

③関係資料一①

表①-1 SSH コンピテンシー調査項目

1. 知識・技能

[A1]	① 授業で扱った自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解、それに関する知識が身に付いていない ② 授業で扱った自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解、それに関する知識がある程度身に付いている ③ 授業で扱ったこと以外にも、自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解を深め、それに関する知識がある程度身に付いている ④ 授業で扱ったこと以外にも、自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解を深め、それに関する知識を積極的に身に付けてようとしている
[A2]	① 実験操作や加工についての技術・技能に自信がない ② 実験操作や加工における理論的背景をある程度理解しており、テキストを見れば実験・加工ができる ③ 実験操作や加工における理論的背景を理解しており、複数人で相談しながらであれば実験・加工することができる ④ 実験操作や加工における原理・理論を理解した上で、一人で計画・設計して実験・加工することができる
[A3]	① 物事を具体的かつ計画的に考えようとしていない ② 物事を具体的かつ計画的に考えようとしたことがある ③ 物事を具体的かつ計画的に考えようとして努力している ④ 物事を具体的かつ計画的に考えることができる
[A4]	① 知識や技能を使って、課題解決するにはどうしたらよいかわからない ② 知識や技能を使って、課題解決を試みたことがある ③ 知識や技能を使って、課題解決するための努力をしている ④ 幅広い知識や技能を使って、課題解決することができる
[A5]	① 自分の研究が社会へ与える影響をまったく考えていない ② 自分の研究が社会へ与える影響はあまり考えていない ③ 自分の研究が社会に対してどのような影響を与えるかを考えることができる ④ 自分の研究が社会に対して与える影響を踏まえ、行動することができる

2. 思考力、判断力、表現力

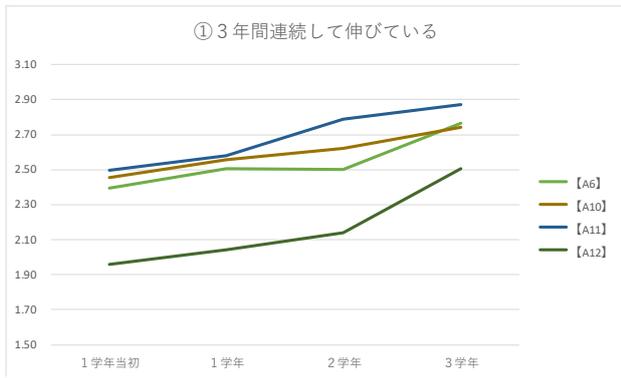
[A6]	① 課題や仮説を設定することや観察・実験・製作などを行って、結果を分析することができない ② 課題や仮説を設定し、観察・実験・製作などを行って、結果をある程度分析・解釈することができる ③ 課題や仮説を設定し、観察・実験・製作などを行って、結果を分析・解釈することができる ④ 課題や仮説を設定し、観察・実験・製作などを行って、結果を分析・解釈して、さらに発展的なことを考えることができる
[A7]	① 物事について、問題点や課題を自ら発見することが苦手だ ② 物事について、問題点や課題を自ら発見することがある ③ 物事について、問題点や課題を自ら発見しようと常に努力している ④ 物事について、問題点や課題を自ら発見することができる
[A8]	① 物事を一面的にとらえがちである ② 物事を異なる複数の観点から考えようとすることがある ③ 物事を異なる複数の観点から考えようといつも努力している ④ 物事を異なる複数の観点から考え、それらを結びつける努力をしている
[A9]	① アイディアを考えることが苦手だ ② アイディア考えることができるが、他者の真似をしていることが多い ③ 他者の真似をしていないアイディアをある程度出すことができる ④ 他者の真似をしていない自らのアイディアを出すことができる
[A10]	① 観察や実験したことを頭で整理することも、レポートにまとめることも苦手だ ② 観察や実験したことを頭で整理できるが、レポートにまとめることは難しい ③ 観察や実験したことを頭で整理し、レポートにまとめることができる ④ 観察や実験したことを頭で整理し、レポートにまとめ、外部に向けて発表することができる
[A11]	① 観察や実験したことを発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができない ② 観察や実験したことを発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができるが、生徒の前で発表するのはできない ③ 観察や実験したことを発表するための発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、生徒の前で発表することができる ④ 観察や実験したことを発表するための発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、外部に向けて発表することができる
[A12]	① 簡単な英語で発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができない ② 簡単な英語で発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができるが、生徒の前で発表することに抵抗がある ③ 簡単な英語で発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、生徒の前で発表することができる ④ 簡単な英語で発表するための発表するためのプレゼンテーション資料を作ることができ、外部に向けて発表することができる

3. 学びにむかう主体性・人間性

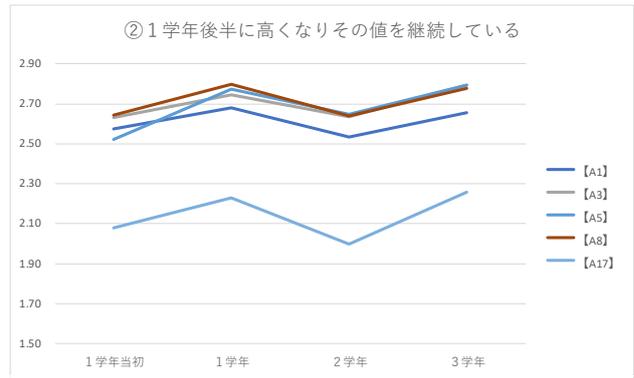
[A13]	① 新たな知見や技能を得ようという姿勢など持っていない ② 自分の興味ある分野については、知見を広げたり技能を向上させようとして努力している ③ 自分の興味ある分野以外でも、知見を広げたり技能を向上させようとして努力している ④ 自分の興味ある分野以外でも、継続的に知見を広げたり技能を向上させようとしている
[A14]	① 課題に当たるとすぐにあきらめてしまう ② 課題を解決する際に、ある程度はあきらめずに解決しようとしている ③ 課題を解決する際に、粘り強く考え解決策を導こうとしている ④ 課題を解決する際に、いくつかの解決策を粘り強く考えて、一番よい解決策を導こうとしている
[A15]	① 観察や実験は個人で行いたい ② 先生が決めた班であれば、協働して、観察や実験ができる ③ 意見が合う人と協働して、観察や実験ができる ④ 多様な人々と協働して、観察や実験ができる
[A16]	① 科学技術とは無関係な分野で社会に貢献したいと思っている ② 科学技術をとおして、学び続けたいと思っている ③ 科学技術をとおして、社会に貢献したいと思っている ④ 科学技術をとおして、在学中も卒業後も社会に貢献したいと思っている
[A17]	① 海外学校間交流には興味がないし、自分の将来を見据えても必要性を全く感じない ② 海外学校間交流を通して、他国の生徒と交流(オンラインも含めて)してみたい ③ 海外学校間交流を通して、相互研究発表会(オンラインも含めて)してみたい ④ 海外学校間交流を通して、連携した共同研究してみたい
[A18]	① 科学者・技術者の生き方を知り、自分の考えをまとめることができる ② 科学者・技術者の生き方を学び、自分の生き方の参考にすることができる ③ 科学者・技術者の生き方を学び、自分の生き方や学習、研究に役立てることができる ④ 科学者・技術者の生き方を学び、自分の将来の進路選択に役立てることができる

表③ - 1 令和6年度3学年 コンピテンシーの変容 I

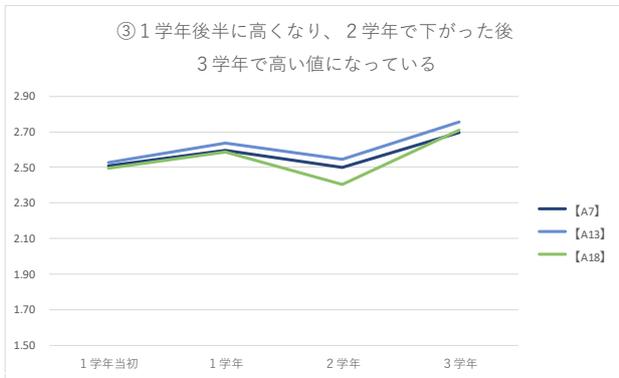
	1. 知識・技能					2. 思考力、判断力、表現力（創造力・課題解決力）							3. 学びに向かう主体性・人間性					平均	
	知識	技能	計画性	知識・技能活用		思考力・判断力・課題解決力	課題発見力	多角的・面的・複合的思考力	創造力	記述表現力	プレゼン表現力	英語表現力	主体性	粘り強さ	協働性	共創性	国際性		キャリア意識
				【A1】	【A2】														
令和4年 1学年当初	2.58	2.52	2.63	2.75	2.52	2.39	2.51	2.64	2.68	2.45	2.50	1.96	2.53	2.59	2.88	2.77	2.08	2.50	2.53
1学年	2.68	2.58	2.74	2.83	2.77	2.51	2.60	2.80	2.64	2.56	2.58	2.04	2.64	2.59	2.96	2.75	2.23	2.59	2.61
令和5年 2学年	2.53	2.53	2.63	2.65	2.65	2.50	2.50	2.64	2.48	2.62	2.79	2.14	2.54	2.53	2.83	2.51	2.00	2.40	2.53
令和6年 3学年	2.66	2.59	2.79	2.76	2.79	2.76	2.69	2.78	2.76	2.74	2.87	2.50	2.76	2.77	2.92	2.85	2.26	2.71	2.72



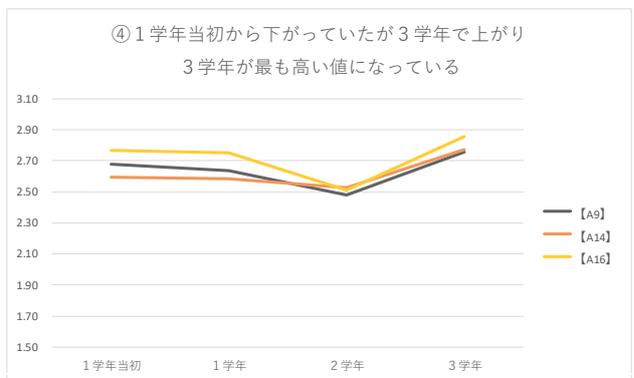
図③ - 2 令和6年度3学年 コンピテンシーの変容II



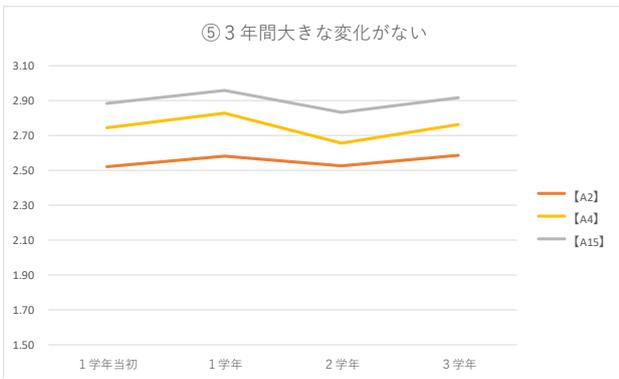
図③ - 3 令和6年度3学年 コンピテンシーの変容III



図③ - 4 令和6年度3学年 コンピテンシーの変容IV



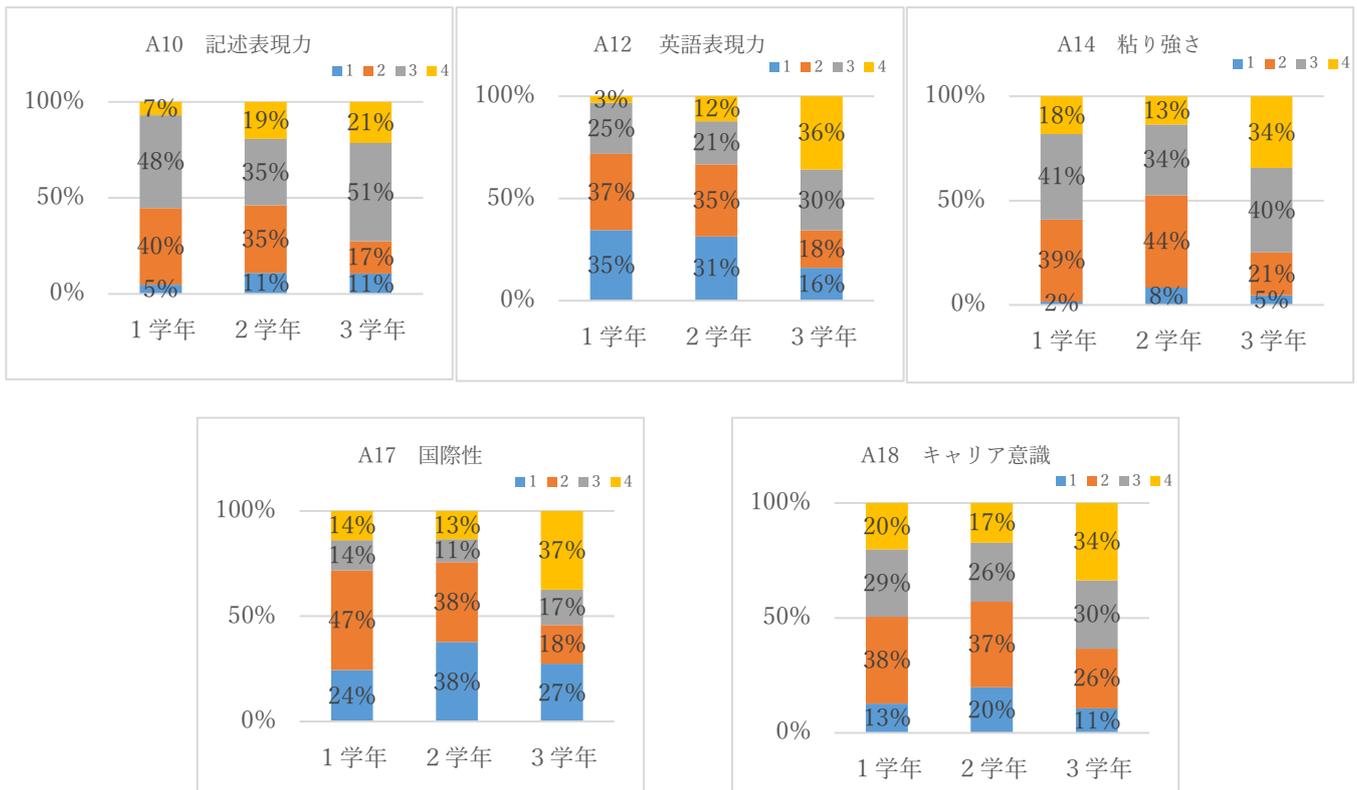
図③ - 5 令和6年度3学年 コンピテンシーの変容V



図③ - 6 令和6年度3学年 コンピテンシーの変容VI

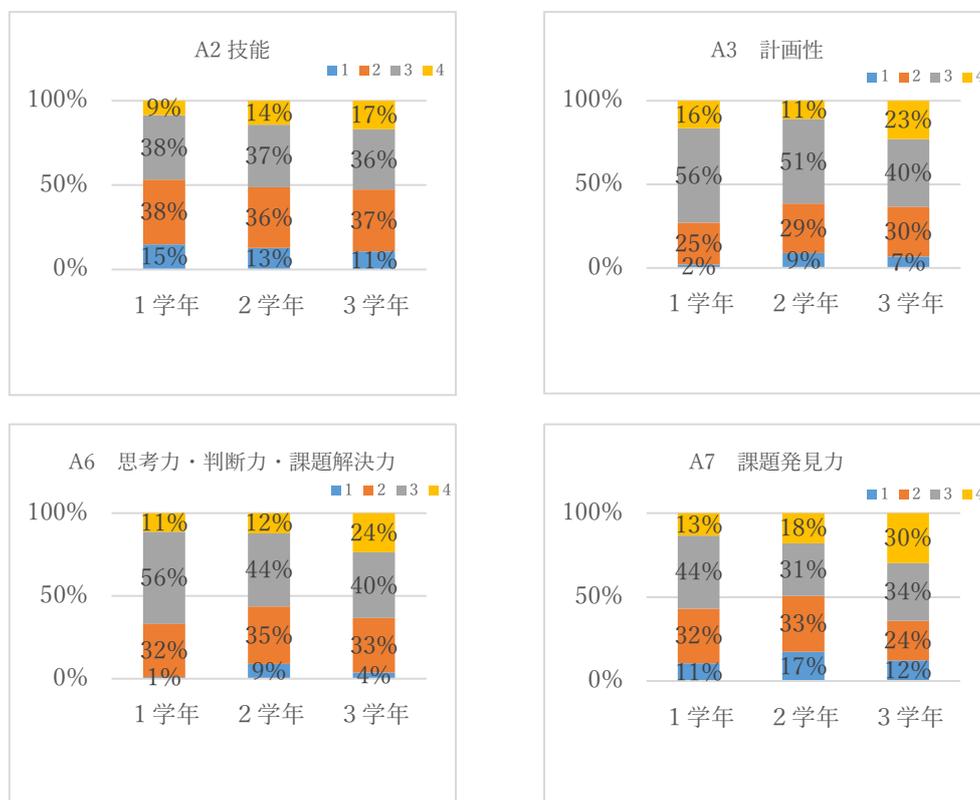
③関係資料-④

I ポジティブな回答の割合が増加し、「4」も増加



図④ - 1 令和6年度3学年 コンピテンシーの相対変容とその傾向 I

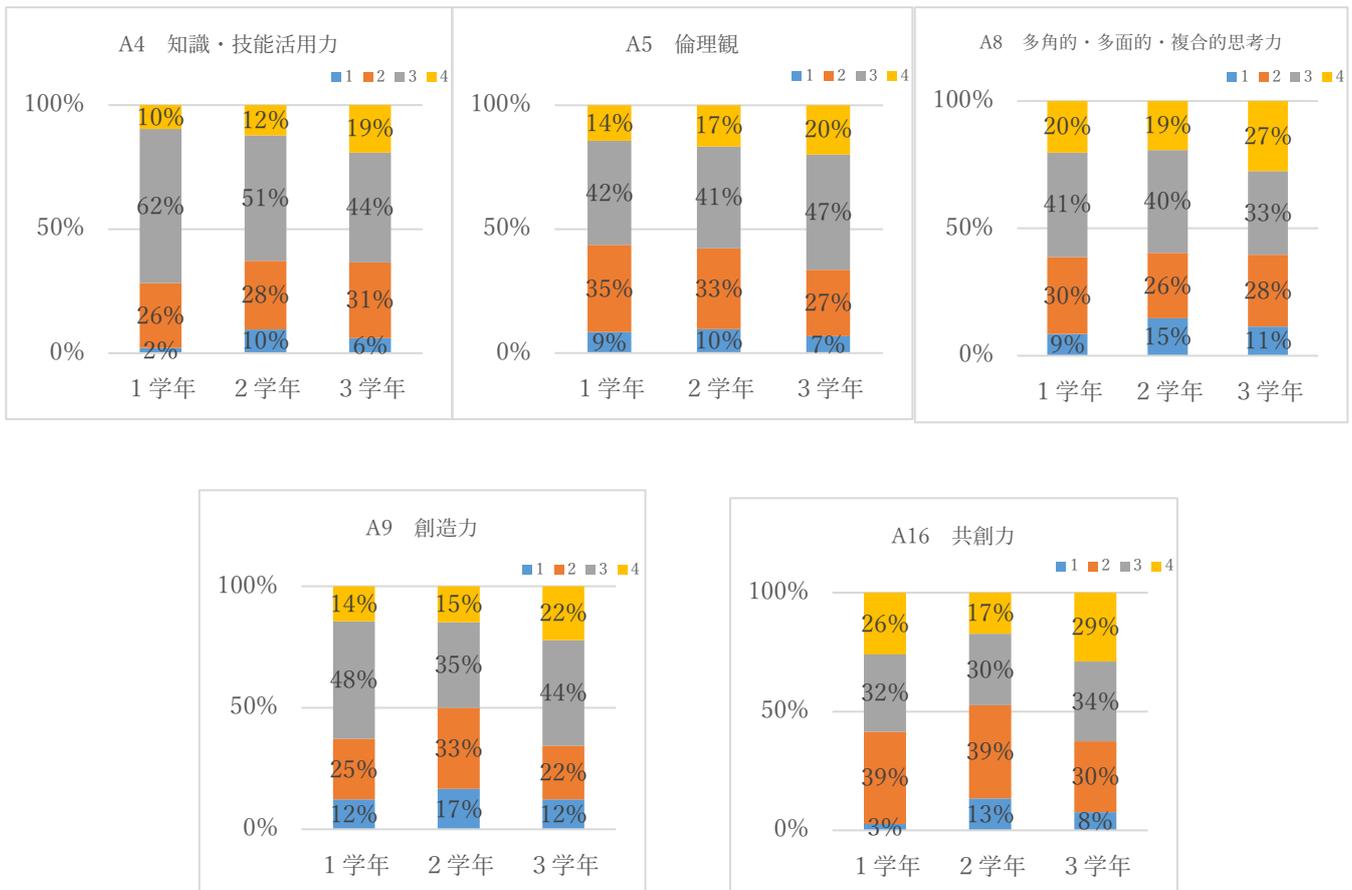
II 全体の回答に大きな変化はなく、「4」が増加（特定の生徒が伸びた）



図④ - 2 令和6年度3学年 コンピテンシーの相対変容とその傾向 II

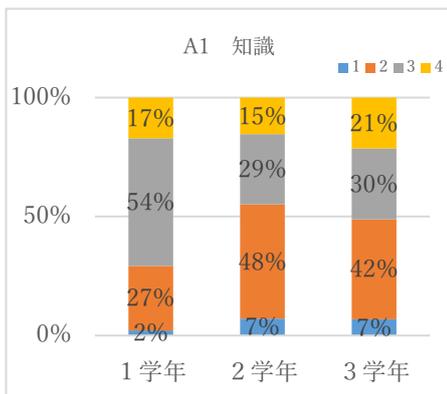
③関係資料-⑤

Ⅲ 全体の回答に大きな変化がない。あるいは「4」と「1」に両極化するような傾向



図⑤ - 1 令和6年度3学年 コンピテンシーの相対変容とその傾向Ⅲ

Ⅳ ネガティブな回答の割合が増加した。



図⑤ - 1 令和6年度3学年
コンピテンシーの相対変容とその傾向Ⅳ

課題研究における「空・雨・傘」を活用した電子実験ノート導入と効果

Introduction and effectiveness of electronic laboratory notebook utilizing 'Sora, Ame, Kasa' in Project Study

○富高葵, 森田直之, 高野浩二, 石川信太郎, 築瀬立史,
巻木大輔, 金子雅彦, 田中義靖, 菅原久法, 佐藤正吾

Mamoru TOMITAKA, Naoyuki MORITA, Koji TAKANO, Shintarou ISHIKAWA, Tatsushi YANASE,
Daisuke MAKI, Masahiko KANEKO, Yoshiyasu TANAKA, Hisanori SUGAWARA, Shogo SATO
東京都立科学技術高等学校

Tokyo Metropolitan High School of Science and Technology

【要約】東京都立科学技術高等学校（以下、本校）は、平成13年に開校され、東京都立の高校として初めて科学技術科を設置した工業系の専門高校である。その後、平成19年に文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、将来の科学者・技術者の育成を目標にカリキュラム開発を行なっている。本校の中心科目として「SS 課題研究」が学校設定科目として開講されており、生徒は本科目で研究活動を行なっている。研究活動を行う上で必須となる実験ノートには、評価の判断材料として大きなウェイトを占めることや、教員とのコミュニケーションツールの一端を担うなど、大きな役割を持つ。その実験ノートにおいて、紙媒体から電子媒体への移行による教育効果の影響を示す。また、実験ノートに「空・雨・傘」のフレームワークを導入することで、観点別学習状況の評価が可能であるかを検証し、「SS 課題研究」の進展を目指す。

【キーワード】SSH, 課題研究, 「空・雨・傘」, 電子実験ノート, 観点別評価

I. 問題の所在

東京都立科学技術高等学校（以下、本校）は、平成13年に開校され、東京都立の高校として初めて科学技術科を設置した工業系の専門高校である。その後、平成19年に文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、令和6年度の現在は第III期の4年目となる。また、同じく令和6年度より、創造理数科を設置し、科学技術科5クラス、創造理数科1クラスとして、教育活動を行なっている。入学する生徒は理数系に興味を持った生徒が多く、卒業後の進学先は100%近くが理系4年制大学である。

科学技術科では第1分野（機械・制御工学系）、第2分野（電子・情報工学系）、第3分野（化学・バイオ系）の3つの専門分野があり、1年次にはすべての分野を学ぶ。2年次では、3つの分野から1つ選択し、卒業まで選択した分野の専門性を高めることで、将来の科学者・技術者の育成を目指している。本校では、2年次より履修する学校設定科目「SS 課題研究」（3単位）が中心的な科目として位置付けられ、各教科・科目では「SS 課題研究」で生徒の研究活動が活発に行えるように教材開発が行われている。また、本校では課題研究の成果を活用して、大学入学者選抜を受験する生徒も多く、「SS 課題研究」の発展には重点を置いている。

「SS 課題研究」は評価の判断材料として、毎回の授

業終了時に提出する実験ノートが大きなウェイトを占めている。実験ノートには事例調査、実験の記録はもちろん、教員への相談事項や学校予算での購入物品リストなど、生徒と教員の交換日記のような役割を果たしている。筆者が所属する科学技術科・第1分野において、本校へ着任した当初では生徒に方眼紙のプリント（以下、旧ノート）を実験ノートとして毎回の授業開始時に配布し、授業終了後までに記入を済ませ、ファイリングして提出させていた（図1）。旧ノートの制度では、生徒から「授業内で実験の記録と購入物品を記載するのは難しい」、「自宅で実験ノートを確認できないことが不便」といった意見が相次いだ。

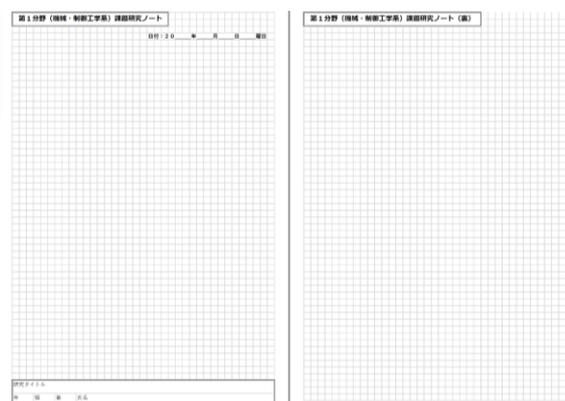


図1 旧ノート

③関係資料一⑦

また、平成30年告示の新学習指導要領より、観点別学習状況の評価（以下、観点別評価）として「知識・技能」、「思考・判断・表現」、「主体的に学習に取り組む態度」の3つの観点に整理された。そのような背景で、「SS課題研究」をどのように評価すれば良いのか、旧ノートや生徒の行動観察のみでは懸念事項が多い。

本研究では、前述の課題を解決するために、実験ノートの電子化による効果と大手コンサルティング会社のマッキンゼーが開発した「空・雨・傘」のフレームワークを導入し、生徒の研究活動の深化と「空・雨・傘」による観点別評価との対応を検証した。

II. 研究の手法

1. OneNote を用いた電子実験ノート

実験ノートには特許係争時の証拠として認められるために、網羅性、検索性、保全性、実証性の4つを満たす必要があるとされている（原田・間杉, 2015）。そのような理由で、手書き実験ノートから電子実験ノートへの移行には不安要素が残り、電子実験ノートの普及は決して広いとはいえない。しかし、教育機関における授業内での活用を考えると、生徒と教員がリアルタイムで共有が可能になることで、生徒の取り組み状況の把握や生徒を指導する上で必要な知識を教員が次の授業までに準備が行えるなど、電子実験ノートによって実現できることは生徒の研究活動の深化が期待できる。そのため、生徒には本来あるべき実験ノートの役割を説明しつつ、なぜ電子化の導入を行っているのかという教員の意図を丁寧に説明した。

科学技術科・第1分野の「SS課題研究」では、電子実験ノートとして、Microsoft OneNote（以下、One Note）の利用を令和6年度より開始した。教職員と全校生徒にはMicrosoftのアカウントが提供されている。

One Noteはアカウントがあれば使用することができるため、電子実験ノートとして選んだ。また、生徒はGIGAスクール構想により、1人1台端末が実現しており、iPadと電子ペンを入学段階で購入している。校内のWi-Fi環境も整備されており、電子実験ノートを使用する環境には過不足がない。

OneNoteにはコンテンツライブラリと呼ばれる教員のみが追加、削除を行えるセクションがあり、教員が資料をアップロードすることで、生徒は各自のプライベートのセクションにコピーを行い、編集が可能となる。生徒のセクションは教員から閲覧可能であり、研

究活動のアドバイスの記入や連絡事項の共有ができるなど、紙媒体の実験ノートでは困難であった、リアルタイムでのやりとりが校内外で可能となる。

2. 「空・雨・傘」と3観点との対応

旧ノートはA4縦のサイズで両面印刷され、記入事項は日付と学年・組・番号・生徒氏名、研究テーマのみであり、自由度の高い実験ノートであった。

しかし、その自由度を効果的に使う生徒は少数であり、多くの生徒は「何を」、「どのように」書けばいいのか困惑していたのが現状である。そこで、マッキンゼーのコンサルタントが活用する「空・雨・傘」のフレームワークを取り入れた。「空・雨・傘」では、「空=いまの状況」、「雨=その状況に対する解釈」、「傘=その解釈により、どんな行動をとるか」とノートを3分割する。このフレームワークの導入により、生徒が思考の整理を行いながら研究活動に取り組めるのではないかと仮説を立てた。また、この思考の型を「空=知識・技能」、「雨=思考・判断・表現」、「傘=主体的に学習に取り組む態度」に置き換え（図2）、本校オリジナルの電子実験ノート（以下、新ノート）を観点別評価として活用することが可能であるか試みた。



図2 「空・雨・傘」と観点別評価の対応

新ノートでは温度、湿度などの実験環境や本時の収穫、次回の予定などを記入事項として加えた（図3）。

実験日時	実験内容	実験結果

図3 新ノート

③関係資料一⑧

本校の「SS 課題研究」では、科学技術に関する広い視点に立った課題を生徒が主体的に設定する。設定した課題の解決のため、科学技術の専門的な知識と技能の深化、総合化を図る探究学習を通して、課題解決の能力や自発的、創造的な態度を育成する。年間指導計画は1学期にテーマ設定および研究予定表の作成を行い、2学期に実験の開始と実験データをまとめる。3学期では、年度末に開催される「課題研究発表会」に向けて、プレゼンテーションの作成や発表練習を行い、1年間の成果を発表する。

このような科目の特徴から、「空＝知識・技能」では事例調査や前時の実験結果の客観的な事実、「雨＝思考・判断・表現」では事例調査や前時の実験結果の課題点などの主観的な解釈、「傘＝主体的に学習に取り組む態度」では解釈した課題点の解決策の提案、予定や行動などを新ノートに記載することで、観点別評価との対応を検討できるのではないかと考えた。

3. 対象と期間

対象は科学技術科・第1分野を専攻する2学年全員(52名)とし、期間は令和6年4月から新ノートの導入を開始した時期からである。令和6年11月末にMicrosoft Formsを用いて、新ノートによる研究活動の意識調査を生徒を対象に実施した。アンケートでは、実験ノートの電子化による自宅での活用や支障、フレームワークによる生徒の「事実認識」と「状況解釈」の区別と、そこから行動・提案を導くまでのプロセスの自己評価を回答の項目に設けた。アンケート実施までの生徒の新ノートの取り組み状況では、製作したジグの写真を挿入したり、建築模型の製作に向けた参考動画のタイトルや悪戦苦闘の状況が把握できたり、「空・雨・傘」を意識した成果が見られた(図4-5)。

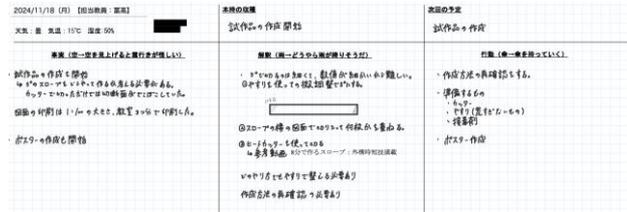


図5 建築模型を製作する生徒のノート

III. 結果

アンケートの回答結果では、52名の生徒全員が回答した。回答は生徒の生の意見をきくため、匿名性とした。実験ノートの電子化は概ね肯定的であり、OneNoteによる生徒の研究活動は効果的であったと推察できる。「空・雨・傘」のフレームワークでは、「事実認識」と「状況解釈」の区別をする能力が向上したと回答する生徒が多かった。一方で、「空・雨・傘」のフレームワークを意識して、日々の実験ノートに記入を行なうことには課題が残された。以下、アンケート項目と5段階の生徒の自己評価、記述による感想(一部抜粋)を示す。

Q1. OneNote を自宅を確認したり、追記したことはありますか。

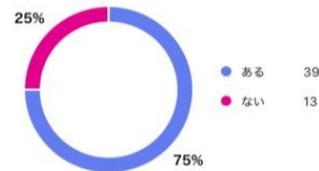


図6 回答結果 (Q1)

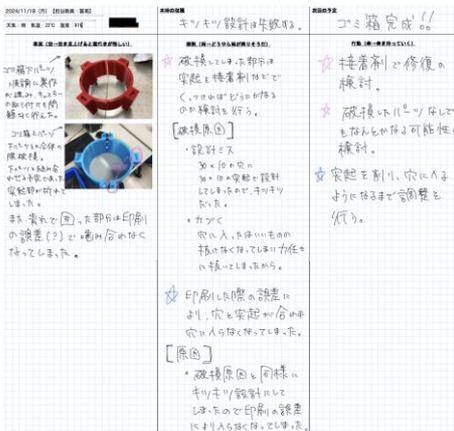


図4 ジグを製作する生徒のノート

Q2. OneNote の良いところや不便なところなど、研究ノートとして活用していく点での感想を教えてください。

【良い】

- 考えて書くので3時間の成果を確認しやすくまとめられる。
- オフラインでも追筆することができたのでどこでも行えてよかった。
- 写真を貼れるところ、ファイリングしなくてもまとまってくれるところが良い。
- フリースタイルで扱いやすい。
- マス目表示があるため、まとめた内容や文章が見やすい。

③関係資料－⑨

【不便】

- ・グループ内での共有のワンノートがあるとそれぞれが調べたことを1つにまとめられて楽だと思う。
- ・文字の書き出しの位置を毎回動かしたり、文字の大きさの設定も毎回するのが大変な時がある。
- ・開くまでの手間や開ける場所に制限があるためやりづらい。

Q3. 「空・雨・傘」のフレームワークを意識して研究ノートを記載していますか。自己評価してください。
(※レベル5が最も意識していることを示す)



図7 回答結果 (Q3)

Q4. 年度当初より、事実と解釈の区別する能力が向上したと感じますか。

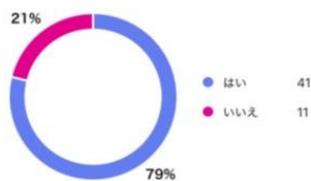


図8 回答結果 (Q4)

IV. 考察

本研究の結果から、電子化による支障は少なく、知的財産権等の注意すべき事項を生徒に認識させた上での OneNote の導入は有効であった。また、OneNoteには記入する範囲に制限がないため、研究活動を1ページに連続的に記録したり、挿入した写真や図に説明を加えたり、生徒は個々で工夫を凝らし、種々の機能を活用する姿勢が見受けられた。

「空・雨・傘」のフレームワークでは、「事実認識」と「状況解釈」を区別する能力が向上したという自己評価が79%となり、思考の整理という教育効果が確認できた。しかし、フレームワークを意識した実験ノートの記載は5段階中3.23であった。実際、生徒の実験ノートや授業態度を観察すると、1学期での学習活動は先行研究の事例調査などがメインとなるため、「空」

の記入は比較的多く、「傘」が希薄している傾向があった。2学期では、実験を開始する生徒が増え、「傘」の記載が豊富となったが、「空」が1学期ほどの分量とはならない生徒が多く見受けられた。1学期の「傘」を充実させるための改善策として、「事例調査(空)」、「事例調査の結果から課題点を見出す(雲)」、「課題点から次回はどのようなことを調べるべきか(傘)」といった生徒がフレームワークを最大限に活用できるよう、教員が生徒をリードすることが考えられる。また、2学期の「空」の充実を目指すために、「空」を前回の実験結果とし、自身の行動・提案を客観視するサイクルを循環することで研究活動がより深化すると推察する。

図4や図5のようなノートから、実験ノートで観点別評価を実施するためには、生徒のフレームワークの理解度が定着していれば可能であると考察できる。今後、よく練られた生徒の模範実験ノートや身近な出来事で「空・雨・傘」の思考整理の例を生徒全体へ共有することなどで、実験ノートの充実を目指す。

V. おわりに

実験ノートの電子化が学校現場で促進されれば、生徒と指導教員の共有だけではなく、指導教員以外の教員が閲覧できる。それにより、新しい価値を持ったSTEAM教育に繋がる可能性が期待できたり、他校との共同研究を円滑にしたり、多くの恩恵を受けることができる。また、「空・雨・傘」のフレームワークはビジネスの世界で活用される場面が多い。シンプルだからこそ難しいフレームワークではあるが、身につけることができれば、課題解決型人材として輩出が期待できる。今後は科学技術科・第1分野を専攻した2学年と3学年の生徒に調査対象を拡張していく。また、検証方法をアンケートによる生徒の自己評価だけではなく、教育効果を示す種々のデータの活用を検討する。

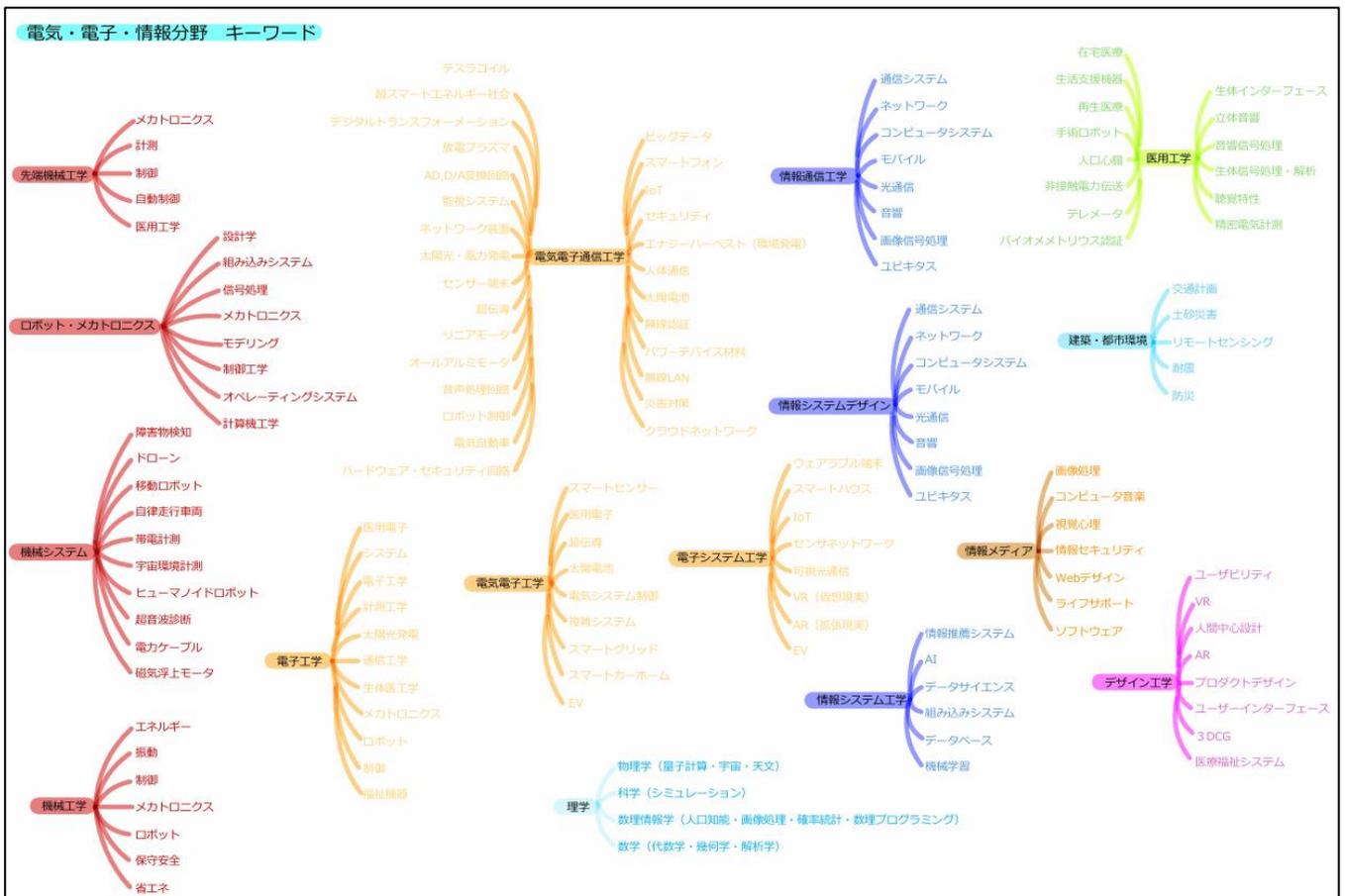
文献

- 高橋政史 (2014) : 頭がいい人はなぜ、方眼ノートを使うのか?, 株式会社かんき出版。
- 原田明彦, 間杉 奈々子 (2015) : 電子実験ノートを用いた知的財産保護の最前線, 情報管理, 57, 10, 716-724.
- 森田直之 (2023) : 『量産型リコ』を題材にした課題研究における「置き換え」による主体的な学びの構築の検証, 日本科学教育学会年会論文集, 47, 471-474.

③ 関係資料 - ⑩

表⑩ - 1 2分野 課題研究の流れ

1学期 (全9回)	2学期 (全13回)	3学期 (全8回)
①興味・関心キーワード探索 (図⑩ - 1) ②キーワードから研究背景の理解 ③身近な問題へのアプローチ (図⑪ - 1) ④班結成・研究手法の検討 ⑤先行研究・先行事例の検討 ⑥研究計画書の作成 ⑦担当教員全員へのプレゼン テーション ⑧グループ内の役割分担を決める	⑨技術調査・設計 ⑩検証方法の検討 ⑪制作・製作 ⑫実験 ⑬検証・修正 ⑭検討・考察 ⑮発表ポスター作成 ⑯担当教員全員へのプレゼン テーション 	⑰要旨・ポスター作成 ⑱ポスター発表練習 ⑲課題研究発表会 ⑳最終報告書作成



図⑩ - 1 電気・電子・情報技術分野における興味・関心キーワードの探索

③ 関係資料 - ⑪

課題発見シート

実社会の中にある課題としてどんなものがありますか？
 いつ（例：毎日の通勤時）

どこで（例：駅）

どんな場面で（例：腹痛でトイレに行きたい時）

どんな課題（例：腹痛時に駅や施設のトイレが埋まっていて空室のトイレを探しまわることがある）

解決策（例：施設にあるトイレの空室状況が分かるようになれば良い）

実現方法（例：トイレの扉にセンサーを取り付けて空室かどうかを判断しディスプレイに表示する）

図⑪ - 1 課題発見シート

ワークシート③ 2023/05/1 2年 組 番 氏名

課題調査シート

メンバー
 生徒番号 4桁 氏名
 生徒番号 4桁 氏名
 生徒番号 4桁 氏名
 生徒番号 4桁 氏名

テーマ番号(新規は0と記入)

取り組むテーマ（具体的に、文章で記述すること）
 いつ、どこで、誰が、どんな場面で、どんな課題を抱えているのか

その課題はどうなったら「解決」となるのか

課題の解決は、何を使って、どのような手段で実現するか ※イラストを入れて分かるように記述

どんな人を対象にするのか（年齢、職種など）

図⑪ - 2 課題調査シート

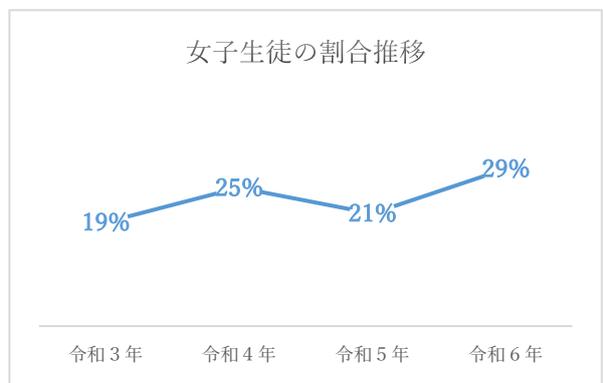
テーマ決定への10のチェック

当てはまる「○」、部分的に見直せば当てはまるかも「△」、当てはまらない「×」

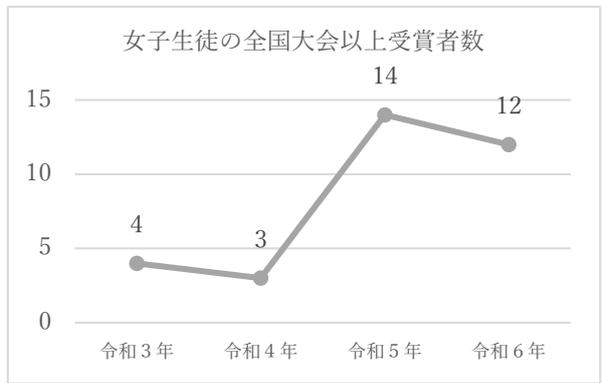
テーマ決定へのチェック項目	分類	生徒	教員 1	教員 2	教員 3	教員 4
電子・情報を取り扱う内容か？ (2分野に関係する内容にしてください)	専門性					
ニーズはあるか？ (本当に求めている人がいるのか)	必要性					
同様の技術・製品は存在しないか？ (既に先輩・大学が研究している内容と全く同じを×)	新規性					
解決策・実現方法は最適か？ (違う手段の方が効率的だったということが無い様に)	手段の 妥当性					
課題研究内で完結できる内容か？ (本当に終わるのか、テーマが大きすぎではないか)	規模の 適正					
置かれている環境下で実現できる内容か？ (学校 PC にソフトのインストール不可)	設備の 適正					
自分の技術力に見合っている内容か？ (現段階でどうすれば良いか分からないものは感しい)	技術の 妥当性					
自分の進路に直結する内容か？ (直結しなければ推薦の際に本当に大変)	進路 適正		-	-	-	-
課題研究で取り扱う内容として相応しいか？ (ゲーム・音楽制作等は評価できないので不可)	評価 適正					
法令・社会規範・社会道徳に反していないか？ (常識的な範囲で)	研究の アライアンス					

特記事項

図⑪ - 3 10の調査項目

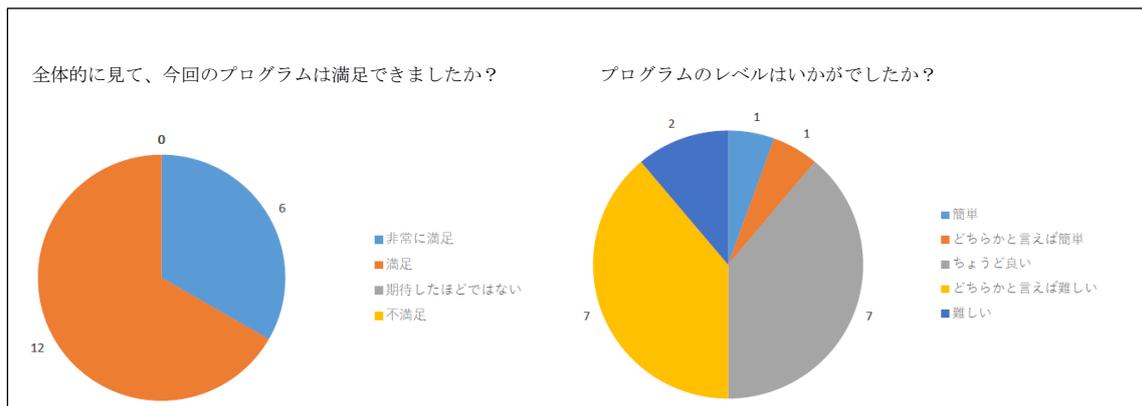


図⑪ - 4 女子生徒の割合推移

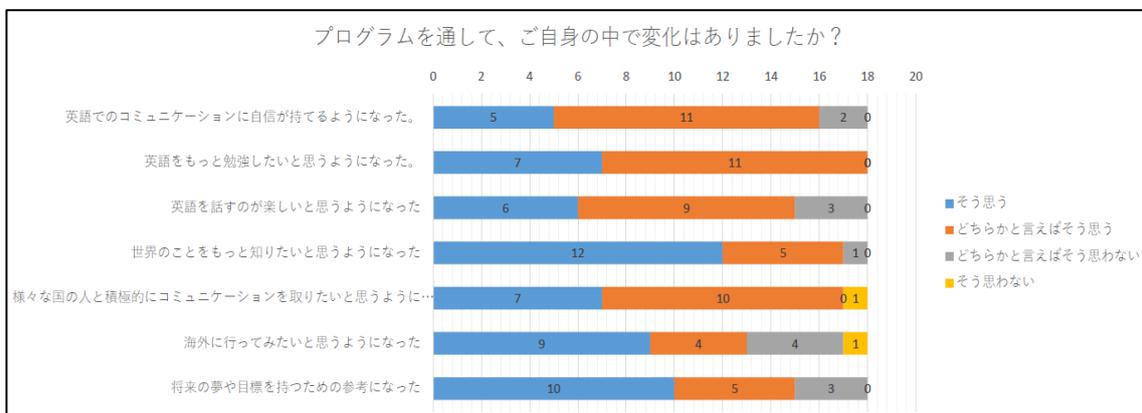


図⑪ - 5 女子生徒の全国大会以上受賞者数

③ 関係資料 - ⑫



図⑫ - 1 グローバルスタディーズプログラム生徒アンケート 1



図⑫ - 2 グローバルスタディーズプログラム生徒アンケート 2

- ◆プログラムの満足度の理由を教えてください。
- ・思ったより英語を話す機会があったし思ったより楽しかった
 - ・初めは分からない事だらけだったけど分かるようになっていったから
 - ・講師の人が丁寧に話してくれたから
 - ・3日間ずっと英語を聞いて話せたため
 - ・色々な種類の会議を通し、自分でプレゼンをするという流れが繰り返されており、成長を実感出来た。
 - ・充実した内容だった
 - ・英語を話すハードルが下がった。昔英会話やオンライン英会話をやっていたが、単語が増えた今、改めて英語を話せてよかった。
 - ・英語で議論する際、困ったりしてもグループリーダーやファシリテーターが手助けしてくれた
 - ・英語でもイマイチでしたが伝えたい事を伝えられるようになったことです。
 - ・自信が付いたり英語がうまくなったから
 - ・分からない所を分かるまで教えてくれたから
 - ・自分の英語のスキルアップに繋がったから
 - ・楽しく英語を話すことが初めてできたから
 - ・どういう意味が分からないところもあったが、同じグループの人と協力して取り組むことができたから。
 - ・理解しながら楽しく活動することができた。
 - ・考えらテーマがとても面白かったから (leadership, positive mindset, など)
 - ・今までで一番ためになった英語のイベントだったから (人生経験としても英語の勉強としても)
 - ・ディスカッションに参加できることができて楽しかった

図⑫ - 2 グローバルスタディーズプログラム生徒アンケート 3

表⑬-1 大会・コンテスト一覧・1（令和7年2月20日現在）主なもの

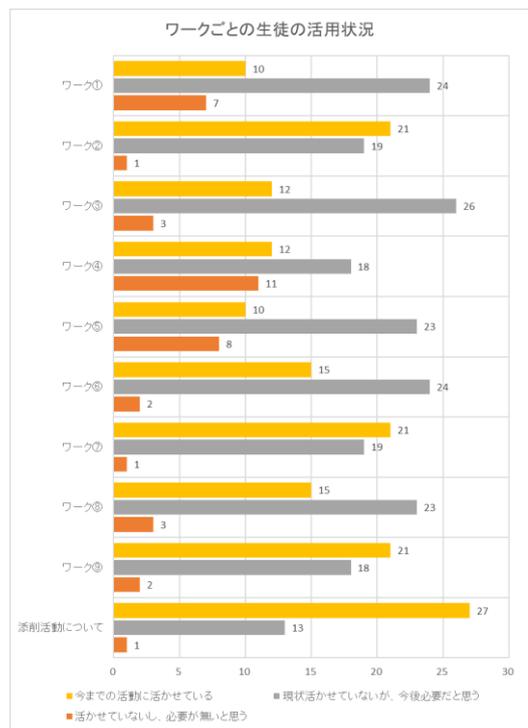
令和6年度 全国大会レベル	国際発表表	第27回国際昆虫学会議小中高生ポスター発表	
	生活科学班	Investigation of the relationship between the frequency of attachment discs of jumping spiders and the conditions in which they are placed	国際学会出場
	NanoScientific Symposium Japan 2024にて基調講演		
	物理数学班	AFMを用いたウルトラファインパブルによる鉛蓄電池の電極界面現象の解析	国際学会にて講演
	第48回全国高等学校総合文化祭		
	物理数学班	イオンクラフトをベースとした次世代イオンエンジンの開発2	奨励賞
	千葉大学第18回高校生理科研究発表会		
	物理数学班	鉛蓄電池におけるウルトラファインパブルの作用	DIC株式会社総合研究所研究奨励賞
	課題研究	江東区大島における災害時避難支援アプリの開発	双葉電子記念財団研究奨励賞
	物理数学班	超音速航空機におけるウィングレットを用いた飛行効率化	優秀賞
	物理数学班	次世代イオンエンジンの開発III	優秀賞
	生活科学班	熱分解によるエポキシガラスコート基板からの有用金属の回収	優秀賞
	生活科学班	プラスチックの熱分解による油化における添加物の影響の考察	優秀賞
	生活科学班	チャアナタケモドキの塩基性条件下における逃避行動の観察	優秀賞
	課題研究	植物のアレロパシーによる生育促進効果	優秀賞
	第15回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト		
	課題研究	もみ殻活性炭を用いた水質浄化とその特性評価	奨励賞
	生活科学班	ヒドロキシプロピルセルロースを基材とした人やさしい温度応答性ゲルの調製と特性評価	奨励賞
	物理数学班	素数と因数分解	奨励賞
	第24回高校生日本語弁論大会 全国大会		
	STEP	幸福の国アラビア	外務大臣賞
	STEP	ニカ国に育てられた私	国際交流基金会長賞
	第11回宇宙エレベーターロボット競技会 全国大会		
	LEGO競技	競技会 プレゼンテーション部門	第3位
	第7回世界青少年「志」プレゼンテーション大会		
	個人参加	全ての生物にとって「優しい世界」をつくる	環境大臣賞
	JICA国際協力中学生・高校生エッセイコンテスト2024		
	STEP	人のつながりと平和と技術	審査員特別賞
	第19回若年者ものづくり競技大会		
	ロボット部	電子回路組み立て職種	敢闘賞

表⑬-2 大会・コンテスト一覧・2（令和7年2月20日現在）

	出場イベント数	出場本数	入賞数 ()は全国レベル	国際学会	国際論文
2023	41	206	46(27)	3	3
2024	38	211	41(23)	6	0

表⑬-3 創造理数探究基礎年間授業計画

学期	大項目	小項目	授業形態
1学期	探究ワークショップ	他人に目標を決めてもらうとドラマチックな1年になる1 (ワーク①)	全員
	オリエンテーション	探究とは/パラグラフ・ライティング (ワーク②)	全員
	探究ワークショップ	科学倫理を考える (ワーク③)	全員
		6色の帽子議論法 (ワーク④)	全員
		5色の輪ゴムの価値を最大にする (ワーク⑤)	全員
		Get Challenge Mind (ワーク⑥)	全員
		批判を受け入れる (ワーク⑦)	全員
		ポスターを作ってみる (ワーク⑧)	全員
	課題研究講演会	講演 「研究とはなにか」	講演
	2学期	課題発見ワークショップ	探究のイロハ、自己理解・他者理解
探究のテーマを選ぶ 問いの設定① 共有会			全員
各分野の研究手法		データを測定する	物化生数別
課題発見ワークショップ		問いの設定②	全員
探究ワークショップ		問の設定とマップ開発	全員
探究ワークショップ		他人に目標を決めてもらうとドラマチックな1年になる②	全員
3学期	課題研究講演会	講演会	ゼミ
	ブレ課題研究	実験・実習や観察、野外調査などに関する基本的な方法を理解して進める。	ゼミ
	ポスター作成	研究をまとめてポスターを作成する。要旨については英語で作成し、スピーキングする。	ゼミ
	ポスター作成 (最終提出)		ゼミ
探究発表会	発表・振り返り	全体	



図⑬-1 創造理数探究基礎生徒アンケート結果

表⑭ 令和6年度 3学年課題研究テーマ一覧

機械・制御工学系		7	サンプスギ未利用材の熱分解によるガス化における添加物の影響と効果
1	デスクトップPCの油没冷却	8	食品廃棄物の熱分解におけるAl-Mg水酸化物複合体が与える影響と効果
2	二足歩行ロボットのデザインと可動の両立	9	猿江恩賜公園における鳥類相と環境利用に関する研究
3	足の負担を軽減する人工芝の開発	10	切り花の水環境の違いは花の鮮度に関係するのか
4	中間層内での安定した飛行を行うための翼の開発	11	ハゼを指標とした横十間川の環境調査
5	展開車輪を用いた段差踏破	12	ハゼを用いた横十間川の水質調査
6	放電の衝撃について	13	横十間川の水質調査 ～プランクトンを添えて～
7	トンボの翅構造を利用した翼研究	14	動物の炭素吸収
8	貨客混載を兼ねた魅力的な新幹線座席の開発	15	ハゼを指標とした横十間川の環境調査 ～胃の内容物から～
9	無人・有人航空機におけるUFO型全翼機の研究開発	16	水と油の関係
10	タラソセラピーから考える水上都市	17	ドングリを用いた環境浄化
11	三次元映像ライブの実用化安藤朱音	18	日本のきな粉を世界に～きな粉の有用性について～
12	ブランコの設計	19	マングローブ散布体の発根条件について
電子・情報工学系		20	環境条件が原形質流動の速度に与える影響
1	腹部模様を用いたヒキガエルの個体識別のデジタル化	21	植物のアレロパシーによる成長の促進効果～ルッコラによるインゲンマメの根の伸長促進～
2	Webサイトによる課題管理システムの開発	22	微生物燃料電池における溶存酸素量と起電力の変化について
3	21線から知る銀河とダークマター	23	二酸化チタンの滅菌効果
4	江東区大島における災害時避難支援アプリの開発	24	アルテミアの飼育法及び諸特性、または共生する植物について
5	影をなくすデスクライト	25	感熱紙の染料のリサイクル
6	差分検知の実用性の検討	26	化学風化を用いた二酸化炭素の効率的な固定法
7	色覚少数者と健常者との間で生じる、色の見え方の違いに起因するトラブルの解消	27	うま味調味料などが添加されていないレトルトカレーの分析
8	色覚特性の文字の色を変えるプログラム	28	ヒドロキシプロピルセルロースを基材とした人にやさしい温度応答性ゲルの調製と特性評価
9	赤外線センサーによる信号無視防止システム	29	低コストな充放電試験機の開発
10	心拍数を用いた居眠り防止システム	30	軽石の高性能化ー軽石をラスクを調理するように簡単にゼオライト化させるー
11	「より良い睡眠」をとるには？～眠れないあなたにGSRを添えて～	31	火山灰によるCsとSrの吸着
12	MEMSマイクによるレーザー音声通信	32	猿江恩賜公園の水質調査
13	水害対策用アプリの開発	33	地形と火山灰の成分の関係性
14	学校ホームページ作成の簡易化	34	ごちそうを前にした大腸菌 数値モデリングによるグルコース検知システムの作成
15	超音波センサーを使った交通量調査	35	嫌気性・好気性環境下におけるコンポストによる有機物分解
16	ICカードを使用した先生探し	36	河川水中とヘドロ中のマイクロプラスチックの変動の傾向
17	超音波センサーを用いた勉強時に邪魔な影をなくすスタンドライトの開発	37	サンプスギ林を活用した地方創生への提案
18	VRを活用した快適な空間についての研究	38	植物アレロパシーの相互作用
19	手すり荷物運搬ロボットの制作	39	廃物を利用した環境浄化
20	ドローンを使用したカウントシステム	40	もみ殻活性炭を用いた水質浄化とその特性評価
21	目覚ましてみた	41	二酸化チタンを用いた水質浄化
22	WebカメラとAIを用いて人の顔を思い出す	42	ホタテを利用した土壌改良
23	指紋認証ロッカーの製作	43	遺伝子改良をせずに植物を強くする研究
24	ブルートフォースアタックに対するセキュリティ	44	アレロパシーの強さに個体密度が与える影響
25	仮想環境におけるPCパーツ推奨プログラム	45	江戸東京野菜の効率的な培養方法
化学・バイオ系		46	牛乳から作る植木鉢
1	農業用水への転用を目的とした海水の淡水化	47	食品廃棄物を利用した土壌改良
2	エポキシ樹脂ガラスコート基板の熱分解による有用資源の回収	48	土の粒度による挿木の発根の変化
3	人と人をつなぐ喫茶店～プリンマップで防災意識を高める～	49	ウルトラファインバブルの生存期間の環境による変化
4	昆虫食としてのカイコのアミノ酸と味嗅覚の分析	50	イネの品種と成分に関する調査
5	江戸東京野菜の価値を高める	51	ホタテの貝殻の利用
6	培地条件の違いによるキク科植物の花弁培養への差	52	ホタテの貝殻とヘドロを使った酸化カルシウムの利用

表⑮ 令和6年度 2学年課題研究テーマ一覧

機械・制御工学系		27	江戸東京野菜の統計学的分析研究
1	玉乗りロボットを利用したグリップ実験	28	太陽光による偏光板の波長特性分析
2	つかむ対象が変形しにくいロボットハンド	29	プログラミング学習におけるChatGPTの有用性
3	垂直軸型風力発電機への探求	30	エスカレータでの歩行を止める研究
4	教室の座席の温度の均一化を図る	31	専門知識の発信法及び科学技術高校の魅力可視化についての研究
5	手書き補助システムの製作	化学・バイオ系	
6	車いす介助者に優しい段差を乗り越えるための車いすの車輪づくり	1	セミの抜け殻の有効活用
7	フクロウの羽の構造を模倣したドローン翼の改良	2	都市公園におけるヒキガエルの食性調査
8	車いすで段差を乗り越えるための車輪づくり	3	苔の苔類の構造の調査
9	曲面による弁当箱の改善	4	ハエトリグモが置かれている状況に応じた付着盤を付ける頻度を解明!
10	ロボットを用いた避難所の改善策	5	ウキクサの環境適応
11	水中翼とマグナス効果	6	廃棄アクリル板の再利用
12	振動発電による再生可能エネルギー	7	乳酸菌と大腸菌による培地のpH変化の測定
13	熱を用いた除雪システムの開発	8	魚類相を通じた江東区内部河川環境の考察
14	宇宙エレベーター車輪配置の検証	9	凍結解凍法を用いたポリビニルアルコール水溶液のゲル化とセルロースを基材としたヒドロゲルの調製
15	リブレット構造を使用することによるロケットの上昇効率化の研究	10	UFBを用いた乳液の作成～食品廃棄物から美容成分を抽出する～
16	衣服の防水化の見た目と機能性の両立	11	リグニンスルホン酸ナトリウムの抽出とFTIRスペクトル比較
17	理想的なブーメランの機体開発について	12	チョークを用いた水質浄化
18	スロープを用いた学校設計	13	鳥類調査からみる都市公園の鳥類相と多様性
19	圧縮空気発動機への挑戦	14	猿江恩賜公園のプランクトン及び水質調査
20	柔らかく安全なロボットアームの精度向上	15	クラゲの有効活用方法
21	火災時における要救助者探知システムの作成	16	硝酸銀の廃液から銀ナノ粒子の調製
電子・情報工学系		17	初級活性炭を利用した環境浄化
1	運動と音楽についての関係	18	スイートバジルの腺毛と生育環境の関係
2	広報技術におけるユーザビリティ向上のためのUXデザインの検討と実践	19	マングローブの水質浄化能力の評価
3	電波望遠鏡を用いた太陽の5分振動の観測	20	ウルトラファインバブルが酵母の発酵速度に与える影響
4	MRデバイスを活用した3Dスキャンとシミュレーションソフトの制作	21	寒天培地の成分と菌糸の成長の関係調査
5	異なるOS間における外部機器を利用しない近距離無線通信とその識別についての研究	22	セミの抜け殻のキッチン利用について
6	VRを用いた物理教材の提案	23	カルボキシメチルセルロースを用いた高吸水性高分子の調製
7	サーモグラフィーを用いた人間識別の自動化	24	ルッコラの寒締め
8	異なるOS間における近距離通信および識別方法	25	ハエトリソウの記憶力
9	RFIDを使用した忘れ物通知システムの制作	26	野菜の保存
10	薬の飲み忘れ防止システム	27	ウルトラファインバブルによる微生物の活性化
11	日記アプリの開発	28	クスノキから樟脳を取り出す
12	今後の研究方針について	29	廃棄牛乳からカゼインプラスチックフィルムを作成する
13	ビジュアルプログラミング言語の翻訳	30	炭酸アパタイトによる金属回収
14	野球における最適な打順を考える	31	ぶるぶるからカリカリに～クラゲの水分量の調査～
15	視線計測と筋電センサーを使用した手を使わないコントローラーの提案	32	茶殻を用いた吸水紙の調製
16	当生徒向けの便利なwebsite開発	33	アントシアニンを用いた藍染の再現
17	五線譜からタブ譜に	34	アルテミアの脱殻処理について
18	見やすさと手軽さを重視したオンラインでの駅構内図の表示	35	スイカの皮に含まれる成分を利用した食品防腐作用の研究
19	オンライン上における表情分析ツールの研究	36	コーヒーかすを用いた水質浄化
20	人流シミュレーションを用いた渋滞の要因発見	37	河川水中とヘドロ中のマイクロプラスチック量の変化
21	色覚異常者の見え方を健常者と近づけるために	38	落ち葉で界面活性剤は取れるのか
22	プログラミングを用いた多目的タイマー	39	UFBを用いた油污れの洗浄
23	TCGにおけるカードの傷を自動で評価するシステムの開発	40	植物の抗菌について
24	デジタルカラーチャートに基づくiPad画像補正解析と逆補正の研究	41	活性炭を利用した大腸菌の吸着
25	将棋ソフトの評価値を取り出す	42	ウリ科植物の抗菌作用
26	安価な筋電義手の作成方法の開発	43	合成甘味料と天然甘味料

令和6年度スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会議事録

1. 令和6年度第1回 SSH 運営指導委員会

(1) 日時 令和6年6月12日(水) 15:45~16:45

(2) 内容 ①学校長あいさつ ②学校紹介、SSH 事業概要説明 ③成果報告 ④講評・指導・助言
〈講評・指導・助言〉

創造理数科の併置について

- ・ 科学技術科での探究は注目されているが、普及がまだ十分とは言えない。普通科への普及の前段階として、同じ学校に併置された創造理数科への活用を目指すことがよい。
- ・ 大学では教員になった卒業生との集まりがあり、自分の専門外の探究の授業を担当することに困惑していた。科学技術高校の取り組みがどんどんよくなり、周りに普及して行かなければならないが、他校の教員は全く知らない。カリキュラムだけではなく、用語等の説明から行わなければならない。生徒向けへのプログラムはあるが、教員向けに作ることであればよい。教員を養成する大学にアプローチをかけるなどを考えていく必要がある。

IV期申請について

- ・ 島津理化を窓口にしていろんなことに触れる機会を提供できると思う。産業界の人材や連携することが求められているのではないか。
- ・ 既存の先生方で取り組んできたことを創造理数科でどう取り組むのかが重要になる。広域連携では、SSH 校以外や地方に向けた必要がある。かなりの労力になるが、組織運営には問題がないか。

2. 令和6年度第2回 SSH 運営指導委員会

(1) 日時 令和7年2月1日(土) 15:30~16:30

(2) 内容 ①学校長あいさつ ②学校紹介、SSH 事業概要説明 ③成果報告 ④講評・指導・助言
〈講評・指導・助言〉

成果報告について

- ・ 成果の取り組みでは、たくさんの学校がきて、お互いにメリットがあったと思われる。
- ・ 工学技術基礎といった教科横断型の取り組みがいい。これからも他の科目で行って欲しい。
- ・ SSH 生徒交流会では、参加している学校が注目できる学校で、今後も交流を続けて欲しい。
- ・ 教員研修では、AI をつかって分析していることがいい。
- ・ うまくいっている学校に共通していることが、生徒が明るい。昔の科学技術高校より明るくなった。

IV期申請について

- ・ AI はぜひ使ったら良い。テニスの壁打ちとして使う。定型のことは AI に話してもらおう。イメージとしては枠がなくなる。理数科の枠や学校の枠がなくなり、いろんなものに開かなければならない。企業とか地域とかとの連携も求められている。AI をどう使うか。企業ではどのように使っているのか調べ、壁打ちのプログラムを開発できたらいい。思考を高める AI はいいが、勉強をしなくなる AI はよくないので、気をつけなければならない。

【創造理数科】教育課程表 令和6年度入学生（第1学年）

教科	科目	1 学年		2 学年		3 学年		
		必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	自由選択
国語	現代の国語	2						
	言語文化	2						
	論理国語				2		2	
地理歴史	地理総合			2				
	地理探究							4
公民	歴史総合	2						
	政治・経済							2
数 学	数 学 I							
	数 学 II							
	数 学 III							
	数 学 A							
	数 学 B							
	数 学 C							
理 科	物 理 基 礎							
	物 理							
	化 学 基 礎							
	化 学							
	生 物 基 礎							
保健体育	生 物							
	体 育	2		2		3		
芸術	保 健	1		1				
	音 楽 I	■2						
外 国 語	美 術 I	■2						
	英 語 コミュニケーション I	3						
	英 語 コミュニケーション II				4			
	英 語 コミュニケーション III						4	
	論 理 ・ 表 現 I		2					
	論 理 ・ 表 現 II				2			
家庭情報	論 理 ・ 表 現 III						2	
	家 庭 基 礎			2				
理数	情 報 I	2						
	理 数 探 究			3			2	
人間と社会	人 間 と 社 会							
学校設定科目	古 典 探 究 実 践 I				2			
	古 典 探 究 実 践 II							2
	英 語 演 習							2
	理 数 情 報						2	
共通教科・科目単位数計	18	2	10	10	3	12	0~6	
理 数	理 数 数 学 I		5					
	理 数 数 学 II				4		5	
	理 数 数 学 特 論				2		2	
	理 数 物 理		2		3			
	理 数 化 学		3		2			
学校設定科目	理 数 生 物		2		3			
	理 数 数 学 特 講							2
	理 数 物 理 特 講						★3	
	理 数 化 学 特 講						3	
	理 数 生 物 特 講						★3	
	創 造 理 数 探 究 基 礎		2					
創 造 理 数 探 究 実 践		1						
専門教科・科目単位数計	0	15	0	14	0	13	0~2	
総合的な探究の時間								
ホームルーム活動		1		1			1	
生徒一人当たりの履修単位数計		36		35			29~35	

- ・ 1 学年の■を付した科目から 1 科目を選択して履修する。
- ・ 3 学年の★を付した科目から 1 科目を選択して履修する。

