

Super Science High School

平成 30 年度指定
徳島県立城南高等学校
研究開発実施報告書
経過措置 2 年次

スーパーサイエンスハイスクール

令和 6 年 3 月

徳島県立城南高等学校

目 次

①令和6年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
②IV期指定7年間を通じた取組の概要について	5
① 研究開発の課題	10
② 研究開発の経緯	11
③ I・II-1 Science Introduction	13
I・II-2 課題研究	17
I・II-3 Advanced Science	19
I・II-4 普通科1年「理数探究基礎」・普通科2年「未来探Q」	22
I・II-5 Science English (SE I・SE II・SE III)	26
I・II-6 大学関係者等による実験・実習・講義等の実施	28
I・II-7 発表会への参加	30
I・II-8 台湾研修	31
III-1 科学部（SSH班）の組織・運営・指導	33
III-2 課題研究及び科学部研究研修会	35
④ 実施の効果とその評価	36
⑤ SSH中間評価において指摘	38
⑥ 校内におけるSSHの組織的運営体制	39
⑦ 成果の発信と普及	40
⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について	41
③関係資料	
1. 理数探究・未来探Qテーマ一覧	43
2. 令和6年度教育課程表	44
3. 令和6年度SSH運営指導委員会（記録）	45
4. ローソンテスト	47
5. アンケート	48

巻 頭 言

校 長 佐 山 哲 雄

このたび、本年度のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業の取組をまとめた『研究開発実施報告書』を刊行することとなりました。本校は「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、「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」「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」「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つの柱として研究開発を続けてきました。

Ⅳ期の経過措置2年目となる本年度は、応用数理科での「Science Introduction(1年)」「理数探究(2年)」「Advanced Science(3年)」において課題研究の取組を強化するとともに、「Science English I・II・III」において国際的に活躍できる研究者の育成に取り組んでいます。また、普通科においても1年次に開設の「理数探究基礎」で身につけた理学的・数学的な見方・考え方をもとに、2年次以降の「総合的な探究の時間(未来探Q)」で実施している探究活動に取り組んでおり、開設3年目としての成果を着実に上げています。また、本年度の7月には徳島文理大学と連携協定を締結しました。来年度からは、文系・理系を問わず、普通科全体の探究活動に高大連携の仕組みを取り入れることで、探究活動の更なるレベルアップにつなげていきたいと考えています。

また、本校の海外研修では昨年度から研修先を台湾に変更して実施しています。オンラインによる事前研修を実施した上で、現地において同年代の研究者の卵たちと交流する機会を持つようにしています。また、本年度の12月に実施した研修の際には、国立竹南高級中学と連携協定を締結しました。海外研修を相互訪問とすることで、科学分野における国際交流をより一層深めていきたいと考えています。

地域の中核校としては、生徒が主体的に課題研究のテーマ設定を行ったり、目標や計画の作成を行ったりするための「徳島県高等学校SSH課題研究及び科学部研究研修会」を本校主催で年2回実施しています。県内高等学校では定着した研修会となっており、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なくってはならないものになっています。また、小・中学生を対象とした「理科実験教室」や高校生を対象とした「Jonan Science Lab」を実施していますが、参加希望が多く地域の理数教育の充実にも貢献しています。

先導的改革期の新規採択に向けては、「イノベーション人材育成の拠点校として、高大等連携の深化による探究学習のカリキュラム及びネットワークの開発」を新たな研究開発課題に掲げ、「地域の高等学校における理系課題研究を深化させるための研究」「地域の普通科で文理横断型課題研究を推進するための研究」「次世代科学者養成における地域への普及啓発と高校までの指導体制の確立についての研究」を研究開発のテーマとしています。連携機関や活動内容の拡充を図ることで、地域のリーディング校及びハブ校としての役割を担っていくことを目的としており、これまでの取組の現状維持に止まらず、新たなステージに向けて進化を続けていくこととしています。

今後も地域の中核校として、イノベーション人材となる先端科学技術者の育成に鋭意取り組む中で、研究開発の内容を更に充実させ、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。

結びになりますが、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運営指導委員の皆様、国立研究開発法人科学技術振興機構や徳島県教育委員会など、関係する多くの皆様に、心よりの感謝を申し上げ、巻頭の挨拶といたします。

①令和6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									
「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。									
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。									
③ 令和6年度実施規模									
課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	241	6	240	6	275	7	756	19
	応用数理科	31	1	27	1	28	1	86	3
計		272	7	267	7	303	8	842	22
全校生徒を対象とする。応用数理科生(各学年1クラス、3学年合計86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。									
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
第1年次	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、評価方法の検討及び探究活動の改善(2)理数系能力の評価方法の開発(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 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」に関する調査研究(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(3)普通科の「総合的な探究の時間」における年間計画作成と内容の充実 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(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								
第2年次	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実践、探究活動の改善(2)理数系能力の評価方法の調査結果検討(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 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(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(3)普通科の「総合的な探究の時間」における評価や								

	<p>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(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(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(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(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(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(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(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(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(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(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(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(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(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5年次	<p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究</p> <p>(1)「Science Introduction (1年)」「課題研究(2年)」「Advanced Science (3年)」の探究的な活動について、評価方法の検証及び探究活動の改善、総括(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</p> <p>(1)「J-LINK プログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」による評価の実践及び改善、総括(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</p> <p>(1)本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の充実、総括(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>

経過措置 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 (1)「Science Introduction (1年)」「理数探究(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>
経過措置 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 (1)「Science Introduction (1年)」「理数探究(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		1	第1学年
	Science English II	1		1	第2学年
普通科	理数探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1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)」を実施し代替する。普通科では、1年次に「理数探究基礎(1単位)」を履修し、「総合的な探究の時間(1単位)」の代替とする。

○令和6年度の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」、3学年で「データサイエンス」「科学と倫理」を設定している。その他2学年で「理数探究(2単位)」を教育課程に位置づけている。

⑤ 研究開発の成果

・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(61.5%)、まあまあ満足(34.6%)で96.2%の生徒が満足感を持ったと回答している。ほとんどの生徒がSSH事業に関して肯定的にとらえている。内容でよかったと思うものとして、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(92.3%)やプレゼンテーション能力の向上(96.2%)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(61.5

%) や科学的な見方・科学的に問題解決する力が身についた(88.5%)などの意見が多く得られた。

- ・2年生については実験ノートの取り方に加えて「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。探究のサイクルを3サイクル回すことを意識し、1年間を見越した研究活動を進めることができた。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。研究倫理に関する授業を徳島大学教授監修の教材を使い、応用数理科2年生で実施した。
- ・今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11作品のうち4作品が受賞(優秀賞2点、入賞2点)した。令和6年度徳島県生物学会研究発表高校生部では、最優秀賞を受賞した。令和5年度徳島県SSH生徒科学研究合同発表会(令和6年3月16日実施)では、口頭発表の部で最優秀賞、ポスター発表の部で優良賞を受賞した。第81回科学経験発表会では特選を受賞した。また、研究グループの1つが、令和7年度サイエンスメンタープログラムに採択され、次年度、助成金と大学教員のサポートを受けながら課題研究を進める研究班ができた。
- ・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、本校にて物化生地の4ブースを開設し、10月に実施した。主に本校応用数理科を希望する10人の中学生の参加があり、実験教室に加え高校での課題研究についての説明なども行い、中高の連携を密にすることができた。9月には小学生対象理科実験教室を実施した。応用数理科1・2年生全員と普通科の有志の生徒58人が教員役となり、実施した。参加者数は121人であった。地域フィールドワークは5月と12月に実施し参加者数延べ68人本校生徒34人、地域天体観測会は8月と12月に2回実施し小中学生延べ30人、本校生徒21人が参加した。Jonan Science Labは県内6校39人の生徒、4校4人の教員が参加した。教員研修の場ともなった。事後アンケートではどの会においても好評であると共に、本校生徒の満足度も高く、自分の成長につながったとの意見が多かった。化学グランプリ・物理チャレンジ・生物チャレンジ・情報オリンピックに11人の挑戦者を出した。「科学の甲子園」徳島県大会には2班12人が参加した。

⑥ 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
 平成30年度から実施している「ローソテスト」の結果から生徒の科学的思考力の伸長度合いを検証した。結果、普通科生徒における科学的思考力は自然な伸び率であるが、平成30年度入学生以外の応用数理科生徒においては、具体的操作期の生徒がいなくなり、半数以上の生徒が形式的操作期へと達するなど、普通科に比べ顕著な科学的思考力の伸長が見られ、SSH教育活動の成果といえる。今後の課題は普通科における科学的思考力の伸長である。応用数理科による科学的思考力の伸長は、高大連携授業や科学部の活動、理科の授業など多くの要因が考えられるが、主に課題研究によるものと仮定すると普通科の科学的思考力の伸長を目指すためには、普通科においても応用数理科と同様に学問分野から発展させていく課題研究を実施する必要がある。そのため、今年度徳島文理大学全学部との連携協定を締結した。次年度より、大学の指導を受けながら普通科の課題研究を進めていく仕組みを構築し、普通科において課題研究の質を向上させ、科学的思考力を伸長させていく。

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
 普通科1年次「理数探究基礎」受講後の検証として実施している「数理探究アセスメント」の令和5年度の結果では、他校と比較して実験計画力が高い。これは、「理数探究基礎」で実験の計画についてチェック表などを用いた指導の効果が現れた可能性がある。しかし考察力が他校と比較し低い。今まではデータをとることが主目的になっており、考察に向かう教材としては十分でなかった可能性がある。そこで、教材の改善を行い、データを用い分析・考察する教材を開発した。今後、さらに生徒の興味関心を高め、データ分析や考察を行わせる教材開発が必要である。そこで、今年度アース製薬と連携した、蚊の忌避行動を用いたミニ課題研究の教材を開発中である。今後、現在の教材に加え、企業や大学と連携した考察力を高める「理数探究基礎」におけるミニ課題研究の教材開発を行い、「数理探究アセスメント」の結果にて生徒の能力の伸長について引き続き検証していく。

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
 IV 期間で「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」が各校に定着し、理数科を中心に課題研究に係るカリキュラムに加える高校が多くなってきた。しかし、本県の課題研究を進めていくためには、現在のテーマの設定から研究目標・計画作成までを行うシステムに加え、研究を進めた後、研究内容をまとめ、発表し、専門家からのアドバイスをもらう仕組みが必要である。そのため、今後、課題研究を促進していく仕組みについて、一連の探究活動を終えた後に大学教員や企業の方から意見をもらえる中間発表会を実施することで強化できると考えている。

②実施報告書（本文）

Ⅳ期指定7年間（経過措置を含めた指定期間）を通じた取組の概要について

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」を立ち上げるにより、地域における科学技術人材育成のネットワークを強化することができる。

実践

I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

(1) SSH 事業の中心であった応用数理科に加えて普通科においても研究を進めた。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すべて理数科目および学校設定科目として行うと共に 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した。また、普通科より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実施した。

(2) 応用数理科では、2年次に「理数探究」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、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した。1年次では令和4年度入学生より、理科的・数学的な見方・考え方を生かした探究活動を行うため、普通科全クラスで「理数探究基礎」をスタートさせ、クラス担当の理科教員を決め、クラス正担任・副担任と共に指導を行った。また、応用数理科の高大連携講座に基づいた課題研究に関する教材を作成した上で、教員研修を行い、正担任副担任の課題研究に係る知識や指導力を向上させた。2年次「未来探Q」では、学問分野別の課題研究を行わせ、応用数理科での手法を生かし、文系分野であっても、データを収集・分析させ、考察を行うことを求めた。理科に関するテーマについては、学年以外の理科教員が関わり、検証実験指導を行った。

(3) 応用数理科では、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た。1年次の学校設定科目「Science Introduction」では、物化生地4分野すべての実験実習を、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2年次の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協力のもと、「徳島県SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」を実施し、研究テーマや検証実験の計画を生徒同士が主体的に考える機会を設定し、課題研究活動にスムーズに移行できるようにした。

(4) 徳島大学、香川大学、徳島文理大学等の県内外の大学の先生方との高大連携講座を実施し、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。

(5) 「Science English」では英語科と理科と情報科及びALT 1名、英語社会人講師1名が連携した取組を行った。必要に応じ外部講師を招いた。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させた。第2学年の「Science English II」では、各自の課題研究内容を素材に、海外研修とリンクさせ、口頭・ポスター発表など英語を用いた様々な発表手法に取り組みさせた。第3学年の「Science English III」では、課題研究の英語要約・論文作成などに取り組みさせた。1年次の Science English I から3年次の Science English III に至るカリキュラムを実施し、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・実習も取り入れた。令和5年度より海外研修を再開し、今後の自走化も見据えて研修先をアメリカから台湾へ変更した。台湾研修実施後のアンケート結果等で研修先として最も効果が高いと考えられる竹南高級中学との交流を強化するため、令和6年度に姉妹校提携を締結した。今

後、オンライン交流を含め、交流を強化していく体制を整えた。

(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実施し、また全員に日本学生科学賞への論文出品と課題研究集録への論文作成を義務づけ、自身が取り組んだ課題研究の総括をさせた。

(7) PowerPoint を用いたプレゼン作成やポスター作成の指導は、一人一台端末の活用「GIGA スクール構想」と連動し、情報科と連携して行った。また、英語科と連携して実施した「Science English」では、単なる発表の英訳ではなく、効果的な PowerPoint プレゼンの作り方や、分かりやすいプレゼンの方法についても実践的に取り組んだ。

(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、校内での検証を行った。また令和5年度より、1年生普通科において、Institution for a Global Society 株式会社が提供する「数理探究アセスメント」を「理数探究基礎」受講後に実施し、その結果から「理数探究基礎」の教材見直しを行ってきた。

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、校内組織の整備や教員研修の一層の充実が必要であると考え、校内組織の整備を行った。令和4年度に普通科1年では「総合的な探究の時間」に変え、「理数探究基礎」を新設し、企画課と SSH 事務局が連携し、教材開発プロジェクトチームを新設した。令和5年度には、プロジェクトチームの強化並びに2年の「総合的な学習の時間」である「未来探 Q」についても今までの SSH 活動で培った手法を生かした探究活動とするため、未来探 Q 推進チームを含む SSH 推進課を新設し、全校体制とした。「理数探究基礎」では、理数探究基礎推進チームが主となり、ミニ課題研究の教材を開発し、教員研修を実施した。また、評価ルーブリックやポートフォリオ、研究の進め方などのカリキュラム開発を行った。また、2年の「未来探 Q」では、文系分野であっても、「理数探究基礎」の学習内容を利用した「2つの変数とその値」や「データの収集と分析方法」を活用した探究活動ができるよう取り組んだ。

(1) 「理数探究基礎」での2つのミニ課題研究については、PDCA サイクルによる教材改善を続けた。令和6年度は、「Flight Time」、「徳島県における地方創生・政策提言」と題した2つのミニ課題研究を実施した。理科的・数学的な見方・考え方に加え、RESAS や e-Stat を活用し、データの取り扱いについても学ばせた。2年次は、応用数理科の課題研究と連携をはかり、学問テーマに応じたグループ研究を行わせた。全校での発表会を2回実施し、1・2年生全員に向け発表を行った。発表会には県教育委員会や大学教員にも参観いただいた。

(2) 令和6年度には、本校普通科及び応用数理科、専門高校が連携して1つのプロデュースを行う「みんなでプロデュース産業教育振興」に参加した。本校普通科のアイデアと応用数理科の研究、小松島西高校勝浦校（農業科）での収穫加工、小松島西高校（食物科及び商業科）でのお菓子作りとその広報とそれぞれの特徴を生かし、地域の特産品である「ゆこう」のプロデュースに取り組んだ。

(3) 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100名近くである。主な活動は、放課後における「課題研究」のほか、科学コンテストや小中学生行事などへの参加も積極的に行った。

(4) 勉強会や事前実験等を計画・実施し、各科学オリンピックに向かう仕組みを構築した。県教委主催での各科学オリンピック講習会にも積極的な参加を促した。

(5) 本校は県下で最も歴史のある高校で、大学教授や研究職員など理数系分野で活躍する人材を多数輩出している。これらの卒業生を講師として年間1~2回招き「徳島城南塾」と称した講演会を継続して実施した。

(6) 全ての教科における「チャレンジ授業」では、「主体的・対話的で深い学び」に向けて「授業改善」に取り組んだ。各学期に1回、数週間程度の実施期間と授業参観週間を設け、教員相互の授業参観や教員研修会を通して指導力向上に努めている。特に「チャレンジ授業」では、生徒一人一台タブレット端末を活用した主体的・対話的で深い学びの授業の実践・研究を行った。

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) 応用数理科と科学部の運営により、中学生を対象とした理科実験教室を実施した。コロナ禍では、実験道具

を送付し、オンライン形式で実施した。また、小学生向けの理科実験教室では、小学生およびその保護者を本校に招き、「Science Introduction」の授業を活用して準備を行い、本校生徒が指導者役となって実験を体験してもらった。令和5年度から、県内高校同士の「科学対象実験教室」として、Jonan Science Lab を休日に実施できた。かずさ DNA 研究所と連携し、高校では行えない分子生物学の実験を行った。さらに、地域フィールドワークや地域天体観測会を年数回開催し、これらの活動でも本校生徒が指導者役を務めた。

(3) 徳島大学と連携し、「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」を運営した。本校だけでなく、他校の高大連携の活性化にも寄与することができた。内容については、毎年大学教員と打ち合わせを重ねながら改善を図り、研究倫理や具体的な課題研究に触れ、理解を深められるよう取り組んだ。また、課題研究のテーマに関するポスター発表では、質疑応答の時間を長く設けるなど、工夫を重ねてきた。

(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、他校生並びに他校教員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。

(5) 普通科「理数探究基礎」や応用数理科を中心とした本校理科の課題研究の取組を他校で発表した。また、「理数探究基礎」「未来探 Q」の取組や授業実践について、「徳島県教育研究会統一研究発表会」で発表を行った。他にも、徳島県 GIGA スクール教科等研究集会では本校の「理数探究基礎」がテーマとして取り上げられた。

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、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、少人数でのきめ細かい指導を実現することができた。教材に関しては、前年度の振り返りを行い、改善を繰り返してきた。また、実施時間を金曜5限目に設定してあり、午後に大学を訪問するなど、高大連携事業をIV期期間において年平均6回実施できた。アンケート結果では満足度に関する問いに対し、肯定的意見が74%～96%であり、人数が少ないため年間での差が出やすいが、概ね肯定的意見が多く、実験を通じた探究型の授業に対し、やりがいを持って、理解を深めることができた。

「理数探究」（2単位）は、水曜日の6、7限目に設定したことで、放課後の時間も活用しながら課題研究を進めやすい環境をつくった。放課後も活用できる時間割は高大連携にも適しており、毎年、研究グループの2～3割は大学や研究機関と連携し、課題研究を進めることができた。また、これまでに築き上げた高大のネットワークが大きな力となっている。生徒の興味・関心に基づいた課題研究のテーマに最適な研究室を把握することで、大学との円滑なマッチングが可能となっている。課題研究への満足度に関するアンケート結果では、肯定的意見が64%～77%となっており、概ね肯定的意見が多い。年間を通じて安定的な数字となっており、「ポートフォリオ」「ルーブリック」の活用による探究のサイクルをまわす仕組みや高大連携の仕組みが確立された結果であると考えられる。

「Advanced Science」（2単位）は、火曜日の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している。今年度はすべての分野で高大連携講座を実施し、校内での発展的実験と高大連携講座を連動させた。また、今年度は全国の発表や論文の作成に向けて放課後も活用し、追実験や検証を行う班が多く、粘り強く研究に取り組む姿勢が育成されたと感じる。事後アンケートでは概ね肯定的意見が多く、最終学年での課題研究のまとめや高大連携授業に対し、充実感をもって取り組ませることができたと考える。

○応用数理科に対するアンケート（R2以前 入学生以前入学者40人、R3入学生以降30人）

	H30		R1		R2		R3		R4		R5		R6	
	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②
Science Introduction に対する満足度(%)	20	55	45	50	25	60	48	44	30	44	15	81	52	45
	75		95		85		92		74		96		97	
課題研究に対する満足度(%)	17	47	25	44	15	57	41	36	29	39	36	32	50	27
	64		69		72		77		68		68		77	
Advanced Science に対する 満足度(%)	14	42	28	60	25	45	54	28	41	43	77	18	62	31
	56		88		70		82		84		95		93	

① 大変満足（非常に向上した） ② まあまあ満足（まあまあ向上した）

1年次3学期の「Science Introduction」や「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」での研究テーマの設定から「理数探究」での検証実験の実施、「Advanced Science」での追実験や論文の作成と課題研究に係る3年間のプログラムを1つの形にすることができ、その結果、課題研究の発表会等で多くの賞を受賞した。

経過措置含むIV期7年間で代表的な入賞は以下の通りである。

○徳島県教育会主催「科学経験発表会（令和2年度は中止）」最優秀賞5件を含む特選15件、入選14件（令和6年度以外すべて最優秀賞受賞）

○「日本学生科学賞徳島県審査」県知事賞（最優秀賞）5件、教育長賞（優秀賞）21件、入賞15件受賞

○令和元年度「日本学生科学賞中央審査」「全日本科学教育振興委員会賞」受賞「ISEF2020」への派遣が内定「紫外可視分光光度計の改良と可搬性を持った分析機器製作」

○令和元年度「日本学生科学賞中央審査」「日本学生科学賞中央審査入選2等」受賞

「江川湧水の異常水温と気象要素との関係について」

○令和5年度 第25回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 ポスター発表部門最優秀賞受賞「ウズムシの摂食行動」

○徳島県主催徳島県科学技術大賞こども科学者部門 令和元年度、令和4年度、令和5年度 大賞受賞

○徳島県生物学会発表高校生の部 最優秀賞2件

「Science English I」におけるアンケート結果では、「プレゼンは大変だが楽しい」や「英語でのプレゼンは難しいが、工夫するようになった」など、苦勞しながらも創意工夫しながら英語口頭発表に取り組んだ様子が伺える。生徒にとってやや高い課題を設定することで、生徒の英語プレゼンテーション能力を伸長できた。

「Science English II」では、令和6年度には、1学期に姉妹校である竹南高級中学とのオンライン発表を行った。この手法は生徒のモチベーションを上げる非常に良い機会であると長年本校 Science English を指導している英語社会人講師の方から評価をいただいている。今後も継続して続けて行く計画である。2学期は、前半に課題研究の方法・結果についての英語発表を、後半に考察・まとめを行い、英語発表について全員の生徒に対し実施した。海外研修での発表を目標にし、参加しない生徒に対しても良い影響を与えることができた。また、発表会を細かく設定することで生徒達は、発表会に向け準備を行い、一生懸命に取り組んでいた。さらに、発表会の後の「理数探究」の時間を弾力的に運用し、ALT とネイティブの英語社会人講師で生徒一人ひとりに対するインタビューテストを行い、個別最適な学びを実現することができた。また、日本学術振興協会の Science Dialogue を利用し、科学的視点からの講義を受けた。事前に学習内容を送ってもらい、理科教員が教材を考え、事前講義を実施したことで、生徒達の理解を深めることができた。

「Science English III」では、2年次で作成した課題研究口頭発表を改善、修正しながら4月から英語論文作成に取り組んできた。英語論文の作成は、生徒にとって難しく感じるが、休み時間や放課後も活用し、英語教員やALT と頻繁にコミュニケーションを取りながら進めることができた。

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）」を実施した。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「理数探究」「未来探Q」履修後の3年次5月にポストテストを実施し、生徒の伸長度合いを分析した。平成30年度からの6年間における「ローソンテスト」の結果では、普通科における科学的思考力の伸長は自然な伸び率であるが、応用数理科においては、具体的操作期の生徒がいなくなり、半数以上の生徒が形式的操作期に達するなど、普通科に比べ顕著な科学的思考力の伸長が見られた。この結果は、高大連携授業や応用数理科における授業、課題研究などSSH教育活動の成果といえる。

第IV期指定に係る応用数理科の卒業生は224名で、国公立大学進学者136名、私立大学進学者が55名であり、工学部53名、理学部21名、情報学部7名、農学部21名、医歯薬学部18名、看護学部13名、その他理系学部15名計148名が、文系学部には43名が進学した。大学進学者の内、理系学部への進学率は77%、令和4年から6年の3年間では87%であり、大きく伸びている。なお、大学院進学について調査したところ、令和元年と2年の32人の卒業生では、理工農学部系統への進学者23名中14名、61%が大学院への進学が決定している。博士課程への進学を希望する卒業生も多く、将来的に科学技術者や研究者の道に進むことが期待される。また、卒業生に実施したアンケートでは、7割を超える生徒がSSHで経験したことが今の仕事や生活に役立っていると答えている。企業の研究職や技術系公務員に就いている者も多く見受けられ、高校時代のSSH活動が将来の進路決定に大きな影響を与えることができている。

II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

1年次の「理数探究基礎」では、今までのSSHの手法を生かし、各ミニ課題研究初めに行う「変数の理解」や「データの収集と分析」など教材開発や課題研究のテーマ設定における授業を実施してきた。令和5年度の「数理探究アセスメント」の結果を分析したところ、実験計画力はLevel 3以上がSSH校で72%、非SSH校で74.1%であるのに対し、本校1年生普通科では87.5%と高い数値となった。これは、「理数探究基礎」での「Flight Time」

では、チェック表を用いた実験の設定・計画、データ収集について効果があったと考えられる。また、創造力は、Level 3以上がSSH校で52.6%、非SSH校で48.7%であるのに対し、本校1年生普通科では71.1%と高い数値となった。この結果は、今までのSSH活動で培った高大連携による課題研究のテーマ設定の取組である「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」の教材を活用した授業等が効果的であったと共に、本校のスクールミッションである「未来を切り開くイノベーターの育成」に応じた生徒が入学していることも由来すると考える。

2年次普通科における「総合的な探究の時間」においては、IV期を通じて、1年次からのつながりや応用数理科との連携を図ってきた。令和4年度から「理数探究基礎」を開設し、理科的数学的見方考え方を生かした課題研究を進めていくカリキュラムを作成してきた。令和6年度のアンケート結果では、「探究活動を通じて、情報を収集して分析する力が養われたと思いますか」の問いに「とてもそう思う」54%、「ややそう思う」34%（合計88%）、「理数探究基礎で培った変数やその値を用いた検証方法を考えることができましたか」の問いに、「とてもそう思う」39%、「ややそう思う」36%（合計75%）であり、1年次からのつながりを意識した探究活動を行うカリキュラムができつつある。また、応用数理科と普通科が連携して、徳島の名産をプロデュースする取組を行うことができた。今までに培ってきた応用数理科の研究と普通科のアイデアが合わさり、さらに専門高校が加わった連携活動ができた。この取組は、11月29日（金）の徳島新聞朝刊に掲載された。

科学部としての活動では、年平均で、物理チャレンジ7名、化学グランプリ11名、生物オリンピック11名、地学オリンピック5名と、毎年40名程度が挑戦した。また、情報オリンピック、数学オリンピックにも数名が挑戦した。科学の甲子園徳島県予選にも毎年2チーム程度出場した。

「チャレンジ授業」においては、「英語コミュニケーション」や「Science English」では、九州の離島の高校や交流校である台湾竹南高級中学をオンラインでつなぎ、相互に学ぶ取組を行うなどICTを活用した協働的な学びを実践している。これらの取組は、徳島ICT活用SAMR（セイマー）モデルの2番目のAugmentation（増強：ICTの活用により学習効果が増強する）や3番目のModification（変容：ICTの導入により授業そのもののスタイルが転換する）に該当している。

Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」は、11月と2月の年間2回実施し、各回参加の平均は第Ⅲ期（3.1校、122人）に対して、第Ⅳ期は（4.5校、127人）と増加し、参加校も最大6校となるなど広がりを見せている。この会をきっかけとして県内理数科の多くの生徒が課題研究をスタートさせており、課題研究を始めるカリキュラムに導入している学校も増えてきた。また、教員のみ参加もあり、教員対象の研修会としての役割も果たすことができた。

○徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研修会参加者数

年度	第Ⅲ期 平均	H30		R01		R02		R03		R04		R05		R06	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
回目		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
参加校 (校)	3.1	3	3	4	4	4	4	4	6	4	3	4	3	5	4
参加人数 (人)	122	84	121	150	158	156	158	140	152	150	108	98	72	113	76

中学生対象理科実験教室は、コロナ禍の間もオンラインで継続して実施できた。中学生対象理科実験教室の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。一方、小学生対象理科実験教室も引き続き実施し、コロナ禍前には1000人近くの来校者がある地域の行事として定着させることができた。コロナ禍後に再開し、現在200人程度の来校者がある。Jonan Science Labでは、10校30人前後の参加者があり、事後には教員研修も実施した。実験の方法やDNA塩基配列のデータベースについてなど、かずさDNA研究所職員に質問する形で実施し、教員同士が交流する場とすることもできた。どの実験教室においても、参加者に対する事後アンケートでは非常に満足の割合が高く、地域で理科への興味関心を高める取組として一定の効果があったと考える。指導者役としての本校参加生徒の事後アンケートにおいても、発表する力やチームで協力する力が上がったなどの意見が多く、生徒のプレゼンテーション能力や協働力の向上を図ることができた。

地域フィールドワークの化石採集では、定員を多く超える申し込みがあり、地域の行事として定着させることができている。

①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」

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。

①「J-LINKプログラム」の核となる「Science Introduction（1年）」「理数探究（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「ローソテスト（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

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。

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

また、「理数探究」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1年生「理数探究基礎」から2年生「未来探Q」の連携について研究を続け、理科的なものの見方や考え方を生かした探究活動を行えるようにする。さらに、高大連携や「徳島城南塾」の効果的な活用、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・総合的な評価方法を用いて、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

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。

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」を新たに立ち上げ、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。

②研究開発の経緯

本校のSSH研究指定は平成15年度から平成17年度までのⅠ期目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で実施され、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年度からのⅡ期目指定で、新たに設置した応用数理科を中心に研究開発を行った。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が、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った。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」の研究で指定を獲得し、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た。一昨年度でⅣ期5年の期間を終え、今年度2年間の経過措置の最終年度として、Ⅳ期における研究と総括を継続して行うとともに、Ⅴ期目の先導的改革型の研究開発を見据えた取り組みも進めている。

SSH活動および関連活動年間実施計画 SSH費用を伴うもの 旅費・車両借上げを伴うもの

※SI (Science Introduction) SE(Science English) AS (Advanced Science)

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1学年	応用数理科	SI オリエンテーション 基礎実験	基礎実験 高大連携 (徳島文理大)	基礎実験 高大連携 (徳島大pLED)	自由研究 オリエンテーション 園瀬川総合調査		自由研究 発表会 小学生理科実験教室準備	高大連携 (徳島大)	基礎実験 野島断層 野外実習 課題研究 オリエンテーション 徳島県SSH課題研究科学部研究研修会①	課題研究 班分け・研究テーマ 高大連携授業 課題研究について (香川大)	課題研究 班分け・研究テーマ (ポスター発表準備)	高大連携 (徳島大pLED) 徳島県SSH課題研究科学部研究研修会② 課題研究開始	課題研究 徳島県SSH生徒研究合同発表会見学
		SE オリエンテーション・プレゼンの基本	Physical Message	Physical Message	Physical Message		Visual Message	Visual Message	Visual Message	Story Message	Story Message	Story Message	Story Message
	普通科	理数探究基礎 オリエンテーション(研究方法等) ミニ課題研究①	ミニ課題研究①	ミニ課題研究①	ミニ課題研究①		ミニ課題研究②	ミニ課題研究②	ミニ課題研究②	ミニ課題研究②	ミニ課題研究②	課題研究へのアプローチ 徳島の研究者への声を聴く	課題研究へのアプローチ
	課外活動等		地域フィールドワーク	各科学オリンピック講習会(徳大) ローソンテスト(プレ)	物理チャレンジ 化学グランプリ 生物オリンピック 天体観測会	天体観測会 J-LINKツア Spring8 富岳			科学の甲子園 城南塾 地域フィールドワーク	地学オリンピック 情報オリンピック 天体観測会	数学オリンピック 地域フィールドワーク	物理チャレンジ講習会	

2 学 年	応用数理科	理数探究	オリエンテーション 課題研究	課題研究	課題研究 課題研究 中間発表 I (口頭)	課題研究	課題研究	課題研究	課題研究 課題研究 中間発表 II (口頭)	課題研究	課題研究	課題研究	課題研究 課題研究 最終発表 会 (口頭) 合同成果 発表会 (ポスター)	課題研究 徳島県 SSH 生徒 研究合同 発表会発 表
		SE II	オリエンテーション	Story Message 竹南高級 中学オン ライン発 表	Story Message 竹南高級 中学オン ライン発 表	Story Message		課題研究 英語プレ ゼン	課題研究 英語プレ ゼン Science Dialogue	課題研究 英語プレ ゼン	課題研究 英語プレ ゼン	課題研究 英語プレ ゼン	課題研究 発表会 (英語)	課題研究 英語論文
	普通科	未来探Q	オリエンテーション 探究活動 ／課題研 究	探究活動 ／課題研 究 ゼミ内発 表	探究活動 ／課題研 究	探究活動 ／課題研 究 中間発表		探究活動 ／課題研 究	探究活動 ／課題研 究	探究活動 ／課題研 究 ゼミ発表	探究活動 ／課題研 究	探究活動 ／課題研 究	探究活動 ／課題研 究 合同最終 発表 研究成果 発表会 (ポスター)	振り返り・まとめ
	課外活動発表会等		地域フィールドワーク	科学オリ ンピック 講習会 (徳大)	物理チャ レンジ 化学グラ ンプリ 生物オリ ンピック 天体観測 会	天体観測 会 J-LI NKツア ー Spring8 富岳			科学の甲 子園 城南塾 地域フィ ールドワ ーク 科学経験 発表会	地学オリ ンピック 情報オリ ンピック SSH 台湾 海外研修	数学オリ ンピック 地域フィ ールドワ ーク	物理チャ レンジ講 習会		
3 学 年	応用数理科	AS	課題研究 まとめ論 文作成	課題研究 まとめ 論文作成	発展的実 験 高大連携	発展的実 験 高大連携		論文添削	論文添削	理科分野 別講義	理科分野 別講義	理科分野 別講義	理科分野 別講義	理科分野 別講義
		SE III	論文英語 化	論文英語 化	論文英語 化 高大連携	論文英語 化まとめ		英語論文 添削	英語論文 添削	英語講義	英語講義	英語講義	英語講義	英語講義
	普通科	未来探Q	分野別小 論文作成	分野別小 論文作成	分野別小 論文作成	分野別小 論文作成		進路探究	進路探究	進路探究	進路探究	進路探究	進路探究	進路探究
	課外活動発表会等		四国地区 SSH 発表 会	中四国生 物系三学 会発表	ローソン テスト (ポス ト)		全国高等 学校総合 文化祭 全国 SSH 生徒研究 発表会 中四国九 州理数科 究発表大 会	小学生対 象理科実 験教室 文化祭 展示	日本学生 科学賞出 品 中学生対 象 理科実験 教室 四国地区 SSH 担当 者交流会 (徳島 県)				SSH 研究 成果発表 (ポスター 掲示)	

③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、1学期と2学期では、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資質能力を育成することを目標とする。2学期末から3学期にかけては、2年次に取り組む課題研究に対するアプローチを行う。高大連携をカリキュラムの中に取り入れ、2年次に取り組む課題研究に対する考え方や実験計画の作成方法などを学ぶ。

今年度は新たに、今までのスケジュールの記入用紙を改善し、ポートフォリオに発展させた。ポートフォリオは1学期で1枚とし、学期で行う内容を分かるようにし、身に付ける資質能力が分かるようにした。また、Classiでのデジタルポートフォリオを導入し、個人での記録を残せるようにした。さらに課題研究にむけての取組を強化した。高大連携と本校の授業を連動させ実施したり、変数についての授業を増やしたりした。

1) 物理分野

1 仮説

大学等の物理実験においては、生物や化学の実験に比べてチームで繰り返し計測する実験が多い。生徒たちは、自然観察や工作の経験は多くても、読み取り数値がばらついたり、測定者が変わると測定値が異なったりする経験というような「再現性とばらつき」の経験は非常に少ない。また、仲間と役割分担をして測定を行うような「チームによる測定」を経験している生徒は少ない。

そこで、気柱の共鳴実験と、重力加速度の測定実験を通して、「再現性とばらつき」、「チームによる測定」を体験することで、物理実験の手法を身に付け、物理現象の本質を理解できると仮説を立てた。

2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

第1回：気柱の共鳴実験

気柱の共鳴を利用して音叉の振動数の計測を計測する実験をおこなった。実験では、音叉をたたく人、気柱の長さを変えて共鳴する際の気柱の長さを読み取る人、共鳴を感じる人等の協力のもとに測定を行った。気柱内の空気の長さを変化させる速度、共鳴音を感じる時間、読み取る精度等の要因により測定値がばらつくこと、さらに、同じように測定したつもりでも3回繰り返し測定すると測定値がばらつくことを体験した。測定値のばらつきや誤差を認識し、実験室の気温から音速を算出し波長を求め、使用した音叉の固有振動数と比較し値のずれの原因などを考察した。

第2回：自由落下による加速度の測定

磁気テープに打刻する記録タイマーを利用して、重りが自由落下する際の加速度を測定する実験を行った。重りのついたテープを鉛直に装着する人、計測器を開始する人、落下する重りとテープが鉛直方向であったか判断する人の3人による実験で、実験方法はとてもシンプルなものだが、重りを装着する際のテ

日付	内容
4月19日	オリエンテーション
4月26日	基礎実験①（化学・生物）
5月10日	基礎実験②（化学・生物）
5月24日	高大連携（徳島文理大学：井上先生）
6月7日	基礎実験③（物理・地学）
6月28日	高大連携（徳島大学：ポストLED）
7月5日	基礎実験④（物理・地学）
7月12日	実験の計画「温泉卵を作ろう」
7月12日	園瀬川総合調査
9月13日	自由研究発表会
9月20日	小学生対象理科実験教室準備①
9月27日	小学生対象理科実験教室準備②
10月4日	基礎実験⑤（化学・生物）
10月18日	基礎実験⑥（物理・地学）
11月1日	基礎実験⑦（化学・生物）
11月8日	基礎実験⑧（物理・地学）
11月15日	高大連携講座：授業（徳島大学：村田先生）
11月22日	高大連携講座：フィールドワーク （徳島大学：村田先生）（野島断層記念館）
11月23日	高大連携 課題研究テーマ設定研修 徳島大学理工学部
11月29日	高大連携（香川大学：笠先生） 課題研究について ～実験の計画と変数の理解、科学の表現～
12月13日	課題研究テーマ決めワークショップ
1月17日	課題研究テーマ決め①
1月24日	課題研究テーマ決め②
1月28日	変数の設定～パイプの音の高さは何によって決まるのか～
1月31日	課題研究テーマ決め③ （研究計画用紙提出）
2月7日	課題研究テーマ・研究計画ポスター発表準備
2月8日	課題研究テーマ・研究計画ポスター発表
2月21日	課題研究ポスター発表見学

ープの保持方法、重りとテープの装着角度、テープをタイマーに装着する際にずれ、落下開始と計測開始のタイミングなどが結果を左右することを経験した。3回繰り返した後、測定した磁気テープの打刻跡を読み取り、加速度を計算し、学習した重力加速度との数値とのずれのばらつきの原因を考察し、実験の精度を上げるために必要なことを導いた。

〈検証〉

第1回ではチームで協力して、実験道具・器具の準備、共鳴現象の判断・気柱の長さの変化をもとに共鳴箇所を読み取りを3回行い、実験室の温度より音速を求め、共鳴音の波長を求めて、音叉の周波数と比較した。音叉の周波数の計測にはフーリエ変換アプリ「FFTWave」を用いた。生徒たち自身による測定値とアプリによる測定値の比較も生徒たちには初めての経験であり、自分たちの実験の精度についても考察できるように試みた。

第二回は、チームで力を合わせて共鳴や自由落下の現象を起こし、瞬時に現象を認識する体験ができた。測定結果のばらつきから、再現性や客観性について考える機会となった。測定した結果が、授業で学んだ式や数値を用いて説明できることを体験し、物理現象の解析手法に親しみを持つことができた。データの測定法には精密が必要であること、一人行くよりもチームで協力して測定するほうが安定した結果が得られることなど今後の実験方法の改善点についても考える機会となった。このような機会は、次年度の探究活動への取り組み方に大きなヒントをもたらしてくれる貴重な機会となる。

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。

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では電子天秤の取り扱い方を説明し、葉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反応の様子を観察した。②ではピペットを用いて、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では電子天秤で金属を量りとり、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では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では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では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。得られた赤色のコロイド水溶液に横からレーザーを当ててチンダル現象を観察した。

〈検証〉

生徒が実験や観察を行う様子から、生徒間の習熟度に差が見られた。すべての生徒が化学実験に長けているわけではなく、「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。それを踏まえて、今後の課題研究等における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ちやすい内容を

盛り込み、実際に観察した結果をプリントにどのように書き込むか、考察をどのようにまとめるのかをレクチャーした。例えば、色の変化せず反応していないように見えても臭いや温度の変化を確認する等、視覚や聴覚を敏感にして、結果を記録させた。また、言葉の表現についても「鼻につんとくる臭い」ではなく「刺激臭」と記載するように促した。実験操作は何回もこなすことで経験的に技術が身に付いていく。したがって、これらの実験はその足がかりの一つであると考え、2年次以後の化学の授業でも繰り返し実践できるよう総合的な授業計画を練り、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

リサーチクエッションの設定と変数の設定を意識した教材を作成することで、探究力や科学的思考力を高めることができる。また問いを細かく設定した実験レポートを作成することで、思考の流れが生まれ、科学的なものの見方や考え方を深めることができると仮説を立て取り組んだ。

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

昨年度は真核細胞と原核細胞の違いを確認したのみであったが、今年度は上下の表皮細胞の大きさの違いやとげの細胞などオオカナダモ内における細胞の違いを観察させ、比較させた。その後、ネンジュモの細胞を観察、比較を行った。マイクロメーターを使った大きさの測定方法は昨年度と同じく、パワーポイントで理解させ、観察に十分時間をかけることができた。そのことで、ネンジュモとオオカナダモの違いを詳しく比較させることができたと考える。事後レポートでは、オオカナダモ内の細胞の違いと細胞糸を形成するネンジュモの細胞の違いなどから、真核生物では、細胞分化が起こっていることに気づき生まれるように工夫した。

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、大きさや形などの違いを理解させた。昨年度では、事後レポートにおいて、細胞分化の理解が難しいようであったので、結果から考察に向かう手順をより詳しくした。観察においては、永久組織と分裂組織の細胞の形や大きさの違いに注目させることで、細胞分化の流れを理解できるようにした。

〈検証〉

どちらの実験もリサーチクエッションと変数を分かりやすく生徒に示したことで、こちらのねらいを受け取り、観察した細胞を比較し、考察できる生徒が増えた。リサーチクエッションと変数を意識させることで、生徒は目的意識を持って、細胞を観察することができた。探究的学習にしたことで、実験の手法や知識理解については時間を取ることができなくなったが、理数生物の教科担任と連携し、役割を分担し、実験の手法や知識理解は理数生物で身に付けさせることとした。1時間の授業の中でどちらも身に付けさせようとすると、生徒にとって内容が多すぎ、分かりにくい授業となってしまう。

事後レポートについては、昨年度生徒が理解しにくかった部分については、細かく問題を設定するなど、思考をサポートする細かな問いを設定した。今後も、生徒の思考に寄り添っていくと共に、生徒に分かりやすく興味を持ちやすいリサーチクエッションや変数が設定できる教材について研究開発していく必要がある。



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「花こう岩」、「はんれい岩」、「かんらん岩」、「鉄製ボルト&ナット」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：蛍光灯と太陽の光を分光して比べてみる。

使わなくなったCDを使った自作の分光器を用いて、蛍光灯の光のスペクトルと太陽のスペクトルの違いについて実習・観察を行った。中学校理科では、1年生で「光の色」を少し学習している。しかし、光がいろいろな色が集まって白い光を作り出していることを理解していない生徒が少し見受けられた。よって、自作CD分光器を作成して太陽の光や蛍光灯の光を分光すると連続した光が重なって白色光ができること、光の単色光が重なることでも白色光ができることについて学習した。今回は、①太陽光と蛍光灯の光の違いについて理解できているか、②実習・観察を行う分光器が作成できているか③レポートをまとめることができていることを評価の観点とした。

〈検証〉

生徒は興味を持ち積極的に実習・観察を行うことができた。しかしながら、自分の言葉で説明することに関して課題であるように見受けられた。レポートでは、得られた結果をもとに岩石・金属の密度の計算を行うことや分光器から見た光のスペクトルのスケッチなど結果を分析、表現することができるが、結果を受けての考察を行うことは難しいようであった。今後は、図で現象を表してから、文章で表現するなど、多角的なアプローチにより、課題解決を行っていきたい。

【生物野外研修（園瀬川総合科学調査）】

1. 仮説

毎年行っている園瀬川総合科学調査は、自然に対する理解が深まり、自然科学に対する興味関心を高める非常に良い機会である。また、指標生物以外にも昨年度採取された水生生物をインターネットで調べ指標化することで効果を高めることができる。さらに、パックテストを用いた化学的調査、岩石の同定や川の幅やその蛇行状況などの地学的調査を合わせて行うことで、理科学的な見方考え方を養うことができると考え実施した。

2 研究方法・内容・検証

〈研究方法・内容〉

今年度の事前研修会では、昨年度採取された水生生物の写真とその生物の指数を示した。また、パックテストの方法とその意味、生物採集の方法や園瀬川に生息する生物などを理解させた。7月12日にフィールドワークを行った。上流（佐那河内村尾境）、中流（佐那河内村下一ノ瀬）、下流（文化の森橋下）の3カ所で、紐をつかった「川幅の測定」、3mの紐がピンと張るまでの長さから流速を計測する「流速調査」、底の見え方による「透明度調査」、「パックテスト」（pH、COD、 NO_3^- 、 NO_2^- 、 NH_4^+ 、 PO_4^{3-} ）、アミを使った「水生昆虫の採集」・「指標生物による水質の特定」を行った。



〔検証〕

事前研修の効果もあり、パックテスト・生物採集・指標生物の同定などを行った後、パックテストの数値と指標生物を合わせて確認することで、総合的に水質を調査でき、理科学的なものの見方や考え方を養うことができたと感じる。また、園瀬川に多く生息するクロトンボのヤゴなどの生物を採取し、指数から水質を判断した、生徒達は目を輝かせ、時間も忘れ一生懸命に水生生物の採集や種の同定に励んだ。科学技術人材に大切な、知的好奇心を育むことができるフィールドワークをこれからも、続けていきたい。

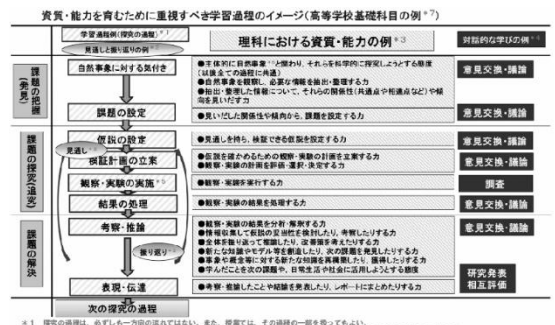
I・II-2 理数探究

1 仮説

応用数理科2年次で実施する「理数探究」の学習指導要領における目標は以下の通りである。

- (1) 対象とする事象について探究するために必要な知識及び技能を身に付けるようにする。
- (2) 多角的、複合的に事象を捉え、数学や理科などに関する課題を設定して探究し、課題を解決する力を養うとともに創造的な力を高める。
- (3) 様々な事象や課題に主体的に向き合い、粘り強く考え行動し、課題の解決や新たな価値の創造に向けて積極的に挑戦しようとする態度、探究の過程を振り返って評価・改善しようとする態度及び倫理的な態度を養う。

これらの目標を達成するためには、本校すべての理科教員が指導に当たり、少人数での指導を行い、生徒がテーマについて探究するために必要な知識や実験の技能を教えること、並びに高大連携を活用し、多面的多角的見方によるテーマ設定や研究の進め方における指導を行うことで、上記(1)(2)の目標を達成できる。また、年間3回発表会を行い、発表会までの3枚のポートフォリオで計画を立て、ルーブリック評価し、振り返らせていくことで(3)の目標を達成することができる。



高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説

2 研究内容・方法

まず、1年次の「Science Introduction」において、実験やレポートの基本的なスキルを身に付けるとともに、高大連携講座で研究の基礎となる内容を学習した。自然現象に対する気づきから課題の設定の部分が最も大切で、重要なポイントとなる。そこで第IV期で行っている徳島大学理工学部と協同でテーマ決め研修である「徳島県SSH 課題研究及び科学部研究研修会」を開催している。ブレインストーミングとKJ法により、身近な自然現象からテーマを深めていく手法を学んだ。また、研究倫理についても触れ、不正・改ざん等はないこと並びに実験ノートを正しく書くことや引用を正しく用いる重要性などを学んだ。その後、学校で教材を用い、テーマ設定と検証計画を立てた。また、香川大学笠教授による「実験の計画、変数の理解」の出張講義を受講し、課題研究や実験計画の立て方を学んだ。生徒達が立てた課題の設定については、一度、徳島大学理工学部教授に見ていただき、コメントをいただいた。その後計画を立て直し、第二回「徳島県SSH 課題研究及び科学部研究研修会」で課題の設定と実験計画の作成についてのポスター発表を行い、大学教授や高校教諭からの意見をいただき、さらに課題について磨きをかけた。

1年次に課題の設定や実験計画を立てておくことで、2年次の「課題研究」では年度当初から研究を始め、最初の中間発表を6月に設定した上、ポートフォリオでスケジュールを明確にして取り組みを促した。また各研究班で必要に応じて放課後等に研究に取り組むよう指導する。さらに、実験技能の向上や知識の取得について、本校理科教員の指導のみならず、大学教員等の指導を受けられるよう、高大等連携を行った。今年度は、11研究班の内、大学との連携が3班、地域機関との連携が2班であった。また、本校普通科及び応用数理科、専門高校が連携して1つのプロデュースを行う「みんなでプロデュース産業教育振興」に参加した。本校普通科のアイデアと応用数理科の研究、小松島西高校勝浦校（農業科）での収穫加工、小松島西高校（食物科及び商業科）でのお菓子作りとそれぞれの特徴を生かし、地域の特産品である「ゆこう」のプロデュースに取り組んだ。

本校の課題研究は「Science English」と連動しており、課題研究を進めていく過程に応じて、英語も含めた校内での発表会やレポート作成を行った。必要に応じてプレゼンやポスター作成、レポートの書き方など、研究のまとめ方や報告に関わる内容について指導を行った。本校ALTだけではなく、英語社会人講師にもご指導をいただいた。

年間に3回ある発表会で、評価と指導助言を行っている。評価と指導助言は、その後の授業で生徒達にフィードバックされ、指導と評価の一体化を図っている。海外研修における英語課題研究発表も非常に良い機会となっている。さらに、学会発表等外部発表を積極的に行うことで、生徒達は良い刺激を受けながら、発表の技能を磨き研究を進める取組を加速させた。

【主な行事】

- ① 課題研究中間発表Ⅰ（6月26日実施）検証実験結果、そこから分かったこと、今後の実験計画などを報告
- ② 課題研究中間発表Ⅱ（10月30日実施）2回目の検証結果の報告・今後の展望を報告
- ③ 課題研究英語発表会（2月5日実施）英語による口頭発表
- ④ 課題研究最終発表会（2月19日実施）最終的な研究成果を報告
- ⑤ 徳島県SSH課題研究発表会（3月15日）

【応用数理科「理数探究」の普通科「未来探Q」との連繫】

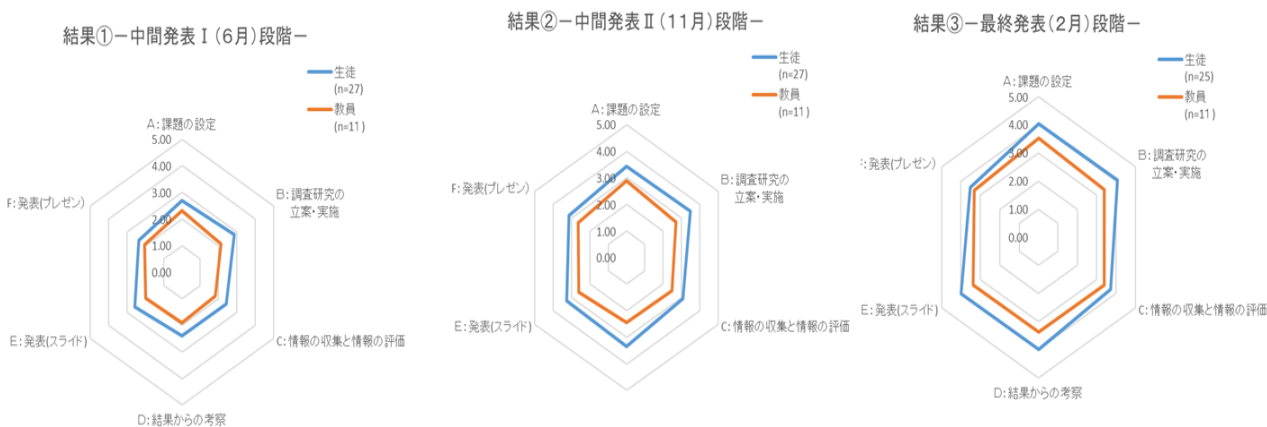
研究・課題研究合同発表会 令和7年2月21日(金) 普通科研究と応用数理科課題研究の相互参観

〈検証〉

高大連携については、「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（後述）。課題研究のテーマ設定において、大学教員からのアドバイスももらえる機会是非常に良い機会となっている。生徒達が考えた検証計画は多面的・多角的ではなく、大学教員との議論で研究とはどういうものかということの理解が進んでいると考える。生徒達の事後アンケートでも「課題研究を発展させるにはどうすれば良いか」の問い（自由記述）に「高大連携」と答える生徒が多い。高大連携が有効に働いている結果だと考えられる。また、課題研究を進めていく中で、特定研究室との連携については、IV期間中に高大連携の手法が整ってきており、どのようなテーマではどのような研究室とつながれば良いか、大学担当者が紹介してくれる方法で、徳島大学、徳島文理大学、鳴門教育大学と連携しながら、課題研究を進めることができた。大学との連携を進めることができた研究グループについては、外部発表会での入賞できることが多い。今年度も、高大連携を進めた研究班が、徳島県生物学会高校生発表の部で最優秀賞を受賞した。

「1枚ポートフォリオ」や「ルーブリック」の活用により、探究のサイクルを回す仕組みについてであるが、発表会までの計画、発表会での評価、評価を受けての面接と一定の形を作り出すことができている。また、週時間割に組み込まれている事務局会（理科教員会）で、発表会での教員評価と生徒自己評価から話し合いを行い、今後の面談に生かす仕組みも確立できている。

以下は、初回の発表会よりルーブリックを使用することで年間を通した評価を実施している。結果は次の様になった。



結果の推移を見ると研究が進んでいく中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。中間発表Ⅰではほとんどの班が、先行研究の検証実験の発表であり、まだまだ研究が進んでいないが、中間発表Ⅱ、最終発表では、結果を受けて、新たな仮説を設定し、検証実験を行う探究のサイクルを回すことができた。その結果、教員評価や生徒評価共に高まったと考えられる。その結果、中間発表Ⅰや中間発表Ⅱでは、教員評価と生徒評価の差があるが、最終発表では小さくなってきている。しかし、最終発表段階でも課題設定や考察については、生徒と教員の差異がある。これは、生徒が考えるレベルと教員が求めるレベルが少し違っている可能性がある。面接等で生徒と一緒に考え進めているが、求めるレベルを伝えられるかは教員による差もある。今後は高大連携や教員研修を発展させると共にSSH主担当とも面談する機会を設けるなどさらなる工夫も必要である。また、今年度は、ポスターの作り方に対し、チェック用紙を作成・配布し、ポスター作成に活用してもらった。Microsoft Teamsの活用についても指導した。今後は課題研究におけるAIの活用など、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。

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。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。今年度も選択した「物理科学」「物質科学」「生命科学」「地球・天体科学」において、本校での発展的学習と高大連携講座を合わせて受講することで、選択した分野の学びを深められるようにし、未来の研究者として必要な資質と基礎学力を身につけさせられるようにした。

(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圧、電気量などの概念の理解を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と考えた。また、プログラミングについても学びを深めることで、理論上示された物理現象を視覚化でき、物理現象を通じた科学的なものの見方や考え方が育まれると仮説を立て、計画・実施した。

2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

1Fのコンデンサーを5.0V電源と50Ωの抵抗に接続して充電し、時間tごとの電流値Iを測定し、I-tグラフを作成した。グラフの面積から蓄える電気量Qを求め、理論値「 $Q=CV$ 」と比較して誤差を考察した。また、グラフが直線にならない理由についても考察を深めた。更に、放電現象についても同様に測定、考察を行った。

徳島大学情報センターに訪問し、寺田賢治教授のもとで2日間に渡ってプログラミング実習に取り組んだ。言語入力によって図形や運動物体を出力する経験を通して、自然現象を正しく表現できるようにプログラミングを作動させることの難しさと奥深さを実感することができた。

〈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できるようになった。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。また、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。特に、プログラミングの基本的な言語理解から応用的な内容まで実践する機会を通して、その有用性を肌で感じることもできた。しかし、本時間では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、放課後等を活用するなどより生徒の理解を深めさせ、定着を図りたい。

(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再検討した。そして、化学で学習した内容が実生活への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。1回目は徳島平野を流れる吉野川の河川水の塩分濃度を調べることで、その分析方法やマイクロスケールでの実験操作を理解し、工夫次第で環境負荷を低減できることにも気づかせた。2回目は本校にある紫外可視分光光度計の使用方法を学習した。化学的な分析をするために、様々な機器に精通しておく必要があると思われた。3回目は高大連携を利用して身近な薬の合成とその構造決定を試みた。市販の風邪薬に用いられている物質がどのように合成されているかを知ることで化学合成にも関心を持たせ、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回目は、モール(Mohr)法を用いて吉野川流域及び海岸線の塩分濃度を測定してみた。10倍にうすめた海水をコニカルビーカーにとり、少量のクロム酸カリウム水溶液を加えた後、褐色ビュレットを用いて硝酸銀水溶液を滴下した。当初は白色沈殿ばかり生成するが、塩化物イオンがなくなるとクロム酸イオンが銀と反応して赤褐色沈殿が生成する。そこまでの硝酸銀の滴下量から塩分濃度が求めた。

2回目は、濃度の異なる過マンガン酸カリウム水溶液の紫外線吸収スペクトルを測定し、それを元にランベルト・ベールの法則を用いて検量線をつくらせた。そして、班ごとに濃度不明の試料を与えてそのスペクトルから濃度を推測させた。

3回目は、高大連携事業を利用して徳島文理大学薬学部にてサリチル酸からアセチルサリチル酸（アスピリン）を合成した。班ごとに収率を競い、塩化鉄（Ⅲ）による未反応のフェノールの検出や核磁気共鳴装置 NMR を用いて合成した物質の構造を確認した。

〈検証〉

1回目の実験結果の平均値は、旧吉野川橋直下 0.79%、しらすぎ大橋直下 0.71%、小松海岸 2.2%、大神子海岸 2.4%であった。これらより、吉野川河口から 5 km さかのぼった地点でも塩分が含まれており、汽水域であることが改めて確認できた。吉野川では従来からスジアオノリの養殖が盛んに行われているが、当にその成長に適した水質であることがわかった。

2回目の実験では、紫外可視分光光度計の使用法や検量線の書き方、未知の濃度の求め方を体験させた。今年の課題研究ではこの機器を使用する班がなかったため、物質科学選択者にはこの機会に慣れてもらうことにした。時間がかかったが、その原理と測定方法を学習することができた。

3回目の実験では、徳島文理大学の北村圭先生と学生スタッフのご指導の元、アセチルサリチル酸の白色結晶が得られた。収率は 42~91% で班ごとに差があったが、医薬品の合成に関わることができた。

高等学校化学の範囲内で理解を深める学習内容であったが、様々な経験を積むことで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ことができた。



（3）生物分野「生命科学」

1 仮説

現在の生物学は、分子生物学分野の学習が必要であるが、高校の設備や時間で PCR や電気泳動などの実験を実施することは難しい。そこで、「生命科学」の分野では、分子生物学分野の講義と実験を大学で実施することで、現在発展している分子生物学分野の理解を深められると考えた。4回の講座のうち、2回は大学の講義・実験を行い、2回目は本校での講座を実施した。変数の設定をしっかりと行わせ、実験の計画やデータの分析・考察を行いやすい教材を選び、実験を通じて科学的なものの見方や考え方を育むことができるようにした。

2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

「お米の品種の DNA 鑑定」

お米の品種であるひとめぼれは、コシヒカリとあきたこまちを掛け合わせてできた種であり、それぞれの種に存在する DNA 部分を両方持つ。コシヒカリとあきたこまちに存在する 830bp の DNA 部分、あきたこまちに存在する 1610bp の DNA 部分を、それぞれ PCR 法で増幅し、電気泳動にかけることで、それぞれのお米がどの種であるか判断した。

「プラナリアの再生実験」

プラナリアが再生する仕組みがどのようなものであるか、2種類の仮説を用意し、検証する実験を行った。科学的知識に裏付けられた問いで、生徒たちは思考をめぐらせ、仮説を検証するにはどのような実験か、その結果はどのようなものであるかを考えた。その後、実際に切断し、再生の様子は後日写真にて送っていただいた。

「花粉管の伸張とスクロース濃度の関係」

インパチェイス（アフリカハウセンカ）の花粉を材料に実験を行った。スクロース濃度が 0%、5%、10%、15%、20%、25%、30% の寒天培地を作成し、花粉を線上にまき、発芽率と花粉管が伸びた長さをマイクロメーターで測定させ、スクロース濃度と花粉管の伸張の関係について考察させた。

4) 「金属イオンがゾウリムシの繊毛運動に与える影響」

Mg^{2+} （マグネシウムイオン）や Ca^{2+} （カルシウムイオン）で活性化され、 Ni^{2+} （ニッケルイオン） Ni^{2+} により停止した繊毛運動が、他の金属イオン（ Mg^{2+} 、 Ca^{2+} ）を用いることで回復するかどうか遊泳行動を観察して調べることで、各種金属イオンの繊毛運動に与える効果を考察することを目的とした。

〈検証〉「お米の品種の DNA 鑑定」について、教科書で取り上げられている実験であるが、必要な道具や材料、かかる時間との関係で、実際に実験をすることは少ない。今回、Advanced Science の時間を利用し、高大連携により実施を可能にした。理解度も高く、非常に興味を持って実験に取り組んだ。実験で理解を深める非常に良い機会であった。「プラナリアの再生実験」については、再生についての 2 つの場合についての説明から問いの設定、仮説と実験結果の推測と、生徒の思考力を高める非常に良いプログラムであった。私自身、非常に勉強になった。事後アンケート結果では興味を持たなかった問いに、大変持ったという最高評価の生徒割合が 100% であった。「花粉管の伸張とスクロース濃度の関係」については、

0%でも伸張し、高濃度であると伸張しなかった。事前に予備知識が少なく、分析はできたが考察は難しかった。今後は、事前課題として動画を見せるなど、予備知識を十分に与えておく必要がある。「金属イオンがゾウリムシの繊毛運動に与える影響」については、内容は難しいが、現象は分かりやすく、また動いている個体数や時間並びに動きの質で生物の反応を定量するため、実験の計画やデータの分析・考察がしやすい実験であった。生徒たちは動きが変化するゾウリムシを一生懸命に観察し、動きの質や動いている数や時間により定量する生物実験のデータ入手方法を学ぶことができた。

(4) 地学分野「地球・天体科学」

1 仮説

本校応用数理科では、大学入試で地学が必須の生徒がいないことや、大学で固体地球科学、気象学、天文学分野などを学ぶ場合、物理を履修していた方が有利であることから、理数地学は開講されていないが、興味関心を持つ生徒は存在する。そこで、地学分野と物理分野との科目横断的内容を取り上げ、地球を構成する物質の密度を測定して地球の内部構造を考察したり、物理法則を用いて恐竜の歩行速度を推定したりする実習を行う。また大学や科学館との連携事業として、徳島大学や阿南市科学センターから講師をお招きし、天文学に関する講義と実習を行う。こうした実習を通して、地学分野への興味関心を満たしつつ、レポート作成能力や実験結果から何が分かるのかを考察する力などを向上させられるものと期待する。

2 研究内容・方法・検証

(研究内容・方法)

1) 地球を構成する物質の考察

地殻に見立てた花こう岩、マントルに見立てたかんらん岩、核に見立てた鉄製ネジをサンプルとして密度測定を行い、地球の内部構造について考察させた。また偏光顕微鏡で岩石薄片を観察させ、その形成条件などを考察させた。

評価の観点には、①正確な実験操作で誤差の少ない数値を計測し、得られたデータから地球内部構造の形成について考察できるか、②偏光顕微鏡を正しく用いて岩石組織を観察し、その形成条件などを記述できるか、の2点とした。

2) 恐竜の歩行速度の計算

R. M. アレクサンダー著「恐竜の力学」(地人書館)から、物理学から導出される無次元速度と相対歩幅の比例関係と恐竜の足跡化石から得られるデータから恐竜の歩行速度を推測する手法を教材化して実習を行った。生徒が走ったり歩いたりして無次元速度と相対歩幅の比例関係のグラフを作成し、恐竜の足跡化石のデータを用いて歩行速度を計算した。

評価の観点には、①無次元速度と相対歩幅について理解しているか、②自分たちが集めたデータで①の関係グラフを作成できるか、③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、④映画などで描かれている恐竜の歩行速度は適切かどうかを自分の言葉で説明できるかの4点とした。

3) 宇宙線に関する講義と観測実習

徳島大学教授の伏見賢一先生をお招きして「宇宙暗黒物質を探そう」というテーマで素粒子物理学や、物理学の最先端分野の一つであるダークマターの検出に挑む徳島大学の取組について解説していただいた。その後ご持参いただいた測定装置のミニチュア版を用いて、装置のセッティングと宇宙線の観測、データ分析の実習を行った。

評価の観点には、①適切な遮蔽体の組立てやセンサとマルチチャンネルアナライザの接続等ができるか、②データを読み取って適切に記録し、解析ができるかの2点とした。

4) 宇宙の広がりに関する講義と実習

阿南市科学センター学芸員の今村和義先生をお招きして「星座を立体的に見て宇宙の広がりを考えよう」というテーマで天体までの距離の測り方や宇宙の階層構造について解説していただいた。その後、年周視差のデータを用いて恒星までの距離を計算し、作成した星座のアナグリフ画像から三次元での恒星の位置関係を把握する実習を行った。

評価の観点には、①与えられた数値から恒星の距離を導くことができるか、②計算結果をもとに正しく立体画像を作成できるかの2点とした。

(検証)

昨年度の実施内容に固体地球科学分野を加えて、より地学内容全体を網羅するように改善するとともに、実習内容の振り返りについてさらに工夫を行い、実習内容を定着できるようにした。

地球天体科学を選択した生徒は元々地学分野に興味関心があり、恐竜や宇宙など気の高い分野を扱ったり、身近な素材を用いた実習を取り入れたりしたので、アンケートでは全員が満足しているとの回答が得られた。また理解度についても概ね好回答で、取り上げた分野や難易度も適切であったと言える。地球科学のもつ時間的・空間的スケールや物理学との接点、また大学で行われている研究の一端を知ることができる実習となったと考える。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付いていると考えられる。



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課題研究に取り組んできた。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、全校生徒でイノベーターとしての資質能力を育成することができると考え、令和4年度より、普通科1年において「総合的な探究の時間」の代替として「理数探究基礎」を履修させた。「理数探究基礎」では、基本的な探究の手法や研究倫理について学ぶと共に、今までのSSH活動で培ってきた手法を生かした「ミニ課題研究」を実施し、理科的・数学的な見方や考え方を働かせた探究の過程を体験させることで、課題を解決する基礎力を養うことができると仮説を立てた。また、「数理探究アセスメント」の他校比較により、教材の評価・改善を行うことで、教材を強化していくことができる。さらに、2年の「総合的な探究の時間」である「未来探Q」で「理数探究基礎」で身に付けた理科的・数学的な見方や考え方を生かした探究活動を行うことで、文系の探究活動であっても、論理的思考力や批判的思考力、課題発見解決能力を高めることができ、未来を切り開くイノベーターとしての資質能力を育成することができる。

2 研究内容・方法・検証

【1年生 理数探究基礎】

さまざまな自然事象・社会事象に関わり、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、研究倫理などを理解し、実験結果や考察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で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のために、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な活動計画を立てた。さらに、昨年度の「数理探究アセスメント」の結果を分析したところ、実験計画力はLevel 3以上がSSH校で72%、非SSH校で74.1%であるのに対し、本校1年生普通科では87.5%と高い数値となった。これは、昨年度の「理数探究基礎」での、チェック表を用いた実験の設定・計画の作成の効果があったと考えられる。しかし、考察力では、Level 3以上がSSH校で11.2%、非SSH校で7.1%であるのに対し、本校1年生普通科では5.0%と低い値となった。その結果を受けて、今年度は考察力を高める教材へと改善した。具体的には、1学期の「Flight Time」では、必要な知識をあらかじめ説明し、データを得るまでの時間を短縮、データ分析から考察にかける時間を長くした。また2学期は「地方創生☆政策提言」としてRESAS、e-Statから得られたデータを分析し、徳島における問題点を考察するデータサイエンス教材とした

	実施内容	成果物
1 学期	4/18 理数探究基礎オリエンテーション	
	4/25 変数の理解～変数を考え、実験を計画しよう	ポートフォリオ
	5/2 ミニ課題研究①【Flight Time】 グループ活動・研究計画	実験ノート
	5/9 ミニ課題研究① グループ活動・実験観察	レポート
	5/23 ミニ課題研究① グループ活動・実験観察	
	5/30 ミニ課題研究① グループ活動・実験観察	
	6/6 ミニ課題研究① グループ活動・発表準備	
	6/13 ミニ課題研究① クラス内発表・講評	ループリックによる生徒自己評価、生徒他者評価、教員評価、ポートフォリオ（振り返り）
2 学期	9/12 ミニ課題研究②【徳島県における地域創生☆政策提言～RESAS、e-Stat等のデータ活用～】オリエンテーション・RESASを使う	ワークシート
	9/19 ミニ課題研究② グループ活動（提案を行うテーマの決定） [データの分析をしよう]	ポートフォリオ 記録ノート
	9/26 ミニ課題研究② グループ活動（提案を行うテーマの決定）	レポート

		〔問題点を抽出しよう〕	
	10/3	ミニ課題研究② グループ活動（テーマに対しての研究①） 〔問題点を解決するアイデアを練ろう〕	
	10/17	ミニ課題研究② グループ活動（テーマに対しての研究②） 〔指数を考え、どのようなデータを得るか考えよう〕	
	10/24	ミニ課題研究② グループ活動（テーマに対しての研究③） 〔データを収集、分析し、検証しよう〕	
	11/7	ミニ課題研究② グループ活動・発表準備	
	11/14	ミニ課題研究② クラス内発表 【徳島県における地域創生☆政策提言 RESAS、E-Stat 等のデータ活用】	ループリックによる 他者評価、教員評価
	11/28	ミニ課題研究② クラス内発表	
	12/12	講評・振り返り	他者（教員含む）か らの講評
3 学 期	1/16	高大並びに専門機関連携講座 ～徳島の研究者からの声を聞く～	レポート 自己評価
	1/23	課題研究・探究活動のテーマを決める前に	ワークシート
	2/6	課題研究テーマ決め研究① 〔学問分野を決めてみよう〕	ワークシート
	2/13	「理数探究アセスメント」実施	「理数探究アセス メント」成績結果
	2/20	課題研究テーマ決め研究② 〔ブレインストーミング・マインドマップによる研究対象の設定〕	ワークシート
	2/21	課題研究テーマ決め研究③〔変数の理解〕	ワークシート
	2/27	課題研究テーマ決め研究④ 〔変数を意識して、検証内容を考えよう〕	ワークシート 振り返りレポート

1 学期は「Flight Time～2mの高さからゆっくり紙を落とすには～」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した。

昨年度、変数とその値についての理解が進みにくかったため、ミニ課題研究に入る前に、毎年応用数理科で実施している香川大学笠教授考案教材「パイプ音は何によって決まるのか」を改変した授業を理科教員にて実施した。生徒たちはねらいを理解し、変数の設定とその値を変え検証する実験の手法について理解を深めた。実際の検証では、変数を考えさせ、その値を得る実験の計画、得られたデータの処理、考察まで行わせた。また、ポートフォリオを活用し、課題設定から発表までのゴールを意識させ取り組ませた。評価はループリックで行うと共により詳しいチェック項目（求める内容）を最初に提示・説明することで、生徒達は授業において求める内容を理解し、発表まで毎時間の取組を進めた。さらに、コンテスト形式にして競わせ、学習への動機付けとした。

2 学期は「徳島県における地域創生☆政策提言～RESAS、E-stat 等のデータ活用」をテーマに活動した。2つのセクションで実施し、1つめは RESAS、E-stat を使い、データを収集・分析し、見えてくる課題を発見させた。2つめのセクションでは、徳島県での問題点を焦点化していき、リサーチクエッションを設定、その後、指標を作成させ、どのようなデータを集めるか考え、集められたデータを分析し、仮説を検証した。求める内容は少し難しかったが、生徒たちはこちらの要求に応え、仮説を設定し、データ分析から仮説を検証、そこから地方創生のアイデアを提案していた。これらのアイデアは、徳島県主催地方創生アイデアコンテストに出品予定であったが、今年度よりアイデアコンテストがなくなり、出品できなかった。次年度は実施時期を考え、内閣府主催地方創生☆政策アイデアコンテストへ出品を目指したい。

3 学期は「2年生未来探 Q へのアプローチ～課題研究のテーマ設定～」とした。次年度へのつながりを意識し、1 回目はベネッセコーポレーションの「夢ナビ」を活用し、学問分野についての理解を進めるワークを行った。2 回目は、「高大並びに専門機関連携講座～徳島の研究者からの声を聞く～」として、大学や博物館等から 13名の講師を迎え、ご自身の研究を中心に研究のイロハについてお話しを聞かせてもらった。生徒達は興味を持って話を聞き、居残り質問を行う生徒も多くいた。以降は、次年度のつながりを意識させ、学問分野から発展する検証テーマを実際検証可能な内容に発展させ、実際に行う価値のある内容なのか検証させた。これらの授業の教材は、SSH 高大連携講座の内容「変数の設定」を改変したものを使用した。自分が考えたテーマについて、変数を考えていく手法は生徒にとって新たなものの見方

考え方であり、苦勞していたが、教員と共に一緒に考え、テーマ設定を行うことができた。また、昨年に引き続き「理数探究アセスメント」を実施した。「理数探究アセスメント」は、探究活動における必要な能力や考え方を測る試験であり、検証方法や検証が可能かどうか考える試験となっている。試験後に返却される課題設定力、実験計画力、考察力、想像力について評価されたレポートを返却することで、指導と評価の一体化を図った。

〔検証〕

2つのミニ課題研究に対して、グループで試行錯誤しながら取り組み、探究の過程を通して、課題を解決するために必要な資質能力を養うことができた。事後アンケートでは、「1学期『Flight Time』では、収集したデータを考察し、結論を導く力が身についたと思いますか？」の問いに対し「とても思う」21%、「まあ思う」62%計83%、「『地方創生☆政策提案』では、データを分析し課題を見いだす力が身についたと思いますか？」の問いに、「とても思う」36%、「まあ思う」51%計87%であった。昨年度アンケート結果では、「科学的思考力がついたか」の問いに対し、肯定的意見71.8%となっており、考察力に対し、自己評価においては、昨年度より向上していると考えられる。

【2年生 総合的な探究の時間（未来探Q）】

1 仮説

本学年は1年次で「理数探究基礎」を履修し探究の手法を学んだ後に、2年次の「総合的な探究の時間」に臨んでいる。1年間理科的・数学的な視点や手法を用いた一連の探究過程を体験することで、探究に必要な知識と技能を身につけ、多角的・複合的に事象を捉え、様々な事象や課題に向き合い、粘り強く考え行動し、課題解決や新たな価値の創造に積極的に挑戦する態度を養ってきた。その力を生かし、文系的テーマであってもデータや変数を活用した探究活動に取り組みせることで、論理的思考力や批判的思考力を生かした探究活動が実施でき、課題発見・課題解決の力を伸長することができると仮説を立て、年間計画を作成した。

2 研究内容・方法・検証

昨年度の2年次の総合的な探究の時間では各自の興味の分野に応じてグルーピングし、学年団で担当者を配置していたが、生徒の活動の把握や評価がしづらいことやプレゼンやポスター制作などにおいて指導しにくさがあったために、今年度はクラス内でグループを作ることを基本とした。指導については、担任・副担任で指導すると共に、学年をまたぎ理科教員が実験のサポートを行ったり、SSH推進課長が一連の探究活動を終えた後に、全グループに対し今後アドバイスをしたりするなど全校体制にて実施した。

	実施内容	活動内容
1 学 期	4/18 オリエンテーション	1年間の流れを知る
	4/25 テーマの決め方について	テーマの設定方法について講義を受ける
	5/2 研究班の決定	研究したい内容からグルーピングする
	5/9 研究班の決定	研究メンバーを決定する
	5/23 発表準備	研究テーマ・検証方法の検討する
	5/30 クラス内発表会	テーマ等プレゼン・評価を受ける
	6/6 テーマの再検討	テーマ等を修正する
	6/15 テーマと検証方法の検討	テーマを決定する
	6/27 テーマと検証方法の検討	検証方法を決定する
	7/11 夏のスケジュール確認	夏休み研究計画作成・確認する
2 学 期	9/12 オリエンテーション	夏休みの成果を確認し、2学期の探究の進め方を確認する
	9/19 中間発表準備	ポスターセッション準備
	9/26 中間発表準備	
	10/3 中間発表	現在の進捗状況を発表する 他の班の発表も視聴する
	10/17 反省と展望	中間発表での気づき・評価を振り返る
	10/24 調査研究	調査本格化
	11/7 調査研究	
	11/14 進捗確認	進捗状況の報告・相談
11/28 調査研究	スライドにまとめる	

	12/12	2学期のまとめ	スライドにまとめる
3 学 期	1/16	オリエンテーション・調査継続	最終発表について説明
	1/23	発表準備	最終発表に向け準備
	2/6	発表準備	最終発表に向け準備 ループリックにて相互・自己評価
	2/13	発表準備	
	2/17	スライド・資料準備	
	2/21	最終発表（SSH 研究成果発表会） （理数探究、未来探 Q 合同発表会）	
	2/27	志望理由書・小論文サポート講座	添削された答案をもとにリライト

1年生の3学期からテーマの設定を行ってきた。2年生の1学期では、引き続きテーマに対して変数を意識した検証方法を考えさせ、具体的な検証について、その価値を求めた。調べ学習になってしまうテーマや検証価値が見えないテーマ、検証不可能なテーマなどに対しディスカッションを繰り返すことで、1学期が終わる頃には、多くのグループで検証可能で検証価値のあるテーマとすることができた。夏休みを挟んで、中間発表会を行い、進捗状況を報告すると共に検証が行われていないグループについては、アドバイスをを行い、検証を促した。2学期には、ほぼすべてのグループで一連の検証が終わり、考察・結論に繋げ、レポートを作成、提出させた。3学期では、得られた結論から新たな課題を見つけ、2週目の探究のサイクルの入ることを求めたが、教員も生徒もどのように進めて良いか困っていたため、SSH推進課長がすべてのグループに対し、これから進むべき方向性をアドバイスすることで、2週目の探究のサイクルに入ることができた。最終発表会はSSH研究成果発表会での発表とし、体育館にてポスターセッション形式で行った。さらに、今年度は地域連携による研究を進めることができた。応用数理科と普通科並びに小松島西高校食物科、商業科、勝浦校農業科が連携し、「みんなでプロデュース連携事業」として上勝町の名産である「ゆこう」のプロデュースを行った。本校普通科は、「ゆこう」の非可食部を使った和紙を作り、専門高校が連携して作った「ゆこう」のケーキのパッケージとして利用し、商品価値を高めた。その他にも「ゆこう」の精油から香水や器を作ったり、「ゆこう」の皮の消臭効果を調べたりと多くのグループが「ゆこう」をテーマにした研究を行った。その他にも、「Inochi Gakusei Innovators' Program」に申請し、ロコモティブシンドローム対策を考えるために、地域の施設や大学を訪問し、課題を見つけ、その課題解決策として実際に自分たちで考えたイベントを実施したり、大学を訪問したりして課題を見つけたりなど、地域での活動を精力的に行ったグループを多く作る事ができた。

〈検証〉

事後アンケート結果では、「探究活動を通じて、情報を収集して分析する力が養われたと思いますか」の問いに「とてもそう思う」54%「ややそう思う」34%（合計 88%）、「理数探究基礎で培った変数やその値を用いた検証方法を考えることができましたか」の問いに「とてもそう思う」39%「ややそう思う」36%（合計 75%）であり、1年次から理科的数学的見方考え方を意識した探究活動が行われたと考える。運営指導委員会でも普通科のポスター発表について「大学でも研究のスタイルになっていないものもある中、今日拝見したポスター発表は研究っぽいものが散見され計画が進んできている気がする」や県教育委員会統括指導主事からは「リサーチクエッションの提示、アンケートの期間やN数の表示などポスター制作の指導がされている」との意見もいただき、一定の成果がでてきたと感じている。今後の課題に対しては、初めのテーマの設定、実験計画の作成である。生徒の興味関心から発展させ、検証可能で検証価値のあるテーマとすることが非常に難しい。また、テーマ設定に時間がかかってしまい、実際の検証を行う時間が少なく、探究のサイクルを回すことが難しくなってくる。そこで本年度、徳島文理大学全学部全学科との課題研究に関する連携協定を締結した。次年度は希望する10から20のグループが、大学全学部全学科から出された研究シーズと本校生徒が考えた研究テーマとのマッチングを行うことで、生徒の興味関心から発展した研究テーマを、検証可能で検証価値のあるものにできると考える。また、一連の探究活動が終わった後、大学のサポートにより、新たに現れる課題を考えることができ、より深みのある研究にできると考える。また、これらの一連の活動に対し、本校職員が一緒に参加し、議論を行うことで、教員の指導力向上につながるかと考える。さらに中間発表会等に徳島文理大学の教員に参加してもらい、徳島文理大学と連携していないグループも大学教員からアドバイスをもらう場とする計画である。その他にも、同様の手法で学校運営協議会と連携した探究活動を進める取組を計画している。

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。「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仮説を立て、授業を実施した。

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 の授業では、英語科教員1名と研究について知見のあるネイティブのALT1名並びに理科科教員1名のサポート、さらに必要に応じて以前から指導していただいている社会人英語講師を招いて、「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自分オリジナル商品のセールスピーチ

Science English Iにおいて、1学期に実施した「自分の行きたい場所について」のスピーチでは、英語のプレゼンテーションの三段構成① Introduction ②Body ③Conclusion をSSH 非常勤講師から教わり、その流れに沿って構成を考えた。2学期の「自分の好きな料理のレシピについて」では、トピックセンテンスの書き方とメソッドの説明について重点的に指導した。3学期の「自分のオリジナル商品のセールスピーチ」では、ビジュアルインフォメーションの活用法について、考えた。パワーポイントスライドだけでなく、敢えて実際に新聞紙や段ボールを加工して、具体物を用意する生徒も多く見られた。Science English Iでは常に英語で発表することを求められるため、常にタスクの負荷が高い。その中で英語科教員とALT、さらに社会人講師の手厚いサポートがあり、生徒自身の英語で話そうという積極的な姿勢に繋がっている。

〈検証〉

SE Iの課題として、以下の2点が挙げられる。1点目は、プレゼンテーションにおける導入部 (Introduction)の出来具合である。トピックセンテンス、コントロールアイデア、そしてフック (つかみ) を盛り込んで作成しようと、ALTによる事例も交えて指導したが、生徒のドラフトを見ると、いずれかが抜け落ちている場合が多かった。学術的文章になればなるほど、導入での精度が高い基準で求められるため、2、3年次と継続して指導することで、定着をはかりたい。

2点目は、ビジュアルインフォメーションの使い方である。前述したように、例年と違ってスライドだけでなく、実際の物を作成して活用する生徒が多く、興味深かったが、「自分のオリジナル商品のセールスピーチ」では、不十分な資料が多く見られた。科学研究となれば、複雑な対象に対して詳細かつ見やすいビジュアルがプレゼンで求められるため、この点についても、2、3年次と継続して指導することで改善させたい。

(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、より専門的で実践的な内容を本校の英語科教員1名、SSH 非常勤講師1名、ALT1名、理科科教員1名で実施し、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、12月と2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。1学期は令和5年度から学校交流をしている竹南高級中学校とZOOMでの交流を行い、自己紹介や各学校の「School Life」についてPower Pointでお互いに紹介し合った。また、「Endemic Species」というテーマでもプレゼンテーシ

日付	Science English I
4月19日	オリエンテーション
4月26日	プレゼンの三段構成
5月10日	英語発表準備①-1
6月7日	英語発表準備①-2
6月14日	英語発表①
9月20日	英語発表準備②-1
9月27日	英語発表準備②-2
10月4日	英語発表準備②-3
10月25日	英語発表②
11月1日	科学実験①
11月8日	科学実験②
11月15日	フィールドワーク
11月22日	高大連携事業①
11月29日	高大連携事業②
1月17日	英語発表準備③-1
1月24日	英語発表準備③-②
2月7日	英語発表③-1
2月14日	英語発表③-2

ョンを行いながら、「伝えること」に重点を置いて、keyword等でわかりやすくシートを示し、図や写真を多用した効果的なビジュアルという視点からもプレゼンテーション力を高めた。2 学期からは科学論文を書く際の基本的な手順を学び、課題研究の発表に向けて各グループでの研究内容を実験の動機や意義→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。どのセクションにおいても、最初にレクチャーを受け、それぞれの項目でプレゼンテーションを行ったあと、フィードバックをして発表内容を高め、理解を深めた。3 学期には、課題研究の内容についてパワーポイントを用いて、英語の口頭発表を行った。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して繰り返しプレゼンテーションとフィードバックをすることで、全グループが自分の研究をわかりやすく英語で説明することができた。

(検証)

Science English II では、年間を通した取り組みとして、プレゼンテーションをする機会を増やし、「伝える」ということを重視した。社会人勤講師は経験豊富で ALT とともにユーモアや機知に富んだ例示を示してくれ、興味関心を引きながら英語で伝えるためには、相手の視点に立ったわかりやすいプレゼンテーションシートづくりや、言葉選び、声の大きさや抑揚、発音、流暢さ等が必要であることに気づいていった。コミュニケーション力が高い生徒が多く、台湾の高校生が来校して交流する機会もあり、プレゼンテーションの機会が多かったため、年間を通じて英語での発表に自信を高められた生徒も多くみられた。また、SSH 海外台湾研修では、竹南高級中学で実験や課題研究英語発表を行うだけでなく、一緒に昼食を食べながら実験や発表についての相互質問を行ったり、学校生活についての会話をしたりと、楽しそうに英語で交流していた。他にも君毅高級中学のロボット工学授業に参加したり、現地大学で英語での講義を受講し、大学院生と交流したりするなど、生徒はたくさんの人と科学英語に多く触れる機会を持つことができた。台湾研修は視野を広げ、英語を活用する非常によい機会であったと感じる。しかし、プレゼンテーションをする上で一番難しかった点は、発音と流暢さの点である。専門用語は難しく、あまり馴染みがないため、自分の言葉として扱うことは難しく、何度も繰り返し発表練習をする必要があった。課題研究の進捗や研究結果に応じて発表内容は変化していくため、くり返し使用させ定着させる難しさを感じた。今後は、自身の課題研究における科学英語について、掘り下げて学習する機会を設けるなどの工夫が求められる。

(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、ALT 1 名、理科科教員 1 名で実施した。例年、今年度は全員が統一の様式 IMRAD (Introduction、Method、Research and Discussion) を活用して英語論文にまとめるよう内容や書き方を工夫し、最後には全グループが英語論文を提出することができた。また、本文作成後は、論文のアブストラクトにあたる部分を作成して、自分の研究を簡単な英文で説明することができた。

(検証)

Science English 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。しかし生徒たちはパートごと (Introduction、Method、Research and Discussion) に英語論文をまとめ、最終的にすべて完成させた。この取組で、「書く」自信と能力が高まる生徒が多いと感じる。自分たちが自信を持ってやってきた課題研究について、英語で表現することは難しいながらもやりがいがあるものであると考える。「この授業での取組の結果、自信を持って英作文を書けるようになった」との生徒の意見があった。

日付	Science English II
4月17日	オリエンテーション
4月24日	英語発表準備①(School Life)
5月1日	英語発表準備②
5月8日	英語発表準備③
5月22日	英語発表フィードバック
5月29日	課題研究英語発表準備①
6月5日	課題研究英語発表準備②
6月12日	英語発表(Endemic Species)
6月26日	課題研究英語発表準備③
7月10日	英語科学実験
9月11日	課題研究英語発表準備④
9月18日	課題研究英語発表準備⑤
9月25日	課題研究英語発表準備⑥
10月16日	課題研究英語発表準備⑦
10月23日	課題研究英語発表準備⑧
10月30日	課題研究英語発表準備⑨
11月6日	課題研究英語発表(Hypothesis)
11月13日	課題研究英語発表準備⑩
11月20日	課題研究英語発表準備⑪
11月27日	英語課題研究発表(Method)
12月11日	英語課題研究発表準備⑫
1月15日	英語課題研究発表準備⑬
1月22日	英語課題研究発表準備⑭
1月29日	英語課題研究発表準備⑮
2月5日	英語課題研究発表会(最終)
2月12日	課題研究発表会(日本語)
2月19日	英語課題研究発表・科学実験 (台湾の高校生と交流)
2月26日	英語科学実験

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

1年生の応用数理科「Science Introduction」において、高大連携講座を実施することで、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う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ことができ、科学技術人材に必要な資質・能力を身に付けることができる。また、課題研究を始めるための高大連携講座を実施することで、2年生から始める課題研究の理解を深めることができる。また、普通科においても、この手法を取り入れることで、研究への理解が深まる。なお、Advanced Science での高大連携講座については、Advanced Science に記述している。

2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

(1) 徳島文理大学薬学部機能形態学研究室 井上 正久教授「食作用と生体防御」

5月24日午後に徳島文理大学薬学部を訪問し実施していただいた。最初は講義室にて、好中球やその他の食細胞の働きなど基本的な知識について説明していただいた。その後、実験室に移動し、マイクロピペット等を使い、血液飛沫標本を作製し、メイグリュンワルド・ギムザ染色により血液細胞を染色し、顕微鏡で観察した。さらに、細菌感染させたマウスの筋組織の切片を作成し、細菌感染により変形した筋組織や細菌を排除しようとして好中球が集まっているところを観察した。さらに、大学の学びに期待を膨らませた生徒達から、研究室内を見たいとの声があがり、X線検査装置などを見学させていただいた。

生徒の意見「血液の成分(赤血球、白血球など)を実際に見て、白血球の核の仕組み(分葉)や血液内の赤血球と白血球の大きさの違い(白血球が赤血球の2倍ほど)を身近に感じることができました。また、初めて名前を聞いた染色液(メイグリュンワルド液、ギムザ染色液など)や器具を使用して、新たな技術や知識を身につけることができました。」

(2) 徳島大学ポストLEDフォトリクス研究所出前授業 片山哲郎助教諭

大きく3つのセッションで構成していただいた。まず、研究者になった経緯と現在の研究とそのやりがいについて、次にご自身が行っている研究について、最後に実験を行った。初めは、研究者としての喜びを詳しく説明していただき、ずっと信号が見えなかった分光装置で初めて信号が見えたとき、「推論が正しいことを知り鳥肌が立つくらいの喜び」を得たというお話に生徒はのめり込んで聞いていた。また、ご自身が行っている研究について、現在の分子運動を見るための手法について、過渡吸収スペクトル測定法を使用するのではなく、「光や電子パルスを用いた反応トリガーが超高速化学反応計測には必要という常識」を破壊し、新規高速反応計測装置の開発を行っているとの説明をしていただいた。こちらの装置開発が成功すると、ノーベル賞は間違いないとのことを聞き、生徒たちはすごい研究であることに驚いていた。研究については、難しい内容ですが、研究内容について休憩時間に積極的に質問に行く生徒たちが多くみられた。生徒たちが、講師の話に感銘を受けたからだと感じた。実験では、ケミルミネッセンスを用いた光の実験を行った。造花に溶液をかけ、その後反応液を掛けることで化学反応が起き、そのエネルギーが蛍光色素に移動して光る現象を用い、「励起状態」や「化学反応」と「光」の関係について、理解を促した。

(3) 「活断層と地震」に関する研修

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15日(金)に本校で事前に行われた出張講義では、熊本地震を引き起こした布田川・日奈久断層帯や徳島県の中央構造線、阪神淡路大震災と野島断層、東日本大震災、将来の南海トラフ地震等を中心にご講義していただいた。12月22日(火)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。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伸びたため橋の全長も伸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。

(4) 課題研究に関する研修

令和6年11月29日(金)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、課題研究に関する高大連携授業を行った。導入では、理科の授業と探究活動の違いを考え、証拠を示すことの重要性、実験計画の作成、さらに「変数(variable)」を意識することで、探究活動がより楽になるとの説明

をしていただいた。そこから、「変数とは何か」と問いかけて、様々な種類の本から変数を見つける活動や、様々な図形の中の変数とその値を考え、さらに複数の変数の間における関連性を考える活動を行った。その後、その後、「アクリル板と金属板の上では氷の溶ける速度は変わるのか。またそれはなぜか？」について考え、理由を科学の言葉を使い説明することを求めた。そのアシストとして、まず図で説明してから、言葉で説明する練習を行った。

(5) 徳島の研究者からの声を聞く

令和7年1月18日の午後、普通科と応用数理科の272名を対象として実施した。徳島大学、徳島文理大学、四国大学、徳島県立博物館、徳島城博物館から計13名の先生方をお招きし、文系5講座、理系8講座、計13講座を開講した。生徒達は興味のある2講座を選択し受講した。内容は研究の方法ややりがい、面白さなど研究全般についてお話ししていただくと共に自身の研究について発表していただいた。

<検証>

「徳島文理大学薬学部訪問授業」については、応用数理科1年生30名にとって初めての高大連携授業であったので、内容について協議し、中学で学習している免疫分野にさせていただいた。その結果、昨年度は内容について「ちょうどよい」が34%、「やや難しい」が58%、理解について「よく理解できた」10%、「まあまあ理解できた」59%であったが、今年度は「ちょうどよい」が60%、「やや難しい」が37%、理解について「よく理解できた」37%、「まあまあ理解できた」60%と変化し、一定の効果があった。大学への学びに対する意識については「大変大きくなった」60%、「少し大きくなった」33%とねらいに対する効果があったと考える。「徳島大学ポストLEDフォトリクス研究所出前授業」について、派遣される先生は新進気鋭の方で、最先端科学について実験を交えてくださった。また生徒に歳が近く、研究の話など休み時間に質問に行く姿が多く見られた。事後アンケートでは、「研究について興味を惹かれた」「早く大学で研究をしてみたい」などの意見が多く、研究や学習に対する動機付けとなった。また、科学的な好奇心向上について「大変大きくなった」61%、「少し大きくなった」35%であり、また、新たな学びがあったかに対して、「とてもあった」が83%であり、生徒の好奇心の向上や新たな学びについて効果があったと考える。「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を合わせて行うことで、多くの生徒が「地震についての理解が深まり、断層のでき方や断層そのものに興味を持った」と意見を述べている。事後アンケートの結果では「この分野での興味関心は大きくなりましたか」の問いに事前学習時は「大変大きくなった」16%、「少し大きくなった」32%(合計48%)であったのに対し、フィールドワーク終了時では、「大変大きくなった」39%、「少し大きくなった」32%(合計71%)となっており、講義と合わせて実地研修を行うことで、科学的なものの見方考え方を育成できたと感じた。「探究活動を行うにあたっての事前研修」に関しては、アクティブラーニング型授業であり、生徒の理解度が非常に高かった。変数を意識した実験の計画は今後の課題研究を行って行くには大切な要素で、全員の生徒が理解する必要がある。授業を実施してくれる香川大学笠教授は、Philip Adey著 *Thinking Science* から教材を作成されており、*Slow Thinking* を促す授業で、課題の設定や授業展開が生徒の理解に沿ったものであった。授業の難易度について「ちょうどいい」45%、「やや易しい」23%であり、生徒の思考に寄り添った内容であった。授業の理解度については、「良く理解できた」45%、「まあ理解できた」41%(計86%)、新たな学びがあったかについては「とてもあった」52%、「まああった」39%であり、課題研究や科学の表現法について理解が深まった様子が見られる。また、パイプを使った変数の実験と実験ノートの取り方については、本校SSH主担当が後日実施した。さらに、現在この授業を1年生普通科「理数探究基礎」の教材として活用し、実施している。1年生全生徒に対する「徳島の研究者からの声を聞く」は、研究方法並びにその意義等の理解が十分でない普通科の生徒達に、実際に研究している人から研究の意義や魅力について理解して欲しいとのねらいから実施した。今年度は応用数理科生徒からの要望があり、応用数理科生徒も参加した。講座の人数を20人程度とし、ワークショップ形式で研究についての議論を深めた。休み時間に熱心に質問している生徒や、地域振興について質問する生徒などがいて、研究について知るいい機会となった。事後アンケートでは新たな学びがあったか(とてもあった34%、まああった49%)、内容への興味(大変持てた36%、まあ持てた46%)に対し、研究に対する興味関心(大変大きくなった26%、少し大きくなった50%)(n=141)であり、大学の学習内容に関して興味関心を高めることができたが、研究そのもの自体に興味を持たせることについてはまだ余地がある。今後は、応用数理科で行っている課題研究を始めるためのカリキュラム内に高大連携を効果的に入れ、カリキュラムを通じて、研究に対する理解や興味関心を高めていくことが必要である。

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積極的に発表している。校外の発表は全員参加のもの、校内選抜を経てチームが選ばれるもの、生徒自身で発表を決めてくるものがあるが、いずれも発表会に向けて研究を進める良い機会となるため、積極的に参加できる仕組みを構築することで、課題研究を促進することができる。また、発表会では多くの意見がもらえる。我々指導教員が気づかない点を指摘していただくことで、研究を大きく発達させることができる。外部発表を行うことでプレゼンテーション能力の向上はもちろん、発表会等で計画されている交流会に参加することでコミュニケーション能力の向上が図られていると感じる。このように、外部の発表会に参加することで、研究に対するモチベーション向上が図られることはもちろん、多くの能力を向上させる非常に良い機会となる。したがって、できる限り多くの発表会に参加させ、発表会と研究がお互い刺激し合う良いサイクルを回していく仕組みを作ることで、課題研究の深化が図られ科学技術人材の育成を推進することができる。

2 研究内容・方法・検証

(1)学会発表

第148回 徳島生物学会 高校生発表の部 令和7年1月11日(土) (会場:徳島大学 口頭発表)

最優秀賞 「アオサノリの生育と河川水の成分と関係について」池原 菜桜 児玉 祐愛 田木 遥

優秀賞 「オオカナダモの紅葉」長尾 夏希 前川 璃乃

(2)課題研究発表会等

①徳島県SSH課題研究発表会 令和6年3月16日(土)

口頭発表の部 最優秀賞 「単弾性振り子」

ポスター発表の部 優良賞

「魚類消化管におけるマイクロプラスチックの検出方法とその結果」

②徳島県教育会主催 科学経験発表会 令和6年11月2日(土) (会場:徳島県教育会館 口頭発表)

特選 「アオサノリの生育と河川水の成分と関係について」池原 菜桜 児玉 祐愛 田木 遥

入選 「オオカナダモの紅葉」長尾 夏希 前川 璃乃

入選 「ゆこう非可食部の有効利用とその効果」米田 光里 和田 愛栞

入選 「摩擦によるドミノの転倒速度の違い」江本 結 高橋 悠愛 根来 和芳

③第48回全国総合文化祭2024ぎふ総文自然科学部門 令和6年8月3日(土)～5日(月)

(会場:岐阜協立大学 口頭発表)

「単弾性振り子」入山 志乃介 長尾 光一朗 前田 大貴

④令和6年度SSH生徒研究発表会 令和6年8月6日(火)～8日(木)

(会場:神戸国際展示場 ポスター発表)

「電磁誘導を用いた波高観測装置の開発」後藤 梨玖 永峰 帆ノ香

橋本 愛美 西口 舞

⑤第25回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 令和6

年8月19日(月)20日(火)

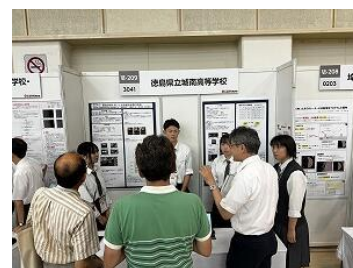
(会場:島根県民会館 ポスター発表)

「魚類消化管におけるマイクロプラスチックの検出方法とその結果」

山本 真綺 日野 絵実 市川 花音 大家 百葉

〔検証〕

多くの研究発表会に参加した。研究発表に参加したどの研究班も、発表会を経験するごとに、研究への意識が上がり、取り組む姿勢が変わる。本年度、徳島生物学会高校生発表の部で最優秀賞に選ばれた研究班は大学教授から「研究内容面白いが、プレゼンテーションが不十分」との意見を真摯に受け止め、プレゼンテーションの改善に励んだ。やはり、自分たちが研究を行っているだけでは、研究は発展していかない。校内発表に加え、校外発表を積極的に行い、研究を行っている高校生同士が刺激を与え合うと共に、多くの有識者の目に触れ、指摘をもらうことが必要である。今後は、自走化も視野に入れ、費用を抑えた県内の発表会を企画・実施することで、そのような機会を増やしていく必要がある。



I・II-8 台湾海外研修

1 仮説

本校では平成18年度にSSH第II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」のための取組としてSSHアメリカ研修に着手し、以降アメリカ研修の実践事例を積み重ねてきた。しかし本校では、今後の自走化も視野に入れ、新たな研修先として、日本から近く費用の低減を図ることができ、安全性が高く、科学教育や英語学習の水準が高い台湾を海外研修先として選択した。研修目的としては、次の3つである。(1)現地高校、大学での英語での授業受講を通して、科学技術を用いた問題解決にグローバルに挑戦する姿勢を育む。(2)現地高校生との協働実験などの国際交流および、課題研究の英語発表や議論を通して、英語に対する学習意欲を育むと共に、英語によるコミュニケーション能力やディスカッション能力の向上を図る。(3)現地博物館での研修やフィールドワークを通じて、異なる文化や現地の生態系、地理的特徴を理解させ、豊かな教養や多面的視野を身に付けさせる。以上の目的は後述する研修を計画、実施することで達成できる。

2 研修内容・方法・検証

期間：令和6年12月16日（月）～令和6年12月20日（金）

参加生徒：応用数理科2年生19名、普通科2年生8名、引率教員3名（教頭1名、教諭2名〔英語、生物〕）

日程及び研修内容

12月16日（月） 12月20日（金） 移動日

12月17日（火）国立竹南高級中学との交流〔中学生対象理科実験教室の手法を生かし、本校生徒主体で交流校生に対し英語での科学実験の実施、竹南高級中学理科教員が実施する英語での科学実験を交流校生と一緒に受講、両校で課題研究英語発表を実施、TSMC 創新館を訪問し、意見交換〕

12月18日（水）午前：私立君毅高級中学校との交流〔相互交流を実施、ロボット工学の実習授業を受講した（英語）〕午後：国立陽明交通大学での授業受講〔パルス波を用いたタンパク質等の構造解析についての講義受講（英語）、研究室の大学院生との交流（英語）、日本から国立陽明交通大学に留学している大学生とのワークショップ〕

12月19日（木） 故宮博物院（理科的数学的デザインについての分析）、金瓜石周辺のフィールドワーク（現地自然環境について本校教諭が説明した）、黄金博物館で現地の地質・鉱石についての研修

【事前研修】

7月5日（金）と9月30日（月）に40名弱の生徒・保護者対象に、海外研修の目的や日程等の説明を行った。

竹南高級中学とは、応用数理科「Science English II」の授業を活用し、オンライン発表を2回実施した。1回目は5月20日（月）に「School Life」をテーマに実施した。生徒達は分担し、学校生活について英語で相互発表した。2回目は6月17日（月）に「endemic species」をテーマに実施。1回目から発展させ、オンラインで発表グループをそれぞれの breakout room に振り分け、個別での相互発表を行い、効率を上げた。生徒達は一生懸命に準備し、相互発表に臨んでいた。課題研究があまり進んでいない状態で、このオンライン英語発表の取組は生徒の主体的な力を伸ばす非常によいカリキュラムであると感じた。生徒達は同世代同士のふれ合いにより、国際感覚の向上を肌で感じているようであった。また、11月11日（月）に徳島大学 村上敬一教授による中国からの留学生との交流を行った。自己紹介や研修先の紹介などを行った。さらに、11月5日に研修先の事前学習として、国立陽明交通大学 簗下篤史教授から研修データを送っていただき、英語と日本語での説明を行った。その後、講義についての質問を考えさせ、Microsoft Forms で質問を集めた。講義内容については調べ学習を行わせた。その他、AI や IoT を用いた社会について考えさせた後、半導体の仕組みや台湾の半導体産業についての事前研修を行ったり、数学的デザインの説明やレポート提出、金瓜石周辺の研修の植生や地形、気候などの事前学習を行ったり、研修についての学びを深めた。

【国立竹南高級中学での研修】

昨年のアンケート結果で台湾国立竹南高級中学の生徒との交流が自身の成長に最も効果的だったとの意見が多く寄せられたことを受け、今年度の訪問前に姉妹校締結を打診し、訪問時に正式に協定を締結した。今後はオンライン交流を継続し、令和7年度5月に同校の生徒が本校を訪問することが決定している。竹南高級中学は、理科教育に力を入れており、Bioscience クラスを持つ理科教育に力を入れている高校で、本校の教育方針とよく似ている。そのため生徒達は理科や英語による交流から多くの学びがあったと考える。



今年度の現地校での交流については、本校生徒が主体で行う科学実験に加え、課題研究英語発表においては本校生徒のみであったが、竹南高級中学の生徒も発表してもらった。また、竹南高級中学理科教員による英語での液体窒素を用いた科学実験を竹南高級中学生徒と一緒に受講した。TSMC 創新館へ訪問し、AI や IoT について考え、半導体の進化について考えると共に竹南高級中学生徒との意見交換を行った。

【私立君毅高級中学校での研修】

私立君毅高級中学校では、相互交流を行った後、ロボット工学に関する授業を君毅高級中学の生徒と共に英語で受講した。ロボット工学の授業を担当した林玉潔先生は、アメリカでロボット工学を学ばれ、ロボット工学と英語に精通されていて、非常に分かりやすい英語での講義であり、生徒の理解が進んでいるようであった。

【国立陽明交通大学での研修】

初めに、大学院生が大学生活や学習内容について説明してくれた。その後、国立陽明交通大学 藪下篤史 先生に「パルス波を用いたタンパク質の構造解析」についてご講演いただいた。内容については、短いパルス波を作り出すことで、タンパク質の構造変化を時系列に分析できる機械の作成である。また、タンパク質の構造解析により、葉緑体色素を用いた太陽光発電の仕組みが大きく変えられる可能性があるなど、今後どのように発展させられるかも合わせて説明していただいた。事前学習をしていたため、英語による講義受講においても、理解が進んでいるようであった。また、質問を事前に集めていたため、積極的な質疑がなされた。その後、鹿児島の高校から国立陽明交通大学に留学した千年倫子さんとの交流会「こんにちは先輩」が行われた。千年さんから、困難の乗り越え方やチャレンジに対する好奇心などをスライドで説明していただいた後、生徒たちとワークショップを行った。生徒たちは、年の近い先輩ということもあり、積極的に質問し、自分の価値観等について積極的に意見交換していた。

【故宮博物院の研修】

音声ガイドの解説を受けながら、歴代皇帝の至宝について、象牙や翡翠を用いて詳細な加工がなされている作品を鑑賞した。物作りにおける技術の素晴らしさを感じると共に事前研修で行っていた数学的デザインを見つけ、クラッシーにて報告させた。

【金瓜石周辺でのフィールドワーク、黄金博物館での研修】

金瓜石周辺は北東からの強い季節風と開鉱、土壌の性質変化の影響により一部植生が破壊されておりながら、亜熱帯性多雨林とともに温帯の植生を持つ特徴的な場所である。フィールドワークでは、特徴的な植生が見られるポイントで説明した後、歩きながら、亜熱帯多雨林に特徴的な着生植物などの説明を行った。また、台湾はフィリピン海プレートとユーラシアプレートが複雑に衝突するところに位置し、多くの鉱床が存在し、金や銅の採掘が盛んであった場所であり、事前学習の内容を確認すると共に実際の鉱石を見ながら、説明を行った。

（検証）

事前研修については、やはり交流が効果的であったと感じる。生徒達は同世代との交流により、国際感覚の向上を肌で感じているようであった。今後も継続していきたい。現地での研修については、事後アンケートの結果は、「満足しているか」に関して非常に満足しているが84%、まあ満足しているが16%であり、満足度は高かった。また、「この研修で英語の学習意欲が高まったか」について、とてもそう思う76%、まあそう思う12%、「国際感覚が高まったか」とてもそう思う56%、まあそう思う40%、「多様な価値に触れ視野が広まったか」とてもそう思う72%、まあそう思う24%であり、目的は概ね達成できたと考える。しかし、「国際的問題に科学技術を用いて問題解決にグローバルに挑戦する気持ちが高まったか」はとてもそう思う40%、まあそう思う48%と肯定的意見が90%近くであり、昨年度を越えたものの、他の項目に対し、やや低い値であった。昨年もこの項目は低かったため、日本からの留学生との交流や合同の理科実験を行うなどの取組に改変させたが、なかなか意識付けとして難しい部分であると感じた。海外研修のみならず、国際的に活躍する科学技術人材を目標として、普段の教育活動から教育目標として意識付けを行っていく必要があると考える。また、もっとも効果があった研修先では、国立竹南高級中学との交流であった。今後も姉妹校として、オンライン発表などの交流活動を行っていくと共に国際共同研究などの可能性を考えると共に交流を続けていきたい。次に効果があったと考える研修先は君毅高級中学でのロボット工学の授業である。AI や IOT、ロボット工学などの分野に対し、世界的に取り組んでいることを意識させることができたと考える。生徒事後レポートで「プログラミング、ロボット工学が世界中で学ばれている学問であることを実感した」との意見があった。「故宮博物館の研修では、歴史的なものづくりや数学的デザインに対する関心・意欲が高まったと思いますか」の問いに対し、とてもそう思う32%、まあそう思う44%で、やや低い値であるが、「数学的デザインにより昔の人も私と同じように美しいと感じていた」などの意見があり、時代で変わらない自然科学とアートの関係に気づいた生徒もいた。金瓜石周辺のフィールドワークでは、環境や地質の理解に対し、肯定的意見が92%であり、事前学習の効果もあり概ね目標は達成できたと考える。

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他校や大学、博物館等の教育研究機関、地域社会との効果的な連携ができる。③小・中学生に対する指導により、自らの知識・技術やコミュニケーション能力の向上、安全管理への配慮を学習しながら、科学への関心を深める広報活動も担える。また、将来に向けた研究者と指導者の両面を持った人材育成につながる。④自主性の涵養や学年間の情報交換が効果的に行える。⑤科学コンテストや学会発表等への積極的な参加を促せる。⑥指導する教諭において、リーダーを養成することで課題研究や教科指導での効率的な指導につながる。⑦課題研究や探究の時間的確保がしやすくなる。⑧応用数理科だけでなく普通科の生徒も各行事に参加しやすくなり、互いに切磋琢磨しながら双方の科学的思考力の向上に寄与できる。

2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

科学部は、応用数理科全員及び普通科の希望者を合わせて部員数は 99 名である。日頃は物理・化学・生物・地学の各班に分かれ、理科教員が各自の専門の班に付いて独自に活動している。複数の班を兼ねている生徒も多く、班どうして活動協力や情報交換をしている。部費や機材等は共有なので班どうしの調整も必要になる。また、文化祭や中学生体験入学、小・中学生対象理科実験教室、地域フィールドワークや天体観測会等に関しては、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、できるだけ生徒主体で行わせている。これらは部活動や SSH の広報活動としても効果的である。

昨年度までと共通した活動としては、①科学オリンピック及びその研修会への参加と校内研修会の開催、②小・中学生対象理科実験教室等の企画・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の開催、⑤各班担当教員による講習会、⑥文化祭や中学生体験入学でのブース運営、⑦科学コンテストや学会発表への応募等である。一方で本年度から新たに、地域に開かれた活動を目指して、全県下の小・中学生とその保護者を対象に本校主催の地域フィールドワークや天体観測会を実施したり、様々なイベントに参加してブースを開設したりした。また、課題研究の一環として他大学や高等専門学校等に出向いて独自に様々な研修を行っている。

以下に、本年度に実施した活動を要約した。

I 小・中学生対象理科実験教室

9月29日(日)・10月20日(日)

中学生には、引率教員・保護者と共に本校にて実験・実習を体験して頂いた。物理と生物、化学と地学からの選択で、静電気や細胞観察、化学反応や鉱物観察等を実施した。小学生には、開設した各ブースにて様々な実験や工作を保護者と共に体験して頂いた。どの教室にも多くの方が参加され、参加者のアンケート結果からも満足された様子が伺われた。

II 天体観測会

8月23日(金)・12月13日(金)

小・中学生とその保護者を対象に、本校にて天体観測を体験して頂いた。最初に生徒から天体に関するトピックスについて説明があり、星座早見盤等を作成した。続いて望遠鏡の操作についてレクチャーし、校地内で観測を行った。天候は良くなかったが、月面のクレーターや金星、一等星の観測や、人工衛星の追跡等を行うことができ、参加者には大変好評であった。

III 地域フィールドワーク

5月3日(金・祝)・12月8日(日)

小・中学生とその家族を対象に、1回目は高越山にて鉱物採集、2回目は勝浦町にて化石採集を実施した。参加者を募集するとすぐに定員が埋まるほどの人気であった。現地では生徒が主体となって、産地の案内や採集の補助、標本の整理等を行った。児童・生徒および保護者とコミュニケーションを取りながら、安全にフィールドワークを運営することができた。



IV Jonan Science Lab

2月4日(日)に、かずさDNA研究所と連携し、分子生物学分野の実験である「ALDH2遺伝子の多型解析」を行った。遠方の学校からも来校していただき、県内6校39人の生徒が参加した。口内上皮から細胞を取り、溶解させてDNAを取り出し、PCRでALDH2遺伝子を増幅させ、電気泳動により確認した。実験の手法や原理の説明、DNA解析法の歴史や今後の活用など、オンラインで説明をしていただき、分子生物学の理解が進んだ。



他にも、城南祭文化祭や中学生体験入学での部活紹介、阿南市科学センター主催「青少年のための科学の祭典」でのブース開設等、積極的に対外的な活動を行った。また、班毎に科学の甲子園や各分野におけるポスターセッションへの参加、化学グランプリ、物理チャレンジ・生物オリンピック等にもチャレンジした。校内ではこれらへの準備や学習会、課題研究を中心に活動している。3年生が指導者となって、1・2年生に知識や技術を教えている。春季や夏季の休業中には、科学部の卒業生が後輩に研究方法についてレクチャーに来ることもある。一方、校内で分析できない場合は他の研究機関に出向いている。ICP-MS(誘導結合プラズマ質量分析法)を用いて河川水の成分を分析したり、走査型電子顕微鏡を用いて砂鉄を元素分析したりするなど、課題研究を発展させる高大連携の取り組みを行った。

〈検証〉

応用数理科全員を科学部に登録することで、自由に自分たちのしたい実験ができると共に、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。3年生は論文の執筆に向けて各自の課題研究の補充実験を行うことができ、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。外部の発表会や論文審査会にも多数出展・出品した。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にも直接参加して各種賞をいただいている。一方で、大半の生徒が他の部活動と兼部している為、特に発表会前に一部の生徒に負担が集中するという傾向も見られる。なお、化学班や地学班を中心に普通科の生徒の参加が増えてきて、ほぼ毎日、自主的な勉強会や実験などの活動等を行っている。今後も生徒の所属学科に関係なく、どの生徒も探究活動がしやすい「城南高校の科学部」として取り組みを広げていきたい。

理科実験教室の開催は、生徒たちが指導者としての立場をよく学べる機会であると捉えている。生徒の多くは理科が好きであり、且つ得意である自負を持って入学している。しかし、担当したテーマが意外と難しく予備実験が上手くいかない等、準備段階から様々な問題を体験する。また、小学生でも分かる言葉を用いて実演をすることにも苦労が絶えない。天体観測会や地域フィールドワークでは、児童生徒だけでなく保護者や家族といった大人にも説明や指導をすることになり、このような機会はほとんどなかったと思われる。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。

参加生徒への事後アンケート結果は、小学校実験教室(n=39)では「この経験がこれから役に立つか」の問いに「大変役に立つ」54%、「役に立つ」44%、中学校実験教室(n=13)では「今後の進路に役に立つか」の問いに「大変役に立つ」30%、「役に立つ」69%であり、どちらの実験教室においても、今後の進路等に役立つと回答している。また、「自分の知識が非常に深まった」との意見も多く、教えることで自らの知識が深まる経験ができた。地域フィールドワークでも指導者役として「今後の進路に役に立つか」の問いに「大変役に立つ」9%、「役に立つ」91%と自分のためになったと感じている。

また、参加者に対するアンケートによる満足度では、小学生実験教室では「子供の理科への興味関心が非常に高まった」75%(n=12)、中学校実験教室では「大変良かった」89%(n=9)、地域フィールドワークでは、「非常によかった」89%(n=9)となっており、参加者の満足度は高かった。地域フィールドワークでは、定員を超える申し込みがあり、地域からの需要が高い。

また、7月25日と26日の2日間応用数理科生徒1名が徳島大学先端酵素研究センターで行われた遺伝子組換え実験講習会への参加し、大腸菌の形質転換実験やDNA解析など本格的な実験講座に参加したり、7月20日午前 本校応用数理科1年生4名が徳島県立総合教育センターで行われた科学へのいざないに参加したりと、積極的に外部実験教室に参加し、知識を深めた。

Ⅲ－２ 課題研究及び科学部研修会

１ 仮説

SSH 校の課題研究に対する取り組みの他校への普及及び徳島県高等学校の課題研究及び科学部研究の深化・発展を図るために大学教員の指導による研修会を、毎年開催している。SSH 校の課題研究の成果を他校へ普及するとともに、徳島県内の高等学校の課題研究及び科学部研究のテーマ設定と研究の進め方について、SSH 校の成果や大学教員の指導・助言から今後の研究活動に活かす。この研修会を実施することで、課題研究に必要な力を身に付けることができ、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向け、課題研究を生徒自ら進めていける仕組みを作ることができると思う。

２ 研修内容・方法・検証

〈研修内容・方法〉

【第一回】

11月23日(土)13:00～徳島大学理工学部で参集する形で開催した。遠隔地である海部高校はオンラインで参加できる形とした。本校からは、応用数理科1年生30名、他校からは城北高校、富岡西高校及び海部高校、城ノ内中等教育学校が参加し、5校合わせ113名の高校生によって行われた。また、今回は教員研修として城東高校の教員の参加があり、高校教員16名が参加した。指導は徳島大学の先生方8名、TAとして大学院生3名、参加高校教員16名で行った。

初めに研究倫理の講義と良い課題研究について説明いただいた。こちらの内容は本校教員と相談し、毎年改善をくり返している。ワークショップでは各校で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。昨年度から、導入部分を改訂し、良い課題研究とはどのようなものか並びに研究倫理についての説明を行った。研修は、①当該科目(数学・物理・化学・生物・地学)で興味があること、②分かっていない解明されていないと思われること、③どのようにしたら調べる(明らかにする)ことができるか、という3つの段階に分けて、各テーマについて班ごとに活発な話し合いが行われた。抽象から具体へ繋げていくことに対し、苦労した班もあったが、活発な話し合いが行われ、意見を集約していった。

本校では研修会後に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。実験計画は、徳島大学教授に提出し、コメントをいただき返却していただいた。生徒達は大学教授からいただいた的確な意見を基に、研究計画に磨きをかけていった。

【第二回】

2月8日(土)の午後、徳島大学総合科学部3号館で開催した。本校を含め3校(城南・富岡西・海部)の参加があり、発表数は26グループ、76名が参加した。発表は3交代のポスターセッション形式とし、4回発表を行った。今年度は質疑の時間を多くとることとし、発表4分、質疑9分で実施した。徳島大学の先生は3組に分かれ、その場でたくさんのご指導やご助言をいただいた。高校教員も含め、発表の際は教員が必ず配置できるようにし、質疑が活発に起きるように工夫した。生徒達は熱心に教員の意見を聞き、メモをとっていた。また、自分の発表がないときは、他の発表を聞き、同じ課題研究に取り組む仲間から刺激を受けていた。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。例年事後の質問には、城南高校の生徒が多いのだが、今年度は他校の生徒の多く行っていた。課題研究を深めたい、高大連携を行っていきたく希望する生徒が多くなっていると感じた。



〈検証〉

2回の研修会を通して、年々研修会に取り組む姿勢が向上していると感じる。指導いただいている大学教員からも同じ意見をいただいた。現在、徳島県においてSSH校が増え、県内全体の課題研究に取り組む姿勢が向上している。今後も、課題研究に対して興味と関心を持つ生徒を増やしていき、その生徒たちを導いていくことが必要であると思う。そのためにも、この研修会は非常に効果が高い。この取組を中心として、県内理数科高を中心とした「課題研究ネットワーク」を作ることによって、他校における高大連携の促進や課題研究のアドバイスをし、今後の県内課題研究の深化を行っていく必要があると感じる。

④実施の効果とその評価

②実施報告書（本文）に記載した「IV期指定7年間（経過措置を含めた指定期間）を通じた取組の概要について」実践・評価に重なるところが多いため、こちらに記載出来なかったもの（令和6年度について）のみ記載する。

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

「Science Introduction」での、令和6年度のアンケート結果では基礎実験について、大変満足 51.7%、授業の理解については良く理解できた 10.7%となっている。授業レベルはやや高めに設定し、ゆっくりとした思考で理解を深めていく形とした結果であると考え。高大連携講座では、大学への学びに対する興味関心の向上についての問いについて、肯定的意見 79.3%、研究に対する興味関心の向上についての問いに肯定的意見 89.7%であり、こちらのねらいが概ね達成できたと考える。

「理数探究」（2単位）では、1年次3学期の「Science Introduction」や課題研究研修会で次年度の課題研究に関するテーマや内容についての話し合いを実施し、2年次4月初めから研究に着手させることができた。1、2学期それぞれに課題研究の校内中間発表を実施し、3学期には校内最終となる口頭発表会も実施することができた。考察・まとめから新たな仮説を生み出すことを求め、多くの研究グループがそれに応じることができた。

「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している。今年度はすべての分野で高大連携講座を実施し、校内での発展的実験と高大連携講座を連動させた。高大連携授業の満足度・理解度も高く、非常に満足 61.5%、授業内容をとても理解できた 46.2%であり、授業の設定について十分であったと考える。

「Science English I」では、英語科教員1名とALT1名、英語社会人講師1名に理科教員のサポート1名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。台湾国立羅東高級中学を招いての、英語による科学実験などもあり、科学英語に対する興味関心について、昨年度「非常に高まった」14.8%に対し、今年度 34.5%、科学的な文章を読む力について「大変ついた」昨年度 3.7%、今年度 13.8%と値を伸ばすことができた。

「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1名及び英語科教員1名、ALT1名、英語社会人講師1名で実施した。本年度より1学期の初めに台湾国立竹南高級中学とのオンライン発表を行った。この手法は生徒のモチベーションを上げる非常に良い機会であると感じた。生徒達は、科学と英語を学ぶ海外の同世代の生徒達に大きな刺激をもらっているようであった。1学期の後半から2学期にかけては、前半に課題研究の方法・結果についての英語発表を、後半に海外研修で行う英語発表について、全員の生徒に対し実施した。発表会を細かく設定することで生徒のモチベーションの向上を狙った。3学期には課題研究の口頭発表を行った。アンケートでは授業理解(肯定的意見 70.4%)、英語の専門用語や論文の表現方法の習得(肯定的意見 66.7%)であり、科学技術人材育成における英語表現能力の育成について一定の効果があったものと評価することができる。2月20日には台湾国立羅東高級中学が来校し、Science Englishでの学びを基に、英語での科学実験や課題研究の英語発表を羅東高級中学生徒と共に行った。

「Science English III」では、2年次で作成した課題研究口頭発表を改善、修正しながら4月から英語論文作成に取り組んできた。英語論文の作成は、生徒にとって難しく感じるが、休み時間や放課後も活用し、英語教員やALTと頻繁にコミュニケーションを取りながら進めることができた。

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）」を実施した。平成30年度から1年次5月にプレテスト、3年次5月にポストテストを実施している。普通科と応用数理科ともにテストを実施している。「ローソンテスト」について、香川大学笠教授と考察した結果、IV期においては、平成30年を除き、普通科では、科学的思考力の伸長は自然な伸び率であるが、応用数理科においては、具体的操作期の生徒がいなくなり、半数以上の生徒が形式的操作期へと達するなど、顕著な科学的思考力の伸長が見られ、SSHの教育活動の成果といえる。令和4年度入学生（令和6年度卒業生）においても、その傾向が見られ、普通科では、具体的操作期(4点以下)17.8%から13.0%、過渡期(5点～8点)60.5%から51.5%、形式的操作(9点～12点)21.7%から35.5%、応用数理科では、具体的操作期(4点以下)10.0%から0%、過渡期(5点～8点)56.7%から59.3%、形式的操作(9点～12点)33.3%から40.7%となっており、普通科に比べ、応用数理科の伸びが高い。

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

令和4年度より、普通科1年において「理数探究基礎」を履修させ、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力を養っている。「IV期指定7年間（経過措置を含めた指定期間）を通じた取組の概要について」での評価で記載したとおり、昨年度の「数理探究アセスメント」の結果では、実験計画力や創

造力は高い値であったが、考察力では、Level 3以上がSSH校で11.2%、非SSH校で7.1%であるのに対し、本校1年生普通科では5.0%と低い値となった。その結果を受けて、今年度は考察力を高める教材へと改善した。具体的には、1学期の「Flight Time」では、必要な知識をあらかじめ説明し、データを得るまでの時間を短縮、データ分析から考察にかける時間を長くした。また2学期は「地方創生☆政策提言」としてRESAS、e-Statからデータを分析し、徳島における問題点を考察するデータサイエンス教材とした。今年度の「数理探究アセスメント」の結果は、まだであるが、この結果を受けて次年度の教材改善を行う予定である。今年度はさらに、1年次「理数探究基礎」から2年次の「未来探Q」へのつながりを意識した活動が行えるようカリキュラムを考え、取り組ませた。また、引き続き、普通科・応用数理科との合同発表会を実施することで、生徒達が評価し合い、刺激し合う機会を作った。

普通科2年生「未来探Q」アンケート結果では、「IV期指定7年間（経過措置を含めた指定期間）を通じた取組の概要について」評価に記載しなかった項目として、満足度（非常に満足35%、やや満足54% 計89%）課題を見つける力が養われたか（とてもそう思う35%、まあそう思う52% 計87%）であり、主体的な課題発見からの探究活動が行われたと考えられる。また、発表でグラフや表を活用し、表現できたか（とてもできた60%、まあできた27%）であり、1年次「理数探究基礎」からのつながりを意識した探究活動を行うねらいが達成できたと考える。

科学部では「科学の甲子園徳島県大会」には2班12名が参加した。参加した生徒は、事前実験を何度も行い予選に挑んだ。「科学オリンピック」については、物理1名、化学2名、生物7名、情報1名が参加した。参加した生徒は、物理オリンピックにおいては、事前課題について何度も実験に取り組んだり、徳島大学での研修の両方を受講したりするなど、事前準備し予選に挑んだ。また、数学オリンピック講習会に6名が参加した。

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

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1回目は5校113名、2回目は4校76名の生徒が参加した。参加校数はIV期を通じて、安定してきていると感じる。また、研修会後の本校の取組を説明し、本校のテーマ設定の仕組みを他校（富岡西高校【SSH校】、城北高校理数科【非SSH校】）で導入していただいた。

応用数理科や科学部の生徒が運営し、休日に本校にて中学生対象理科実験教室を10月に実施した。県内中学生10名の参加があり、携わった科学部員13名で、どの分野も好評であった。参加者は「教えることで学ぶことが多かった」や「質問の内容をもっと考えるべきだった」など教師役として活動することで、多くの気づきや学びを得る機会となった。また、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。また、小学生対象理科実験教室を4年ぶりに行うことができた。参加者数は121名であり、本校生徒58名が指導者役として参加した。事後アンケートでは、参加者の満足度は高く、また、参加した生徒も学びがあったとの回答が多かった。今年度も、引き続き地域フィールドワークを2回実施し、延べ68名の小中学生とその保護者と34名の本校生徒が参加した。天体観測会は2回実施し、延べ30名の小中学生とその保護者、21名の本校生徒が参加した。また、県内高校同士の「科学対象実験教室」として、Jonan Science Labを休日に実施した。かずさDNA研究所と連携し、高校では行えない分子生物学の実験を行い、本校を含む県内6校39名の生徒、4校4名の教員が参加した。昨年度、実験が出来なかった生徒がいたため、今年度はかずさDNA研究所と相談し、実験できる最大数の試料を準備し、全員実験ができた。事後アンケートでは内容への興味（非常にもてた92.5%）、難易度（やや難しい15%）、理解度（良く理解できた52.5%）となっており、内容はやや難しいが実験を通して理解が深まっていった様子を見ることができた。

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(61.5%)、まあまあ満足(34.6%)で95%以上の生徒が満足との回答であり、昨年度より向上している。SSH活動でよかったものとして課題研究を選ぶ生徒の割合が昨年度から引き続き、50.0%と高い。自己評価としてレポート作成能力の向上(92.3%)やプレゼンテーション能力の向上(96.2%)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(61.5%)、科学的な見方・科学的に問題解決する力が身についた(88.5%)などでは概ね良好に捉えられている。

課題研究の対外的な結果については、「日本学生科学賞」徳島県審査に出品した11作品のうち4作品が受賞（優秀賞2点、入賞2点）した。令和6年度徳島県生物学会研究発表高校生部では、最優秀賞を受賞した。令和5年度徳島県SSH生徒科学研究合同発表会（令和6年3月16日実施）では、口頭発表の部で最優秀賞、ポスター発表の部で優良賞を受賞した。第81回科学経験発表会では特選を受賞した。また、研究グループの1つが、令和7年度サイエンスメンタープログラムに採択され、次年度、助成金と大学教員のサポートを受けながら課題研究を進める研究班を作ることができた。

⑤SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

・SSH事業成果の検証とフィードバックのための卒業生追跡調査方法の改善について

令和2年度に郵送によって行っていた卒業生への追跡調査は、令和3年度より各学年で窓口となる卒業生を決め、卒業生ネットワークとアンケートシステムを活用して行っている。回答数は大きく増えていないこともあり、アンケートフォームの改善や卒業生ネットワークの状況確認・同窓会や旧担任等との連携も必要である。SSH事業の検証とフィードバックがより質の高いものになるよう改善を続ける。

・「ルーブリック」「一枚ポートフォリオ」面談指導体制の発展について

課題研究での「ルーブリック」「一枚ポートフォリオ」面談指導体制は、毎年検討と改善を続けている。併せて「城南版実験ノートの書き方」を活用することで、人事異動等で担当教員が変わっても指導に戸惑うことは少なくなっている。普通科でも「ルーブリック」「一枚ポートフォリオ」を活用しているが、一人の教員が担当する生徒が多いこともあり、もう少し運用に工夫が必要である。

② 教育内容等に関する評価

・ローソンテスト活用方法の深化について

ローソンテストについては、すべての実施年において、ポストテストでの応用数理科生の伸びが高い。個人の検証も行い、課題研究成果との関係などを検証したが、研究グループ全体として目立った関連は見受けられなかった。今後、普通科において、「理数探究基礎」を導入してどのように変化したか検証する。

・普通科の探究活動のテーマが文系的なテーマが多いことについて

普通科における探究活動の理数的テーマについては、「理数探究基礎」導入前の令和4年度(37.5%)から導入後の令和5年度(47.5%)令和6年度(52.7%)に変化し、理数的テーマが増えてきている。今後、テーマに対する適切な検証方法の考案や得られたデータの処理など、それぞれの研究に応じて探究する技能を発揮させることが必要で、指導法のさらなる改善が必要である。さらに、文系的テーマであっても、「理数探究基礎」で身に付けた、理科的・数学的な見方・考え方を生かした課題研究・探究活動に発展させる必要がある。

③ 指導体制等に関する評価

・校時の中のSSH事務局会議や全校体制での取組について

校時の中に設定したSSH事務局会議により毎週協議ができています。昨年度より、SSH推進課を新設し、全教職員による取り組みを始めた。「課題研究推進担当チーム」では、2年生の「総合的な探究の時間」について、「理数探究基礎推進チーム」では、1年生の「理数探究基礎」について、教材開発や探究活動の進め方の研究を行っており、相互にチームが連携することで、理科的・数学的な見方考え方を生かした普通科における課題研究の質的向上につなげる取り組みを進めている。

④ 成果の普及等に関する評価

・研究成果の活用と公開について

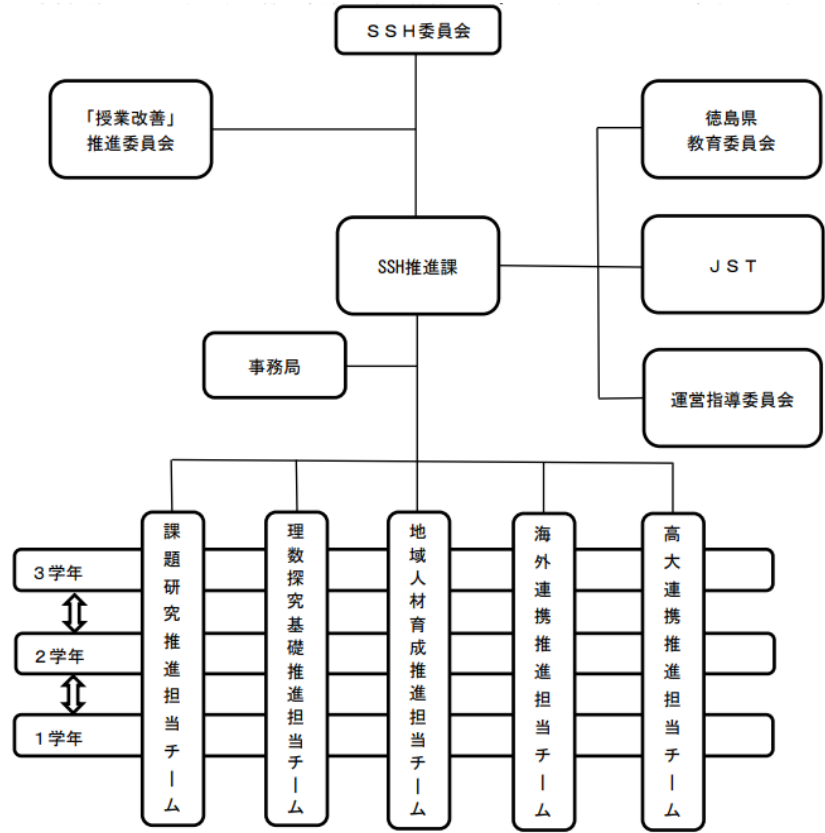
「ルーブリック」「一枚ポートフォリオ」面談指導体制及び「城南版実験ノートの書き方」は、広報誌「徳島教育」令和3年度11月号で特集していただき、広く徳島県の教育関係者に知っていただくことができました。また、「徳島県高等学校教育研究会理科学会」では同様の広報に加え、「理数探究基礎」におけるミニ課題研究についての発表を行った。研究成果の活用については、第IV期までの課題研究を分野別にまとめ、ホームページで公開した。「ルーブリック」「一枚ポートフォリオ」「城南版実験ノートの書き方」も公開し、他校で活用できるよう発信をしている。

⑥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、SSH 推進課長、教務課長、進路指導課長、SSH 推進課長、国際教育担当教員、各学年主任、及び各教科主任によって構成し、SSH 推進課を統括する。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。

今年度 SSH 推進課を創設し、新たな校内体制とした。SSH 推進課は、SSH 担当教頭の指導のもと JST・徳島県教育委員会との連絡・調整を含む SSH 事業全般を運営する。内部に SSH 事務局を設置し、SSH 事務局長と SSH 担当事務職員を置く。

SSH 推進課のもとには、課題研究推進担当チーム、理数探究基礎推進担当チーム、地域人材育成推進担当チーム、海外連携推進担当チーム、高大連携推進担当チームを置き、各チームには班長を配置し、それぞれのチームの活動を取りまとめた。また、理数系教員だけでなく全ての教員を配置し、校務分掌の1つとして全教職員が SSH 活動に取り組む体制を作った。



(1)課題研究推進担当チーム

第Ⅳ期までに積み重ねてきた課題研究活動を発展させ、本校普通科「未来探Q」、応用数理科「理数探究」の質的向上を図る。また、地域の課題研究を推進するネットワークを構築し、非SSH校を含む他校に普及することで地域高校全体の課題研究の質的向上を図る。また、「ループリック」「一枚ポートフォリオ」等の実践と評価の強化により、更なる授業改善を図る。

(2)理数探究基礎推進担当チーム

1 学年の「理数探究基礎」の授業展開と教材パッケージを開発する。第Ⅳ期までに培った応用数理科の手法を活用し、普通科の探究活動の質的向上を図るとともに、学校全体での授業改善につなげる。地域や大学・研究機関との連携強化とともに全校体制での課題研究指導體制を構築する。また、論理的思考力の調査方法を考察し、指導方法の改善と充実を図る。

(3)地域人材育成推進担当チーム

地域のニーズに応じた科学イベント等を拡充し、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。

(4)海外連携推進担当チーム

国際的に活躍できる研究者に必須の語学力を身につけるため、海外研修や海外特別講義及び日本で学ぶ外国人研究者、留学生との国際交流・英語学習の機会等を企画する。オンラインによる海外交流の機会を増やす。

(5)高大連携推進担当チーム

普通科「理数探究基礎」「未来探Q」の内容充実に向けて、高大連携や地域の人材活用をコーディネートする。「徳島城南塾」の講師の開拓等、積極的な外部人材の活用を行う。

SSH 推進課は、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、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。

⑦成果の発信・普及

(1) ホームページの改善、新たなカテゴリーの作成

ホームページを改善し、新たなカテゴリーを設けた。新たに設けたカテゴリーの1つは、成果と地域への普及であり、セクションとして課題研究集録、地域への普及、教材を設けた。課題研究集録においては、エクセルでの検索システムを入れ興味のある論文を探しやすくするとともに、分野や年度ごとに分類するだけでなく、受賞についても合わせて記載し、観覧者への興味関心を惹くようにした。地域への普及においては、課題研究ネットワークへの参加を促すと共に、「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」や本校職員による「徳島県理科学会統一研究集会」で発表した授業研究内容についても載せた。教材では、「理数探究基礎」と「未来探 Q」の教材などを新たに載せ、「理数探究基礎」の教材では、パワーポイントやワークシートを1年間の流れが追えるように配置した。他にも海外連携校や専門高校との連携なども新たなカテゴリーに加えた。

(2) 理数科を中心とした県内高校における課題研究のテーマ決め研修である「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」の実施

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、11月と2月に1年生対象として行われる「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」を企画・運営している。Ⅳ期期間で、この会が参加各校で定着し、課題研究を始める進めるカリキュラムにこの会を組み込んでいる学校が多くなってきた。また、教員のみ参加も増えてきており、教員研修の場として、実施後に相談に応じたり、事後に教材をメールで送ったりと、他校での課題研究実施に対するサポートの場が提供できた。

(3) 全国誌や地方新聞での掲載

全国誌「週刊教育資料」に「SSH の研究成果を生かす」というタイトルで本校の取組を寄稿した。また、台湾国立羅東高級中学来校した際の英語での科学実験や課題研究の英語発表の取組が2月21日徳島新聞朝刊に掲載された。同様に「第68回日本学生科学賞」の県審査の結果について、11月6日(水)の読売新聞朝刊に掲載された。タウン情報誌「タウトク」では、本校科学部が取り上げられ、科学の甲子園徳島県予選への準備や課題研究の取組が紹介された。

(4) 課題研究に関する他校での講習会の実施

5月15日午後、徳島県立城ノ内中等教育学校にて、本校 SSH 主担当と県教育委員会高校教育課統括指導主事が課題研究についての研修会を行った。徳島県立城ノ内中等教育学校で特に理系において、調べ学習になってしまい、探究的な取り組みができないとの相談を津川統括指導主事が受け実施した。ミニ課題研究や探究活動の基礎、テーマ設定や研究計画の立て方について説明した。今後も引き続き継続した連携を行っていくことを約束した。

(5) 徳島県高等学校教育研究会理科学会や徳島県 GIGA スクール教科等研究集会での発表

8月19日徳島県高等学校教育研究会理科学会で、普通科「理数探究基礎」「未来探 Q」の取組や授業実践について発表を行った。他にも、徳島県 GIGA スクール教科等研究集会では本校の「理数探究基礎」がテーマとして取り上げられた。

(6) 校内への普及

普通科「理数探究基礎」に応用数理科「課題研究」の手法を生かした教材を作成、教員研修を行い、指導体制を整えることができた。また、今年度も引き続き2月21日に実施した研究成果発表会において「未来探 Q」・「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えることができた。

(7) SSH 研究発表会での「未来探 Q」「理数探究」のポスター発表並びに「理数探究基礎」の授業公開 SSH 研究発表会では大学教授や県教育委員会関係者、高校教員に参観していただいた。また、高校教員に普通科「理数探究基礎」の授業を参観していただいた。ぜひ持ち帰ってやってみたいとの意見をいただくことができた。

(8) 県内の高校への物品等の貸し出しや理科教育に関する教員研修会の実施

Microsoft Teams のグループである徳島サイエンスネットワークを継続して、運営している。必要な実験器具の貸し出し等行ったりしているが、まだまだ人数が少なく、これからの改善、発展が必要である。また、Jonan Science Lab では、実験の手法や進め方などの教員研修としても効果があった。

⑧研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について

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 5 年及び経過措置 2 年計 7 年の研究開発指定を受け、研究課題にそっての取組を進めてきた。最終年度である今年度は実践から見られた課題についてテーマ別に考察し、その課題解決のために今年度準備をしてきた。現在計画している今後の方向性について以下に述べる。

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) 平成 30 年度から実施している「ローソンテスト」の結果から生徒の科学的思考力の伸長度合いを検証した。結果、普通科生徒における科学的思考力は自然な伸び率であるが、平成30年度入学生以外の応用数理科生徒においては、具体的操作期の生徒がいなくなり、半数以上の生徒が形式的操作期へと達するなど、普通科に比べ顕著な科学的思考力の伸長が見られ、SSH 教育活動の成果といえる。今後の課題は普通科における科学的思考力の伸長である。応用数理科による科学的思考力の伸長は、高大連携授業や理数科における授業など多くの要因が考えられるが、主に課題研究によるものと仮定すると、普通科においても応用数理科と同様に高大連携を強化した学問分野から発展させていく課題研究を実施させる仕組みが必要である。そのため、今年度徳島文理大学全学部との連携協定を締結した。現在、すべての学部・学科において、担当者を決定し、担当者に研究シーズ（研究を行うための種）を作成していただいている。本校では、SSH の手法を取り入れた研究テーマの設定を行い、生徒の主体的な研究テーマ設定を行っている。この生徒の研究テーマと大学側の研究シーズとのマッチングを行い、高大連携した普通科の課題研究を進めていく仕組みを構築している。また、高大連携を行わないグループについても、その仕組みを活用し、課題研究を進めていく。この取組により、普通科においても課題研究を通じて科学的思考力を伸長させていく。

(2) 応用数理科では、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。「データサイエンス」では、科学技術人材として必要な資質であるデータ分析から物事を洞察していく力を養い、「科学と倫理」では、AI やデータを活用する際のコンプライアンス・倫理的課題を学ぶことで、Society5.0 時代に対応できる資質と能力を習得させる。特に「データサイエンス」においては、高大連携の仕組みを通じ、大学で必須となるデータサイエンス分野の学習を行うことで、スムーズに大学への学びにする必要がある。その準備として、今年度徳島大学デザイン型 AI 教育研究センターとの高大連携授業を Advanced Science の授業で実施した。今後カリキュラムの中でどのように、またどのような内容を組み込むか考え、次年度以降実施していきたい。

(3) 「ローソンテスト」においては、Ⅳ期期間中に継続して実施してきたことにより、成果と課題を発見できた。今後も引き続き実施すると共に、昨年度より実施している「数理探究アセスメント」を継続して実施し、「ローソンテスト」と合わせて、SSH 活動の成果を分析したい。また、県内 SSH 校での「ローソンテスト」の導入を進め、他校比較による効果の検証、課題の発見を行っていきたい。

II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

(1) 普通科 1 年次「理数探究基礎」受講後の検証として実施している「数理探究アセスメント」の令和 5 年度の他校比較の結果として考察力では、Level 3 以上が SSH 校で 11.2%、非 SSH 校で 7.1%であるのに対し、本校 1 年生普通科では 5.0%と低い値であった。今までは実験の計画を行い、データをとり表現することが主目的であり、考察に向かう教材としては十分でなかった可能性がある。その結果を受けて、今年度は考察力を高める教材へと改善した。1 学期の「Flight Time」では、必要な知識をあらかじめ説明し、データを得るまでの時間を短縮、考察にかける時間を長くした。また 2 学期は「地方創生☆政策提言」として RESAS、e-Stat からデータから、徳島における問題点を考察する教材とした。さらに、生徒にとって身近で、興味を持てる内容に対し、データ分析や考察を行わせる教材を作成するため、アース製薬と連携し、蚊の忌避行動を用いた考察力を高めるミニ課題研究の教材を開発中である。今後引き続き、現在の教材に加え、企業や大学と連携した考察力を高める「理数探究基礎」のミニ課題研究の教材開発を行い、「数

理探究アセスメント」の結果にて生徒の能力の伸長について検証していく。

(2) 各教科でのレポートにおいて「ループリック」の活用を検討したい。また、学校全体でのポートフォリオやループリックのすり合わせや評価について、今後検討していきたい。

(3) 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。

(4) 令和2年度より校時の中にSSH事務局会議を置くことができ、本年度も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。また、昨年度より校内体制について、SSH推進課を創設し、全校体制とした。今後は、普通科2年生「未来探Q」において、高大連携の仕組みを構築するためにプロジェクトチームを作る計画である。

(5) 本校での「チャレンジ授業」において、「英語コミュニケーション」や「Science English」では、九州の離島の高校や交流校である台湾竹南高級中学をオンラインでつなぎ、相互に学ぶ取組を行うなどICTを活用した協働的な学びを実践している。今後、「理数探究基礎」や「理数探究」、「未来探Q」で、地域産業を活性化などでICTを活用した創造的なアイデアを生み出すことで、4番目のRedefinition（再定義：ICTを活用し、周囲に影響を与えたり、社会課題を解決したりする）段階まで進めていく。

(6) イノベーターに必要な資質能力については、各学年段階で求める能力を生徒に示す必要がある。そこで各学年段階で求める能力を示した「マトリクス表」を応用数理科・普通科の課題研究に係る授業において作成する。それらを各教科に広げ、各教科で養う資質能力を可視化し、探究的な学びを加速させる。また、理科を中心に行っているループリックを用いたレポートを他の教科に展開していく。

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) IV期期間で「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」が各校に定着し、理数科を中心に課題研究に係るカリキュラムに加える高校が多くなってきた。参加校や参加者数も安定してきた。ここから、本県の課題研究を進めていく仕組みを発展させるためには、現在のテーマの設定から研究目標・計画作成までを行うシステムに加え、研究を進めた後、研究内容をまとめ、発表し、専門家からのアドバイスをもらう仕組みが必要である。そのため、今後、県内での課題研究を促進し科学人材育成のリーディング校としての役割を果たすため、一連の探究活動を終えた後に大学教員や企業の方から意見をもらえる中間発表会を実施する予定である。

(2) 中学生対象理科実験教室は、コロナ禍の間もオンラインで継続して実施できた。中学生対象理科実験教室の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。一方、小学生対象理科実験教室も引き続き実施し、現在200人程度の来校者がある。また、地域フィールドワークでは、定員を多く超える申し込みがあり、地域の行事として定着させることができている。どの活動においても、参加者に対する事後アンケートでは非常に満足の割合が高く、地域で理科への興味関心を高める取組として一定の効果があったと考える。今後さらに発展させるためには、結果や考察をまとめ発表を行ったり、ポスターのまとめ方などを指導したり、一連の探究活動まで発展させる予定である。

(3) 高校同士の「科学部対象理科実験教室」として「Jonan Science lab」を実施した。専門機関と連携し、普段高校でできない実験を行ったため、参加者の満足度が非常に高かった。現在は、各校に希望をとり、実験教室を実施しているが、現在行っている「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」の参加校と一緒にすることで、実験だけでなく、課題研究のショート発表を行うなど、さらなる内容の改善が可能になると考える。今後、対象となる学校において、年間スケジュールに組み込むことで、教員の生徒への連絡や引率の負担を減らし、より効果を上げることができると考える。

(4) 例年「次世代科学者養成講座」を受講した中学生の中で高校でも研究を行いたい生徒が、本校応用数理科に入学している。今後は、「次世代科学者養成講座」受講生に本校応用数理科の取組を知ってもらい、「次世代科学者養成講座」受講生の進路の選択肢になることが必要である。今年度、夏季休業中に、「次世代科学者養成講座」受講生との合同実験を行った。このような取組を進めていき、「次世代科学者養成講座」とのつながりを強固にし、本県の小・中・高のつながりを意識した科学人材育成システムの構築を行っていく。

応用数理科2年 「理数探究」 普通科2年 「未来探Q」 発表テーマ一覧

応用数理科2年 「理数探究」

化学	袖香による消臭効果 ハロゲン置換イソンジルペンを用いた新規化合物の合成 温度と芽胞形成 ゆこう非可食部の有効利用とその効果
生物	アオサノリの生育と河川水の成分との関係について オオカナダモの紅葉
地理学	長周期地震動への対策 徳島市 夜空マツゾ グラスハーブの規則性
物理学	糸電話の長さで聴こえる音の関係について 摩擦によるドミノの転倒速度の違い

普通科2年 「未来探Q」

自然科学	柑橘の皮がアンモニアの匂いをどの程度吸収するのか 袖香で香水を作ろう 汚れを落とそう！ 袖香のお皿を作ろう 二軒屋駅までの走り方とカバンの持ち方の最適化 サッカー 守備と攻撃の関係 スイカゲームが論理的に上手くなる ゴキブリをかわいくしちやおう！ サッカーの試合で勝つ方法 除草剤なしで草を枯らす方法 運動の頻度によるちがいがい 記憶に効果的な睡眠方法 聞き手と脳の関係性～デザインソチ！！アインシュタイン！彼らの両利きは必然だった！～
------	--

健康福祉	正しいダイエット スマホと視力の関係性 疲労回復における適切な行動とその効果 マイナースポーツを有名にするためには 身長が伸びるストレッチ 【MBTI別】あなたにピッタリのダイエット方法を見つけよう！！ 緊張との向き合い方 視力をよくすることは可能なのか？ 野菜の繊維の断ち方と苦味の関係 部分痩せと見た目の変化 16personalities(MBTI)の信びよう性について Original drink ダイエットのカギは血糖値！？ 食材の温度による血糖値上昇の違い ～社会参加が鍵！高齢者ロコモ対策と健康維持～ 城南生に効果的なルーティーン 間食が血圧に与える影響 運動時の声出しとパフオーマンスとの関係 自分の肌に合ったスキンケアをみつけよう 効果的にストレスを落とす方法 健康的にダイエットをする方法 ゴリラ選手権 ツボの効果と柔軟性の向上 「ゆこう」を有名にする方法 薬の溶けやすさと効き目をよくするためにできること 暗記に悪影響を及ぼす勉強法 男子だから、女子だから～男女間に潜む先入観～ 音楽が及ぼす運動への効果について 恋愛対象は“私の心”だよな？ 生活習慣と成績の関係性について ガムを噛んで成績をあげたい！
その他	

社会科学	リリーグとプレミアリーグについて 徳島県南部戦略 阿波っ子たちの海外進出計画！！ 藍スクリーム メディアと外交の相対性理論 徳島の魅力を世界に発信しよう！ 旅行先に人気があるのは 大都会or大自然 消えかかっている郷土料理を復活させよう！ ヴェルテイスを用いた地域の活性化 食べ物の流行について 日本のキャッシュレス化を進めるためには？ 先生の働き方改革-現場が行政に求めること- 5Gのその先～Beyond 5G～ 食品ロスを減らすために苦手な食材を克服しよう 被災したときの食事 徳島が都会になるには MBTIで見つける自分に合った学習スタイル 表情や間から分かる嘘のサイン トロッコ問題からわかる職業ランキング 歴史への関心度と偉人へのイメージの関係について どうすれば人を引き付けられるのか 相手が話しやすくなる話の聞き方 心動かす色使い～ジブリから見る配色～ 毎日英語話したら流暢になるよね？ 画面の明るさと睡眠の質 手あそびの力で親子がもっとなかよしに！！？ 心理学とマーケティング あなたの職業、MBTIできまっちゃうてるかも～ MBTI別 立場と職業の関係について 多くの人に見てもらえる動画の特徴
人文科学	

応用数理科 教育課程

教科	科目	標準 単位数	必履修 科目	応用数理科			全
				1年	2年	3年	
国語	現代の国語	2	○	2			13
	言語文化	2	○	3			
	論理国語	4			2	2	
	文学国語	4					
	国語表現	4					
	古典探究	4			2	2	
地理歴史	地理総合	2	○	2			9
	地理探究	3		○	○		
	歴史総合	2	○	2	3	2	
	日本史探究	3		○	○		
	世界史探究	3		○	○		
公民	公共	2	○			2	2
	倫理	2					
	政治・経済	2					
保健	体育	7~8	○	2	2	3	9
体育	保健	2	○	1	1		
芸術	音楽 I	2		○			2
	音楽 II	2					
	音楽 III	2					
	美術 I	2		○	2		
	美術 II	2					
	美術 III	2					
	書道 I	2		○			
書道 II	2						
外国語	英語コミュニケーション I	3	○2単位まで減可	4			16
	英語コミュニケーション II	4			3		
	英語コミュニケーション III	4				3	
	論理・表現 I	2		2			
	論理・表現 II	2			2		
	論理・表現 III	2				2	
家庭	家庭基礎	2		2			2
	家庭総合	4					
情報	情報 I	2	○		2		2
	情報 II	2					
理数	理数探究基礎	1					2
	理数探究	2~5			2		
理数	理数数学 I	6~12		6			19
	理数数学 II	9~18			4	5	
	理数数学特論	2~4			2	2	
	理数物理	2~10		2			
	理数化学	2~10			2		
	理数地学	2~10			2		
	(学設) データサイエンス					選 II □2	
	(学設) 理数物理探究			○	○		
	(学設) 理数化学探究			2	2	4	
	(学設) 理数生物探究			○	○		
(学設) Science Introduction			1				
(学設) Science English I			1				
(学設) Science English II				1			
(学設) Science English III					1		
(学設) Advanced Science					2		
(学設) 科学と倫理					選 II □2		
総合的な探究の時間	3~6						3
特活	ホームルーム活動	3		1	1	1	
単位数計				35	35	35	105

普通科 教育課程

教科	科目	標準 単位数	必履修 科目	1年	2年			3年			文I	文II	理	
					文系I	文系II	理系	文系I	文系II	理系				
国語	現代の国語	2	○	2								17	13	13
	言語文化	2	○	3										
	論理国語	4			2	2	2	2	2	2				
	文学国語	4												
	国語表現	4												
	古典探究	4			4	2	2	4	2	2				
地理歴史	地理総合	2	○	2							9	15	9	
	地理探究	3			○	○	○	○	○	○				
	歴史総合	2	○	2	3	3	3	2	2	2				
	日本史探究	3			○	○	○	○	○	○				
	世界史探究	3			○	4	○	○	2	○				
公民	公共	2	○		2	2	2				5	5	2 or 4	
	倫理	2					○	3	○	3				選 II □2
	政治・経済	2						○		○				
数学	数学 I	3	○2単位まで減可	3							15 or 17	17	19	
	数学 II	4		1	3	3	3							
	数学 III	3								○				
	数学 A	2		2										
	数学 B	2			2	2	2			5				
	数学 C	2			1	1	1	選 I □2	2	2				
(学設) 数学探究									○					
(学設) 数学演習							3	3						
理科	科学と人間生活	2									10	10	18	
	物理基礎	2		2										
	物理	4					○			○				
	化学基礎	2			○	○	2	2						
	化学	4					2	2		4				
	生物基礎	2		2		2				4				
	生物	4					○			○				
	地学基礎	2			○	○								
	地学	4												
	(学設) 化学探究								○	○				
(学設) 生物探究								2	2					
(学設) 地学探究								○	○					
保健	体育	7~8	○	2	2	2	2	3	3	3	9	9	9	
体育	保健	2	○	1	1	1	1							
芸術	音楽 I	2		○							4 or 6	2	2	
	音楽 II	2			○									
	音楽 III	2								選 I □2				
	美術 I	2		○	2									
	美術 II	2			○	2								
	美術 III	2								選 I □2				
	書道 I	2			○									
	書道 II	2				○								
書道 III	2								選 I □2					
外国語	英語コミュニケーション I	3	○2単位まで減可	4							21	21	18	
	英語コミュニケーション II	4			4	4	4							
	英語コミュニケーション III	4						4	4	4				
	論理・表現 I	2		2										
	論理・表現 II	2			2	2	2							
	論理・表現 III	2						2	2	2				
(学設) Current Issues							3	3						
家庭	家庭基礎	2		2							2	2	2	
	家庭総合	4												
情報	情報 I	2	○		2	2	2				2	2	2 or 4	
	情報 II	2												
理数	理数探究基礎	1		1							1	1	1	
	理数探究	2~5												
総合的な探究の時間	理数探究	2~5									2	2	2	
	理数探究	2~5												
特活	理数探究	2~5									3	3	3	
	理数探究	2~5												
単位数計				34	34	34	34	34	34	34	102	102	102	

選択群 I から 1科目選択
 選択群 II から 1科目選択
 3年日本史A
 3年地理A

3年地理歴史の選択は 2年日本史B (AIII以外) 3年世界史B
 2年地理B

3年(AI)の選択は △, ▲を付した科目より、それぞれ1科目ずつ選択
 3年(AIII)の選択は2年で世界史Bを選択履修し、3年でも継続履修、さらに3年で日本史Bまたは地理Bを新たに選択
 2年、3年(応用数理科)の選択は ○を付した科目より1科目選択、さらに3年で▼, ▽を付したのからそれぞれ1つを選択する。

令和6年度 城南高等学校 SSH 第1回運営指導委員会

期日：令和6年6月26日（水）13：00～16：00

参加者：運営指導委員（武田、多田、村田）、教育委員会（津川、近藤）、総合教育センター（正木、飯山、川村）、城南（佐山、秋山、近藤、勝野）

内容：・事業説明・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・応用数理科2年理数探究中間発表I参観・協議・指導助言

【令和7年度申請について】

村田：V期と認定枠に同時に申請されるということですが、予算は付くのですか。

近藤：V期には予算は付きますが、認定枠には予算は付きませんので、本校なりの運営方法を考えていくこととなります。

武田：それは持続可能な形でやれるという目処はあるのか。課題研究もかなり足かせになるのでは。

近藤：予算がかかる事業はできなくなります。必要な備品は買えなくなりますし、校外での発表についても生徒負担が増大します。また、消耗品費も生徒に負担をかけることとなります。既に認定校として活動を開始している他校さんに話を聴き参考にしたいと思っています。

多田：全国大会とかに行けないとなると、生徒のモチベーションも影響されるのでは。その辺の目的をうまく軌道修正できれば、今まで培ってきたやり方で生徒を育成していけると考えます。受験にも役に立つし、将来的に社会に出ても役に立つというところが生徒や保護者が理解できるのであれば、SSH活動をやっていく意義がある。会社でもイベント事があるって、何かの本を読んでこいとか話をすると、往々にして「課題解決するには」って本が参考図書に選ばれていることがよくあります。つまり、必要な力を早い段階で身に付け、その力を持って社会に出る行っていくことはすごく有利なことです。それを学生さんも体感できれば、やっていることの意義を見いだせるかなと思いました。

令和6年度 城南高等学校 SSH 第2回運営指導委員会

期日：令和7年2月21日（水）13：00～16：00

参加者：運営指導委員（武田）、教育委員会（酒井、津川）、総合教育センター（正木、飯山）、城南（佐山、秋山、近藤、勝野）

内容：応用数理科2年発表・理数探究未来探Q合同発表会参観・取組概要・申請報告・協議内容、意見等

【令和7年度 本校 SSH のあり方 認定枠と DX ハイスクール同時申請したことについて】

近藤：DXハイスクールについては、新たな計画に対しての支援になるので、SSH活動で培った経験を生かして、本校の普通科に情報や数理を入れていく形での展開になるかと思います。採用された場合、本校では普通科の探究活動を強化したいと思います。

近藤：今までその指導も含めまして、普通科の探究活動を引っ張っていくのは本当に難しいです。でも大事だと私が感じているのは、生徒たちが探究活動を思い切ることができる安心感や信頼感です。そこを我々が提供する必要があると感じております。どのようにすればできるのか、その場を与えていくことで、生徒達は自主的に活動していくと実感しております。今年度はそれを意識して実践してみました。

武田：大学でグローバル教育の現場で、文系の研究に携わることもありますが、研究のスタイルになってないのも結構あります。よって今日見た研究の方向性は間違っていないと思います。

津川：普通科の発表で高齢者のロコモ体操が気になったのですが、最初にリサーチクエッションが書いてあって、アンケートに、期間やN数がきちんと書かれていて、ポスター発表の仕方・作法・フォーマットなどを提示しているのでしょうか。

近藤：今回のポスター発表の実施において私の方でこのようにしてポスターを作りなさいと指導させていただきました。中身に関してもこういうことを述べましょう、述べ方はこうですよっていうのを提示しました。それをプリントにして配布いたしました。人数が多いので授業みたいな形で指導ができないですがチェック用紙という形で配布しました。

【次年度文理大学全学部学科との課題研究における連携について】

武田：高大連携について、文理大学との連携を考えられていますが、文系の学部はどんなのがありますか。

近藤：文系であれば、社会科学とか地域創生、総合政策、生活科学、言語コミュニケーションです。文理

大学から研究シーズを提案してもらい、生徒のテーマとマッチングさせる計画です。例えば、「谷川俊太郎さんの詩を日本語と英語の部分で比較しまして、言語による詩的、非詩的な表現に差があるのかを検証するような研究」とかを提案されたりします。変数の設定や音の高さなど理科学的な検証もできるかと思いません。

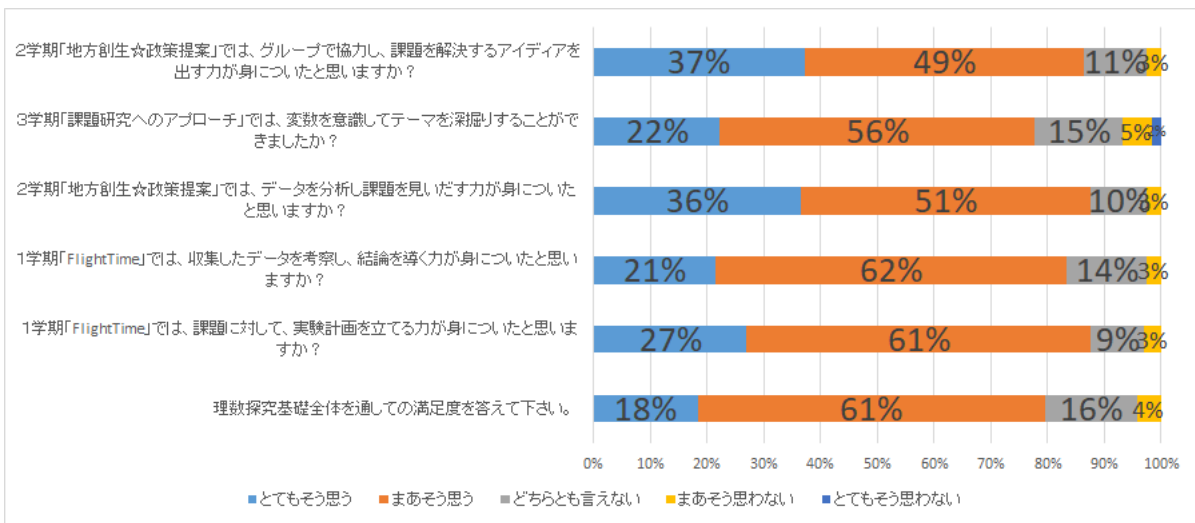
Institution for a Global Society 株式会社 数理探究アセスメントの結果並びに他校比較（令和6年2月実施 1年生 普通科 239人）

「問題形式」課題設定力（問題 01-03）01. 記述式 02. 記述式 03. 点数分配式 実験計画力（問題 04-07）04. 選択式 05. 選択式 06. 量的記述 07. 量的記述 考察力（問題 08-10）08. 記述式 09. 記述式 10. 選択式 創造力（問題 11-12）11. 記述式 12. 量的記述

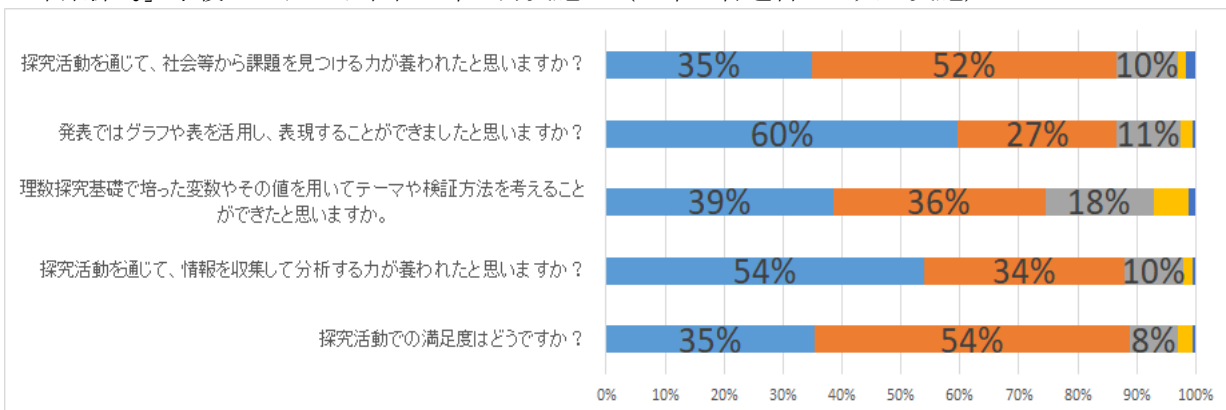
4項目のLEVEL：城南高校1年生普通科 SSH指定校4項目のLEVEL 【参考】SSH以外4項目のLEVEL

	239人 2024年 2月実施				2024.3.22時点 中学・高校生 2,184名				2024.3.22時点 中学・高校生 801名			
	課題設定力	実験計画力	考察力	創造力	課題設定力	実験計画力	考察力	創造力	課題設定力	実験計画力	考察力	創造力
LEVEL4	14.2%	27.2%	0.0%	5.0%	19.4%	16.3%	1.0%	3.8%	14.0%	13.0%	0.2%	5.4%
LEVEL3	31.4%	60.3%	5.0%	66.1%	26.8%	55.7%	10.2%	48.8%	23.5%	60.2%	6.9%	43.3%
LEVEL2	44.8%	12.1%	50.6%	23.4%	41.3%	21.7%	48.1%	31.9%	44.6%	21.3%	47.8%	29.8%
LEVEL1	9.6%	0.4%	44.4%	5.4%	12.5%	6.4%	40.7%	15.5%	18.0%	4.6%	45.1%	21.5%

理数探究基礎事後アンケート令和7年3月実施（1年生普通科 234人に実施）

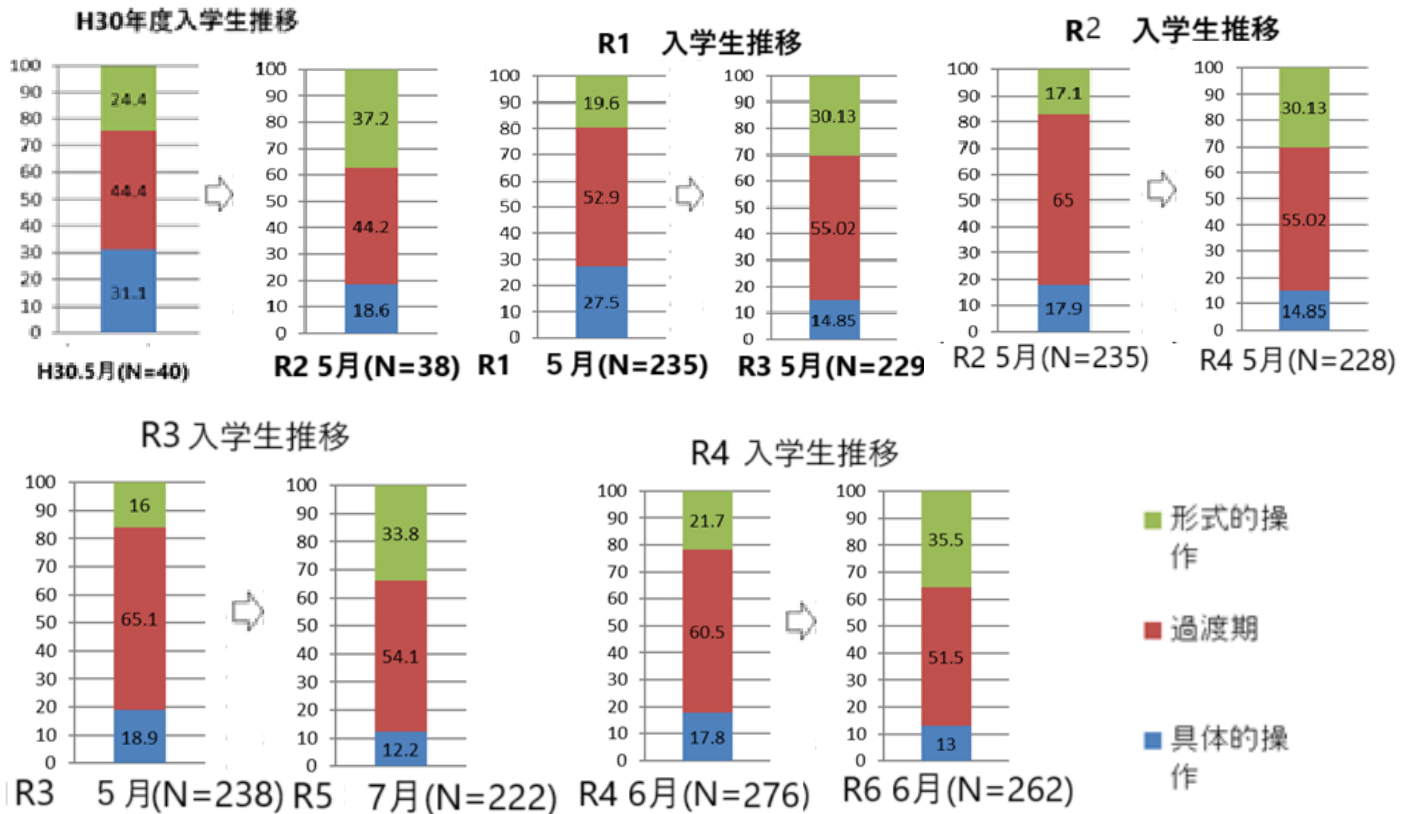


「未来探Q」事後アンケート令和7年3月実施（2年生普通科 224人に実施）

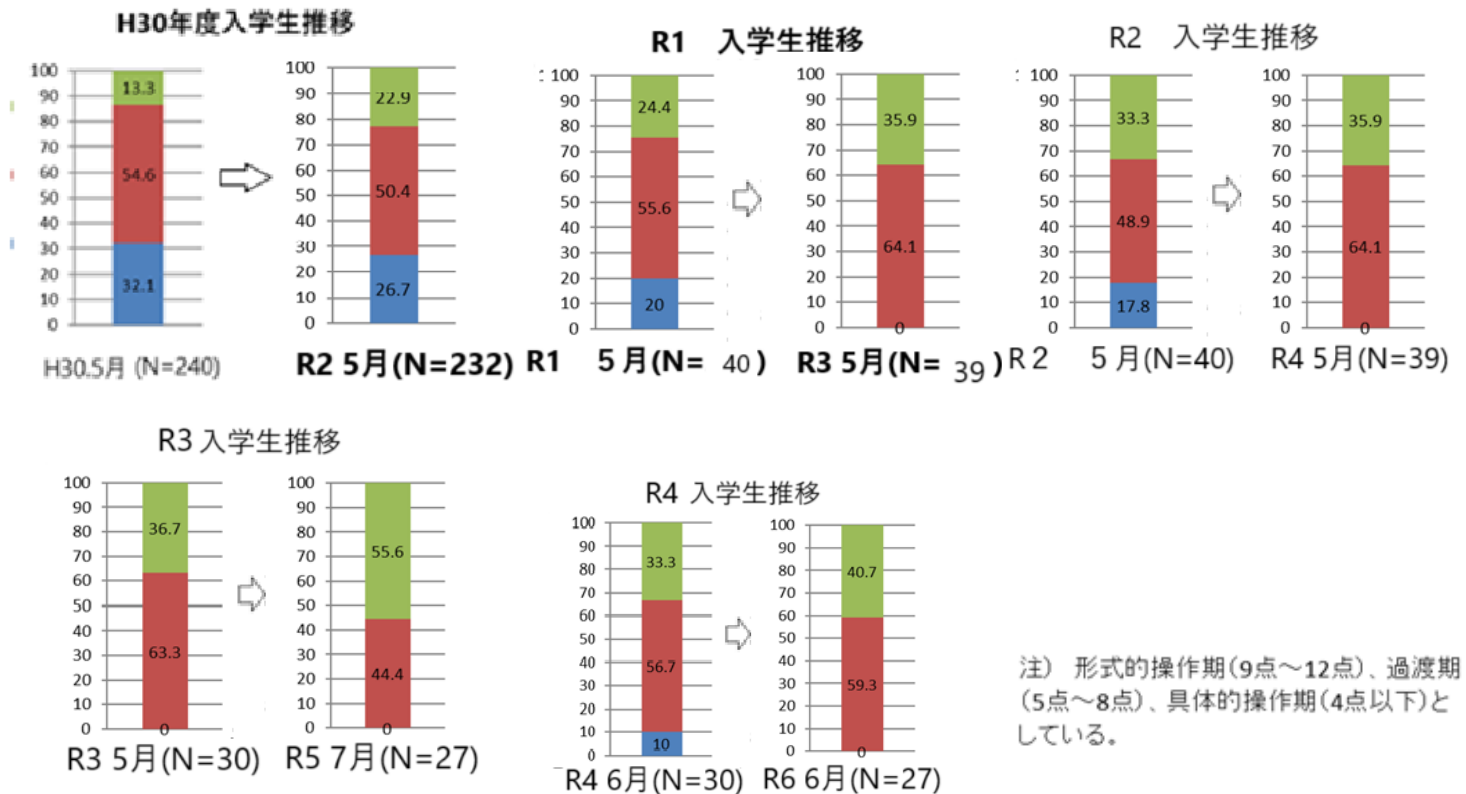


ローソンテスト プレテスト（1年生6月実施）とポストテスト（3年生6月実施）の推移

【普通科】



【応用数理科】

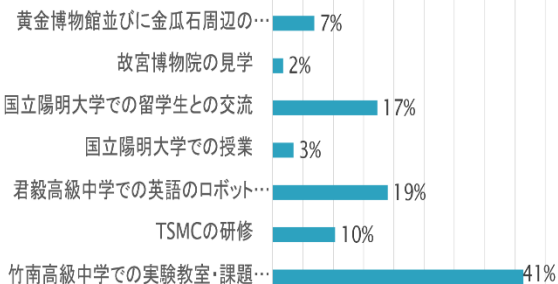


アンケート質問	アンケート回答	回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答1+回答2
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	
1 1年間SIの授業をうけての内容について感想	①大変満足 ②まあまあ満足 ③普通 ④少し不満 ⑤大変不満	15	51.7	13	44.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.4	96.6
2 SIの授業の際、苦労したことは【複数可】	①レポート ②内容理解 ③実験操作 ④特になし ⑤その他	21	72.4	11	37.9	1.0	3.4	1.0	3.4	0.0	0.0	-
3 SIの授業は理解できたか	①よく理解できた ②まあまあ理解できた ③どちらともいえない ④あまり理解できなかった ⑤全く理解できなかった	3	10.7	20	71.4	4.0	14.3	0.0	0.0	1.0	3.6	82.1
4 理科の各分野に対する興味・関心は深まりましたか。	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	13	44.8	14	48.3	1.0	3.4	0.0	0.0	1.0	3.4	93.1
5 SIの授業により実験の手法や技術の習得ができましたか。	①大変できた ②まあまあできた ③どちらともいえない ④あまりできなかった ⑤全くできなかった	8	27.6	20	69.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.4	96.6
6 理科の各科目内容に対する理解が深まりましたか。	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	13	44.8	15	51.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.4	96.6
7 SIの授業は進路選択の参考になったか	①大変なった ②まあまあなった ③どちらともいえない ④あまりならなかった ⑤全くならなかった	8	27.6	10	34.5	8.0	27.6	2.0	6.9	1.0	3.4	62.1
9 1年間SE1の授業をうけての感想は	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	15	51.7	11	37.9	1.0	3.4	1.0	3.4	1.0	3.4	89.7
10 SE1の授業の際、苦労したことは【複数可】	①予習復習 ②内容理解 ③プレゼンテーション ④特に苦労しなかった ⑤その他	1	3.4	5	17.2	22.0	75.9	1.0	3.4	3.0	10.3	-
11 SE1の授業は理解できましたか。	①よく理解できた ②まあまあ理解できた ③一部理解できないものもあった ④あまり理解できなかった ⑤全く理解できなかった	13	44.8	11	37.9	4.0	13.8	0.0	0.0	1.0	3.4	82.8
12 SE1の授業により科学英語に対する興味・関心は深まりましたか。	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	10	34.5	14	48.3	3.0	10.3	1.0	3.4	1.0	3.4	82.8
13 英語のプレゼンテーションスキルは高まったか	①大変できた ②まあまあできた ③どちらともいえない ④あまりできなかった ⑤全くできなかった	14	48.3	11	37.9	3.0	10.3	0.0	0.0	1.0	3.4	86.2
14 科学的な文章を読む力はついたか	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	4	13.8	14	48.3	8.0	27.6	0.0	0.0	3.0	10.3	62.1
15 普段の英語の授業にプラスになったか	①大変プラスになった ②まあまあプラスになった ③どちらともいえない ④あまりプラスにならなかった ⑤全くプラスにならなかった	11	37.9	14	48.3	2.0	6.9	1.0	3.4	1.0	3.4	86.2
17 高大連携に参加しての感想は	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	17	58.6	10	34.5	1.0	3.4	0.0	0.0	1.0	3.4	93.1
18 高大連携で苦労したことは【複数可】	①レポート ②内容理解 ③実験操作 ④特になし ⑤その他	9	31.0	19	65.5	2.0	6.9	2.0	6.9	0.0	0.0	-
19 高大連携活動等は理解できましたか。	①よく理解できた ②まあまあ理解できた ③どちらともいえない ④あまり理解できなかった ⑤全く理解できなかった	5	17.2	16	55.2	7.0	24.1	0.0	0.0	1.0	3.4	72.4
20 大学への学びに対する興味・関心は深まりましたか。	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	41.4	11	37.9	4.0	13.8	1.0	3.4	1.0	3.4	79.3
21 高大連携活動等により、研究に対する興味・関心は高まりましたか。	①大変できた ②まあまあできた ③どちらともいえない ④あまりできなかった ⑤全くできなかった	12	41.4	14	48.3	2.0	6.9	0.0	0.0	1.0	3.4	89.7
22 科学に対する探究心や科学を用いた問題解決に望む姿勢が育まれたか。	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	41.4	13	44.8	3.0	10.3	0.0	0.0	1.0	3.4	86.2
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	13	44.8	7	24.1	7.0	24.1	0.0	0.0	2.0	6.9	69.0
24 将来、科学(工学・農学・医学も含む)研究者になりたい気持ち	①非常に増えてきた ②少し出てきた ③どちらともいえない ④あまりない ⑤全くない	6	20.7	11	37.9	6.0	20.7	4.0	13.8	2.0	6.9	58.6

アンケート質問	アンケート回答	回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答6		回答7		回答8		回答9		回答10		回答1+回答2	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%		
1 課題研究の内容について感想	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	8	29.6	12	44.4	6	22.2	1	3.7	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74.1
2 課題研究で学んだこと【複数回答可】	1.研究の楽しさ 2.研究の大切さ 3.研究の難しさ 4.研究の方法や技術 5.協力大切さ 6.自然科学の楽しさ 7.自然科学の大切さ 8.将来の目標	10	37.0	2	7.4	23	85.2	9	33.3	14	51.9	3	11.1	1	3.7	2	7.4	-	-	-	-	-	-
3 SI Iの課題研究への役立ち度	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	14.8	10	37.0	6	22.2	5	18.5	2	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.9
4 課題研究で苦労したこと【複数回答可】	1.実験操作 2.内容理解と考察 3.発表用原稿作成 4.プレゼンテーション 5.時間の確保 6.特に苦労しなかった 0.その他	9	33.3	14	51.9	11	40.7	12	44.4	18	66.7	1	3.7	1	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-
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 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	10	37.0	11	40.7	5	18.5	0	0.0	1	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77.8
6 課題研究による研究に対する意欲	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	9	33.3	11	40.7	6	22.2	1	3.7	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74.1
7 進路選択の参考	1.大変役立つ 2.まあまあ役立つ 3.どちらともいえない 4.あまり役立つ 5.全く役立つ 6.無回答	4	14.8	5	18.5	13	48.1	4	14.8	1	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.3
8 将来、科学(工学・農学・医学も含む)研究者になりたい気持ち	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	14.8	6	22.2	10	37.0	5	18.5	2	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.0
10 1年間SE2の授業を受けての感想	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	6	23.1	10	38.5	8	30.8	1	3.8	1	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.5
11 SE2で苦労したこと【複数回答可】	1.予習復習 2.内容理解 3.プレゼンテーション 4.特に苦労しなかった 0.その他	0	0.0	8	29.6	21	77.8	1	3.7	2	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12 SE2の授業は理解できましたか	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	9	33.3	10	37.0	6	22.2	2	7.4	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.4
13 科学英語に対する興味・関心は	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	18.5	11	40.7	5	18.5	6	22.2	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59.3
14 英語の専門用語や論文の表現方法習得は	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	8	29.6	10	37.0	6	22.2	2	7.4	1	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66.7
15 科学論文を読む力は	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	4	14.8	7	25.9	13	48.1	2	7.4	1	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.7
16 普段の英語の授業にプラスになったか	1.大変プラスになった 2.まあまあプラスになった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	7	25.9	11	40.7	7	25.9	2	7.4	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66.7

海外研修参加者 2年生応用数理科 19人 普通科 8人計 27人 事後アンケート

現地で自分の成長や意識の向上に高まったと思うものを3つ選んでください。



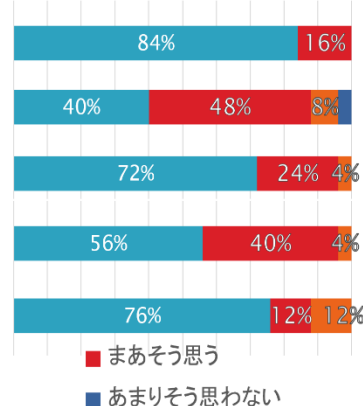
海外研修全体を通しての満足度について教えてください。

科学技術を用いた問題解決にグローバルに挑戦しようと思う気持ちが高... この研修で多様な価値観に触れ、視野が広がりましたか。

この研修で国際感覚やコミュニケーション能力が高まりましたか。

この研修で英語の学習意欲が高まりましたか。

■ とてもそう思う
■ まあそう思う
■ どちらともいえない



金瓜石周辺のフィールドワークや黄金博物館の見学で、金瓜石周辺の自然環境や地質学的特徴について理解を深めることが…

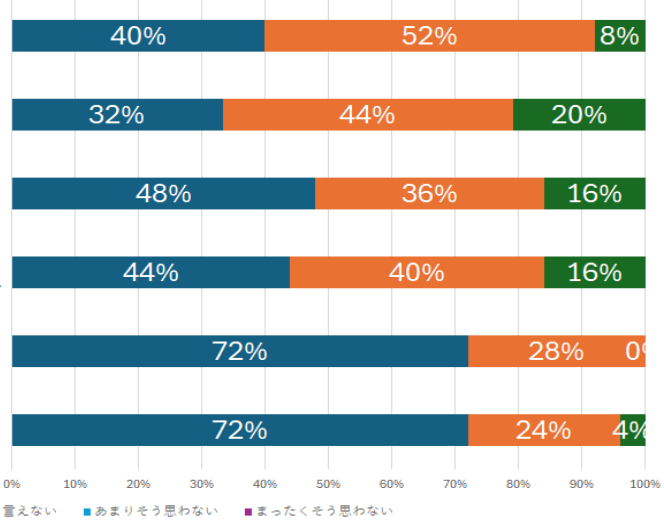
故宮博物館の研修では、歴史的なものづくりに対する関心・意欲が高まったと思いますか。

国立陽明交通大学の授業では、社会問題解決に対し、グローバルに挑戦する気持ちが高まったと思いますか。

私立君毅高級中学での英語でのロボット工学の授業では、ロボット工学などの分野が、国際的な必要性を持つことへの理解…

国立竹南高級中学での現地高校生との交流では、新たな視点やものの見方を得ることができたと思いますか。

国立竹南高級中学での課題研究の発表や理科実験教室では、英語によるコミュニケーション力の向上や英語に対する学習意欲…



R6年間アンケート【応用数理科3年生26名】
Advanced Science(高大連携含む)に関するアンケート令和6年度

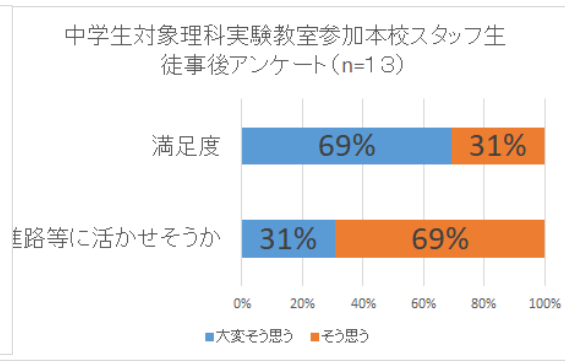
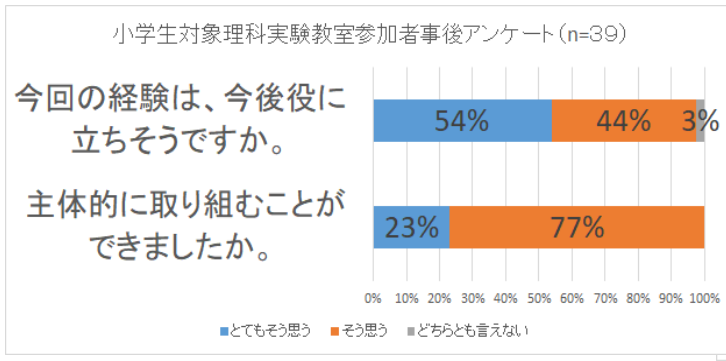
アンケート質問	アンケート回答	回答者数										26		
		回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答1+回答2		
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	
1 選択した科目	1 物理科学 2 物質科学 3 生命科学 4 地球・天体科学	4	15.4	7	26.9	6	23.1	9	34.6	0	0.0	-	-	
2 上記の科目の授業の感想	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	16	61.5	8	30.8	2	7.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	92.3
3 上記の科目の授業で苦労したこと【複数回答可】	1.レポート 2.内容理解 3.実験操作 4.特に苦労はしなかった 5.その他	11	42.3	6	23.1	3	11.5	8	30.8	0	0.0	-	-	
4 上記科目の授業の理解度	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	12	46.2	13	50.0	1	3.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	96.2
5 理科各分野に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	12	46.2	11	42.3	3	11.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	88.5
6 実験の手法や技術の習得	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	12	46.2	10	38.5	4	15.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	84.6
7 理科各科目内容に対する理解度	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	12	46.2	11	42.3	3	11.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	88.5
8 進路選択の参考になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	4	15.4	7	26.9	8	30.8	5	19.2	2	7.7	2	7.7	42.3
9 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	5	19.2	4	15.4	9	34.6	4	15.4	4	15.4	4	15.4	34.6

課題研究(高大連携含む)に関するアンケート 令和6年度

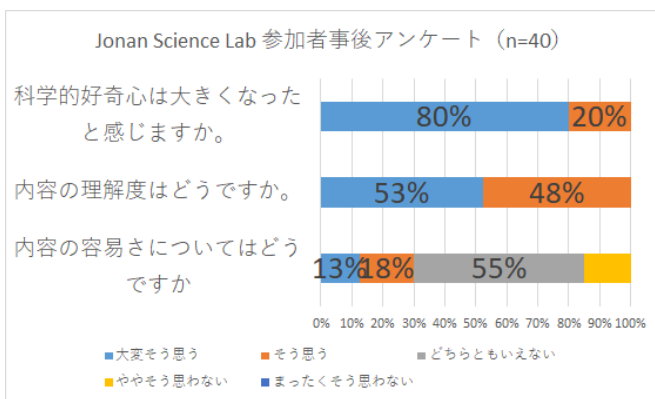
応用数理科3年

アンケート質問	アンケート回答	人数																26		
		回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答6		回答7		回答8		回答1+回答2		
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	
11 課題研究の内容についての感想	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	13	50.0	7	26.9	6	23.1	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	76.9
12 課題研究を通して学んだこと【複数回答可】	1.研究の楽しさ 2.研究の大切さ 3.研究の難しさ 4.研究の方法や技能 5.協力の大切さ 6.自然科学の楽しさ 7.自然科学の大切さ 8.将来の目標	11	42.3	7	26.9	21	80.8	3	11.5	7	26.9	5	19.2	0	0.0	0	0.0	-	-	-
13 上記の科目の授業で苦労したこと【複数回答可】	1.実験操作 2.内容理解と考察 3.発表用原稿作成 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	6	23.1	7	26.9	11	42.3	16	61.5	4	15.4	4	15.4	3	11.5	1	3.8	-	-	-
14 課題研究により研究に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	14	53.8	10	38.5	2	7.7	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	92.3
15 課題研究により研究に対する意欲	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	11	42.3	13	50.0	1	3.8	1	3.8	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	92.3
16 課題研究は受験に役立ったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	10	38.5	7	26.9	4	15.4	2	7.7	3	11.5	-	-	-	-	-	-	-	-	65.4
17 課題研究は進路選択の参考になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	2	7.7	7	26.9	9	34.6	3	11.5	5	19.2	-	-	-	-	-	-	-	-	34.6
18 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたいという気持ち	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	5	19.2	3	11.5	10	38.5	4	15.4	4	15.4	-	-	-	-	-	-	-	-	30.8

SSH(3年間)に関するアンケート	SSH(3年間)に関するアンケート 令和6年度	応用数理科3年										人数	26										
		回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答6		回答7		回答8		回答9		回答10		回答1 回答2	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%		
20	3年間のSSHの授業や活動の感想	1.大変満足	2.まあまあ満足	3.普通	4.少し不満	5.大変不満	16	61.5	9	34.6	1	3.8	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	96.2
21	SSHの授業や活動のうちよかったもの【複数回答可】	1.SI 2.SE 3.数学特論 4.課題研究 5.AS 6.高大連携事業 7.野外活動 8.施設訪問 9.講演会 0.その他	7	26.9	9	34.6	2	7.7	13	50.0	5	19.2	8	30.8	11	42.3	12	46.2	1	3.8	0	0.0	-
22	SSHの授業や活動で苦労していること【複数回答可】	1.実験操作 2.実験の内容理解 3.レポート 4.課題研究 5.7レビゼンション 6.講演会参加と感想文 7.大学等校外での活動 8.受験勉強との両立 9.部活との両立 0.その他	5	19.2	6	23.1	11	42.3	11	42.3	12	46.2	4	15.4	1	3.8	3	11.5	3	11.5	0	0.0	-
23	SSHにより理科が得意になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	3	11.5	12	46.2	10	38.5	1	3.8	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.7
24	SSHにより数学が得意になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	4	15.4	7	26.9	15	57.7	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.3
25	SSHにより理科に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.科目によっては深まった 4.どちらともいえない 5.あまり深まらなかった 6.全く深まらなかった	7	26.9	14	53.8	5	19.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	80.8
26	SSHにより数学に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.科目によっては深まった 4.どちらともいえない 5.あまり深まらなかった 7.全く深まらなかった	5	19.2	9	34.6	4	15.4	8	30.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	53.8
27	SSHは理数の理解を深めるのに役立ったか	1.大変役立った 2.まあまあ役立った 3.どちらともいえない 4.あまり役立たなかった 5.全く役立たなかった	6	23.1	14	53.8	6	23.1	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76.9
28	SSHにより研究方法や技能の習得できたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	12	46.2	13	50.0	1	3.8	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96.2
29	科学的な見方・科学的に問題解決する力	1.大変ついた 2.まあまあついた 3.どちらともいえない 4.あまりつかなかった 5.全くつかなかった	9	34.6	14	53.8	3	11.5	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88.5
30	先端科学技術に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	8	30.8	8	30.8	9	34.6	1	3.8	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.5
31	レポート作成能力は高まったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	16	61.5	8	30.8	2	7.7	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92.3
32	プレゼンテーション能力は高まったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	18	69.2	7	26.9	1	3.8	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96.2
33	SSHの活動は進路選択の参考になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	7	26.9	6	23.1	11	42.3	1	3.8	1	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.0
34	SSHの活動は受験に役立ったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	9	34.6	8	30.8	5	19.2	2	7.7	2	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65.4
35	将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	7	26.9	2	7.7	11	42.3	4	15.4	2	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.6



令和7年2月21日(金) 徳島新聞朝刊



発行 2025年(令和7年)2月21日 金曜日

身振り交え国際交流

台湾の高校生が城南高訪問

理科の実験に協力し取り組む生徒(徳島市の城南高)

日本の高校に当たる台湾の国立羅東高級中学校の1年生25人が20日、徳島市の城南高校を訪れ、応用数理科の1、2年生60人と交流した。

台湾の高校生は「台湾の理科の授業で実験した。地学では水と砂を入れた水筒を使い、「連環」という規則的な液滴模様の地形を再現。生物ではホルワレンウから抽出した光合成色素の性質を確かめた。英語で話をした。」

羅東高級中は2006年に石井町の名高と姉妹校提携を結んで交流しており、この日は同校も留学に係分野に力を入れる高校との交流を希望した25人が城南高を訪れた。

(青木忍)

羅東高級10年の遊藤さん(16)は「光合成色素に紫外線を当てると赤く光るのが面白かった。機会があればまた一緒に学びたい」と話した。城南1年の松尾理佐さん(16)は「お互いに相手の母国語を話さないのが英語の必要性を痛感した。もっと勉強に励みたい」と話した。

の意思疎通を苦勞しながらも、ジェスチャーも交えて協力して学んだ。