきちんとできるなどの気持ちの余裕が見られた。英語による授業はコミュニケーション英語 I で実施されているが、Science English I では、英語科教員と SSH 非常勤講師の手厚いサポートがあり、生徒自身も英語で話そうという姿勢に繋がっている。

課題としては、1年生はどうしても語彙力が不足しているため、SSH 非常勤講師の話している内容が十分に理解できていない場面があり、本校教員だけではサポートが難しい部分もあった。英語科教員であればもちろん

日 付	Science English I
4月15日	オリエンテーション
4月22日	英語発表準備①-1
5月 6日	英語発表準備①-2
5月13日	英語発表準備①-3
5月27日	英語発表準備①-4
6月 3日	英語発表準備①-5
6月17日	英語発表①-1
6月17日	英語発表①-2
9月 8日	英語発表準備②-1
9月30日	英語発表準備②-2
10月 7日	英語発表準備②-3
10月21日	英語発表準備②-4
10月28日	英語発表②-1
10月28日	英語発表②-2
11月11日	英語発表準備③-1
1月13日	英語発表準備③-2
1月20日	英語発表準備③-3
1月27日	英語発表準備③-4
2月 3日	英語発表準備③-5
2月10日	英語発表準備③-6
2月17日	英語発表③-1
2月17日	英語発表③-2
2月24日	英語理科実験

英語でやりとりできるが、理科教員の場合は生徒よりは理解できるものの生徒の活動を十分サポートできているとは言い難い。また、英語科教員も理科の専門用語についてはよく知らないため、生徒からの質問に言いよんでしまうことがあった。これについては、英語科教員と理科教員の間で、その都度互いをフォローすることを打ち合わせておくことで何とか乗り切った。

生徒については、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訳せず、手持ちの機器による翻訳機能に頼ってしまうことが多かった。日本語から英語に直すのに時間がかかってしまうので、英語コミュニケーションⅠの授業でも英語を使って自分のことを表現する機会を生徒に与えたい。また、理科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と考えている。

(2) Science English II

〈研究内容・方法〉

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英語科教員1名、SSH 非常勤講師1名、理科教員1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事前学習することで理解をつなげていった。年間を通して、1月の課題研究の英語発表を一つの大きな目標に据え、研究の手法と手立て、また英語での論理的な研究発表のスキルを順序立てて学ぶことを中心とした授業を実施した。



Science English 2: Bacteria Experiment

Name: _____ HRNO: _____

Part 1: Introduction

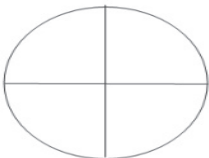
Bacteria, viruses, and fungi are all around us. They can cause various health problems for people, animals, and plants. They can be found in the air, and on the surfaces of things we use and touch every day. It is often surprising that high concentrations of bacteria, viruses or fungi can be found in unexpected places or places we thought were "clean". Recently, this has become a very important topic for people around the world due to the Covid-19 pandemic. So, where are these places with high concentrations of bacteria, viruses, and fungi and are the "clean" areas really sterile?

To investigate how much bacteria or fungi can be found in different places in Jonan, we will gather 4 samples and grow them on petri dishes. We can then check them for presence of bacteria that have grown from the samples taken from each location. This might help us learn a little about which locations have higher concentrations of bacteria, fungi and possibly viruses.

Research Plan

Label 4 locations you will gather samples from. **BE SPECIFIC!!!**

- _____
- _____
- _____
- _____



Explain why you chose these 4 places. What will you compare? What is your **reason** or **strategy**?

Write your hypothesis. What do you think will happen? **WHY!!!**

Part 2: Procedure

Explain how you will do the experiment. **Be specific** so a different person could do the exact same experiment as you did!

Part 3: Results

What happened in the petri dish? Write what you saw. Think about the best or most effective way to show or communicate your data.

Part 4: Discussion and Conclusion

Why do you think you got the results or data? Did you get the results you expected or were they a surprise? Compare your results with your results. Why was it the same or different?

Did you have any surprises, problems, or mistakes? Did they effect your results?

If you were to continue this research, what would you do next or change?



1学期は科学論文を書く際の基本的な手順を学び、各グループでの研究内容を実験の意義→仮説→方法→結果→考察の順でまとめ、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。英語で論文を書く上で重要な背景 (background) から始まり、考察と結論 (discussion and conclusion) まで、どのような構成で書くかを学んだ。この例として、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か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。それから本年度の新しい試みとして、「平易な日本語で研究内容をまとめ、そこから英文としてまとめ直す」という活動を実践した。堅苦しい専門用語を繋げてまとめるのではなく、誰にでもわかる言葉を率先して使用した日本語のレポートを一旦作成し、そこから英訳していこうとするものである。そして、この日本語レポートは、理科以外の教員に聴いてもらい、研究内容がよく理解できたかを評価してもらった。

11月には、Science Dialogue (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依頼して、世界で活躍するための科学力や視点を養う目的で行う講義) を利用し、今年岡山大学資源植物科学研究所より Peitong Wang 博士をお招きして、ご自身が研究されている「イネのヒ素集積に関与する遺伝子の同定」に関する講義を受けた。終始英語によるものであったが、事前に abstract や keywords などを学習し、植物の生育に必要な元素や、逆に生育に有害な元素について、また、それらの有害な元素を土壌から吸収したときの体内の輸送機構を遺伝子レベルで特定し、有害元素が体内に蓄積しないようにコントロールできることを、科学的に学ぶことができた。生徒個々の事前学習と、図や写真を多用したビジュアルなプレゼンテーションにより理解が深まった。また、放課後には Wang 先生を囲んで、座談会を催し、研究内容以外のことを質問したりして盛り上がり、とても充実した午後を過ごすことができた。

3学期には、各グループが取り組んでいる課題研究の内容について、PowerPoint スライドを用いた英語プレゼンテーションを行った。例年では、各発表後の質問において、英語科教員によるものがほとんどであったが、本年度は生徒からの質問が活発に行われた。自身が携わる研究だけでなく、同級生の研究に対して興味・関心を抱き、たがいに内容を理解することは重要である。また、英語で質問し、英語で回答することは、聴きたいこと・答えたいことをしっかりと考え、伝わりやすい英語で

話そうとする意欲と姿勢を養うのに役立つと思われる。そして、このような経験を重ねることで、それぞれの研究がより深いものに仕上がっていくことが期待できると感じた。



〈検証〉

Science English IIでは以前からの課題として挙げられるのが、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になってしまう点である。研究の意義や重要性、または研究そのものが自分たちにとって楽しいこ

とであることを広く伝えるためには、言葉としての分かりやすさが大切である。そこで、本年度試みたのが、先述の「まずは平易な日本語でまとめる」活動であった。ただ、この実践において見えてきたことがある。1つは、生徒の国語力である。授業や研究指導の中で用いた言葉が、生徒に通じない場面が少なくない。さまざまな言葉を日常的に使いこなしていないために、新しい語句を知識として得ても、それを分かりやすい言葉に置き換えて、その言葉が示す意味が理解できていないように感じる。したがって、日本語のレポート自体が、堅苦しい用語が連続した文章となったり、時には、言葉自体の用法を誤っていたりするようなこともおこる。もう1つは、生徒の科学への理解度である。生徒が科学用語を英単語として変換する能力は高くなってきているが、あくまでも、辞書などを用いて単語を訳するレベルに留まっている生徒が多いように思う。例えば、日常的に用いる「仕事」という言葉と、物理分野で用いる「仕事」という言葉とでは、意味が違ってくる。難解な内容をシンプルな英語で説明できるように、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。

それから、英語による本格的なプレゼンテーションの機会が3学期の1回しかできないことも、懸案事項の1つである。学校行事との兼ね合いもあり、時間を確保することは難しいが、できる限り中間発表や科学実験などの機会をつくり、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増やしていきたいと考える。ただし、Science Dialogue 実施後の生徒アンケートの中には、講義の内容そのものに触れて学んだことや感想が述べられているものが多い一方で、講師の先生が作成したスライドデザインに触れ、プレゼンテーションに重要なものを学んだ生徒も現れたことは、自分たちの意見を英語できちんと伝えようとする気持ちが、生徒に養われつつあるということが確認できた。

(3) Science English III

3年生の Science English IIIの授業では、課題研究の内容を英語で論文にまとめる事を目的に、本校の英語科教員1名、SSH 非常勤講師1名、理科科教員1名で実施した。研究動機から実験方法や実験データの分析、考察など締め切りを細かく設定することで、全グループが英語論文の一連の形をつくることができた。最後に、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。

日 程	内 容
4～5 月	英語論文作成のアブストラクト
6～7 月	アブストラクトの作成・発表
9～1 月	英語リスニング演習

〈検証〉

Science English IIIでは、全グループが英語論文の一連の流れは理解することができたが、まだまだ論文としては不十分な面も多い。作成した英語論文を今後においてどのように活用するかも課題である。しかし、生徒たちの英語で論文をまとめる力は、年々上昇傾向にあることは確かである。現在は abstract までまとめることを最終課題として提出しているが、full paper にまとめるまでの力は十分とは言えないまでも、letter 程度なら仕上げられる力を有する生徒も育ってきた。



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、ほとんどの生徒にとって初めてもしくはまだまだ経験の少ない不慣れな状態であり、不安や戸惑いが多く見られた。しかし、授業が進むにつれて A L T やクラスメイトとコミュニケーションを楽しみながら、PowerPoint スライドを作ったり原稿を考えたりする姿が見られた。スライドの作成もほぼ初心者であったが、教員や友人と相談しながら、創意・工夫して作成する姿が見られた。

I・II-⑥ 大学関係者等による実験・実習・講義等の実施

1 仮説

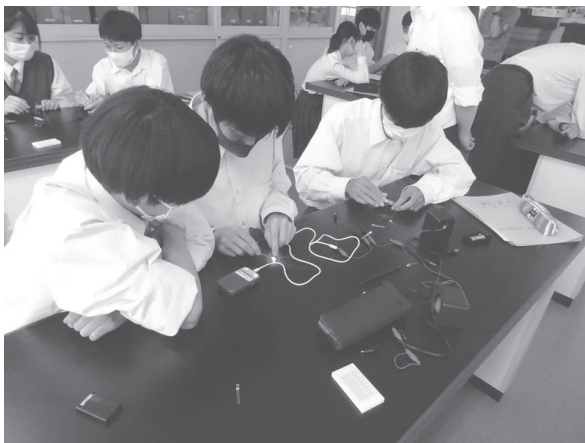
昨年度に引き続き過去の連携先との関係を継続した。高大連携講座では、最先端の研究や大学での学びなどの内容の他、研究についての根本的な考え方、研究や発表を円滑に行っていくためのスキル等について、大学などの研究者の方から直接学ぶ良い機会となっている。このような講座を通して、生徒に研究についてのスムーズな導入を行い、課題研究の円滑な進行と将来の研究者としての進路選択を促すための一助になっている。今年度は、新型コロナウイルス感染拡大がやや落ち着いた感があり、県外の講師をお呼びして講座を開くことができた。また、可能な講座については Web 会議システムなどを利用するなど、感染症対策を充分行った上で実施した。

2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

(1) 徳島大学ポスト LED フォトニクス研究所出前授業

令和 4 年 6 月 30 日（木）の午後、徳島大学ポスト LED フォトニクス研究所から先生方をお迎えし、応用数理科 1 年生を対象に出前授業をしていただいた。同大学院産業理工学研究部助手の高島祐介先生は本県のご出身で、生徒との年齢も近いので研究者というものを身近に感じられた。講義内容として、最初に研究者になっていった経緯や自身の研究のコンセプト等を説明していただいた。次に、先生が作られた GaAs-LED と GaP-LED の発光実験や LED を用いて別の LED を発光させる実験を体験した。最後に、「実験から得られる情報を見落とさない」ことや「高価な装置がないと測定できないというのはダメ」とのお言葉をいただき、これから課題研究を始める生徒にとって大変有意義な時間を過ごすことができた。授業後もしばらくは生徒が個別に話をする機会を設けていただいた。先生から初めて名刺を頂戴し、感激した生徒も見られた。



(2) 海外の卓越した研究者による「海外特別講演会」を教材とした高校生向け出張講義

令和 4 年 7 月 14 日（木）に、徳島大学先端酵素学研究所客員教授の福井清先生をお招きして、応用数理科 2 年生を対象に出張講義をしていただいた。教材とした授業はスタンフォード大学の Thomas Byers 教授による「Technology Ventures」で、アントレプレナーシップの基礎を紹介された。講義内容としては、Byers 教授が強調されていた「T 型人材」について述べられた。この人材タイプは、専門分野において優れた知識や経験を持つスペシャリストと、幅広い知識で多角的な視点を持つゼネラリストの 2 つの要素を併せ持つ。起業という視点だけではなく、大学・社会人として今後学ぶべきことや取り組むべきことに対して、興味や関心を広げることが重要である。質疑応答で、自身の体験と併せて幅広い教養を持つことの意義について述べられていた。



(3) サイエンス・ダイアログ

令和4年11月2日(水)の6・7限、応用数理科2年生を対象にサイエンス・ダイアログを実施した。今回は岡山大学資源植物科学研究所からDr. Peitong WANG氏をお招きして、大学で研究されている「イネのヒ素集積に関与する遺伝子の同定」について英語で発表していただいた。事前学習していたとはいえ、生徒にとって英語の研究発表を聞くのは初めてだったのでかなり戸惑っていた。そこで、最初は氏の自己紹介をかねて出身地の中国の話をしていただいた。その後に場が和んでから、ご自身の研究に関してわかりやすいスライドを用いて大変丁寧に説明されていた。輸送体の遺伝子を同定してコントロールすることでヒ素を米に蓄積させない方法等について、生徒は興味を持って発表を聴いていた。発表後には積極的な質疑応答があり、「muha」という交配に使われるイネの品種に関することや、根から吸収したヒ素を葉と種子に振り分けるトランスポーターについて、活発な意見交換がなされた。放課後になってもそのまま氏を囲んで座談会が設けられ、研究内容ばかりでなく簡単な中国語の学習も行われて非常に盛り上がった。



(4) 「活断層と地震」に関する研修

令和4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、応用数理科1年生を対象に「活断層と地震」と題した講義と現地研修を実施した。11月18日(金)に本校で事前に行われた出張講義では、昨年に引き続き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、阪神淡路大震災と野島断層、東日本大震災、南海トラフ地震等を中心にご講義して頂いた。家族や親戚がそれらの震災を体験している生徒もいて、かなり熱心に傾聴していた。教員にとっても自身が体験している者がいて、大変関心を持っていた。11月25日(金)には、貸し切りバスで淡路島まで行き、野島断層保存館等で現地研修を実施した。ズレた断層がはっきりと観察でき、被害を受けた近くの民家が当時のまま保存されていたので、地震による被災の状況がよくわかった。また、地盤の液状化の様子を観察することができた。その後、道の駅「あわじ」にて明石海峡大橋を支える主塔やアンカレッジ等を見学した。当時建設中だった橋の直下で断層が横ズレし、主塔間の距離が1m伸びたため橋の延長も延びたことを説明された。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。



(5) 探究活動に関する事前研修

令和4年12月19日(月)の午後、香川大学教育学部の笠先生をお招きして、応用数理科1年生を対象にWeb会議システムを利用したリモートで、課題研究に関する高大連携授業を行った。導入では、冷たい水を入れたコップに水滴が生じる現象の複数の説明モデルについて、それぞれの検証実験を考えさせた。次に、理科と探究活動の違いを考え、「変数(variable)」をテーマに「変数とは何か」と問いかけて、変数を見つけて複数の変数の間における関連性を考えるアクティビティや、「実験を計画する」すなわち実験を行う

アクティビティ等、アクティブラーニングの手本となる授業を行った。気柱が発する音について何をどのように調べるか実験計画を立てる等、生徒は楽しみながらも思考と理解を深め、教員にとっても今後大いに参考となる内容であった。この講義により学んだことを踏まえて、次年度の課題研究に備えて今年度中に各自でテーマや研究計画等を決定し、この三学期から二年次にかけて個人またはグループで課題研究に取り組んでいくことになる。

<検証>

高大連携事業による実験・実習・講義について、個別に生徒対象のアンケートを実施してその結果を検証した。なお、集計結果は次ページにまとめて掲示した。

徳島大学ポストLEDフォトンクス研究所出前授業に関しては、生徒の主体的な取り組みや満足度は「あてはまる」・「ややあてはまる」を併せて76%とまずまずであった。しかし、講義内容に対する理解度は低く、物理の授業をまだ受けていないため電気と磁気に関する内容がわかりにくかったと思われる。一方、講義を受けた後では内容への興味がかなり向上しており、関心を持たせる成果はあったと考えられる。

「海外特別講演会」を教材とした高校生向け講義に関しては、実験への興味を持つことが充分でき、研修の満足度に関して71%の生徒が高いと回答している。しかし、理解度が高いと回答した生徒が66%にとどまり、講義内容は生徒にとって難易度が高かったと考えられる。大学・社会人として学ぶべきことや取り組むべきことに興味や関心を広げることの重要性はわかっているが、将来のことなのでまだ余り実感が沸かないようである。

サイエンス・ダイアログに関しては、研修後において内容に興味関心を持つことができ、研修の満足度に関しても80%の生徒が高いと回答している。しかし、理解度が高いと回答した生徒が60%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思われる。また、主体性についても自ら積極的に発言して意見交換ができた生徒がいる反面、なかなか話しかけることができなかった生徒もいた。座談会では緊張がほぐれてきたのか相手に話しかける生徒が増えてきていた。

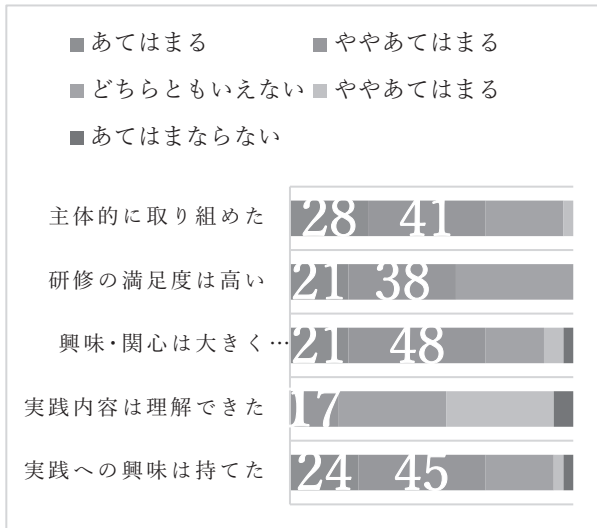
活断層と地震に関する研修に関しては、事前研修と実地研修いずれにしてもほとんどの生徒が、講義や実験実習を通して興味関心を高めている。応用数理科では地学を履修することはできないが、地学に関して興味関心を持つ生徒は多い。さらに、そうでない生徒に関しても興味関心が高まったという結果が得られており、生徒の知的好奇心を大いに喚起することができ、満足度も高いことから研修による成果が得られたといえる。理解度についても事前研修よりも実地研修において高くなっており、大学の先生による講義や実地研修の有効性が顕著に見られる結果となった。このことは、専門家の先生に話を聞くことや実際に実物を見ることで内容を理解すると生徒の理解度が高まると考えられ、普段の授業においても演示実験などにより実物を見せて理解させることや、専門家を招いてご講義いただくこと等の重要性を再確認する結果となった。今後のSSHの活動においても導入すべきであると考えられる。

探究活動を行うにあたっての事前研修に関しては、理解度の向上について、一定の成果が得られたと考えられる。また、講義に対する満足度も高くなっており、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。この講義を通して、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あると認識できたと思われる。

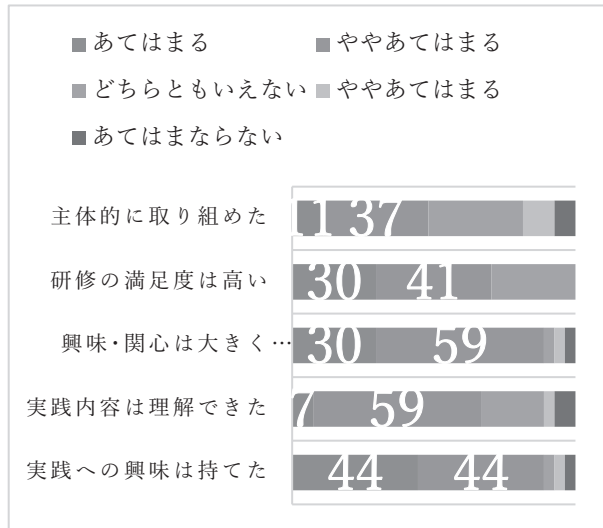
次年度についても、大学連携による教育活動は継続して行っていく方向で検討していきたい。以上のように、大学関係者等による実験・実習・講義等の実施によって、理科に対する興味・関心及び主体的に取り組む態度に成果が見られたと考える。



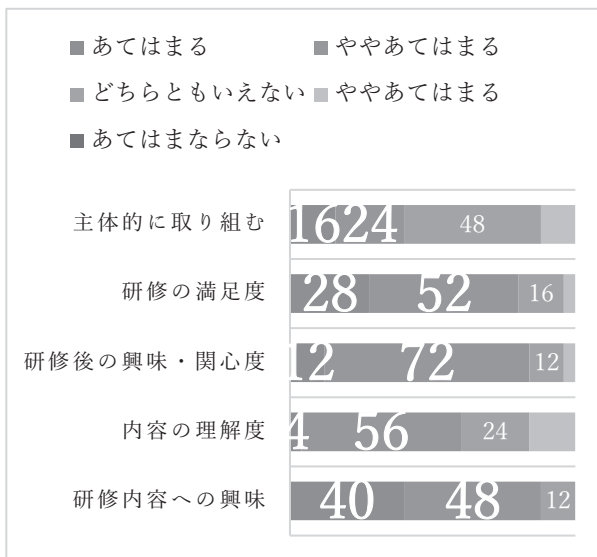
(1) 徳島大学ポスト LED フォトニクス研究所



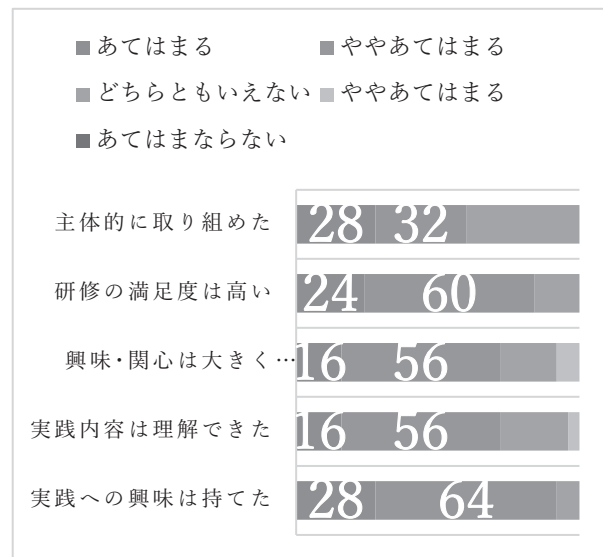
(2) 「海外特別講演会」を教材とした高校生向け講義



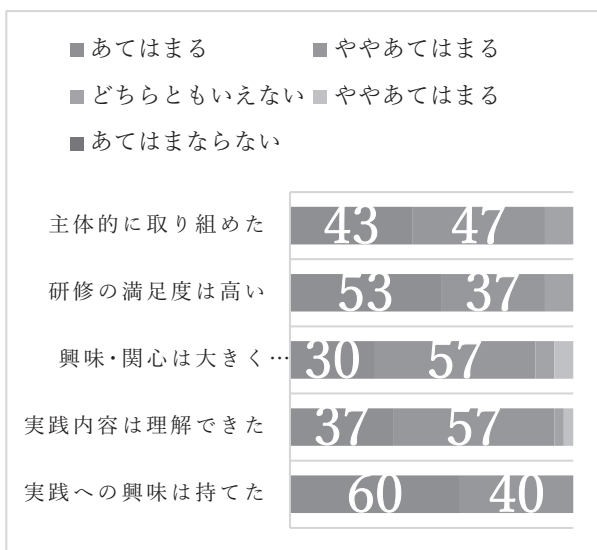
(3) サイエンス・ダイアログ



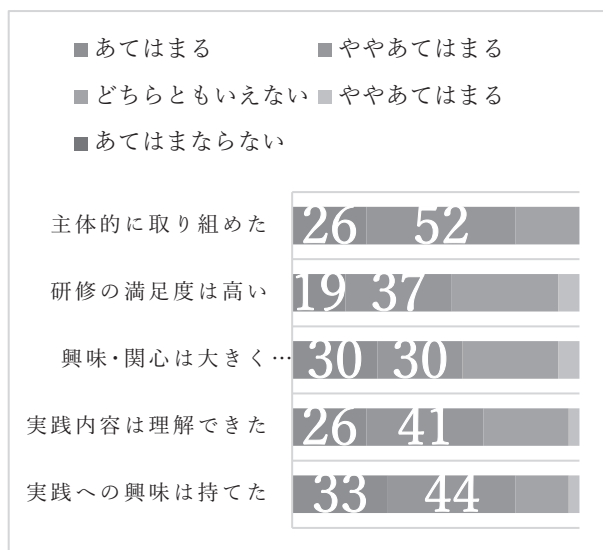
(4-①) 「活断層と地震」に関する研修（講義）



(4-②) 同研修（フィールドワーク）



(5) 探究活動に関する事前研修



I・II-⑦ 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、校内発表においての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46回全国高等学校総合文化祭自然科学部門 令和4年8月2日(火)～8月4日(木)

8月2日(火)～8月4日(木)の3日間、第46回全国高等学校総合文化祭東京大会自然科学部門に科学部の生徒3名が参加した。第1日目と2日目は「鉄腕ダッシュ」で有名になった東京富士大学において、口頭発表とポスター発表が実施された。本校生は2日目に「糸電話の糸の状態による音の伝わり方の違い」について口頭発表と質疑応答も行った。3日目は東京文教大学本郷キャンパスにおいて、生徒交流会・記念講演会・閉会行事が実施された。生徒交流会では無作為に作られたグループで、他県の生徒と交流を深めることができた。2日目午後に予定されていた巡検研修はコロナ禍で中止となったが、3日間を通して参加生徒は多くの経験を積むことができた。



(2) 令和4年度SSH生徒研究発表会 令和4年8月3日(水)・4日(木)

8月3日(水)・4日(木)に神戸国際展示場で令和4年度SSH生徒研究発表会が開催されました。本校からは「水を媒体とした酢酸インドキシルからのインジルビンの選択的合成」についての研究発表を行った。

1日目となる8月3日には、SSH指定校及び過去に指定経験のある学校のうち参加を希望する学校(220校)の生徒がポスター発表を実施し、審査委員による審査を経て代表校が選出された。9時30分からの開会行事の後、9時45分よりポスター発表を行った。発表を行っていない時間には他の研究班の発表を見学し、様々な分野の研究に触れることができた。また、研究内容や研究の進め方について意見交換が行われた。大学などの研究機関の方からも質問をいただき、新たな発見につながるような指摘も受けた。今後の研究のヒントとなる見識もいただくことができ、参加した生徒の研究者としての資質の向上につながった。16時15分からの全体会では、8月4日に行われる全体発表校6校が選出され、各分野の講評をいただいた。

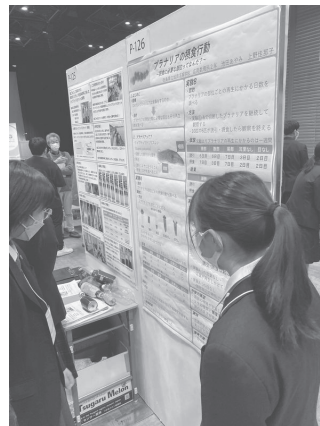
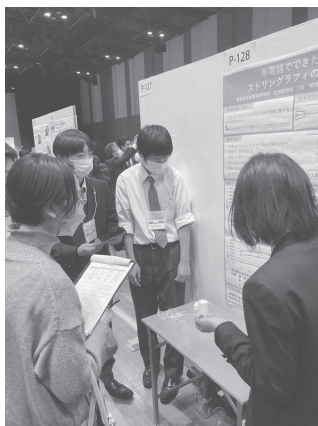


(3) 第 24 回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会

8 月に高知県で予定されていた第 24 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ポスター発表への参加を予定していたが、誌上発表となった。

(4) サイエンスキャッスル in 岡山

12 月 10 日（土）岡山コンベンションセンターで行われたサイエンスキャッスルにて、本校 207H R 生徒 2 グループ 6 名が課題研究のポスター発表を行った。サイエンスキャッスルは単なる探究活動の発表会から、「研究の登竜門として参加した中高生の研究を本気で加速させるための場」とすることを目的としている。基調講演では株式会社ウイズレイ代表取締役森山圭氏より「イノベーションは経験からしか得られない」「情熱を持って社会の仕組みを変えていって欲しい」とのメッセージをいただいた。その後、事前発表の選考で選ばれた研究による口頭発表が行われた。どの発表も興味深い内容が多く、プレゼンテーションの技術も非常に高かった。午後からはポスター発表が行われ、どのポスター発表も自分の研究に自信を持っており、パッションあふれるものばかりであった。本校生徒も、自分たちの研究内容を、聞いてくれる人に熱心に伝え、見ている人たちからも積極的な質疑応答が行われた。閉会式では、「皆さんの研究はだれにやらされたわけでもない。目の前の現象を不思議と感じる好奇心から課題を見出し、課題解決へ仮説検証を繰り返す人こそ研究者だ」というメッセージを受け取り、非常に良い経験になったと感じた。これからも多くの刺激を受け、未来のイノベーターとしての資質・能力を磨いていくことを期待したい。



I・II-⑧ 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ばって研修を行った。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 研修内容・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。

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。3 年連続の中止となり非常に残念であるが、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、次年度以降、研修先の検討も含めさらに魅力的な研修が計画・実施できるように努めたい。今年度の海外との交流については、海外大学のオンライン授業の活用や徳島大学の留学生への課題研究オンライン発表会を実施した。

【参考】2019 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。さらに小中学生が本校の応用数理科を志望する率が高まり持続的な好循環が生まれる。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課題研究や探究の時間的確保がしやすくなる。⑨普通科の生徒も各行事に参加しやすくなり、普通科生徒の科学的思考力の向上に寄与できる。⑩二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。応用数理科生全員および普通科の希望者を合わせて部員数は115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、担当教員の監修の下で、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。それゆえ進捗状況や安全面等を観察し、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、昨年度と同様に、本年度も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2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、本年度も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。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。本年度は化学分野を除く次の3分野のテーマを用意した。



○（物理分野）：ストロー笛で音階を作り、筒の長さで音の高さ（波長）が変わるのを確認した。

○（生物分野）：ギムネマ茶とミラクルフルーツを使い、味の受容の仕組みを理解した。

○（地学分野）：鉱物を通過する光について調べ、種類により様々な特徴があり、そのことを利用して分類できることを理解した。



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大防止の観点により、本年度も中止とした。

③ 突撃となりの科学部（仮称）

本年度より、①を補完すること及び昨今のコロナ禍で中学校でも実験ができていないとの相談を受け、①で危険性のため見送った化学分野の薬品を使った実験（11/14（月）15:40～17:00）を行った。時計反応（酸化還元反応により時間経過で色が変わる）とヨウ素の生成と抽出を行い、基本的な実験操作と酸化・還元についてレクチャーをしながら実験をしてもらった。応用数理科1・2年生の他、普通科科学部員も参加した。実験器具や薬品は城南高校から科学部員が準備したものを教員の車で移送し、廃液等は持ち帰った。



④ 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・科学の甲子園などへの参加のための準備や勉強会を中心に活動をしている。今年度は科学の甲子園に 2 チームの参加があり、放課後に集まって実験をしたり学習会をしたりと定期的に活動している。

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の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。また、3 年生が中心となって化学基礎の勉強会を 1・2 年生へ行っている。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、今年度、多くのグループが校外の発表会に積極的に参加したため、課題研究を進めることに時間を使うことが多かった。課題研究の学びを進めるために、徳島大学を訪問したり、ネイチャーセンターから講師を招いたり、外部連携を強め、学習を深めた。また生物オリンピックの過去問題の勉強会を実施した。

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、阿南市科学センターのご指導の下、変光星の研究を行っている。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・高知県安田町唐浜での化石・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。ただ、他の部活動と掛け持ちする者もあり、そうでない者とのスケジュールや役割を調整することが難しい場面があった。

また、以前より「科学部＝応用数理科の研究の場所」という感が否めなかったが、昨年度より化学班を中心に普通科の生徒の参加が増えてきて、勉強会等を自主的に行っている。今後も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、化学班以外にも取り組みを広げたい。

本年度も引き続き、多くの大学の先生方に協力がいただけている。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期待している。

対外向けの行事の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りやす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、本年度も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。また、突撃となりの科学部(仮称)を実施することができ、リモートでの懸案事項であった薬品を使った化学実験を生徒主体で実施することができた。これも普通科の生徒を含む化学班を中心に、中学生に体験して貰うにあたっての四苦八苦しながら実験内容や方法を考え、良い経験ができた。With コロナの時代における行事の実践方法として、今後も検討を重ね、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、オンライン開催など、一昨年前までのようには行われていなかった。しかし、「科学経験発表会」「徳島県SSH合同発表会」等の他、外部団体が主催する発表会等にも多数参加できるようになってきており、各種賞を頂いている。今後も、発表の機会を増やすとともに、多くの賞に輝ける生徒を増やす取り組みも必要になっている。



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22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30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150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分かっている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。

【研修会スライド抜粋】

では、実際にやってみましょう。

Question 1

当該科目(数学・物理・化学・生物・地学)で、あなたの興味のあることは何ですか？

〈例〉
アカデガニが陸上で生育できるしくみについて知りたい
スマホタッチパネルの認識メカニズムについて知りたい
家の近くの川の水質を改善したい・・・など具体的かつ自由な発想で

5分間で出来る限り、アイデア・意見を出して、
ポストイットに記入し、模造紙に張っていく。

ねらい：研究対象の設定・文献等の情報調査・収集
※各先生方は、意見誘導やアドバイスをお願いします。

Question 2

Q1で選択した事柄に関して、分かっている、解明されていないと思われるものは何ですか？

〈例〉
助任川の水質の一部の指標が調べられていない
新町川の水質データは2008年しか知られていない
・・・など
具体的かつ自由な発想で

5分間で出来る限り、アイデア・意見を出して、
ポストイットに記入し、模造紙に張っていく。

ねらい：調査点の設定：文献等の情報調査・収集
※各先生方は、意見誘導やアドバイスをお願いします。

Question 3

Q2で設定した問題点について、どのようにしたら調べられるか(明らかにする)ことができる と考えますか？

〈例〉
CODの定義と測定法について調べる
過マンガン酸を用いた方法で測定するなど
「具体的」かつ「自由」な発想で！

5分間で出来る限り、アイデア・意見を出して、
ポストイットに記入し、模造紙に張っていく。

ねらい：研究手法の選択、実験方法の設定
※各先生方は、意見誘導やアドバイスをお願いします。

研究課題の設定例

Question 1

当該科目(数学・物理・化学・生物・地学)で、あなたの興味のあることは何ですか？

不老不死、永遠の命！ → 不可能！

Question 2

Q1で選択した事柄に関して、分かっている、解明されていないと思われるものは何ですか？

健康！若さ！ → どのような状態が健康で若い？ → 肌が綺麗！

Question 3

Q2で設定した問題点について、どのようにしたら調べられる(明らかにする)ことができる と考えますか？

肌が綺麗！ → 水分量？油成分？ → クロー(デマリア) → 人や感情に關すること。

研究の進め方の紹介①

必要なスキル
・文献の調べ方
・実験技術の習得
・必要知識の習得

研究テーマ(対象)の設定

- ・研究対象は何か → 興味はあるか
- ・文献等を調べ、解っていないことは何か
- ・実現可能か？新規性は？ etc

研究目的の設定

- ・何をどこまで明らかにしたいのか
- ・長期的な目標と短期的な目的の設定

研究計画の設定

- ・研究背景や実験原理の理解
- ・必要技術の習得
- ・結果の予測や仮説の設定
- ・実験方法や調査法の設定
- ・時間やコストは？ 必要な設備や装置は？
- ・研究の流れ図(フローチャート)作成による研究全体の理解

研究の進め方の紹介②

実験の実施

- ・実験計画→実施→考察・まとめの繰り返し
- ・小実験を積み重ね、結果をまとめ結論を導き出す
- ・実験ノート(作成と先生や仲間との議論・アドバイス(習慣にする))
- ・データの解析法と図表の作成(学術ルールに従う)
- ・結果に絶えず疑問を持つ(固定概念は持たない)
- ・失敗した時や予想に反するデータが出た時は、自分なりにその理由を考察する。

考察・結論

- ・データの解釈やその解釈の根拠を明確にする
- ・目的にあった考察や結論になっているか
- ・根拠の希薄な場合、断定的な言い方は極力避ける

発表・論文作成

- ・聞き手を意識し、目的や研究意義が他人に解るようにする
- ・すべてのデータを羅列するのではなく結論を導くために必要なデータを精選する(恣意的に選ぶのはダメ)
- ・比較が重要！

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。

【研修会の様子】



【校内でのテーマ決め活動】

研修会への参画（令和3年度）

ブレインストーミングとKJ法で、研究課題を見つけよう！

①ブレインストーミングとは、集まるアイデアを出し合うことで、発想の幅が広がる活動。
②KJ法とは、集めたアイデアを整理し、新しいアイデアを生み出す方法。

③ブレインストーミングとKJ法を組み合わせると、新しいアイデアを生み出すことができます。

④ブレインストーミングとKJ法を組み合わせると、新しいアイデアを生み出すことができます。

⑤ブレインストーミングとKJ法を組み合わせると、新しいアイデアを生み出すことができます。

KJ法をやってみよう！

①ブレインストーミングでアイデアを出し、②KJ法で整理し、③新しいアイデアを生み出す。

④ブレインストーミングとKJ法を組み合わせると、新しいアイデアを生み出すことができます。

⑤ブレインストーミングとKJ法を組み合わせると、新しいアイデアを生み出すことができます。

まとめよう！

ブレインストーミングであなたが出したアイデア

①ブレインストーミングであなたが出したアイデア

②ブレインストーミングであなたが出したアイデア

③ブレインストーミングであなたが出したアイデア

④ブレインストーミングであなたが出したアイデア

⑤ブレインストーミングであなたが出したアイデア

まとめよう！

KJ法でまとめた研究課題の方向性

①KJ法でまとめた研究課題の方向性

②KJ法でまとめた研究課題の方向性

③KJ法でまとめた研究課題の方向性

④KJ法でまとめた研究課題の方向性

⑤KJ法でまとめた研究課題の方向性



今年度の第2回研修会は3月実施のため昨年度の活動を報告する。

令和3年度第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21日(月)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。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、運営には多くの苦労もあった。過去最高となる6校(城南・城北・徳島市立・富岡西・城ノ内・小松島)の参加があり、発表数は41グループ152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。

【研修計画用紙】※コメント入り

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 4年 2月 11日 作成

学校名 城南高校
班員 下欄に氏名/ふりがな(学年)を列記 一例: 徳島 眉子/とくしま まゆこ(1年)
研究テーマ(タイトル) 蜘蛛の食べる物と糸の性質
研究テーマ内容 <ul style="list-style-type: none"> ・研究の動機 自転車や家の玄関などにジョロウグモが巣を張っていることがあり気づかずに巣にかかってしまい朝から悲しくなる。すぐとれるが、気持ち悪いと感じる人もたくさんいると思う。これを防ぐためにクモの糸の粘着性を弱めたり、出す量を減らしたりしたいと考えた。 ・研究の仮説 高たんぱくな虫を食べさせると糸が多くなる。(糸の強度や太さ、横糸の粘着球に変化があるかも?) ・研究の方法 クモごとに食べさせるものを変え、出す糸の量を調べる。 糸を採取し、糸自体についてと横糸の粘着球の成分を調べる。 ・準備 調べるクモ…ジョロウグモ、オニグモ、ヒメグモ 食べさせるもの…揃えられる食品(コオロギ、ミルワーム、バッタ、カマキリ、蝶、鶏、魚など)

面白いと思います。

ただ、生き物に対するある種の定量化は難しいです。

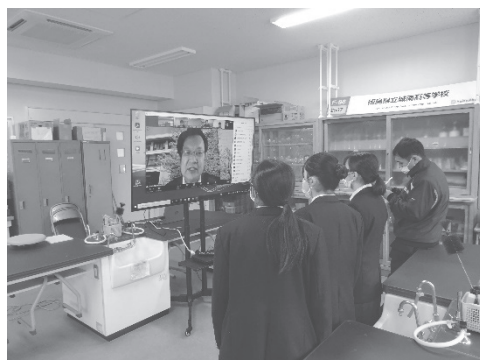
例えば、食べさせる餌の量はどのように統一しますか? また、蜘蛛の生育状態でも蜘蛛の巣を作る量に際が出るでしょう。生まれてから何週間の蜘蛛を何匹同時に飼って測定するのでしょうか? それだけでも綿密に計画を立てなければなりません。

また強度はどのようにして測りますか?

さらに、微量成分を特定するのは専門家でも非常に難しい仕事です。

よく調べ考えてから行うようにして下さい。

【研修会の様子】



〈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。

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、昨年度から応用数理科が1クラス30名となったため15人2班の編成で物理・地学分野と化学・生物分野の基礎実験を交互に学習し、4週間で各分野を完遂する方式で実施している。今年度も高大連携事業の中止を受けて実施回数が増え、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、実施時間を金曜5限目に設定することで、昼休みから実験準備ができる、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る点は従来通りである。アンケート結果では満足、まあまあ満足が73.3%であり、昨年度より少し評価を下けている点が気になる。ただ、1クラス30名になったことでアンケート結果が変動しやすくなったことは考慮に入れておきたい。授業の理解については83.3%の生徒が大変できた、まあまあできたと回答しており理解しやすい題材であったことが確認できる。理科に対する興味・関心、実験の手法や技術の習得などの各項目についても80%以上が肯定的に受け止めており、効果的、効率的な高い運用ができたと考えられる。苦勞した項目では今年度も80%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、4月初めから研究に着手することができた。当初のテーマから変更する班もあったものの、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も実施することができた。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にも昨年度同様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。前述の通りクラスの人数が30名となったため、単純に比較することは難しいものの、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%強で昨年と比較すると評価が低かった。課題研究で学んだことの項目では約76.9%の生徒が研究の難しさをあげており、当初の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。また、57.7%の生徒は協力することの大切さを学ぶことができたという評価しており、今年度は研究班が一人という班が複数あり、各発表会での負担感を感じた生徒が多かったのかもしれない。65%以上の生徒は興味・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30%程度で昨年度よりかなり低い値であり、高校入学時の進路の希望と評価が相関している可能性がある。

「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。今年度も感染症対策のため高大連携事業は物理分野のみと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。満足度も80%以上と高く、理解度、興味関心などの項目でも同様に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、○自分の行きたい場所について ○自分の好きな料理のレシピについて ○自分の売りたい商品についてといったプレゼンしやすいものをテーマとして扱っている。アンケート結果によると、70%以上の生徒が理解できた、まあまあできたと回答した。ただし、プレゼンテーション能力が高まったという項目では70%近い生徒が肯定的な回答であったのに対して、科学的な文章を読む力はついたという項目で肯定的な回答は約30%にとどまっており、学習意欲の高まりはあるものの、科学英語の指導面で一層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び、2学期後半には、サイエンスダイアログを利用し、岡山大学資源植物科学研究所のDr. Peitong WANG先生（中国出身）から専門分野である農学・環境学・農芸化学及びその関連分野の視点からの講義を受けた。生徒達は英語が世界へつながる大切なツールであることを確認する良い機会となった。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。アンケートでは英語

の専門用語や論文の表現方法の習得で70%を超える生徒が肯定的に回答しており、一定の効果があったものと評価することができる。

「Science EnglishⅢ」では、2年次で作成した課題研究を改善、修正しながら4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。

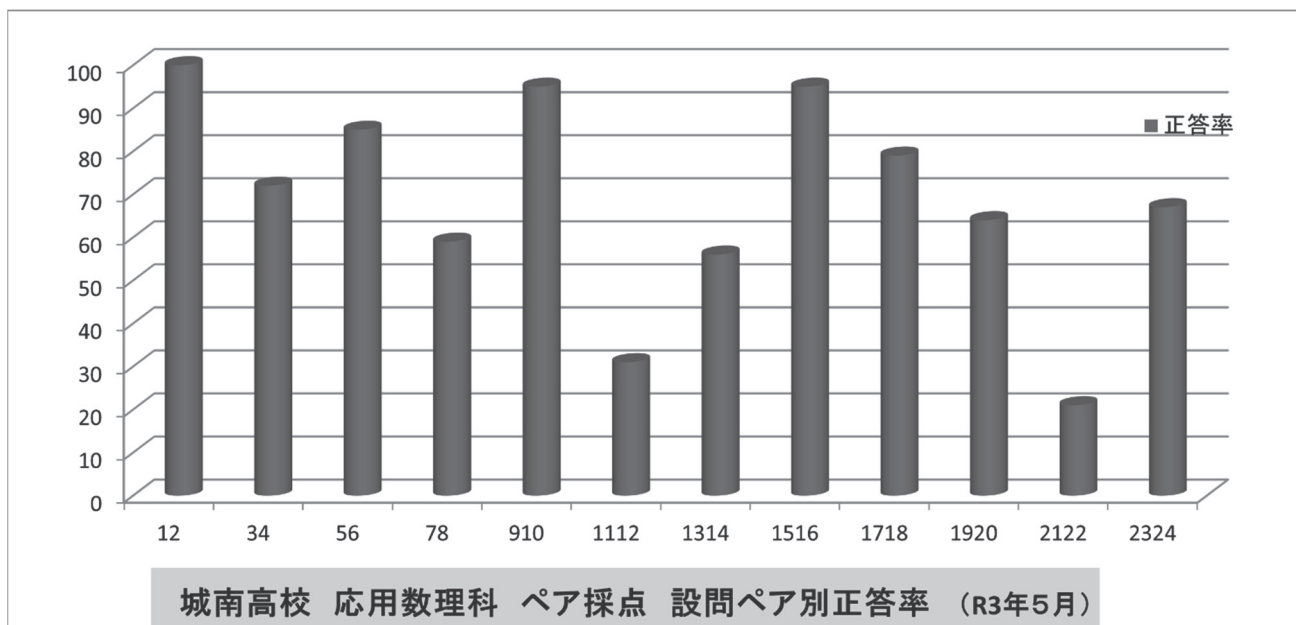
大学との連携については、毎年生徒のアンケートでも最も人気があるのだが、今年度も新型コロナウイルス感染対策として中止となったことは残念であった。昨年度から徳島大学より申し出があり、徳島大学ポストLEDフォトンクス研究所から先生を迎えて、応用数理科1年生を対象に出前授業を実施していただいた。今年度は2回実施して頂き、生徒達には地元出身で生徒との年齢も近い研究者の姿を身近に感じる貴重な体験となった。生徒の興味関心を増大させ、大学の先生や学生と触れ合うことで、進路についても考えさせる機会となる大学との連携は意義のあるものと考えられるため、今後も実施できる形を模索したい。

Ⅳ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年次5月に普通科と応用数理科とも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。

ローソンテストの問題は24題構成で測定内容は以下の通りである。

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

応用数理科3年生のペア採点の例（令和4年5月調査）



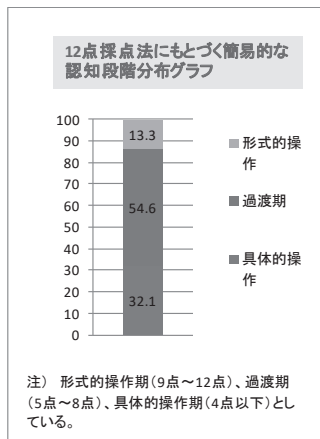
ローソンテストを実施するようになって5年が経過したことで入学時から3年次への変化が普通科、応用数理科それぞれ3カ年比較することができるようになった。特に今年度の卒業生については1年次よりも3年次で形式的操作期へと向上した生徒が多くなっており、特に応用数理科では半数以上の生徒が形式的操作期へと達するなど、SSHの教育活動の成果といえる。普通科でも理数探究基礎などの活動において今後フィードバックしていきたいと考えている。

平成30年度・平成31年度・令和2年度入学生のプレテストの（1年次5月）・ポストテスト（3年次5月）の推移は以下の通りである。

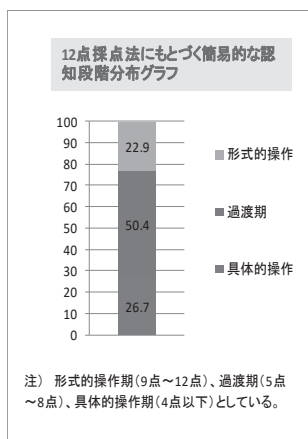
【平成30年度入学生】

普通科

プレテスト

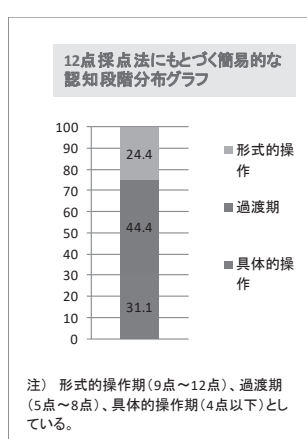


ポストテスト

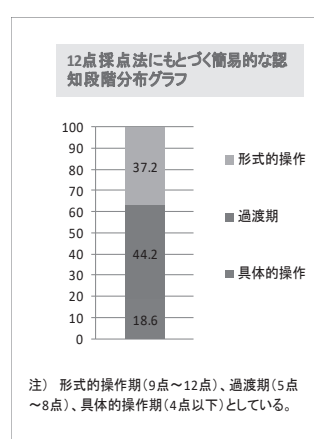


応用数理科

プレテスト



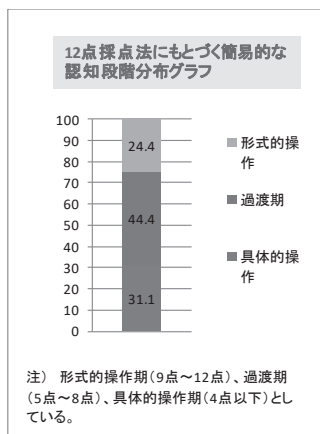
ポストテスト



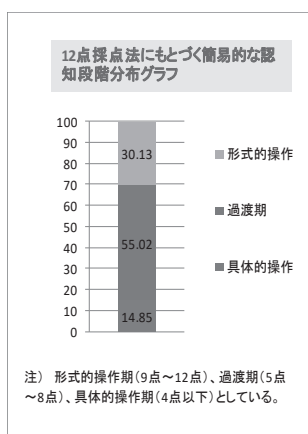
【平成31年度入学生】

普通科

プレテスト

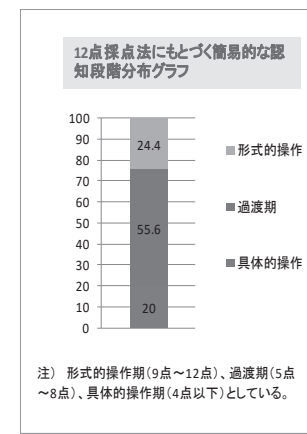


ポストテスト

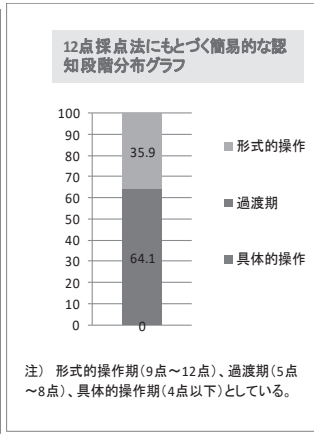


応用数理科

プレテスト



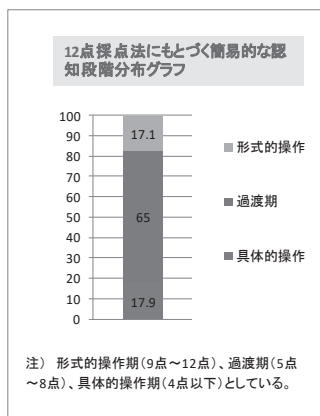
ポストテスト



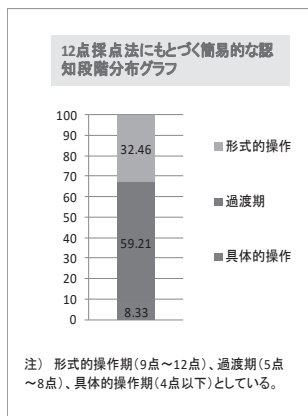
【令和2年度入学生】

普通科

プレテスト

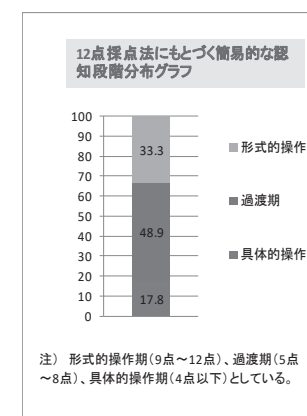


ポストテスト

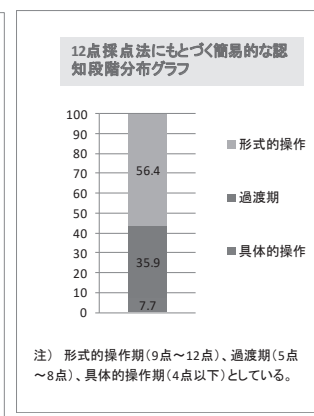


応用数理科

プレテスト



ポストテスト



昨年度より卒業後5年、10年経過した卒業生へ追跡調査を行うよう変更した。調査方法についてもQRコードを用いることで回答が容易になったことで回収率を上げることができた。SSHの活動が現在の仕事等に役立っているとの回答は7割程度であり、例年通りの結果となった。また、高大連携の一環として卒業した先輩から指導を受けることができる体制作りを計画中である。

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

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い。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、主体的な生徒を育成できる。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。本年度より、普通科1年において「理数探究基礎」を履修し、理科的・数学的な見方・考え方を身につけ、探究の過程を通して課題を解決する基礎力を養う事をねらいとし、2年次の「探究」への流れをつくる。また、普通科においても年間2回の発表会を実施し、生徒達が発表する場と評価し合う機会を与えることでSSH活動のノウハウを広げていくことができた。

平成30年度からポートフォリオを活用し、次回の発表までの自分たちの活動を記録させている。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。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。また各発表会後には指導教員と面談をして、反省点や今後の目標の再設定を行った。面談を上手く活用できた生徒は研究内容の理解も深まり、以後の研究も発展的な内容に深化させることができた。ループリックも改訂し、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が、中にはこれらをうまく活用できていない生徒もいるためループリックやポートフォリオの活用については引き続き今後の課題である。ポートフォリオは、今年度より毎回理科教員から確認印をもらう形に変更した。実験ノートについては課題研究の最初の授業で「城南版実験ノートの書き方」をサンプルとして配布しており、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、今年度は「理数探究基礎」となった。1年次の1学期はグループでのミニ課題研究①「音の速さを測ろう」、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②「10年後の〇〇」に取り組んだ。また、SDGsや水問題の各講演会では社会と自己との結びつきを意識した話からサステイナブルな社会を構築する新たな視点を学ぶことができた。3学期にはブレインストーミングを用いて自分たちが2年次に探究したいテーマについて深く掘り下げたり、研究班の仲間作りに取り組んだ。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スムーズにつなげることができるものと考えられる。今年度は2月のSSH研究成果発表会に会わせて普通科2年生による探究の発表会も実施された。1年生も発表を聞くことで次年度に自分たちがどのように探究活動に取り組めば良いか参考になったものと思われる。

「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11月に徳島大学山口堅三准教授に「大学のいろは」という演題で講演していただいた。体育館での講演形式での実施は3年ぶりである。生徒達から大学での学びに対する質問もたくさん出され、盛況のなかで実施することができた。

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120名を超える。主な活動は、放課後における「課題研究」のほか、科学コンテストへも参加している。今年度は「突撃！隣の科学部」として近隣中学校での出前実験講座を行うなど校外でのイベントも企画・運営することができた。「科学オリンピック」については、物理5名、化学4名、生物10名、地学3名、情報3名の生徒が参加した。オンラインや書類審査での実施のため近年参加する生徒が減少傾向であり、数学については2年

課題研究ポートフォリオ(最終発表会 2/16)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)									
2 この期間に取り込む内容・課題									
3 学習進度(その日の概要・成果をまとめる)									
全期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:あきらめなかった 1:できなかった									
1 2月 1日(水)									
○本日の活動内容									
○次にすること									
A:準備 5 4 3 2 1 B:活動 5 4 3 2 1 C:協力 5 4 3 2 1									
1 2月 8日(水)									
○本日の活動内容									
○次にすること									
A:準備 5 4 3 2 1 B:活動 5 4 3 2 1 C:協力 5 4 3 2 1									
1 2月 12日(水)									
○本日の活動内容									
○次にすること									
A:準備 5 4 3 2 1 B:活動 5 4 3 2 1 C:協力 5 4 3 2 1									

連続で参加者がいなかった。ここ数年は2次審査に進む生徒が出ておらず、各コンテストに向けた研修やレポート作成の研究会などを企画することを検討中である。

○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
R03	7	0	4	0	12	0	9	0	0	0	9	0	41	0
R04	5	0	4	0	10	0	3	0	0	0	3	0	25	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回目は4校150名の生徒が参加し、2回目は3月での実施を計画している。

○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Ⅲ期平均	H30		R01		R02		R03		R04	
回数		1回	2回	1回	2回	1回	2回	1回	2回	1回	2回
参加校(校)	3.1	3	3	4	4	4	4	4	6	4	R5.3
参加人数(人)	122	84	121	150	158	156	158	140	152	150	実施

各中学校に行事の広報をし、応用数理科と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。今年度も感染症対策のため、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。今年度は化学分野を除く物・生・地の3分野でブースを用意した。科学イベントや学校行事と重なった影響のためか例年より少なかったものの県内7中学校から中学生7名の参加があり、携わった科学部員も17名と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(26.3%)、まあまあ満足(34.2%)で60%以上の生徒が満足との回答であり、新型コロナの影響で各行事の縮小を受けて昨年よりも評価が低いものの肯定的に評価されている。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、レポートを挙げる生徒が例年通り多くなっている。自己評価としてレポート作成能力の向上(86.8%)やプレゼンテーション能力の向上(89.5%)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(63.2%)は昨年度大きく数字を伸ばしたため、今年度は落ち着いた数字となっている。また、科学的な見方・科学的に問題解決する力が身についた(71.0%)などでは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(55.3%)や受験に役立った(47.4%)とする生徒は昨年度と比べて減少しており今後の課題であると感じている。

課題研究の対外的な結果については、2年生を対象とする「徳島県科学経験発表会」で特選(最優秀)1点、特選3点、3年生を対象とする「日本学生科学賞」徳島県審査では10作品のうち1作品が優秀賞(教育長賞)、2作品が入選という結果であった。県内のSSH校も増えて出品数が増加傾向であり、受賞が難しくなる傾向があるが、各研究の質は向上していると感じている。今年度新たに、2年生がサイエンスキャスル(岡山)・高校生国際シンポジウム(鹿児島)・日本天文学会ジュニアセッション(東京)、3年生が日本化学会中国四国支部科学教育研究会(岡山)で発表する機会を得た。日本化学会中国四国支部科学教育研究会では高校生・高専生優秀発表賞を受賞している。

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。1 年次の「理数探究基礎」から 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。

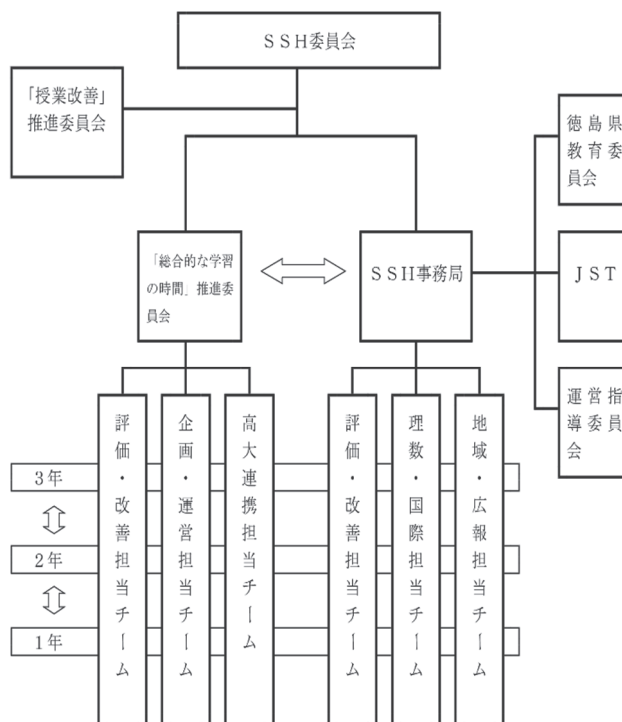
②評価・改善担当チーム

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Ⅳ期の指定を受け、5年間研究課題にそつての取組を進めてきた。また、中間評価の指摘事項からも、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、数学科・理科教員で教材開発を行っていたが、今年度から情報科教員が加わり、令和3年度はデータ分析の手法と活用について学び、問題点についてモデル化シミュレーションを行う授業実践を行った。本年度応用数理科入学生からは3年次で学校設定科目「データサイエンス」または「科学と倫理」を履修する。「Science English」では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。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。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、今年度もコロナ禍の影響があり、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、昨年度「課題研究」「探究」履修後の3年次にポストテストをおこなった。平成30年度・31年度・令和2年度入学生の調査によると、今年度の卒業生は形式的操作期へと向上した生徒が非常に多くなっており、特に応用数理科では半数以上の生徒が形式的操作期へと達するなど、SSH教育活動の成果といえる。普通科でも理数探究基礎などの活動において今後フィードバックしていきたい。今後学年間で情報共有をし、本校はスクールミッション「未来を切り拓くイノベーター（革新者）」の育成に努め、生徒の成長を計りたい。

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

(1) 「ポートフォリオ」については多くの科目での活用ができるようになった。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は今後も検討していきたい。

(2) 課題研究口頭発表については、「ポートフォリオ」、「ループリック」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た。令和2年度からは「ループリック」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していく。

(3) 普通科1年では「理数探究基礎」を導入し、「音の速さを測ろう」、「10年後の〇〇」と題した2つのミニ課題研究を行い、理科的・数学的な見方・考え方を身につけ、データの取り扱いについても学んだ。普通科2年「探究」では、コロナ禍の影響もあり、クラスを解体した探究活動を避け、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い、普通科「理数探究基礎」に応用数理科「課題研究」のノウハウを生かし協力体制をつくることができた。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部分があり、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) 令和元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していきたい。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必要がある。

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。本年度もコロナ禍の影響によりオンラインでの開催を企画した。第Ⅳ期では積極的な広報の成果により、毎回150名程度の参加があり、県内課題研究の活性化に貢献できている。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。しかし不特定多数の方の参加形式のため、密を避けることが困難と判断し、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、次年度はコロナに負けない実施方法を検討していきたい。中学生対象理科実験教室は、今年度も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。7中学校から中学生7名の参加があり、科学部員有志も17名が運営にあたった。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ふ事例は続いている。

(3)「科学部対象実験教室」は「突撃隣の科学部」と銘打ち、地域の中学校との合同実験を開始した。「教員対象研修講座」は徳島県高等学校教育研究会理科部会で本校の取組を紹介した。今後も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

Ⅳ期目では持続可能な校内組織の構築が不可欠である。平成30年度・31年度は、2年次「探究」ではクラスを解体した学問・系統別の課題研究を実施したが、コロナ禍の影響もあり令和2年度からクラス内でのグループ研究に実施している。全教職員が生徒の研究に携わっているが、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、オンラインで多くの先生方のご支援をいただいて研究を進めることができた。今年度は研究成果発表会において「探究」・「課題研究」合同発表会を実施し、1年生全体に向けても発信するなど、多くの教員にかかわってもらうことができた。普通科「理数探究基礎」に応用数理科「課題研究」のノウハウを生かし協力体制をつくることができた。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

令和3年度県内教育関係者向けの広報誌「徳島教育」11月号で、本校のSSHの取組を特集していただくことができた。また本校研究成果発表会でもオンライン・対面のハイブリッドで活動報告をおこなった。これらを通してSSH活動の啓発とともに「ルーブリック」「一枚物ポートフォリオ」による課題研究指導の手法も紹介できた。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。

第Ⅳ期ではホームページで教材等の掲載をスタートさせ、SSHページの構成を見直し、復元できた過去の課題研究もすべて紹介を始めた。他校の授業実践や課題研究の参考となるコンテンツの充実を図るとともに、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。

④関係資料

R4年度 課題研究テーマ一覧

応用数理科 3 年
還元型ビタミンCの減少量を最大限まで抑える方法
阿波晩茶のムカデ避け効果について
水を媒体とした酢酸インドキシルからのインジルビンの選択的合成
糸電話の糸の状態による音の伝わり方の違い
シオマネキのウェービングが誘発される要因
切り花の延命方法
固有振動を利用した風速計の製作
藍の抗菌作用～ハンドクリームへの応用～
眉山で見つけた鉱物の同定
アイスプラントを用いた海水魚におけるアクアポニックスの構築
ペットボトルの水を早く出す

応用数理科 2 年
昆虫の跗節による分類
脈動変光星～みずがめ座CY星 測光観測～
複合災害から命を守るために
チョークの粉の再利用を目指して
さまざまな光環境における豆苗の生育と栄養成分の変化について
クモの巣を張らせない枠の作成
プラナリアの摂食行動
ゼブラフィッシュの性格の判断の仕方
ローマ字打ちでの日本語入力に特化した新しいキーボード案についての研究
糸電話でできた楽器ストリングラフィーの波の特性
視線入力インターフェースと実用化

医療・薬学	地方の医療格差の是正
	コロナワクチンへ副反応を出さないために～
	コロナ終息最速RTA
	自殺者を減らすために
スポーツ・健康	新体力テストがなぜ今の種目になったのか
	スポーツをするときのベストな体型
	効率の良い睡眠
	食から見る体づくり
	ルーティーンがもたらす効果
	運動がもたらす効果
	睡眠について
	現代人のタンパク質不足
	健康第一の理想の身体作り
	前代未聞！ダイエット必勝法
音楽	スマホ依存から抜け出す方法
	邦ロックの魅力とここ数年人気の理由
	音楽が人にどう影響するか
	音楽のジャンルによって暗記力は変わるのか
	音楽と集中力の関係
教育	効率の良い記憶法
	生徒を惹きつける教師の行動
	LGBTQ+の知識普及
	授業中の睡眠について
	培った努力
環境・観光学	ゴミの有効活用と二面性
	新しいホテルの様式とは？
	なぜ人は旅行に行くのか
政治・文化	観光と環境の相互作用
	環境が顧客に与える心理的影響
	選挙から見る若者の政治への声
	なぜ英語の発音に違いが生まれるのか？
	最強のドラマの作り方
	同性婚の制度を日本に導入するには
	古墳の歴史
	現代におけるの着物のあり方
	旅行と留学

経済	最強の経済形態を目指して
	カフェ
	SOGIと子育ての関係
	好まれるYouTube広告を作るには
国際学	企業はタダの心理をどのように利用して利益を生み出しているのか。
	フードロスを減らすには？
	フィンランドの幸福の要因は私たちの幸福度アップにつながるのか？
	戦争がもたらす被害
	国民による戦争の防止は可能か
	フェアトレード
	これまでの戦争とウクライナ戦争
	緊張とストレスに一番効果的な対処法は？
	どうして全ての人々は分かり合えないのかー脳科学×心理学から紐解く”アズマモデル”の運用ー
	幽霊被害解決
心理学	家族構成による人柄の違い
	日常に潜む心理学～あまのじゃくを添えて～
	なぜ好きな人ができるのか
	じゃんけん必勝法
	メンタルを強くする
	人間の行動と心理
	少年法のあるべき姿とは？
	迷信を信じるか否か
	小松島を防災の観点から救う～三人の男達～
	徳島県と徳島市の温暖化対策のちがい
地域・防災	地震の予想と対策
	徳島の観光業V字回復！～World tour in Tokushima～
	徳島にデザインズニerlandがあっても繁盛するのか
	マチアソビメアケード街
	カールおじさんは存在するか
数学・情報・工学	プログラミングの成長
	変声機の作成
	人型ロボットの未来
	柔らかい布団を作る
	バタコさんの投球力
	様々な状況下による仕事の質の変化
	アニメのトリックは実際に実現できるか

令和4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	現代の国語(新)	2	2							2		
	言語文化(新)	2	3							3		
	現代文 A	2										
	現代文 B	4		3	3	2	2	3	2		2	2
	古典 A	2										
地理歴史	古典 B	4		3	3	2	3	3	3		2	2
	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		○	○	○	○	○	○		○	○
	地理総合(新)	2	2							2		
	歴史総合(新)	2	2							2		
	現代社会	2										
公民	倫理	2					選Ⅱ▽3					
	政治・経済	2					選Ⅱ▽3					
数学	数学Ⅰ(新)	3	3									
	数学Ⅱ	4		3	3	4	2	2				
	数学Ⅱ(新)	4	1									
	数学Ⅲ	5							○			
	数学 A	2										
	数学 A(新)	2	2									
	数学 B	2		3	3	2			7			
	数学活用	2										
	数学探究								○			
	数学演習						選Ⅰ△2	2				
理科	物理基礎(新)	2	2									
	物理	4				○			○			
	化学基礎	2		○	○	2			○			
	化学	4				3	2		4	⑤		
	生物基礎(新)	2	2	2	2							
	生物	4				○			○			
	地学基礎	2		○	○							
	地学	4										
	理科課題研究	1										
	化学発表						○	○				
保健体育	生物発表						2	2	2	2		
	地学発表						○	○				
	体育	7~8		2	2	2	3	3	3		2	3
	体育(新)	7~8	2							2		
	保健	2		1	1	1					1	
	保健(新)	2	1							1		
芸術	音楽Ⅰ(新)	2	○							○		
	音楽Ⅱ	2		○								
	音楽Ⅲ	2					選Ⅰ△2					
	美術Ⅰ(新)	2	○	○						○	2	
	美術Ⅱ	2		○	○							
	美術Ⅲ	2					選Ⅰ△2					
	書道Ⅰ(新)	2	○							○		
	書道Ⅱ	2		○								
	書道Ⅲ	2					選Ⅰ△2					
	書道Ⅳ	2										
外国語	英語コミュニケーションⅠ(新)	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
	論理・表現Ⅰ(新)	2	2							2		
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2	2	2		2	2
家庭	家庭基礎(新)	2	2							2		
	家庭総合(新)	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										
科学と情報											1	1
理数	理数探究基礎(新)	1	1									
	理数探究(新)	2~5										
	理数数学Ⅰ(新)	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(新)	2~10								2		
	理数化学	2~10									2	
	理数生物(新)	2~10								2		
	理数地学	2~10										
	課題研究	1~3									2	
	数理科学											
	理数物理探究										○	○
	理数化学探究									3	2	4
	理数生物探究									○		○
	Science Introduction(新)									1		
英語	Science EnglishⅠ(新)									1		
	Science EnglishⅡ										1	
	Science EnglishⅢ											1
	Advanced Science											2
	時事英語	2~6					選Ⅱ▽3					
総合的な探究の時間				1	1	1						
総合的な学習の時間							1	1	1			
特活ホームルーム活動			3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
単位数計			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

日本史B
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

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4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4年6月15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 13:10 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 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
・ 課題研究3年発表
・ 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年課題研究中間発表 I
(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します。
※ コロナ感染症対策によりマスクの着用をお願いします。
※ オンライン（Zoom）での参加にも対応いたします。

令和4年度徳島県立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（仮）

- 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5年2月15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（参集開催となります）

- 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
12:30 13:00 13:10 13:25 13:50 14:00 14:50 15:00 15:50 16:00

受付	開会 行事	質疑及び 成果報告	課題研究 口頭発表	休憩 移動	課題研究(ポスター 発表)	協議 移動	協議 行事
----	----------	--------------	--------------	----------	------------------	----------	----------

- 6 内 容
(1) 開会行事 大会議室
・ 徳島県教育委員会あいさつ
・ 城南高等学校校長あいさつ
・ 日程説明
(2) 実践及び成果報告 大会議室
・ 城南高等学校 SSH の取組の概要
(3) 課題研究等口頭発表 大会議室
・ 応用数理科2年生発表 2本
(4) 課題研究・「探究」発表
・ 応用数理科2年生課題研究ポスター発表 11本（多目的教室）
・ 応用数理科3年生課題研究ポスター掲示 11本（多目的教室）
・ 普通科2年生「探究」口頭発表 72本（2年生教室）
(5) 協議 小会議室
① 本年度の取組概要について
② 来V期及び経過措置申請内容報告
③ 協議
(6) 閉会行事 小会議室
① 学校長謝辞
② 事務連絡

★第1回運営指導委員会（6／15）

★-1. V期申請にむけて

・県教委と協力していかないと、城南高校がコンテンツを出すにせよ、他校の先生方が参加しにくい。皆さん忙しいです。そこで高校の指導要領が探求を強調しているので、それと組み合わせて大々的にすればいいのでは。

・課題研究研修会・科学部研修会については城南高校を超えて県全体に広がりつつありますが、これを全国に発信したら。

・高校が大学や企業と共著で投稿するとか。科学教育学会とかで発表するとか、成果を形にするように発表するのが良い。他県の大学や企業もとも協力するのもありだと。

★-2. 課題研究のテーマについて

・課題研究のテーマ決めについて困っているそうですが、例えば大学と連携している企業と課題研究のテーマで繋がっていくというのはどうか。高校生と連携したい企業あります。今、大学のプロジェクトでも企業や高校との共同事業の実績が停滞しているので。

★-3. 卒業生について

・卒業生でSSHの頃を振り返って、肯定的にSSH設計に先輩として、SSHの設計に参加してくれる方はいませんか。

・追跡調査されていますが、数が少ないので、なんとか連絡をして、そうゆうのにも何か書いてもらえるように工夫を。SSHを卒業して例えば、理系の大学の理系の学部に行きましたというのも一つの成果です。卒業後大学院へ行ったり、研究所や理系の企業の専門職に就いているなど、ある程度はつきりすると輝く卒業生ってことで、課題研究や進路の相談に乗ってもらったりできるのでは。

☆第2回運営指導委員会（2／15）

☆-1. 生徒の研究発表（プレゼン・ポスター）を見て頂いての感想・意見

・内容について良く理解されているので、やってることの必要性とか重要性とかが、どういうところに繋がっていくかっていうところを理解した上で最初に冒頭のところ（動悸）で上手く伝えてほしい。

・今年に限ったことではないが、過去の先輩から続いてきえるようなテーマは、絞っていくのがうまくできてると思う。やっぱり初めて出てきたテーマは、絞りきれないかなという印象を持ちました。また、何かを明らかにしたいという動機とその仮説。そして当然思うようにいかないが失敗は書いてきちんと検証するのが重要。

・二つの発表はどちらも良かった。内容的に好感を持ちました。第一に生徒さんがテーマをよく理解していて、高校生でもできる研究になってる。特にあの後者の方が、あの高校の物理で出てくるようなことを使いながらやろうとしていて。前者の方は内容とても面白いですが、仮説って言葉の伝え方とかが甘くて、なんか予想に過ぎないことを仮説としている。最初にどうしてそういう予想したのかっていう背景が仮説になる。あのこういう仕組みでこういう予想できるっていうところを注意して。それと他

の先生も指摘されていたように生データをちゃんと示してとか。発表の仕方はいろいろ工夫いなければならない。

☆-2. V期目に向けての取り組みについて意見やアイデア・改善点がありましたら。

・たぶん一番取り組みやすいのは、課題研究や探究及びその評価を地域の学校へ普及を進めていくための方法の開発でしょうか。それで、城南高校の特徴である大学と組んで課題研究のテーマのブラッシュアップをすることをほかの学校を巻き込んでやってるっていうのはすごくいいことだと思います。研修会の主催等を通して、他校の先生方に探究・課題研究の指導の仕方を広める、サポートするっていうのは県教委と組まないといけないと思いますが、なるべく具体的なことを、今のうちから計画するべきだと思います。

・それと校内の先生方の研修会の体制をもう一度見直してみても。例えば、先生方の困ってることとかの生の声を集めて、それをどうしたら解決できるかっていうことを手始めに研修会等の取り組みをされたらどうかなと思いました。理科だけでなく。

・高松第一の例ですが、そこはあの校内の体制の力を入れています。校内の研修とかの責任者は英語の先生をされている女性の方で、非常にしっかりとプランを持ってやっています。ちょっとそこ近いですから見学に行ってみてはどうでしょうか。四国の高校同士で協力体制をと考えた次第です。そしてなるべく早くそれが上手に見える形で、開催されたり、成果として文章を残すとかホームページに載せるとかされたほうがいいかと思います。

・課題研究等を近隣他校に広げるにはカリキュラムの問題もあるので、難しいですね。その工夫も必要ですね。

☆-2. その他（普通科の探究について）

・自分の問題として落とし込めていないのが多いので、テーマが大きくなり調べ学習や調査にとどまっている。そして答えが出たからといって、次に繋がらない。

・普通科の研究についてはまずはやって見ることが大事。その経験が異なる場面で活かされることがある。会社でも、例えば部署を作ってもやらなくても、プロジェクトを作っても、少人数で事を進めるっていうやり方は増えています。人も少ないですし、そのために部署を作るというのはなかなか難しい。なのでやってみるっていう環境を与えてあげるのは大事なことです。何かに興味を持つ機会がカリキュラム上であるのであれば、その結果は置いておいてもいいのかなと思います。

☆-3. その他（科学的な国際交流について）

・例えば、海外のメーカー視察とかあるんですけど、やっぱりそういうのはウェブカメラを使いながら製造現場を見せて、それで査察をしたりってことを現実にやってる。そういうところを考えると、やり方によっては実験するっていう行為そのものを見せることが可能かと。

☆-4. その他（科学オリンピック参加者数について）

・今年度は、城南高校の参加者数が減ってきているので、案内を強化してほしい。また、2次に進める生徒を増やしてほしい。

課題研究ポートフォリオ(中間発表Ⅰ 6/15)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)

2 この期間に取り組む内容・課題

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

4月20日(水)

○本日の活動内容

○次のこと

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月27日(水)

○本日の活動内容

○次のこと

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

5月11日(水)

○本日の活動内容

○次のこと

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

5月25日(水)

○本日の活動内容

○次のこと

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

6月1日(水)

○本日の活動内容

○次のこと

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

6月8日(水)

○本日の活動内容

○次のこと

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

6月15日(水) 中間発表Ⅰ

○本日の活動内容

○次のこと

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(この期間の成果及び次期発表会までにすること)

令和4年度 城南高校SSH等活動

【高大連携講座・講演会等】

大学名・連携機関名	出張講義	科目	実施日	時刻	場所	対象学年・人数	内容「題名」	講師	担当教諭	備考
徳島大学	○	物理	6/30(木)	午後	城南高校	1年30名	第1回「ポストLEDフォトンクス研究所出前授業」	産業理工学研究部 高島祐介 助手	寺内	
徳島大学		物理	6/28(火)	午後	徳島大学	3年5名	「電磁波テラヘルツ帯の活用」	ポストLEDフォトンクス研究所 江本顕雄教授	寺内	新
徳島大学	○	総合	7/14(月)	午後	徳島大学	2年30名	海外の卓越した研究者による「海外特別講演会」を教材とした高校生向け出張講義①	徳島大学 福井清 副学長	近藤	新
徳島大学	○	総合	8/22(月)	午後	徳島大学	1～3年10名	海外の卓越した研究者による「海外特別講演会」を教材とした高校生向け出張講義②	徳島大学 福井清 副学長	近藤	新
岡山大学	○	英語	10/27(水)	午後	城南高校	2年30名	「イネのヒ素蓄積に関する遺伝子の同定について」	Dr.Peitong WANG	近藤 東谷	
徳島大学	○	地学	11/18(金)	午後	城南高校	1年30名	「活断層と地震」	理工学部応用理数コース 村田 明広 名誉教授	福之上	
その他	○	総合	11/17(木)	午後	城南高校	1・2年生生徒	徳島城南塾SSH特別講演会 「大学のいろは」	徳島大学准教授 山口堅三 先生	阿部	
徳島大学	—	地学	11/25(金)	午後	野島断層保存館 他	1年30名	「活断層と地震（フィールドワーク）」	理工学部応用理数コース 村田 明広 名誉教授	福之上	
徳島大学	—	総合	11/22(火)	放課後	城南高校他	1年30名 県内高校生	令和4年度 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	徳島大学院理工学研究部・教養教育院 三好徳和 教授 石田啓祐 久田旭彦 講師 他	寺内 近藤	
徳島大学	○	物理	12/13(火)	午後	城南高校	1年30名	第2回「ポストLEDフォトンクス研究所出前授業」	産業理工学研究部 高島祐介 助手	寺内	新
香川大学	○	総合	12/19(金)	午後	城南高校(オンライン)	1年30名	「課題研究・探究活動とはどんなものか」「研究者の研究倫理について」等	香川大学 教育学部 笠 潤平 教授	寺内	
徳島大学	—	総合	3/14(火)	放課後	城南高校他	1年30名 県内高校生	令和4年度 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	徳島大学院理工学研究部・教養教育院 三好徳和 教授 石田啓祐 名誉教授 小山晋之 教授 渡部稔 教授 久田旭彦 講師 他	寺内 福之上	

【校外・県外研修（高大連携等含む）】

大学名等	出張講義	科目	実施日	時刻	場所	対象学年・人数	内容「題名」	講師・参加者等	担当教諭	備考
園瀬川	—	物化生地	7/13(水)	午後	園瀬川流域	1年30人	園瀬川総合科学調査	応用数理科1年全員, 科学部理科教員	理科	
—	—	地学	7/29(金)	1日	高知県唐浜	1年30人	化石採集フィールドワーク	徳島化石研究会 鎌田 誠一 会長	阿部 福之上	
徳島大学	—	地学	11/25(金)	午後	野島断層保存館 他	1年30名	「活断層と地震（フィールドワーク）」	理工学部応用理数コース 村田 明広 教授	福之上	
理化学研究所	—	物化生情報	1/6(金)	1日	SPring-8 SACLA 姫路市科学館	1年25名	SPring-8&SACLA 研修 施設見学と技術者によるレクチャー	応用数理科1年全員	寺内	

【発表会・交流会参加, 対外行事運営 等】

大学名等	出張講義	科目	実施日	時刻	場所	対象学年・人数	内容「題名」	参加者	担当教諭	備考
—	—	物化生地	4/10(日)	1日	富岡西高 オンライン	3年40名	第10回四国地区SSH生徒研究発表会	応用数理科3年	寺内	
—	—	物化生地	6/15(水)	午後	城南高校	2年40名	課題研究中間発表会 I	運営指導委員 応用数理科2年	近藤 寺内	
—	—	物理	8/2(火) ～4(木)	3日	東京富士大学他	3年3名発表	第46回全国総合文化祭自然科学部門 「糸電話の糸の状態による音の伝わり方の違い」	応用数理科3年	寺内	
—	—	物理	8/3(水) ～4(木)	2日	神戸国際展示場	3年1名発表	SSH生徒研究発表会 「水を媒体とした酢酸インドキシルからのインジルビンの選択的合成」	応用数理科3年	乾	
—	—	生物	8/17(水) ～18(木)	2日	紙面発表	3年4名発表	第24回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会「シオマネキのウェービングが誘発される要因」	応用数理科3年	名護	

—	—	物化 生地	9/16(金)	午後	城南高校	1年30名	自由研究発表会	応用数理科1年	理科	
—	—	物化 生地	10/2(日)	午後	城南高校	中学生20名	中学生対象理科実験教室 「音の性質」他	応用数理科及び科学部 有志	理科	
—	—	物化 生地	10/19(水)	午後	城南高校	2年40名	課題研究中間発表会Ⅱ	応用数理科2年	名護 寺内	
—	—	物化 生地	10/31(月)	—	徳島県立総合 教育センター	3年40名10班 (出品)	第62回 日本学生科学賞徳島県審査	応用数理科3年	乾 理科	
—	—	物化 生地	11/3(木)	午前	徳島県教育 会館	2年6班発表 1年1班発表	第79回科学経験発表	応用数理科2年	名護	
—	—	総合	11/19(土)	終日	徳島県立総合 教育センター	1年6名 (1チーム参加)	第7回科学の甲子園 徳島県大会	科学部	村田	
		化	11/28(月)	終日	広島大学	3年1班発表	2022年日本化学会中国四国支部化学教育 研究発表会	応用数理科3年	乾	
—	—	物生	12/10(金)	終日	岡山市コン ベンション センター	2年2班発表	サイエンスキャスル	応用数理科2年	近藤	新
—	—	物化 生地	2/1(水) 2/8(水)	午後	城南高校	2年30名	課題研究英語発表会 (口頭発表)	応用数理科2年	英語 理科	
—	—	総合	2/15(水)	午後	城南高校	城南高校1・2 年	SSH研究成果発表会	県内教育関係者	SSH 探究	
—	—	物化 生地	2/15(水)	午後	城南高校	城南高校1・2 年	※SSH運営指導委員会 「探究」課題研究合同発表会	運営指導委員・県教委	SSH事 務局	
—	—	生	2/21(火) ～22(水)	2日	鹿児島市	2年1班発表	高校生国際シンポジウム	応用数理科2年	近藤	新
—	—	物化 生地	2/22(水)	午後	城南高校	2年30名	課題研究最終発表会	応用数理科2年	近藤 寺内	
—	—	地	3/13(月) ～15(水)	3日	東京都	2年1班発表	日本天文学会ジュニアセッション	応用数理科2年	福之上	新
—	—	物化 生地	3/18(土)	1日	オンライン	応用数理科2 年 40名 県内高 校生	令和4年度徳島県SSH生徒研究合同発 表会	大学関係者・県教委・県教職員・ 応用数理科1,2年生	SSH事 務局 理科	

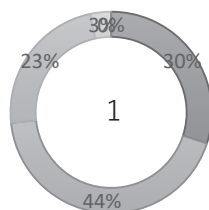
【他校視察・協議（職員）】

大学名	出張 講義	科目	実施日	時刻	場所	対象学年・ 人数	内容「題名」	講師・参加者等	担当 教諭	
—	—	—	7/20(水)	午後	富岡西高校	福之上	徳島県立富岡西高等学校 SSH生徒課題研究発表会	SSH校 他		
—	—	—	9/22(木)	1日	オンライン	寺内・勝野	脇町高校 SSH生徒発表及び授業研究会	SSH校 他		
—	—	—	9/26(月)	1日	オンライン	寺内・勝野	高松第一高校 研究成果発表会	SSH校 他		
—	—	—	10/11(火) ～12(水)	2日	高知小津高	学校長・寺内 中川・近藤 福之上	四国地区SSH担当者交流会	四国地区SSH校 他		
—	—	—	11/19(土)	1日	筑波付属中 高	福之上	第49回教育研究会	SSH校 他		
—	—	—	2/3(金)	1日	立命館中高	宇山	科学技術の国際化を考えるシンポジウ ム	SSH校 他		
—	—	—	2/10(金)	午後	高松第一高	福之上	研究成果報告会	SSH校 他		

R4 SSH年間アンケート（1年生30名 R5.1.25実施）

1. 1年間SIの授業をうけての内容について

①大変満足	9
②まあまあ満足	13
③普通	7
④少し不満	1
⑤大変不満	0

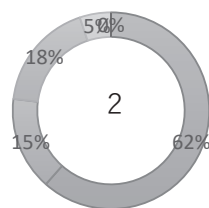


- ①大満足
- ②まあまあ満足
- ③普通
- ④少し不満
- ⑤大変不満

その理由:・実験は楽しかった・実際に実験することで理解が深まった・普段、経験できないようなことを体験、見学することができるから。・どの授業も楽しかった・たくさん実験したり、新しい分野を知ることができた・研修や実験が多く、自分で実際に動くことができたから・理科に対する興味が深まった・実験が楽しかった・いろいろな体験ができて楽しかった・色々な実験ができて面白かった・面白いものも面白くないものもあった・実験することで内容がよく分かる・実験が楽しかった・提出物が多いけど、理科の力はずっと思うから・いろいろな実験ができてよかった。唾腺染色体が特に・様々な内容の実験をすることができた・様々な分野の実験ができて楽しかった・たくさんの実験や研修をして、なかなか体験できないことがたくさんできた・難しい・難しいもの、易しいもの両方・少し内容が難しい時がある・考えるのが難しい・四国のいろいろな先生が来てくれてとても楽しかった・実験が楽しかった・実験が楽しく充実している・たくさん実験ができた・実験は楽しかった・普段ではあまり行けない場所に行くことやできないことをすることができたから・色々な分野の実験、研究にふれられて楽しかったし勉強になった

2. SIの授業の際、苦労したことは【複数可】

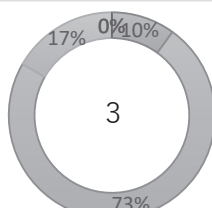
①レポート	24
②内容理解	6
③実験操作	7
④特になし	2
⑤その他	0



- ①レポート
- ②内容理解
- ③実験操作
- ④特になし
- ⑤その他

3. SIの授業は理解できたか。

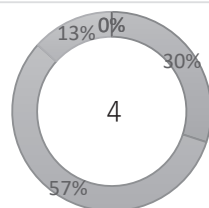
①大変できた	3
②まあまあできた	22
③一部できないものあり	5
④あまりできなかった	0
⑤全くできなかった	0



- ①大変できた
- ②まあまあできた
- ③一部できないものあり
- ④あまりできなかった
- ⑤全くできなかった

4. SIにより理科に対する興味・関心は

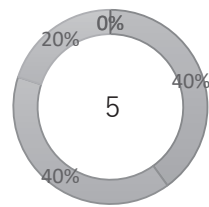
①大変深まった	9
②まあまあ深まった	17
③どちらともいえない	4
④あまり深まらなかった	0
⑤全く深まらなかった	0



- 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. SIにより実験の手法や技術の習得は

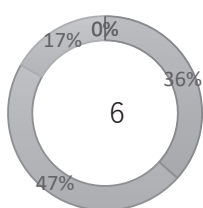
①大変できた	12
②まあまあできた	12
③どちらともいえない	6
④あまりできなかった	0
⑤全くできなかった	0



- 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. 理科の各科目に対する理解は深まったか

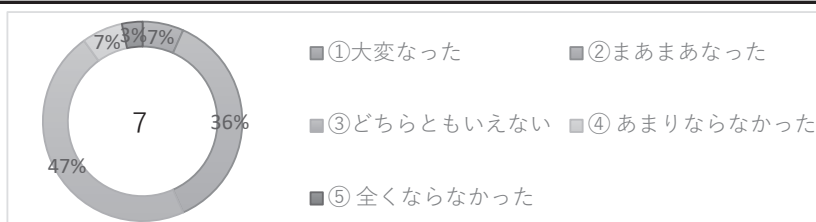
①大変深まった	11
②まあまあ深まった	14
③どちらともいえない	5
④あまり深まらなかった	0
⑤全く深まらなかった	0



- 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

7. SIの授業は進路選択の参考になったか

①大変だった	2
②まあまあだった	11
③どちらともいえない	14
④あまりならなかった	2
⑤全くならなかった	1



8. SIをより充実した科目にするには。

・内容を少しだけ簡単にする・身近なことにも着目する・ZOOMでの実験をスムーズにすると良いと思う・授業数を増やす・充分、充実していると思う・人との交流を多くする・このままでいい・今でも充分充実していると思う・50分では足りない1時間じゃ足りない・時間の確保・次の実験内容の予習が軽くていいと思った・授業を増やす・難しすぎる人が多いのもう少し簡単にしたらいいのかなと思います・雰囲気明るくする・もっと生徒に寄り添った内容にする・授業をしっかりと聞く・実験時間を増やす

9. 1年間SE1の授業をうけての感想は

①大変満足	6
②まあまあ満足	13
③普通	9
④少し不満	2
⑤大変不満	0



その理由；・授業で何を言っているのか上手く聞き取れない・たまに付いていけないことがある・未だ、英語に慣れていないから・スピーチをするのが大変だった・楽しめた・発表原稿づくりは難しかったが、先生方にたくさんのアドバイスをもらえて自分の成長につながったと思うから・プレゼンテーションの準備が難しかった・ALTの先生のネイティブ英語を聞いて勉強できたから・少し英語力が上がったと思う・実際に会話をする方が英語を身につけやすい・先生が面白い・文を作るのが難しく、自分のリスニング力が低い・英語だけでのコミュニケーションは難しいけど、ALTの先生と会話するのが楽しい・発表など少し大変だった・プレゼンを英語でするのが難しかったが何回もするうちに工夫するようになった・英作文をたくさんして、英語に少しでも慣れることができたから・スピーチしかない・スピーチが上手になった・プレゼンを書くのが苦手・英語を学べる良い機会だから・英語力がついたと思う・ALTの先生の話が面白かった・プレゼンは大変だが楽しい・ALTの先生と関わる機会が多かったから・プレゼンは自分の身になっていると感じるから・英語力を鍛えることができるから・英語のスピーチの仕方について詳しく学べた・ALTの先生と話す機会ができた

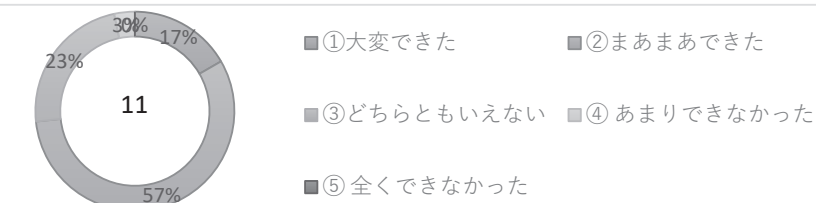
10. SE1の授業の際、苦労したことは【複数可】

①予習復習	4
②内容理解	7
③プレゼンテーション	26
④特に苦労しなかった	1
⑤その他	0



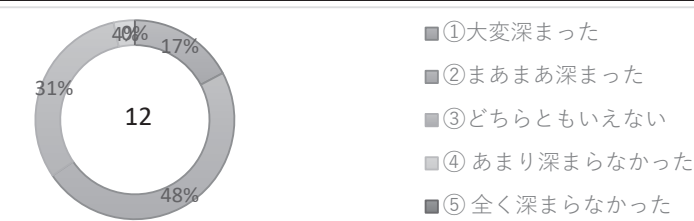
11. 科学英語に対する理解は

①大変できた	5
②まあまあできた	17
③どちらともいえない	7
④あまりできなかった	1
⑤全くできなかった	0



12. 科学英語に対する興味・関心は

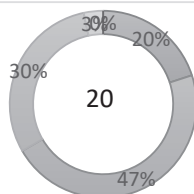
①大変深まった	5
②まあまあ深まった	14
③どちらともいえない	9
④あまり深まらなかった	1
⑤全く深まらなかった	0



13. プレゼンテーション能力は高まったか		 <div> ■ 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全くなかった </div>
①大変なった	8	
②まあまあなった	12	
③どちらともいえない	10	
④あまりならなかった	0	
⑤全くなかった	0	
14. 科学的な文章を読む力はついたか		 <div> ■ 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 </div>
①大変ついた	1	
②まあまあついた	8	
③どちらともいえない	21	
④あまりつかなかった	0	
⑤全くつかなかった	0	
15. 普段の英語の授業にプラスになったか		 <div> ■ 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全くなかった </div>
①大変なった	6	
②まあまあなった	16	
③どちらともいえない	7	
④あまりならなかった	1	
⑤全くなかった	0	
16. SEI をより充実した科目にするには。		
・日本語をもう少し使って欲しい・もう少し1人で発音の練習する時間が欲しい・遊びの回を増やす・このままで良い・充分、充実していると思う・海外研修を取り入れる・このままで良い・このままで良い・発表の練習を生徒で互いにすればいいと思う・時間をかけて文章を考えたりする・発音練習をもっとすればいいと思う（単語間のつながりとか…。）・授業を増やす・もっと楽しいことをしたい・授業数を増やす・英語を苦手な人にもっと寄り添うべき・授業をしっかり聞く・もっとスピーキングの練習をする		
17. 高大連携に参加しての感想は		 <div> ■ 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 </div>
①大変満足	12	
②まあまあ満足	9	
③普通	6	
④少し不満	3	
⑤大変不満	0	
その理由；・日本語をもう少し使って欲しい・もう少し1人で発音の練習する時間が欲しい・遊びの回を増やす・このままで良い・充分、充実していると思う・海外研修を取り入れる・このままで良い・このままで良い・発表の練習を生徒で互いにすればいいと思う・時間をかけて文章を考えたりする・発音練習をもっとすればいいと思う（単語間のつながりとか…。）・授業を増やす・もっと楽しいことをしたい・授業数を増やす・英語を苦手な人にもっと寄り添うべき・授業をしっかり聞く・もっとスピーキングの練習をする		
18. 高大連携で苦労したことは【複数可】		 <div> ■ ①レポートI ■ ②内容理解 ■ ③実験操作 ■ ④特になし ■ ⑤その他 </div>
①レポートI	3	
②内容理解	21	
③実験操作	1	
④特になし	6	
⑤その他	1	
19. 高大連携活動の内容は理解できたか		 <div> ■ 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 </div>
①大変できた	4	
②まあまあできた	13	
③どちらともいえない	8	
④あまりできなかった	5	
⑤全くできなかった	0	

20. 理科各科目に対する興味・関心は深まったか

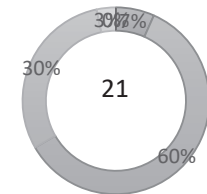
①大変深まった	6
②まあまあ深まった	14
③どちらともいえない	9
④あまり深まらなかった	1
⑤全く深まらなかった	0



- 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

21. 高大連携で実験の手法や技術の習得は

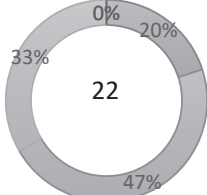
①大変なった	2
②まあまあなった	18
③どちらともいえない	9
④あまりならなかった	1
⑤全くならなかった	0



- 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

22. 理科各科目に対する理解は深まったか

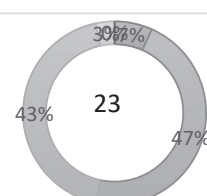
①大変なった	6
②まあまあなった	14
③どちらともいえない	10
④あまりならなかった	0
⑤全くならなかった	0



- 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

23. 高大連携活動は進路選択の参考になったか

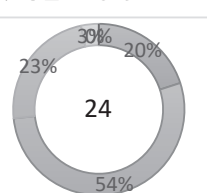
①大変なった	2
②まあまあなった	14
③どちらともいえない	13
④あまりならなかった	1
⑤全くならなかった	0



- 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

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

①大変なった	7
②まあまあなった	6
③どちらともいえない	10
④あまりならなかった	5
⑤全くならなかった	2



- 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

25. 高大連携・校外活動で特によかった講義等

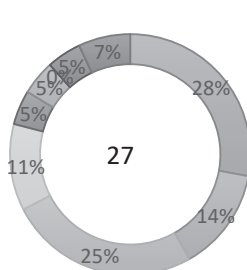
・淡路島・野島断層・地層を見に行く活動・LEDのやつ・LED（2回目）・J-Linkツアー・spring-8へ行かせていただいたこと・野島断層の見学・野島断層・淡路島・室戸岬（その瀬川の調査）・光の分解・エネルギーの大きさ・J-Linkツアー・J-Linkツアー・断層・野島断層・プラネタリウム・J-Linkツアー・地層見学・断層見学・断層見学・断層見学・光化学の講義・淡路島・徳大 光ファイバーの出前授業、野島断層の見学、阿南市科学館

26. 高大連携等で今後行ってほしい講座等。

・ゲノム編集・物理について・生物分野・より詳しく知りたい・郊外活動・もっと郊外活動を増やす・宇宙・宇宙について（誕生やその構造など）・星について・海外に行きたいです（テスト無しで）

27. 応用数理科を希望した理由は【複数可】

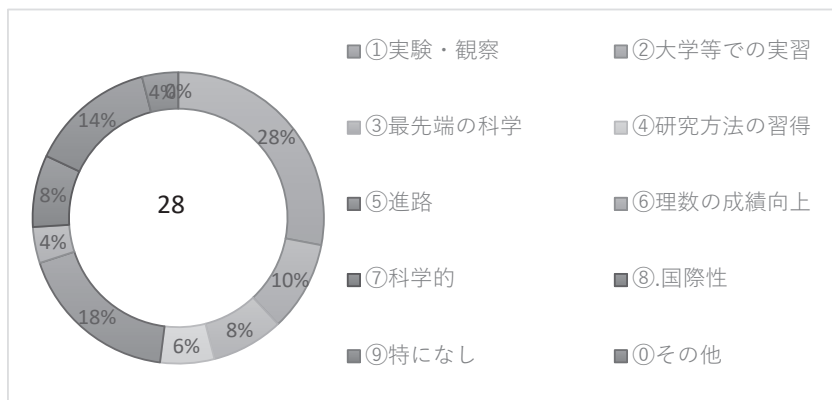
①深く理科が学べる	12
②深く数学が学べる	6
③実験が好き	11
④理工系の進学に有利	5
⑤保護者に	2
⑥先生に	2
⑦友人に	0
⑧特になし	2
⑨その他	3



- ① 深く理科が学べる
- ② 深く数学が学べる
- ③ 実験が好き
- ④ 理工系の進学に有利
- ⑤ 保護者に
- ⑥ 先生に
- ⑦ 友人に
- ⑧ 特になし
- ⑨ その他

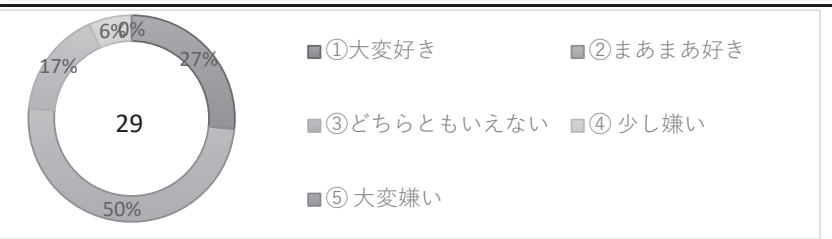
28. 入学前にSSHに期待したものは【複数可】

①実験・観察	14
②大学等での実習	5
③最先端の科学	4
④研究方法の習得	3
⑤進路	9
⑥理数の成績向上	2
⑦科学的	4
⑧国際性	7
⑨特になし	2
⑩その他	0



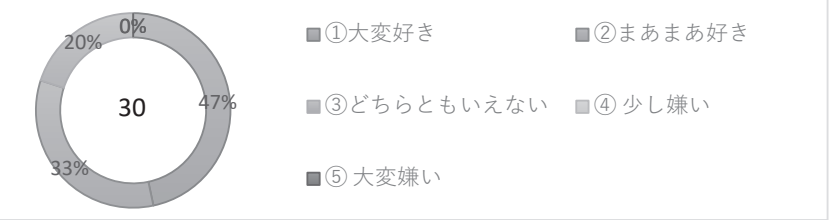
29. 理科は好きか

①大変好き	8
②まあまあ好き	15
③どちらともいえない	5
④少し嫌い	2
⑤大変嫌い	0



30. 実験や観察は好きか

①大変好き	14
②まあまあ好き	10
③どちらともいえない	6
④少し嫌い	0
⑤大変嫌い	0



31. 数学は好きか

①大変好き	8
②まあまあ好き	11
③どちらともいえない	8
④少し嫌い	3
⑤大変嫌い	0



32. 英語は好きか

①大変好き	4
②まあまあ好き	9
③どちらともいえない	11
④少し嫌い	4
⑤大変嫌い	2



33. 高大連携の授業について

①大変満足	8
②まあまあ満足	9
③普通	12
④少し不満	1
⑤大変不満	0



その理由：・難しい・内容が難しい・貴重な経験をたくさんできたから・普通科が放課した後にもするのをやめてほしい・より良い内容だった・時間が少し長く感じた

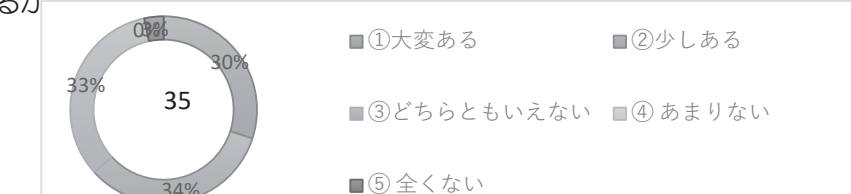
34. SSHの授業で苦労していることは【複数可】

①実験操作	2
②実験の内容理解	2
③レポート	23
④校外活動の内容理解	2
⑤勉強との両立	4
⑥部活との両立	3
⑦特になし	3



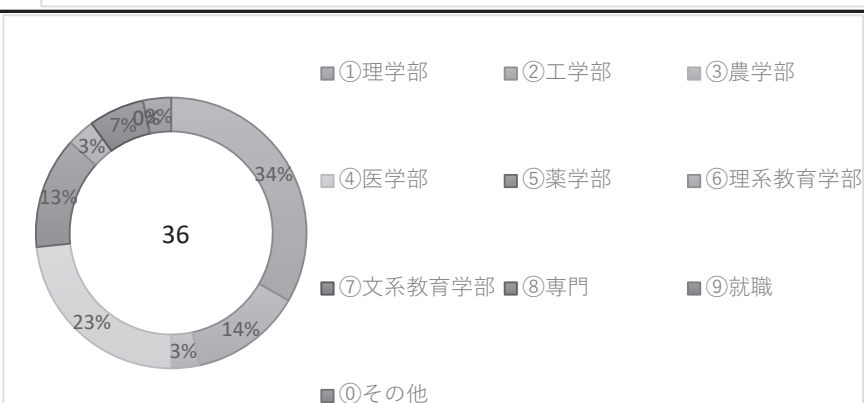
35. 最先端技術に対する興味・関心はあるか

①大変ある	9
②少しある	10
③どちらともいえない	10
④あまりない	0
⑤全くない	1



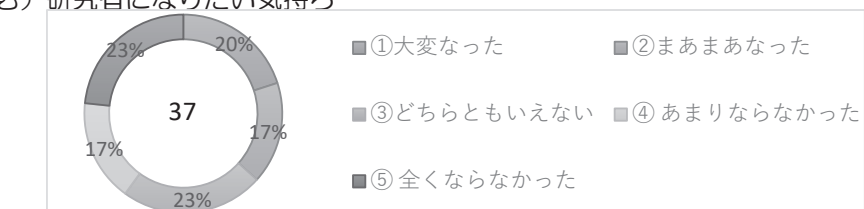
36. 現在の進路の希望は

①理学部	10
②工学部	4
③農学部	1
④医学部	7
⑤薬学部	4
⑥理系教育学部	1
⑦文系教育学部	2
⑧専門	0
⑨就職	0
⑩その他	1



37. 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	6
②まあまあなった	5
③どちらともいえない	7
④あまりならなかった	5
⑤全くならなかった	7



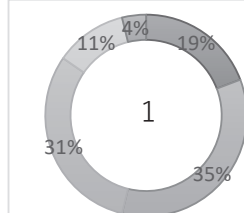
38. SSHの活動をより充実した科目にするには

・もっと友達をつくる・研修の機会（特に県外）を増やす・充分、充実していると思う・このままで良い・このままで良い・今のままでも大丈夫・他の学校と行う・もっと易くしてほしい・他のクラスとの差をつくらない

R4 SSH年間アンケート（2年生26名 R5.1.27実施）

1. 課題研究の内容について感想

①大変満足	5
②まあまあ満足	9
③普通	8
④少し不満	3
⑤大変不満	1

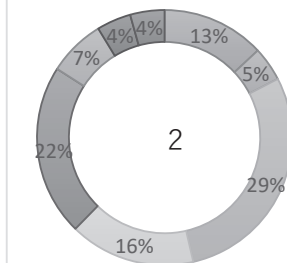


- ①大変満足
- ②まあまあ満足
- ③普通
- ④少し不満
- ⑤大変不満

その理由：・面白いと思う。・大学の先生とずっと連携をすればいいと思った。・実験が大変だった。・他人との協力・今の現状と目標にしているゴールまでの作業と時間があまりにもかかりすぎたので、完成形までもっていくことが難しく思えた。・意義を感じられる。・多くの実験ができなかった。・実験内容が定まるまで時間がかかり、苦戦したところもあったが、実験はスムーズに行えて良かった。研究は難しかった。・短期間で満足いくものが作れたから。・したかった研究をSEで発表するには難しすぎたのでテーマを変えたこと。・大変だったけど、面白かったから。・深く研究できた。・自分の好きな内容をできるから。・普通だから。・研究の流れが大体つかめた。・実験が上手くいかないこともあったけれど応用数理でない体験できなかったと思うから。・スケジュールが詰まってきたりして大変なことがあった。・今まで全く知らなかったことを知れたから。・楽しかった。・時間に追われて大変だった。・1年で行う量にしてはあまりにも多すぎる。

2. 課題研究で学んだこと【複数回答可】

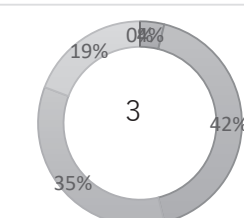
①研究の楽しさ	9
②研究の大切さ	3
③研究の難しさ	20
④研究の方法や技能	11
⑤協力の大切さ	15
⑥自然科学の楽しさ	5
⑦自然科学の大切さ	3
⑧将来の目標	3



- 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

3. SIの課題研究への役立ち度

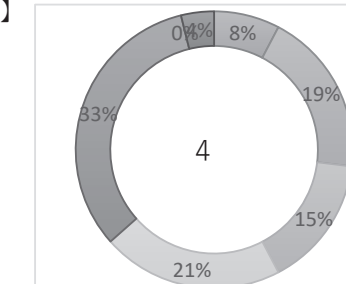
①大変なった	1
②まあまあなった	11
③どちらともいえない	9
④あまりならなかった	5
⑤全くならなかった	0



- 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. 課題研究で苦労したこと【複数回答可】

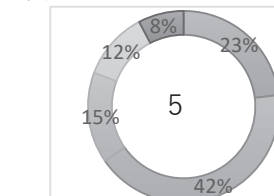
①実験操作	4
②内容理解と考察	10
③発表用原稿作成	8
④プレゼンテーション	11
⑤時間の確保	17
⑥特に苦労はしなかった	0
⑦その他	2



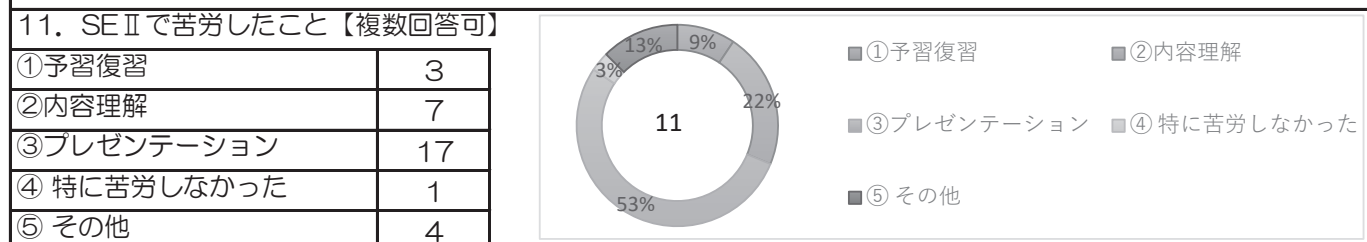
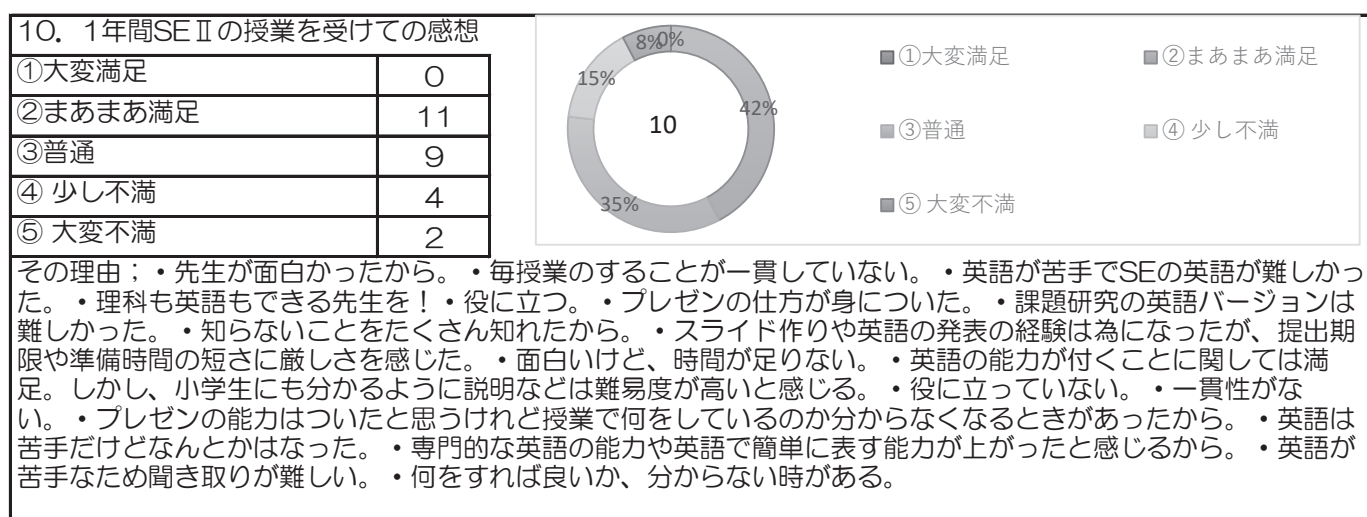
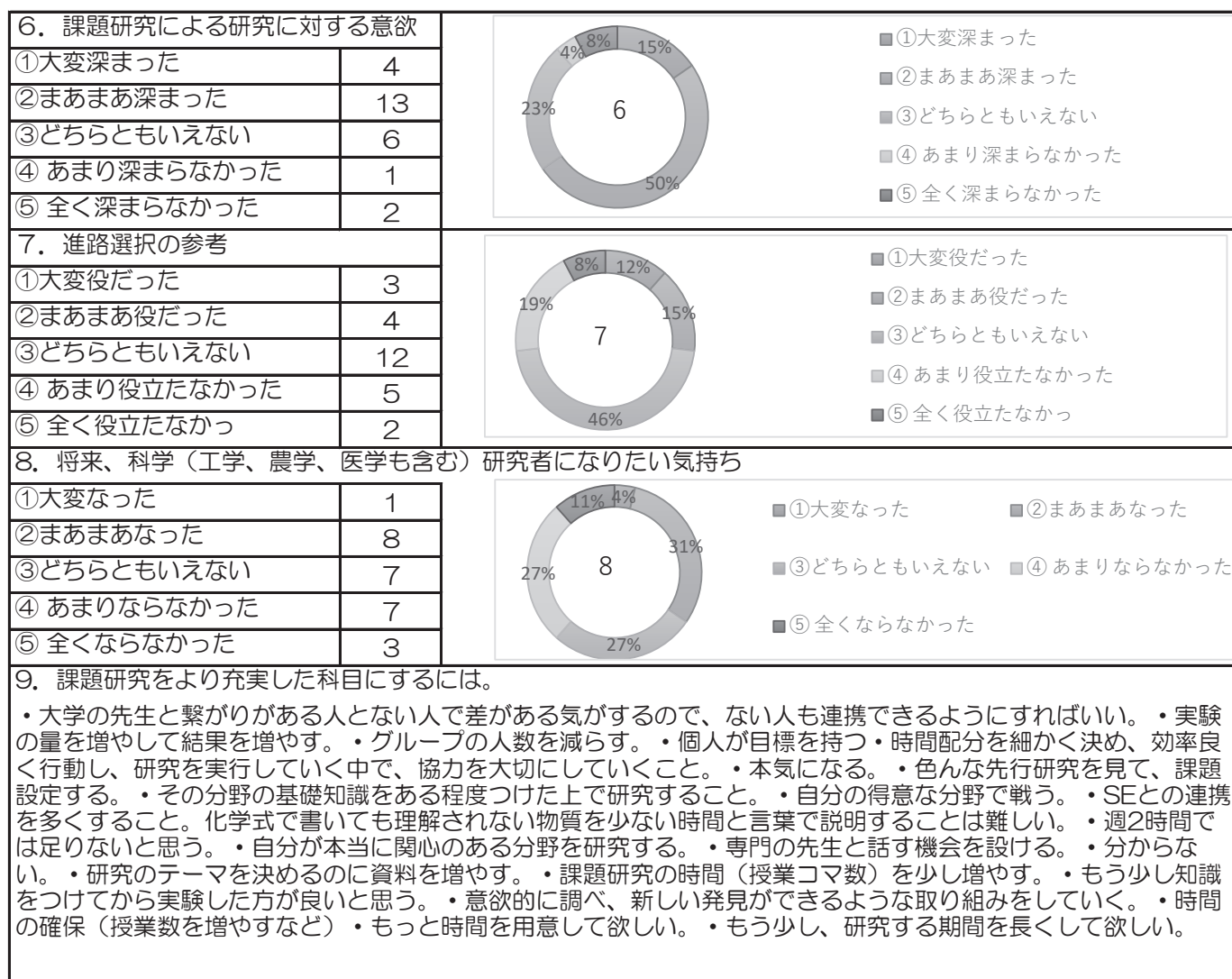
- ①実験操作
- ②内容理解と考察
- ③発表用原稿作成
- ④プレゼンテーション
- ⑤時間の確保
- ⑥特に苦労はしなかった
- ⑦その他

5. 課題研究による選択科目に対する興味・関心

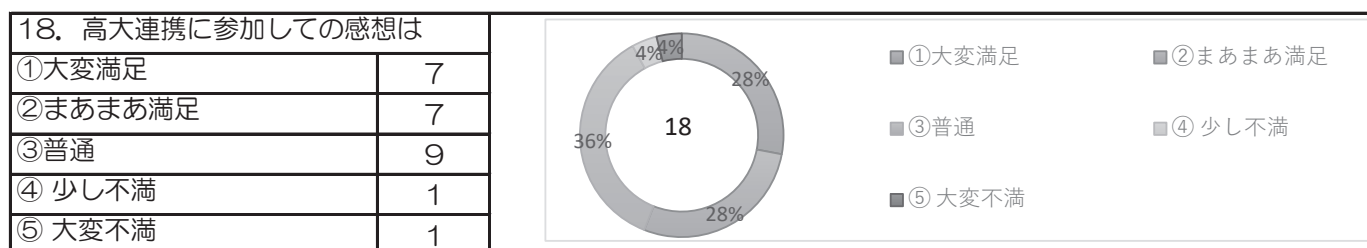
①大変深まった	6
②まあまあ深まった	11
③どちらともいえない	4
④あまり深まらなかった	3
⑤全く深まらなかった	2



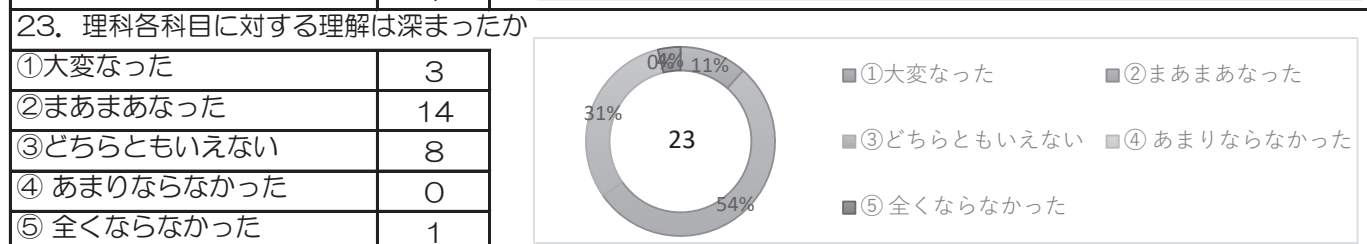
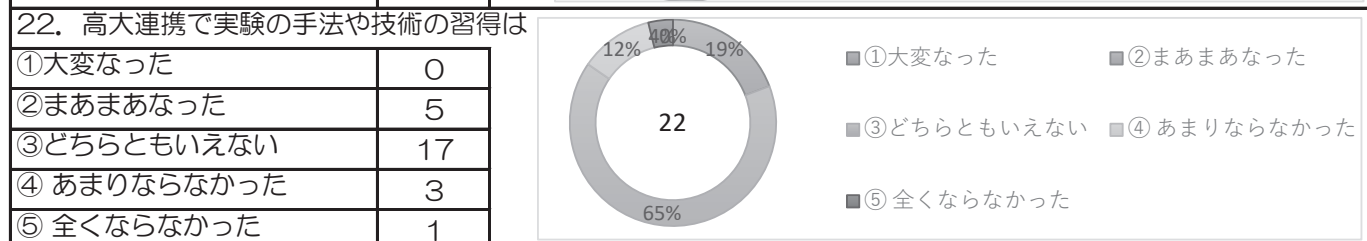
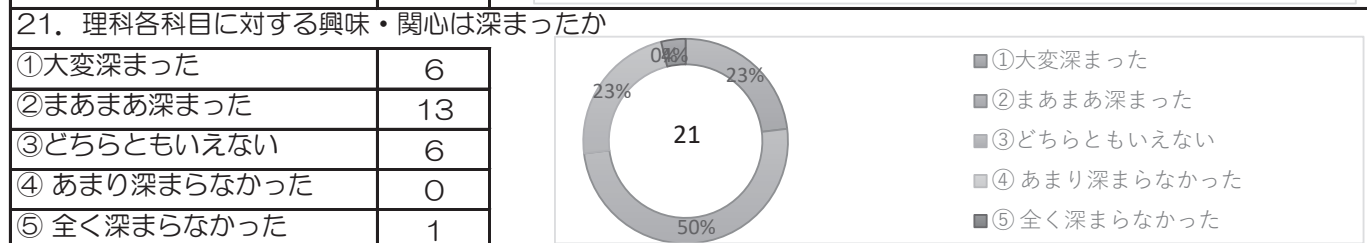
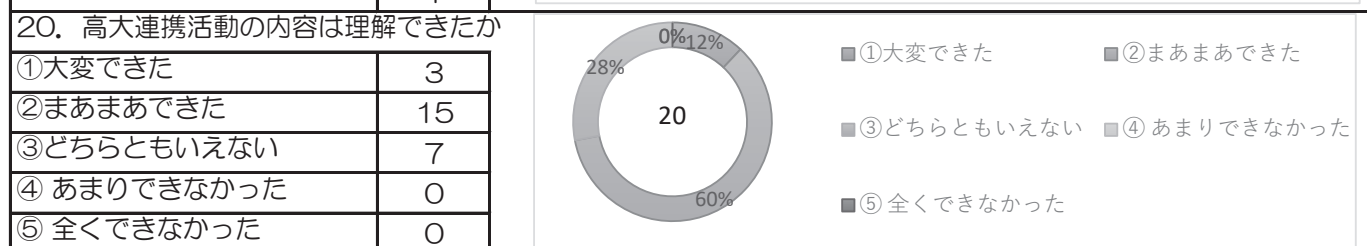
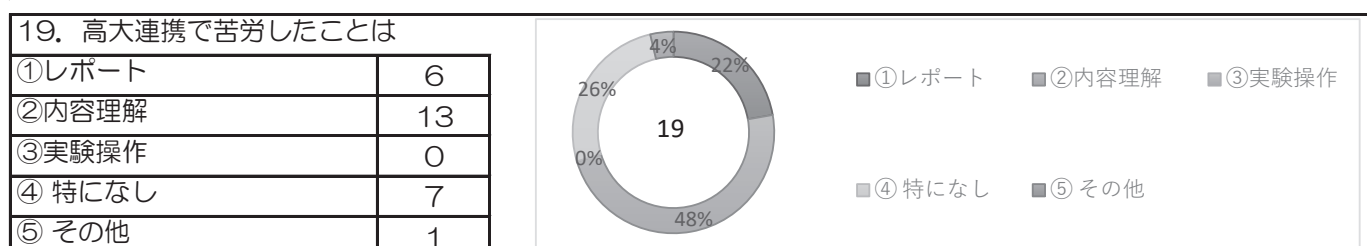
- ①大変深まった
- ②まあまあ深まった
- ③どちらともいえない
- ④あまり深まらなかった
- ⑤全く深まらなかった



12. SEⅡの授業は理解できたか		 <div> ■ 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 </div>
①大変できた	1	
②まあまあできた	17	
③どちらともいえない	5	
④あまりできなかった	2	
⑤全くできなかった	1	
13. 科学英語に対する興味・関心は		 <div> ■ 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 </div>
①大変深まった	3	
②まあまあ深まった	11	
③どちらともいえない	7	
④あまり深まらなかった	3	
⑤全く深まらなかった	2	
14. 英語の専門用語や論文の表現方法習得は		 <div> ■ 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 </div>
①大変できた	2	
②まあまあできた	17	
③どちらともいえない	4	
④あまりできなかった	2	
⑤全くできなかった	1	
15. 科学論文を読む力は		 <div> ■ 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 </div>
①大変ついた	1	
②まあまあついた	4	
③どちらともいえない	12	
④あまりつかなかった	5	
⑤全くつかなかった	4	
16. 普段の英語の授業にプラスになったか		 <div> ■ 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 </div>
①大変なった	3	
②まあまあなった	10	
③どちらともいえない	8	
④あまりならなかった	4	
⑤全くならなかった	1	
17. SEⅡをより充実した科目にするには。		<p>・先生が生徒の研究内容をもっと理解して授業を進めればいい。・英語の予習をする。・個人が目標を持つ・学ぶ授業の予習・復習、理解を深めるための工夫をする。・各課題研究の班（チーム）ごとに少し内容を変える。・英語の表現を学ぶ時間を増やす。・ボキャブラリーを増やすこと。・好奇心を持つこと。・提出物をゆっくりつくることができるようにすること。・英語で相手に伝えるということをもっと意識する。・自分たちの研究内容を英語に訳すこともいいが、本物の科学者が作った科学論文を読ませ、構成や言い方を学ばす。・もっと役立つように工夫する。・一貫性をつける。・もっと英語の知識を増やす。・単語、熟語の発声練習をする。・何を今したらいいのか、何故間違っているのか分かりやすくする。</p>

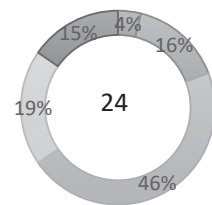


その理由；・特に何も感じなかったから。・もっと頻度を増やしてほしい。・講義の内容が難しく、理解が追い付かなかった。・そもそもやってくれない？・体験することができない経験をする事ができたから。・知識を得られる。・たくさんの意見や研究に刺激を受けた。内容理解が難しかった。・今後のためになったから。・そもそもコロナで数が少なかったから。・楽しかったけど、思ったより少なかった。・貴重な体験ができたから。・自分の将来の夢の選択肢が増えた気がするから。・あまり覚えていない。・貴重な体験ができた。・コロナのせいでもあるが参加できる活動がかなり少ないと感じた。・内容が高度で頭が追いつかないこともあったから。・少し難しいことがあった。・大学でしている研究の内容について知れたから。・色々な交流ができて楽しい。・面白い内容ばかりで興味深いから。



24. 高大連携活動は進路選択の参考になったか

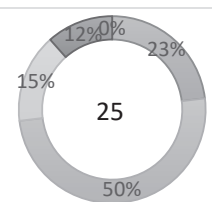
①大変だった	0
②まあまあだった	9
③どちらともいえない	12
④ あまりならなかった	4
⑤ 全くならなかった	1



- ①大変だった
- ②まあまあだった
- 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

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

①大変だった	0
②まあまあだった	6
③どちらともいえない	13
④ あまりならなかった	4
⑤ 全くならなかった	3



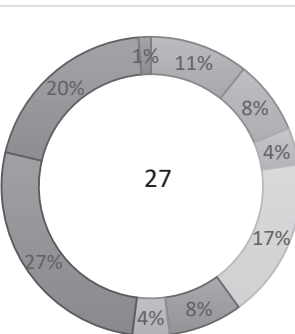
- ①大変だった
- ②まあまあだった
- ③どちらともいえない
- ④ あまりならなかった
- ⑤ 全くならなかった

26. 高大連携及び校外活動で特によかった講義等は。

・LED・ウォン先生の講義・何かやりましたっけ・先生の先端技術の講義・電池（science Advance かなにかの活動）・spring-8・ヒ素の吸収・講演会（ウォン先生）・ウォン先生・岡山大学の王先生・J-Linkツアー・淡路の断層・spring-8・覚えていない。・J-Linkツアー・J-Linkツアー、サイエンスダイアログ・中国の方が来て説明してくださった講義・姫路のspring-8や科学館に行ったこと。・中国の先生の講演・J-Linkツアー・どれも良かった。

27. SSH活動で良かったとおもうもの【複数回答可】

①SI	8
②SE II	6
③数学持論	3
④課題研究	13
⑤大学の先生による講義	6
⑥講演会	3
⑦野外活動	20
⑧研究機関訪問	15
⑨その他	1

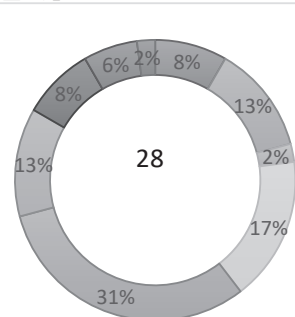


- ①SI
- ②SE II
- ③数学持論
- ④課題研究
- ⑤大学の先生による講義
- ⑥講演会
- ⑦野外活動
- ⑧研究機関訪問
- ⑨その他

その理由；・楽しかったから。・見方が広がったから。・数学が好きだから。・プラスになる。・先端技術が身近に感じられた。・課題研究はとても難しかったが、良い経験になった。・SSHのために城南に来たから。・SSHでしか経験出来ないことだから。・1人だったらいけない所にも行けた。・普段では経験しにくいことも経験できたから。・新たな発見や普段できないことを体験できたから。・興味分野をより深めれる。・新しい経験をすることができた。

28. SSH活動で苦労したことは何か【複数回答可】

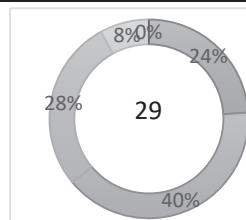
①SSH関連授業の内容理解	4
②校外活動の内容理解	6
③実験操作	1
④レポート	8
⑤課題研究	15
⑥勉強との両立	6
⑦部活動との両立	4
⑧特になし	3
⑨その他	1



- ①SSH関連授業の内容理解
- ②校外活動の内容理解
- ③実験操作
- ④レポート
- ⑤課題研究
- ⑥勉強との両立
- ⑦部活動との両立
- ⑧特になし
- ⑨その他

29. SSH活動全般に対する感想

①大変満足	6
②まあまあ満足	10
③普通	7
④少し不満	2
⑤大変不満	0

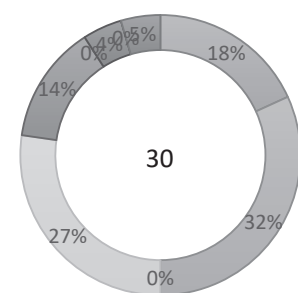


- ① 大変満足
- ② まあまあ満足
- ③ 普通
- ④ 少し不満
- ⑤ 大変不満

その理由：・普通に楽しかったから。・成長できる。・郊外活動が充実していて、興味深かった。・楽しくて未知の世界だった。・コロナでほとんど無くなって何も言えないから。・アメリカに行きたい。・楽しかったから。・知識が増えたと思えたから。・学べたものが多いから。・体験できないようなこともたくさんできたのは良かったけれど、アメリカ研修（もしくはその代わり）に行きたかった。・やること、考えることが多い。・入学前にしたいことができた。

30. 現在の進路の希望は

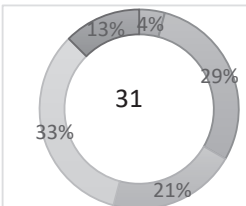
①理学部	4
②工学部	7
③農学部	0
④医学部	6
⑤薬学部	3
⑥理系教育学部	0
⑦文系学部	1
⑧専門	0
⑨就職	1



- ① 理学部
- ② 工学部
- ③ 農学部
- ④ 医学部
- ⑤ 薬学部
- ⑥ 理系教育学部
- ⑦ 文系学部
- ⑧ 専門
- ⑨ 就職

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

①大変なった	1
②まあまあなった	7
③どちらともいえない	5
④あまりならなかった	8
⑤全くならなかった	3



- 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

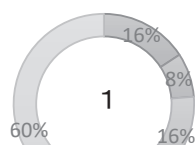
32. SSHの活動をより充実した科目にするには。

・アメリカの代わりに考える。・テストと日程をかぶせないこと。・個人が目標を持つ。人に任せない。・各個人に合わせる。・事前調べをしておくこと。・基礎知識を充分に持つ。・コロナがなくなること。・楽しんで活動する。・コロナでできなかったからかもしれないが野外活動を増やして欲しい。・過去の卒業生のSSHの課題研究の論文を3年の教室じゃなくて、1か2年の教室に置いたほうがいいと思う。・もっと様々なことをする。・先生との交流を増やす。・提出物等とのかねあいを考えて、時間に余裕をもたせる。・分からない。

R4 SSH年間アンケート（3年生38名 R5.1.25実施）

1. AS選択した科目

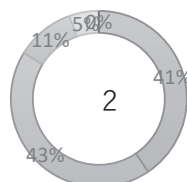
①物理科学	6
②物質科学	3
③生命科学	6
④ 地球・天体科学	23



- ①物理科学
- ②物質科学
- ③生命科学
- ④ 地球・天体科学

2. 上記の科目の授業の感想

①大変満足	15
②まあまあ満足	16
③普通	4
④ 少し不満	2
⑤ 大変不満	0

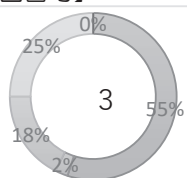


- ①大変満足
- ②まあまあ満足
- ③普通
- ④ 少し不満
- ⑤ 大変不満

理由：・地学の知識に基づく実践的な実験を行い、内容は難しかったが理解を深めることができたから。・今まで見たことのないものをできたから。・解剖もできて、経験できないようなことができたから。・SSHを通していろいろな能力が身についたから。・難しかったが、面白かったし、かなり勉強に役立ったから。・今まで学んだことのない分野は新鮮で面白かった。・高大連携や他校との研究発表等、コロナ渦でも意義のあることができたから。・普通の授業では学べないことを学べた。・光合成色素や豚の目の構造などを実験を通して知ることができたから。・地球、天体に関する興味が一段と深まったから。・実際に実験して、データを集めて推測するのはとても良い経験になった。・物理の授業にも繋がったから・豚の目を解剖できたから。。・思っていた内容ではなかったから。・実験が多く、主体的に授業を受けることができるから。・内容は満足出来るものだったが、授業が少なく、踏みこんだ事を学べなかったのが残念。・普段しないことができて良かったから。・少し時間が短かったが、多くのことを学ぶことができた。・地学の内容に触れたから。・公式や空想上の考えだけでなく、自分が実際に動いたり、測定したりすることではるか昔のことがわかるのが面白かったから。・楽しかったから。・恐竜の歩幅を推測するのが面白かった。・興味を持つことができたから。・授業より深く学習できたから。・自分で考えて検証できたから。・その科目のことをあまり知らなくても取っ付きやすく、また、簡単であったから。・豚の目の仕組みを実際に目で見て確認したりなど、普段なら絶対にすることのできない経験をすることができたため。・大学の研究を見学できたから。・高校で受けたことのない分野の授業を受けられたから。・実際に歩幅の測定をしたり、レポートの問題をするのが楽しかったから。

3. 上記の科目の授業で苦労したこと【複数回答可】

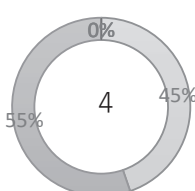
①レポート	22
②内容理解	1
③実験操作	7
④ 特になし	10
⑤ その他	0



- ①レポート
- ②内容理解
- ③実験操作
- ④ 特になし
- ⑤ その他

4. 上記科目の授業の理解度

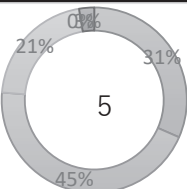
①大変できた	17
②まあまあできた	21
③どちらともいえない	0
④ あまりできなかった	0
⑤ 全くできなかった	0



- 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

5. 理科各分野に対する興味・関心

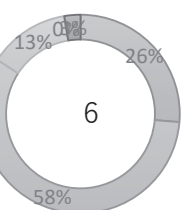
①大変深まった	12
②まあまあ深まった	17
③どちらともいえない	8
④ あまり深まらなかった	0
⑤ 全く深まらなかった	1



- 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

6. 実験の手法や技術の習得

①大変できた	10
②まあまあできた	22
③どちらともいえない	5
④ あまりできなかった	0
⑤ 全くできなかった	1

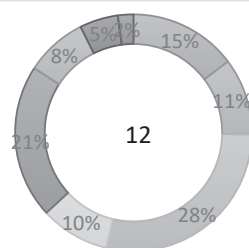


- ①大変できた
- ②まあまあできた
- ③どちらともいえない
- ④ あまりできなかった
- ⑤ 全くできなかった

7. 理科各科目内容に対する理解度		<p>■ 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</p>
①大変深まった	13	
②まあまあ深まった	18	
③どちらともいえない	6	
④ あまり深まらなかった	1	
⑤ 全く深まらなかった	0	
8. 進路選択の参考になったか		<p>■ 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</p>
①大変なった	2	
②まあまあなった	8	
③どちらともいえない	15	
④ あまりならなかった	8	
⑤ 全くならなかった	5	
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		<p>■ 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</p>
①大変なった	3	
②まあまあなった	10	
③どちらともいえない	9	
④ あまりならなかった	7	
⑤ 全くならなかった	9	
10. 上記科目をより充実した科目にするには【記述】		
<p>・ほとんど機会が少なかったように感じたのでもっと増やす。・大変満足だった。・回数を増やす。・大学でもそのことについて、もっと深く、もっと広く研究、学習する。・時間を増やすこと・年に2回という回数だったので、回数を増やすことで、実験から学べる機会を増やすと良いと思う。・授業数を増やす。・普段では体験できないことを体験できたので満足である。・生徒がやってみたい分野（鉱物や地球など）についてアンケートをとって実施する。・珍しいものをつかって授業をする。・もう少し、授業数を増やして、より深い内容まで触れるようにすると良いと思う。・タブレットを授業内容に導入すべき。（データをエクセルでグラフ化等）・科目選択をするときに、実験内容が分かっていたら選びやすいと思った。・完璧・今のままで良いと思う。・自分が興味を持つ分野についての学習意欲を高めることができる科目であるため、先生方の負担はとも大きくなってしまいそうだが、より多くASの時間を設けて頂きたいと考えた。・色々な研究所を見に行く。・いろんな所に実習をもっと行きたかった。・資料が豊富な施設への訪問、講演の機会を増やす。</p>		
11. 課題研究の内容についての感想		<p>■ 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</p>
①大変満足	11	
②まあまあ満足	15	
③普通	9	
④ 少し不満	3	
⑤ 大変不満	0	
<p>その理由；・複数人でチームを組んでそれぞれ異なる分野の異なる主題で研究し、その研究内容を発表しあうことで自分の研究も相手の研究も理解を深め興味をもつことができたから。・期間が短くてできることが限られていたから。・やりきれなかった部分もあるが、良い経験だったと思うから。・もう少し改善して実験を進められた部分があったのでそこが心残り。自分の興味のもっていることを研究できたことは、とても勉強になった。・実験することによって、より理解が深まり、考察力などのたくさんの能力を身につけることができたから。・考えを深めることができ、発表の技術も身につけられたから。・普通だったから・初めての課題研究でわからないことはたくさんあったが、最後まで仲間と協力して取り組むことができて良かった。・プレゼンの仕方やスライドの作り方を学べた。・自分たちで考え、実験を重ねていく中で、科学的思考力が養われ、充実した時間を過ごすことができたから。・当初、思っていたような結果は得られなかったが、研究自体は良い経験になったから。・興味、関心のある分野について研究でき、学ぶことがたくさんあったから。・班員と協力してたくさんのことを学ぶことができたから。・研究ができたのは良いが、思ったように研究がなかなかできなかったから。・班員と研究をするのが楽しかった。・授業がかなり飛ぶので、時間の確保が大変だった。また、高校の先生だけでなく、大学の先生とも課題研究について深く話すことができる機会が欲しい。・課題研究を通して得られることはあったが結果としてはあまり上手いかなかったから。・時間がとられてしまうため、授業外でやらなければならないことも多く負担だった。・実際に研究のために夏に千湯へ行ったのは研究の厳しさや忍耐力の必要性を知るきっかけとなった。・普通科では得られないような経験ができたから。（コンテスト応募等）・自分たちで1から考えて実験、考察を繰り返し、その都度疑問に思ったことをまた実験によって解明していくというプロセスがとても新鮮で楽しかったから。・植物が全然育たなかったから。・部活の間に時間を作り、観察に行くことは大変だったけど協力して結果をまとめることができたから。・視野が広がったから。・先生方の対応に不満はないが、自分がしっかり興味の持てる科学の分野を見つけられず、仲間とも上手いかなかったから。・面白かった。・友人と協力し、1つのことをやり遂げるという経験が大変貴重であり、楽しみながら活動していくことができたため。・理科の技術力、考察力が身についた自信がないから。・色々な経験ができ、楽しかったから。・とても貴重な経験ができたから。・いろんな面で成長できたから。・時間をもっと増やしてほしいかった。・出来る範囲でのテーマ作成が難しかったから。</p>		

12. 課題研究を通して学んだこと【複数回答可】

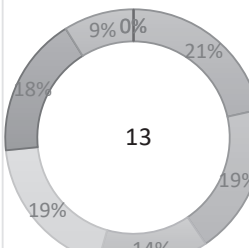
①研究の楽しさ	14
②研究の大切さ	10
③研究の難しさ	27
④研究の方法や技能	9
⑤協力の大切さ	20
⑥自然科学の楽しさ	8
⑦自然科学の大切さ	5
⑧将来の目標	2



- 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

13. 上記の科目の授業で苦労したこと【複数回答可】

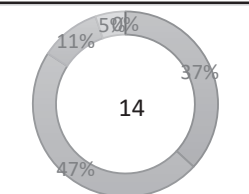
①実験操作	17
②内容理解と考察	15
③発表用原稿作成	11
④プレゼンテーション（発表）	15
⑤時間の確保	14
⑥テーマ設定	7
⑦特に苦労はしなかった	0
⑧その他	0



- ①実験操作
- ②内容理解と考察
- ③発表用原稿作成
- 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

14. 課題研究により研究に対する興味・関心

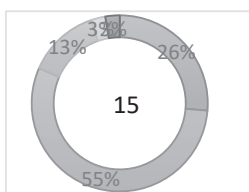
①大変深まった	14
②まあまあ深まった	18
③どちらともいえない	4
④あまり深まらなかった	2
⑤全く深まらなかった	0



- 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

15. 課題研究により研究に対する意欲

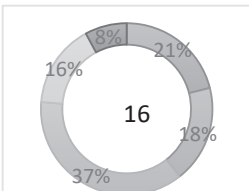
①大変深まった	10
②まあまあ深まった	21
③どちらともいえない	5
④あまり深まらなかった	1
⑤全く深まらなかった	1



- 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

16. 課題研究は受験に役立ったか

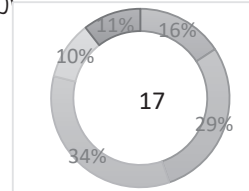
①大変なった	8
②まあまあなった	7
③どちらともいえない	14
④あまりならなかった	6
⑤全くならなかった	3



- 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

17. 課題研究は進路選択の参考になったか

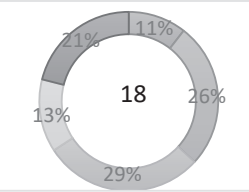
①大変なった	6
②まあまあなった	11
③どちらともいえない	13
④あまりならなかった	4
⑤全くならなかった	4



- 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

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	4
②まあまあなった	10
③どちらともいえない	11
④あまりならなかった	5
⑤全くならなかった	8



- 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

19. 課題研究をより充実した科目にするには【記述】

・1年生の頃から課題研究をもっと意識するようにすること。・時間が足りなかったで、もう少し時間があると有難い。・コロナ渦でできなかったアメリカ研修、大学との連携作業を増やしていくこと。・時間を増やす。・他校の生徒との交流会の実施・校外学習等に参加する。・時間を増やすこと。・クラス内で、途中経過を見せ合い、他の班との質疑の中で、さらに研究の精度を高めていくような機会がもう少し多くあれば良かったと思った。・課題研究のための事前授業を充実させる。・班員とたくさん話し合いを重ね、すべき事をきちんと計画立てて実行する。・テーマ決めをしっかりとし、自分が心からやってみてみたい研究をするのが良い。・テーマ決めをより時間をかけて行う。・より授業の量を増やして、課題研究に使える時間を増やして欲しい。・高校の先生だけでなく、大学の先生にも自分の研究を見てもらい、評価してもらって時間が欲しい。・自分たちはコロナの影響で学校外の人と関わる機会がほぼなかったでその機会を多く作ることで学ぶこともあった。・授業時間内に実験やレポートが提出できるようにすること。・自分で主体的に動き、自分たちの班の研究で今すべきことは何かを考えて、進んで動くこと。・Classi等を利用して早めに担当の先生と直接やり取りができるようにする。(グループを作る等)・やはり、高校生が1からテーマを決め、実験をして成果を出すというのは厳しいところもあると思うので、大学教授や高校の先生方から「これ、面白そうじゃないか」というのを提案してもらったり、先輩方の研究を引き継ぐことができれば良かったなと思った。・時間を多くする。・研究について知識を深め、しっかり話し合うことが大事だと分かった。・完璧・課題研究の班を決めるときはもう少し慎重になったほうが良いと思う。・課題研究、部活、勉強など、熱量を注ぐべき対象が多く両立が難しい生徒が僕をはじめ多く見られたと思うため、もちろん自身の問題ではあるが、メリハリをつけるサポートをより手厚くして頂けると、より多くの生徒が熱中して何かに打ち込む時間を増やせるのではないかと考える。・分かりません。・1年2年の時からもう始めること。・分からない。

20. 3年間のSSHの授業や活動の感想

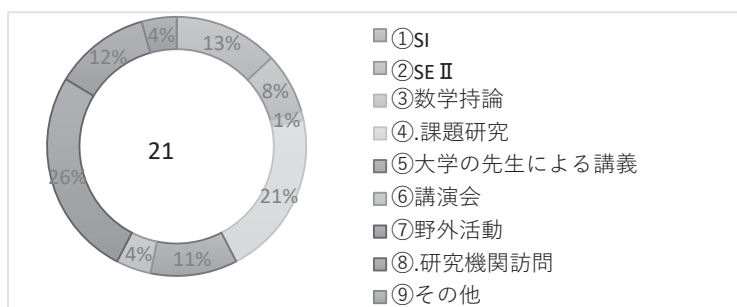
①大変満足	10
②まあまあ満足	13
③普通	13
④少し不満	2
⑤大変不満	0



その理由：・専門的な分野に踏み込んだ学習をすることで科学に興味をもつことができたから。・楽しくみんなと勉強できたから。・思っていたよりも活動が少なかったと思った。・普段できないような実験をしたり、話を聞けて世界が広がったから。・思考力を身につけられたから。・普通だったから・楽しく活動を仲間たちとできたから。・コロナ渦でもあり、例年通りに研究や発表ができなかった。・英語のプレゼンなど、自分の力を高められた。・応用数理科にしかない授業、カリキュラムで、充実していたから。・1年次のコロナの影響でできなかった活動があるのが残念だ。・自分の興味、関心のあるものについて知れたのは良かったと思う。・理科だけでなく英語やプレゼン力なども身に付けられるから。・アメリカ研修にも行きたかった。・研究は楽しかったが、思うように研究ができなかったから。・実験やレポートの作成が多く、様々な力がついたと思うから。・コロナの影響などで高大連携やアメリカ研修など、郊外での活動が激減したのが残念であった。・SSHを通して多くのことが身についたがコロナの影響で学校外の活動がほぼ中止になったのが残念だった。3年次に入ってから勉強との両立が少し厳しい所があった。・もっと課外活動がしたかった。・自分たちが学んでいる科学や数学といった分野がどのように世の中に应用されるのかを僅かながら知ることができ、そのプロセス(実験や発表の仕方)なども学ぶことができたから。・ちょっとだけ緊張しなくなったから。・様々な経験ができて楽しかったが、コロナで無くなってしまったものも多かった。・課題研究を無事やり終えることができたから。・普段の授業より専門的なことを学習できたから。・実験できたから。・ただ、理系科目の単位数が多いだけで、大して変わったことはなかったから。・やりたいことはそんなにできなかった。・大変なことも多々あったが、全体を通して楽しかったため。・アメリカ研修に行けなかったショックが大きいから。・楽しかったから。・たくさんのことを学べたから。・普通科ではできないことをたくさんできたから。・アメリカ研修への参加を楽しみに、この科を志望したため、なくて残念。

21. SSHの授業や活動のうちよかったもの【複数回答可】

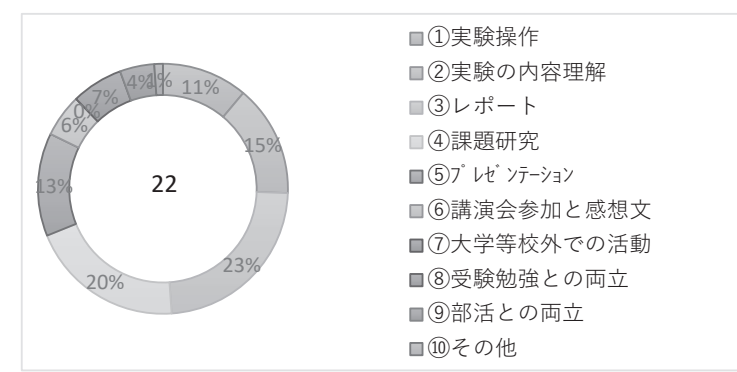
①SI	12
②SEⅡ	7
③数学持論	1
④課題研究	19
⑤大学の先生による講義	10
⑥講演会	4
⑦野外活動	24
⑧研究機関訪問	11
⑨その他	4



その理由：・自分の手で研究や学習を行うことでチームワークの大切さや科学の楽しさを学ぶことができ、いっそう理解を深めることができたから。・自分だけではできないものを体験できたから。・これからの社会に求められる課題発見能力や解決能力をいろいろな方面から身につけられたから。・大変だった分、学べることも多かったから。・楽しく学習できたから。・実際に見たり、体験したりしながら学べたのは良かった。・実際に化石や断層面等を見ることができたから。・早いうちから、数学を広く学べた。・協力して、何か1つのものをつくり上げていく中で、科学的思考力だけでなく、人間的にも成長できたと思うから。・授業や講演よりも実際に体を使って体験したものの方が記憶に残っているから。・協力して実験や発表をするのは楽しかった。・自主的に行動でき、主体性が育めるから。・SI:基礎的知識、技能を身につけるには良いと思うが、回数がやや少ないと思う。郊外での活動については、ほぼなくなったが、あれば自分の知識や経験を深める上で良いと思う。・学校外で活動する唯一の機会であり、多くのことを得られたから。・実際に目で見て学ぶことのできる良い機会だったから。・spring-8に行き、先端技術に触れることができたのが大変心に残っているため。・SSHでなければ自分とはまったく無縁の体験だったから。・[中学生対象理科実験教室、1年次にあった数理解科学?の授業(森下先生がうけもってくれたやつ)]紙の上で学んできたことを応用したり、その根本となる事柄について楽しく学ぶことができたから。・みんなで楽しく活動できたから。・他校ではできない経験ができた。・研究所等、普段訪れることのできない場所の見学ができたから。・普通に・実際に見たり触れたりなどの活動を通して、理系科目への興味をより深めることができたため。・自分だけなら絶対に経験しなかったから。・楽しく、理科への興味が湧いたから。・応用数理科だからこそ、できたことが多く、貴重な経験になったから。・実際の体験がとても役立ったから。・授業が面白かったから。先生が面白そうに説明していて、授業を受けていて楽しくなった。

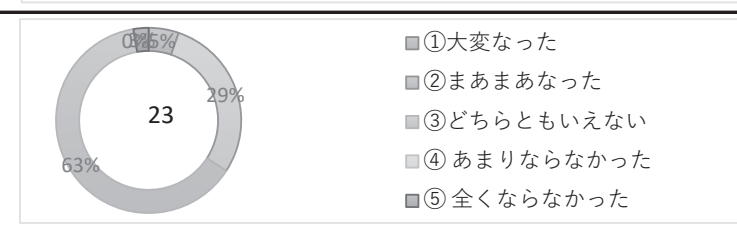
22. SSHの授業や活動で苦労していること【複数回答可】

①実験操作	10
②実験の内容理解	13
③レポート	21
④課題研究	18
⑤プレゼンテーション	12
⑥講演会参加と感想文	5
⑦大学等校外での活動	0
⑧受験勉強との両立	6
⑨部活との両立	4
⑩その他	1



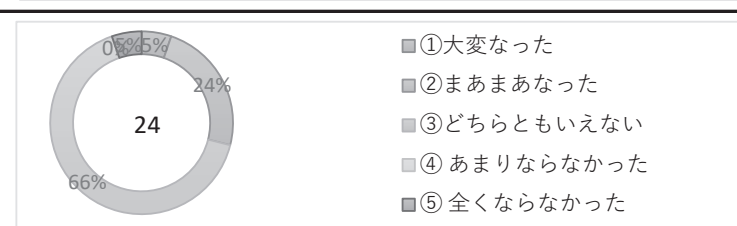
23. SSHにより理科が得意になったか

①大変なった	2
②まあまあなった	11
③どちらともいえない	24
④あまりならなかった	0
⑤全くならなかった	1



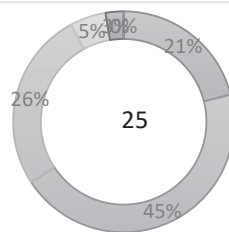
24. SSHにより数学が得意になったか

①大変なった	2
②まあまあなった	9
③どちらともいえない	25
④あまりならなかった	0
⑤全くならなかった	2



25. SSHにより理科に対する興味・関心

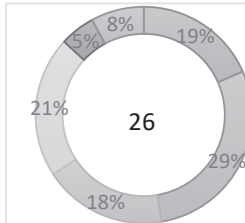
①大変深まった	8
②まあまあ深まった	17
③科目によっては深まった	10
④どちらともいえない	2
⑤あまり深まらなかった	1
⑥全く深まらなかった	0



- 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

26. SSHにより数学に対する興味・関心

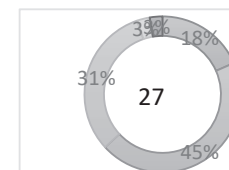
①大変深まった	7
②まあまあ深まった	11
③科目によっては深まった	7
④どちらともいえない	8
⑤あまり深まらなかった	2
⑥全く深まらなかった	3



- 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

27. SSHは理数の理解を深めるのに役立ったか

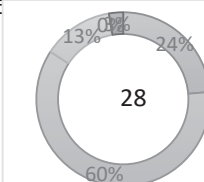
①大変役だった	7
②まあまあ役だった	17
③どちらともいえない	12
④あまり役立たなかった	1
⑤全く役立たなかった	1



- ① 大変役だった
- ② まあまあ役だった
- 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

28. SSHにより研究方法や技能の習得できたか

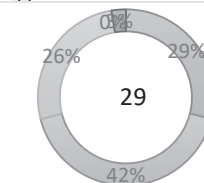
①大変できた	9
②まあまあできた	23
③どちらともいえない	5
④あまりできなかった	0
⑤全くできなかった	1



- 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

29. 科学的な見方・科学的に問題解決する

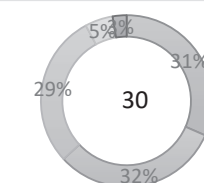
①大変ついた	11
②まあまあついた	16
③どちらともいえない	10
④あまりつかなかった	0
⑤全くつかなかった	1



- 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

30. 先端科学技術に対する興味・関心

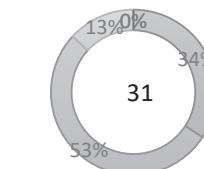
①大変深まった	12
②まあまあ深まった	12
③どちらともいえない	11
④あまり深まらなかった	2
⑤全く深まらなかった	1



- 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

31. レポート作成能力は高まったか

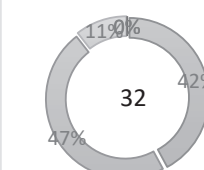
①大変なった	13
②まあまあなった	20
③どちらともいえない	5
④あまりならなかった	0
⑤全くならなかった	0



- 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

32. プレゼンテーション能力は高まったか

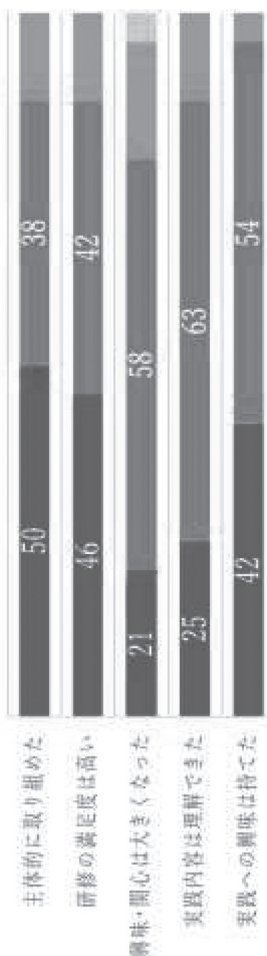
①大変なった	16
②まあまあなった	18
③どちらともいえない	4
④あまりならなかった	0
⑤全くならなかった	0



- 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

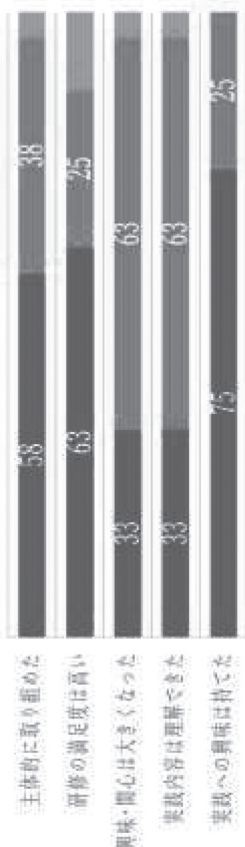


地学（化石・地層）フィールドワーク（室戸岬・唐浜）
＜2022/7/29 応用数理科1年24名＞

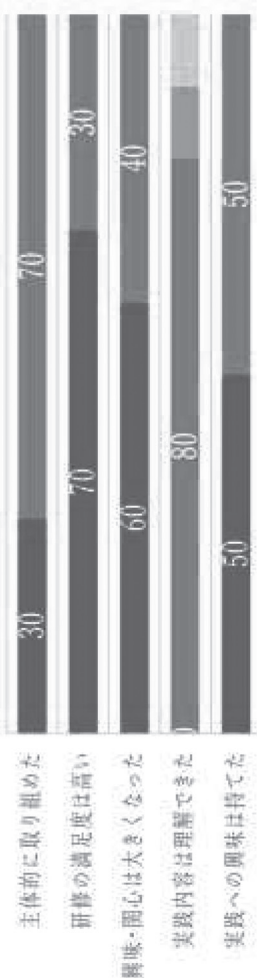


高大連携（鳴門教育大 米延教授 過去を知る科学）
＜2022/6/28 応用数理科3年24名＞

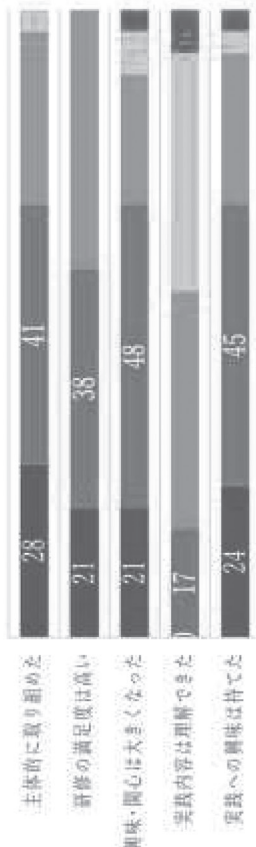
■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまる ■あてはまらない



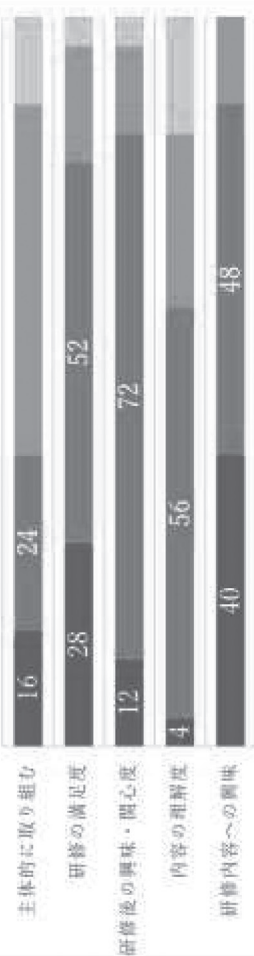
高大連携（個別化医療講演）＜2022/8/22 希望者10名＞



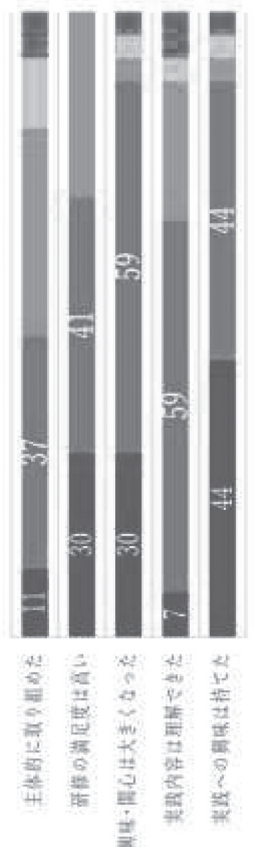
高大連携（徳島大学PLPD研究所 ナノ構造による新規光現象の開拓とそ
のデバイス応用）＜2022/6/30 応用数理科1年29名＞

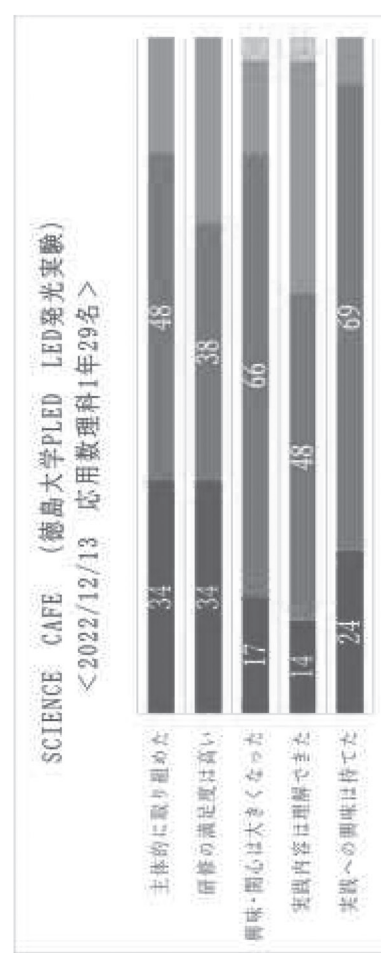
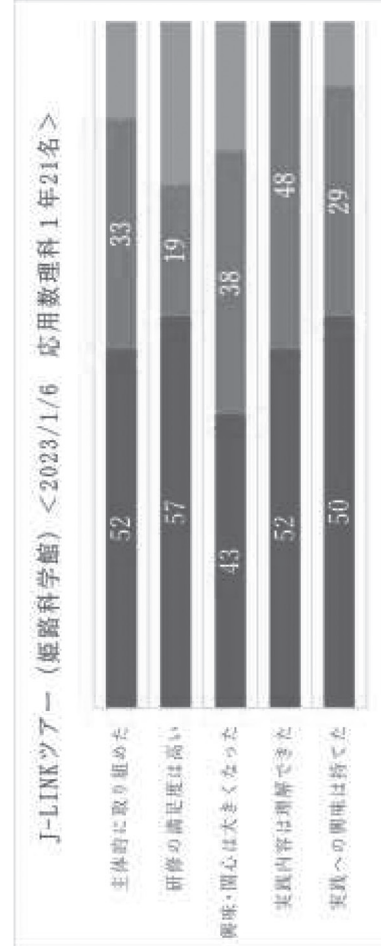
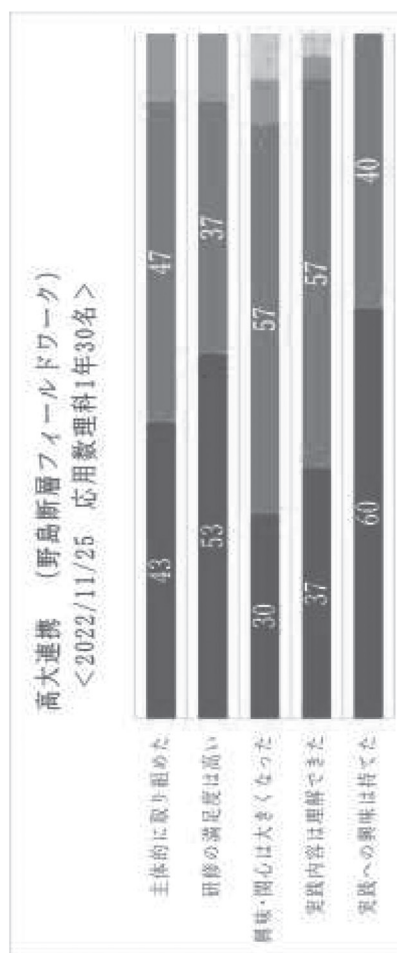
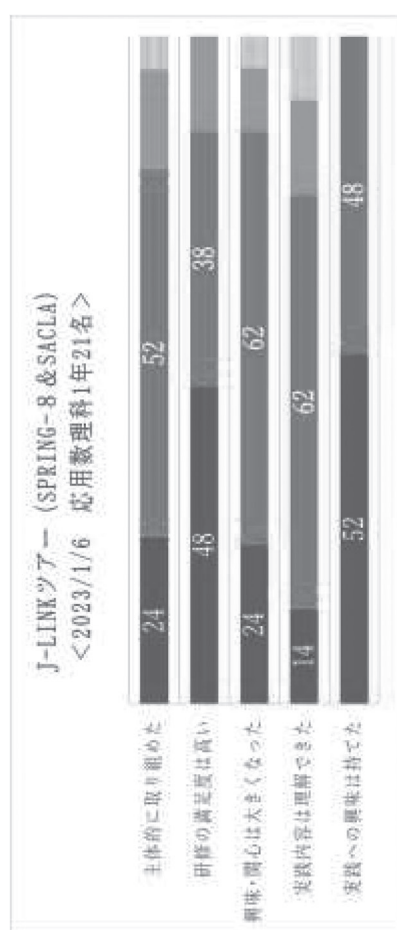
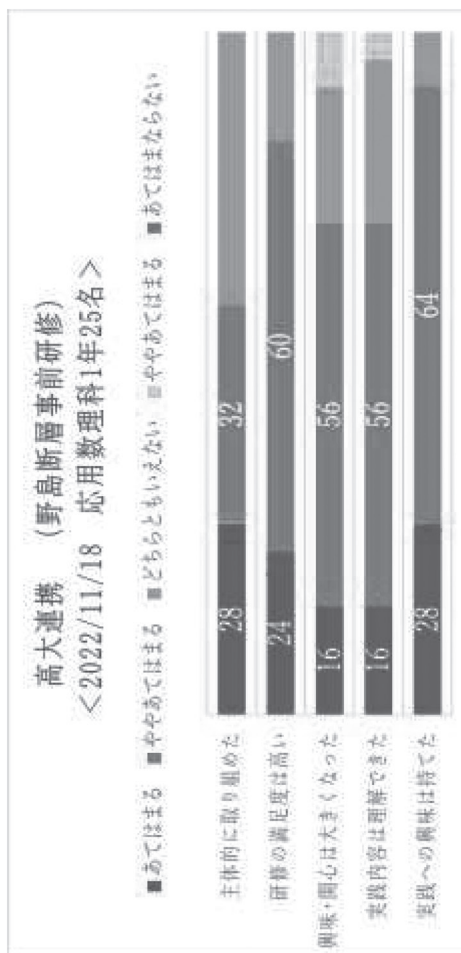
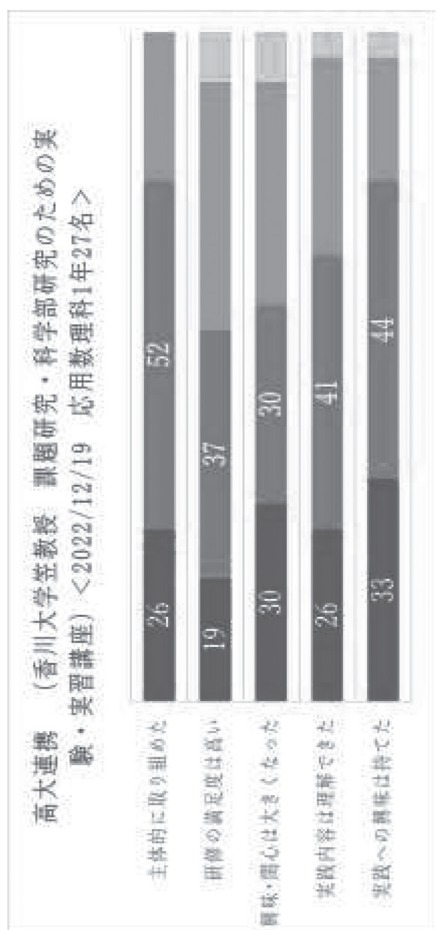


サイエンス・ダイアログ（ヒ素の吸収と米と遺伝子操作）
＜2022/11/2 応用数理科2年26名＞



高大連携（岡山大学 海外の卓越した研究者による講演会）
＜2022/7/14 応用数理科2年27名＞





発行年月日 令和 5 年 3 月 15 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 solid dark green color. It is decorated with numerous hexagons and circles in various shades of green, ranging from light mint to deep forest green. Some hexagons have thin white outlines, while others are solid. The circles are also in different shades of green and some have white outlines. The shapes are scattered across the page, creating a geometric, crystalline pattern.

Super Science High School