

SSH（スーパーサイエンスハイスクール）指定 5年目の取組

令和6年3月

神奈川県立多摩高等学校長

野田 麻由美

本校のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の取組は、平成31年度にスタートし、今年度で第Ⅰ期の最終年度となります。「SDGsの視点を踏まえた探究活動による科学的リテラシーと国際性を育む教育課程の開発」を研究開発課題に据え、具体的な研究開発内容を「探究活動の深化」「教科等横断的な学習の取組」「グローバル人材の育成」の3本柱として進めて参りました。このうち、「探究活動の深化」の中核として設置した学校設定教科「Meraki」を1年ごとに深化させた上で、指定5年目となる今年度は特に全教員が関わる持続可能な取組を目指し、校内組織改編を行うと共に、教員個人の指導レベルを上げる研修体制も構築しました。また、特に育成する能力とした「プレゼンテーション能力」と「国際性」の深化を図るために、全ての生徒が研究発表の内容を、日本語を母語としない方に対して英語で発表する場を体験する場の一つとして姉妹校の台湾国立新竹高級中学の生徒60人を迎えての課題研究発表会を実施しました。さらに、本校生徒35名が訪台して共同研究の意見交流、台湾国立陽明交通大学での英語による課題研究発表などを実施し、コロナ禍で中断していた海外交流を実施することができました。これを足掛かりに現地での相互交流を含む大きなプロジェクトに成長させられるものと期待しています。

「教科等横断的な学習の取組」については、ルーブリック評価の研究を深め、探究活動の評価だけでなく、教科の評価にも取り入れました。また、本校における探究活動の土台をつくる独自の開発教材「Meraki テキスト」を完成させ、全職員で探究活動を指導する体制を支える指導内容を揺るぎないものとすることができました。さらに、地域や企業、教育機関等の連携先を拡大できたことも今後に向けた大きな成果となりました。

上記の全生徒を対象とするプログラム的一方、「全体の土台を固めるとともに、先端を伸ばす」の方針を掲げ、推進している「先進的なチャレンジをする生徒を支援するプログラム」についても取り組む生徒及び関わる教員の数が増加するなど、この5年間の取組の成果を形とすることができました。

本校では、SSH事業は時代が求める資質・能力の育成に有効であり、自ら未来を切り拓く力を育成し、将来、社会に貢献しうるグローバルリーダーの育成に効果があるものと捉え、推進・実施して参りました。本事業はⅠ期5年間を終了しますが、次年度以降はこれまでの成果と課題を踏まえ、新たな取組に着手しようとしているところです。

最後に、ご支援いただいております文部科学省、国立研究開発法人 科学技術振興機構、神奈川県教育委員会をはじめ、ご指導いただいております運営指導委員の先生方、ご教授を賜りました大学、研究機関はじめ多くの皆さまに、この場をお借りしてお礼申し上げますとともに、引き続き本校の取組にご支援を賜りますようお願い申し上げます。

神奈川県立多摩高等学校 Meraki テキスト

【参考1】 マジックワードを定義づけする例
SSH 生徒研究発表会に出場した衣服の汚れを落とす研究では、高色の RGB 値を用いました。衣服の汚れの RGB 値を(A)、周辺の RGB 値を(B)とし、両者の値の差が洗浄前と比べて小さくなることで、汚れが落ちていると定義しました。

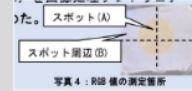



写真4: RGB 値の測定箇所


RGB 値とは…映像の色などに用いられ、ある色を構成する三原色(R:赤、G:緑、B:青)について、色の強さに対応した数値化(0~255)を行ったもの。R=0,G=0,B=0は黒、R=255,G=255,B=255は白を表す。

(2) 数値は相対的なものである。
3gは軽い?重い?
1kgの砂糖から取り出す3gは…?
ダイヤモンドの指輪で3gは…?



対照機
(本に紹介されている紙飛行機)

①対照機のスペックを基にして、「よく飛ぶ」を定義します。
②開発機を飛ばした時の結果を対照機の結果と比較して、「よく飛ぶ」ようになったことを示しましょう。



開発機
(工夫をした紙飛行機)

【参考2】 対照実験に相当する操作のことを「コントロール」といいます。コントロールには2種類あります!!
例、オオカナダモを用いて、酸素の発生を確かめる実験では…
試験管に水だけ、光 → 酸素発生なし(ネガティブコントロール)
試験管に水、オオカナダモ、光 → 酸素発生あり
試験管に水、酸素を放出する錠剤、光 → 酸素発生あり(ポジティブコントロール)
※対象実験のうち、結果が出るのが見込まれる操作のことをポジティブコントロールといいます。


(4) 1回の結果だけで判断しない。

○5日目の試合結果


信子チームA (リーグ首位)	2-3	引子チームB (リーグ最下位)
----------------	-----	-----------------

進捗対戦成績 Aの45勝5敗3分

強いのはどちら?



3分の紙飛行機



5分の紙飛行機


同じ条件で繰り返し飛ばして、平均を算出

神奈川県立多摩高等学校 Meraki テキスト


【10】 結果の示し方
統計解析を行い、「有意差を示す」

統計解析
1回の測定結果や、平均値を見比べただけで、数値の差を結論付けるのではなく、異なる条件で調べたデータの間に、偶然ではなく確かな差(有意差)があることを明らかにするための方法

代表的な統計解析の方法
#検定 … 「異なる条件の間に差はない」と仮説を立てた場合に、その仮説が成り立つ可能性が高いかどうかを判断する方法



4℃と20℃で pHの値が異なる? そんなことはない、偶然違っていただけだから。所詮どちらも一緒だよ。



いや、きっと違うはずだ。どちらも一緒だねって、否定したい。

「メウのすけ」が考えるように、夢の無い仮説を帰無仮説。
「めるあき君」が考えるように、希望をもった仮説を対立仮説という。

めるあき君は何とかなりたいと思い、meraki 先生に相談したところ、次のように言われました。

帰無仮説を否定しなければ、次の計算をして #値を求めてください。

$$t = \frac{\text{条件1の平均値} - \text{条件2の平均値}}{\sqrt{\frac{\text{条件1の分散}}{\text{条件1のデータ数}} + \frac{\text{条件2の分散}}{\text{条件2のデータ数}}}}$$

例題1. #値を求めてみよう。
○ある学校は20人1クラスです。運動部が10人、文化部が10人所属しています。数学の試験について運動部10人と文化部10人の結果は次の通りでした。有意差はあるでしょうか。

運動部	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	4	98	38	57	76	55				
2	3	27	-33	-14	5	-16				
3	9	729	1089	196	25	256				

神奈川県立多摩高等学校 Meraki テキスト

【21】 Introduction

Introductionとは… 研究の冒頭に位置付けられる。本論文の資料は、過去に Meraki 1 で作成に取り組んだ論文です。Introduction の出発点となる Introduction を作成することで、自分たちの研究の目的や意義を明確に示すことができます。

Title ドッジボールに對して着衣の繊維に基づく色と酸素性の関係

Abstract 本研究は、ドッジボールの試合中に着用されたユニフォームの繊維成分と、その繊維成分が染色された際の色変化と酸素性の関係について調査した。調査の結果、繊維成分と色変化の間に有意な相関性があることが明らかになった。


Introduction 本研究は、ドッジボールの試合中に着用されたユニフォームの繊維成分と、その繊維成分が染色された際の色変化と酸素性の関係について調査した。調査の結果、繊維成分と色変化の間に有意な相関性があることが明らかになった。

Method 本研究は、ドッジボールの試合中に着用されたユニフォームの繊維成分と、その繊維成分が染色された際の色変化と酸素性の関係について調査した。調査の結果、繊維成分と色変化の間に有意な相関性があることが明らかになった。

Discussion 本研究の結果から、繊維成分と色変化の間に有意な相関性があることが明らかになった。これは、繊維成分が染色された際の色変化と酸素性の関係を示している。本研究の結果は、ドッジボールの試合中に着用されたユニフォームの繊維成分と、その繊維成分が染色された際の色変化と酸素性の関係について調査した。調査の結果、繊維成分と色変化の間に有意な相関性があることが明らかになった。

Conclusion 本研究の結果から、繊維成分と色変化の間に有意な相関性があることが明らかになった。これは、繊維成分が染色された際の色変化と酸素性の関係を示している。本研究の結果は、ドッジボールの試合中に着用されたユニフォームの繊維成分と、その繊維成分が染色された際の色変化と酸素性の関係について調査した。調査の結果、繊維成分と色変化の間に有意な相関性があることが明らかになった。

References 1. 繊維成分と色変化の関係に関する調査報告書。2. 繊維成分と酸素性の関係に関する調査報告書。3. 繊維成分と色変化の関係に関する調査報告書。4. 繊維成分と酸素性の関係に関する調査報告書。5. 繊維成分と色変化の関係に関する調査報告書。6. 繊維成分と酸素性の関係に関する調査報告書。7. 繊維成分と色変化の関係に関する調査報告書。8. 繊維成分と酸素性の関係に関する調査報告書。9. 繊維成分と色変化の関係に関する調査報告書。10. 繊維成分と酸素性の関係に関する調査報告書。



Meraki テキスト

神奈川県立多摩高等学校 Meraki テキスト

図の作り方

「挿入」タブ→「画像」→「このデバイス」から
挿入したい画像ファイルを選択する。

各自ファイル名のついたファイルを選択

(a-2) 挿入された画像を調節する。

右下のカーソルで、大きさを調節できる。

画像を右クリック→トリミングで、使いたい部分だけにカットできる。

右クリック→文字列の折り返し→四角形で、好きな位置に画像を置くことができる。

※4℃、20℃のそれぞれの写真について同じように準備する。

(a-3) 写真にタイトルを入れる。

写真を1つ選び、参考資料 → 図表番号の挿入を選ぶ。

「ラベル名」をクリックして、新しいラベル名を記入する枠内に「写真」とする。

写真1と出ているので、続いてタイトルを入力する。

写真1: 保管後の気油の様子 (左4℃、右20℃)

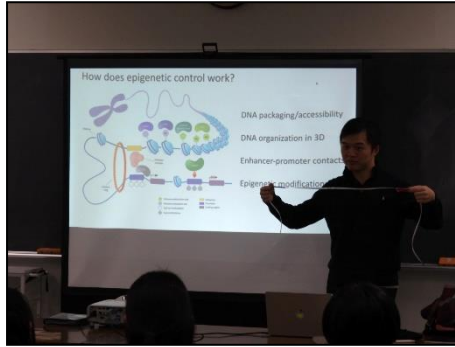
「Ctrl」(キーボード左下)を押しながら、まともな写真を選択。右クリックしてグループ化を選ぶ。

※ 顕微鏡写真は同様に行いましょう。

国立新竹高級中学(台湾・姉妹校)
台積創新館(TSMS ミュージアム)
国立陽明交通大学訪問
令和6年1月9日~12日



サイエンス・ダイアログ
(日本学術振興会主催)
講師:Dr. Minggao LIANG
令和5年12月19日実施



大学出張講義
ご協力:中央大学・東洋大学・上智大学・明治学院大学・名古屋大学・日本医科大学・岡山大学・新潟大学
令和5年12月19日実施



SDGs Days 校内ポスター
(教科等横断的な学習の取組)
令和5年10月

TAMA SSHセミナー junior
(中学生対象 探究活動発表)
令和5年8月・11月・12月

SSH KANAGAWA Prefectural TAMA Senior High School

SDGs Days 2023/9/26~2023/10/13

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



現代の課題、歴史総合
数学I・A、物理基礎、体育
美術I、EOI、家庭基礎

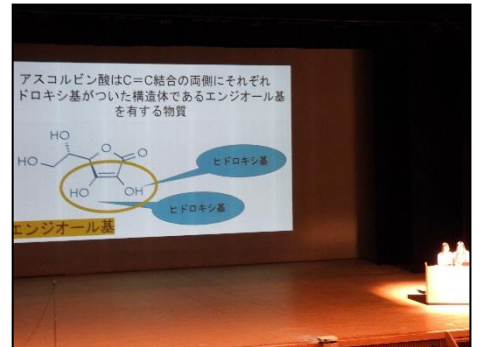
研修旅行・体験プログラム
現代文B、政治・経済、体育
Meraki、科学技術に関する講演会

Mission for 1st Grade
Discover and solve problems based on the perspective of SDGs

Mission for 2nd Grade
Experience programs that lead to SDGs and get a new perspective on your school trip

Mission for 3rd Grade
Consider how various topics around the world relate to SDGs

It may be a hint for your research activities!



フレッシュヤーズ探究プログラム
(1学年対象・Meraki 導入講座)
令和5年4月24日



SSHの取組はホームページにて発信しています。
次のQRコードもしくはURLからご覧ください。

スーパーサイエンスハイスクールの取組

平成31年4月から文部科学省スーパーサイエンスハイスクール(SSH)の指定を受けています。



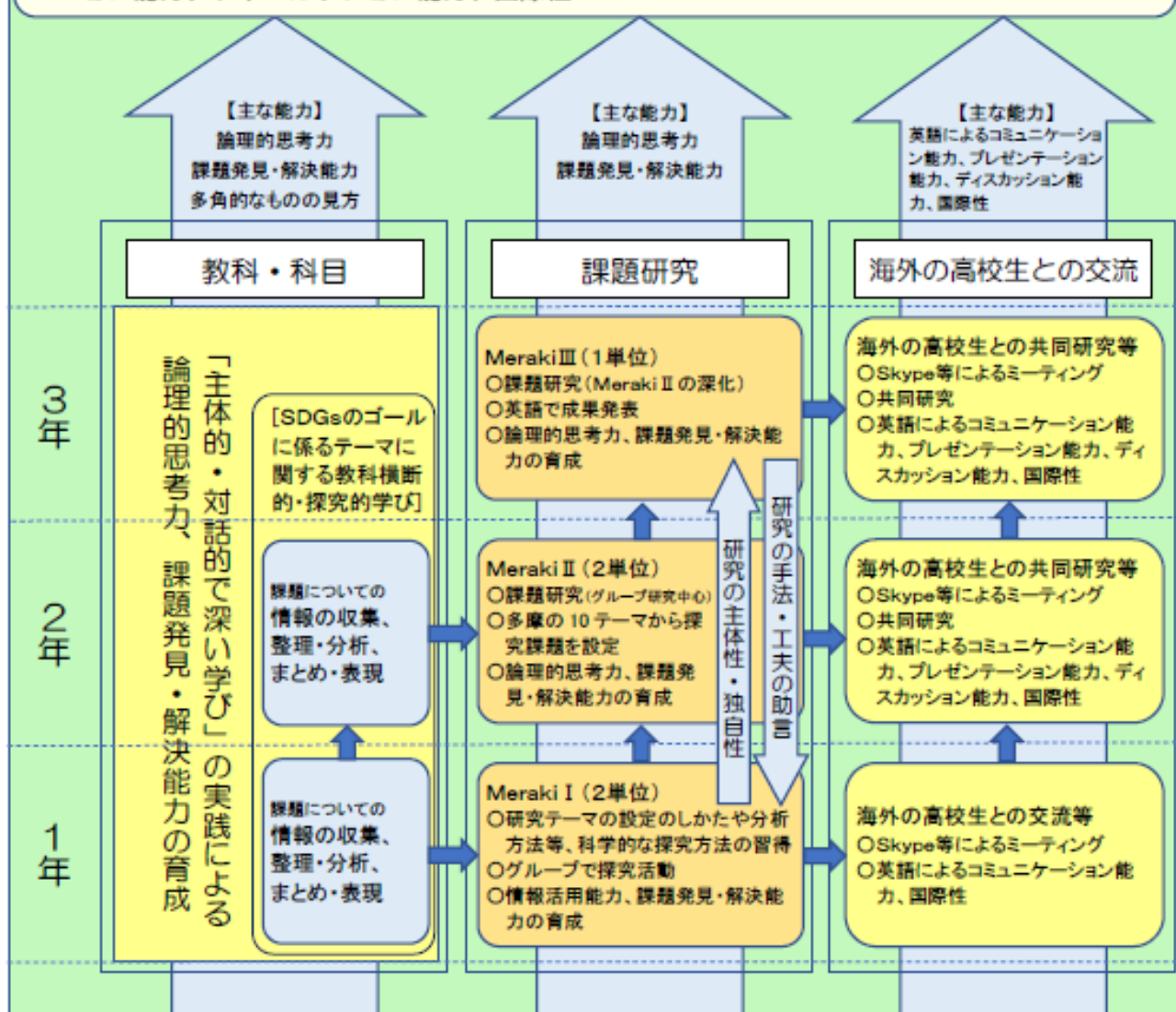
https://www.pen-kanagawa.ed.jp/tama-h/ssh_top.html

神奈川県立多摩高等学校

SDGsの視点を踏まえた探究活動による科学的リテラシーと国際性を育む教育課程の研究開発

【育成する能力】

論理的思考力、課題発見・解決能力、英語によるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、ディスカッション能力、国際性



〈多摩高等学校が育成を目指す生徒像〉

多摩高の伝統の重みと学力向上進学重点校エントリー校としての使命を統合した、普遍性と新しさを併せ持つ心ふれあうしなやかで感性豊かな明日への人づくり

校訓 「質実剛健」「自重自恃」

目次

SSH（スーパーサイエンスハイスクール）指定5年目の取組	1
令和5年度各発信	2
① 令和5年度SSH研究開発実施報告（要約）（別紙様式1-1）	6
② 令和5年度SSH研究開発の成果と課題（別紙様式2-1）	12
③ 実施報告書（本文）	22
SSH指定5年間を通じた取組の概要	22
第1章 研究開発の課題	27
第2章 研究開発の経緯	28
第3章 研究開発の内容	29
第1節 SDGsを活用した教科等横断的に行う学習の取組	29
第2節 学校設定教科「Meraki」の設置と探究活動の深化	37
- 1 Merakiの実践	37
- 2 学びの土台づくり	47
- 3 先進的なチャレンジ	53
第3節 グローバルな視野を備えた科学技術人材の育成	58
第4章 実施の効果とその評価	66
第5章 中間評価の結果を踏まえた取組の実施について	69
第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制	71
第7章 成果の発信・普及	72
第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	76
④ 関係資料	83
- 1 令和5年度 教育課程表	83
- 2 Meraki 研究テーマ一覧	84
- 3 評価基準・ルーブリック評価	87
- 4 研究構成の変化	89
- 5 探究活動に関する継続調査	90
- 6 GTECスコア推移	92
- 7 教員向け意識調査	93
- 8 生徒による授業評価	94
- 9 生徒向け意識調査	95
- 10 保護者向け意識調査	96
- 11 運営指導委員会 議事録	97
- 12 開発教材・概要	99
- 13 用語集	99
多摩高校・広報用ポスター	100

神奈川県立多摩高等学校	指定第 I 期目	01~05
-------------	----------	-------

①令和 5 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								
SDGs の視点を踏まえた探究活動による科学的リテラシーと国際性を育む教育課程の研究開発								
② 研究開発の概要								
SDGs を活用した教科等横断的に行う学習の取組【仮説Ⅰ】								
SDGs の視点を踏まえた教科等横断的な学習を行い、課題発見・解決能力や論理的思考力など、本校が育成したい能力を身に付けるための授業実践を組織的に行う。								
学校設定教科「Meraki」の設置と探究活動の深化【仮説Ⅱ】								
課題研究に関する教科融合型の学校設定教科「Meraki」を設置し、大学、研究機関、企業等との連携により、探究活動の深化を図ることで、課題発見・解決能力、論理的思考力を育成することができる。								
グローバルな視野を備えた科学技術人材の育成【仮説Ⅲ】								
海外の大学による研修や共同研究、校内での成果発表会など、探究活動に関する発表の機会を広げることで、国際性、英語によるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、ディスカッション能力を育成し、国際社会で活躍する科学的リテラシーを備えたグローバル人材の育成につなげる。								
③ 令和 5 年度実施規模								
普通科	1 年		2 年		3 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
	281	7	280	7	278	7	839	21
※生徒数は令和 5 年度当初のものであり、全生徒が SSH 主対象である。								
④ 研究開発の内容								
○研究開発計画								
年次(年度)	内容							
1 (R1)	【教科等横断的な学習の取組】・年 2 回の教科等横断的な授業の実施と検証 【探究活動の深化】・探究活動の運営方針を決定 ・「メラーキラボ」の設置 【グローバル人材の育成】・海外研修に向けた準備 ・代表生徒による英語を活用した発表							
2 (R2)	【教科等横断的な学習の取組】 ・各教科と SSH で育成する能力との関わりについての研究 【探究活動の深化】 ・「Meraki」の 3 年間のカリキュラムの作成、指導案や教材の蓄積 ・教員研修の計画・実施 ・SSH 研究室（メラーキラボ）の活動の活性化 【グローバル人材の育成】・海外研修の実施と検証 ・海外の高校との共同研究の可能性の模索							
3 (R3)	【教科等横断的な学習の取組】 ・各教科と SSH で育成する能力を関連させた本校独自の教材の開発・蓄積							

	<p>【探究活動の深化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「Meraki」の3年間の実践についての検証 ・SSH 研究室（メラーキラボ）の活動の充実（コンクール等校外で成果発表する生徒数が増加した） ・生徒による理科教室（地域の小中学生を対象）の実施 <p>【グローバル人材の育成】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海外の高校生との共同研究についての実践および検証
4 (R4)	3年間の取組の評価・検証に基づき、各取組の深化・発展
5 (R5)	5年間の取組のまとめ、他のSSH指定校への発信

【教科等横断的な学習の取組】…「SDGs を活用した教科等横断的に行う学習の取組」

【探究活動の深化】…「学校設定教科「Meraki」の設置と探究活動の深化」

【グローバル人材の育成】…「グローバルな視野を備えた科学技術人材の育成」

○教育課程上の特例

- ・「総合的な探究の時間」と教科「情報」を代替し、学校設定教科「Meraki」を設置。「Meraki」に関する科目「MerakiⅠ」「MerakiⅡ」「MerakiⅢ」において、情報活用に関する学習を適切に計画しながら、課題発見・解決能力や論理的思考力などを身に付け、探究活動の深化を行う。（「Meraki」は、ギリシャ語で「情熱」を意味する）

教科名称	科目名称	単位数	代替科目等（単位数）	対象学年
Meraki	MerakiⅠ	2	総合的な探究の時間（1）、 情報Ⅰ（1）	第1学年
	MerakiⅡ	2	総合的な探究の時間（1） 情報Ⅰ（1）	第2学年
	MerakiⅢ	1	総合的な探究の時間（1）	第3学年

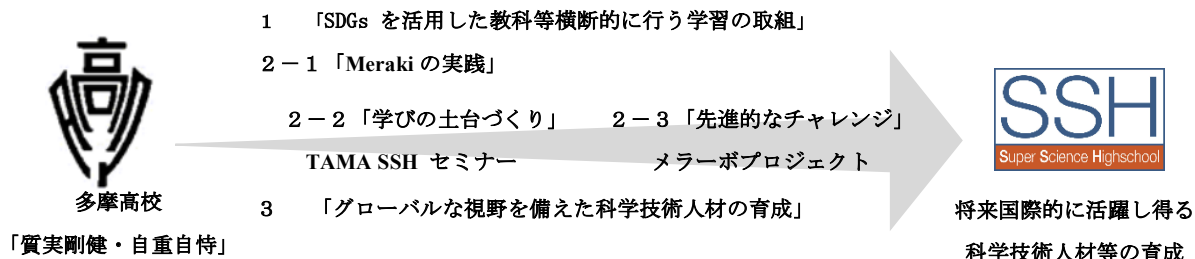
○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

- ・本校の教育課程およびMerakiの研究テーマは、関係資料（④-1, ④-2）を参照。
- ・教科等横断的な学習は、課題発見・解決能力や論理的思考力など、本校が探究活動にて育成したい能力を身に付けるための学習を、下表の各教科における設置科目の年間指導計画に基づいて、適切な時期に実践する。

学年	探究活動に関する学校設定科目	各教科における設置科目	育成する能力
第1学年	MerakiⅠ	現代の国語、言語文化、地理総合、歴史総合、数学Ⅰ、数学A、物理基礎、化学基礎、体育、保健、音楽Ⅰ、美術Ⅰ、書道Ⅰ、英語コミュニケーションⅠ、論理・表現Ⅰ、家庭基礎	課題発見・解決能力 ディスカッション能力 (SDGsの活用含む)
第2学年	MerakiⅡ	文学国語、古典探究、公共、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学C、生物基礎、体育、保健、音楽Ⅰ、美術Ⅰ、書道Ⅰ、英語コミュニケーションⅡ、論理・表現Ⅱ	論理的思考力 英語によるコミュニケーション能力
第3学年	MerakiⅢ	現代文B、政治・経済、数学Ⅲ、物理、化学、生物、体育、コミュニケーション英語Ⅲ、英語表現Ⅱ	プレゼンテーション能力 (SDGsの活用含む) 国際性

○具体的な研究事項・活動内容

本校の研究開発の概要に示される「SDGs を活用した教科等横断的に行う学習の取組」、「学校設定教科「Meraki」の設置と探究活動の深化」、「グローバルな視野を備えた科学技術人材の育成」の研究計画を充実して実施するため、「学校設定教科「Meraki」の設置と探究活動の深化」については、Meraki に関する研究開発（外部との連携を含む）を「Meraki の実践」、それ以外の研究開発を「学びの土台づくり」（TAMA SSH セミナー）、「先進的なチャレンジ」（メラーボプロジェクト）と称して組織的に実施することとした。



また、本校の目指す資質・能力を次とおりとした。

◇論理的な思考力

現象や出来事の因果関係に注目し、筋道が通っている考え方をしたり、説明したりする。

※プログラミング的思考

因果関係による活動を自分が意図するものとして実現するために組合せる際の思考。組合せには他者が再現できるよう最適な順序を考えること、条件によって分岐する場合に並列して示すことも含まれる。

◇課題発見・解決能力

課題の原因を分析し、解決するための方法を導くことができる。

◇英語によるコミュニケーション能力

場面に応じて適切に英語を活用し、対話を行うことができる。

◇プレゼンテーション能力

他者が新たな発見を得られるよう、研究成果などを伝えることができる。

◇ディスカッション能力

研究の仮説を更新したり自身の考えを深めたりするための話し合いができる。

◇国際性

探究活動を通じて自身が伝えたい事柄を、国内外を問わずに対話する姿勢をもつことができる。海外の人々と協働する場面で、リーダーシップを発揮することができる。

1 教科等横断的に行う学習の取組【仮説Ⅰ】 … 教育課程および年間指導計画に基づき、論理的思考力、課題発見・解決能力を身に付けるため、組織的な授業実践に取り組むこととした。

SDGs の視点を踏まえて提示された課題の解決策について考える授業、各教科での学習内容を SDGs と関連付けて考察する教科等横断的な学習の取組を、SDGs Days に実施した。	*4月～9月
生徒の論理的思考（プログラミング的思考を含む）を促す授業をデザインした教科等横断的な学習の取組を実施し、公開研究授業の機会に公開した。	*10月～1月

*表記の期間は、指導計画・教材開発・授業実践・振り返りに取り組んだ期間を示す。

2-1 Meraki の実践【仮説Ⅱ】 … 教育課程において、SDGs の視点を踏まえた探究活動を通じて、論理的思考力、課題発見・解決能力およびプレゼンテーション能力を身に付けるため、以下の内容に取り組むこととした。

Meraki I (1年)	◇探究活動の概要 ◇問いとリサーチクエスションの立て方 ◇研究過程を学ぶモデル実験「酵母の培養条件（温度）が pH に及ぼす影響を確かめる実験」 （仮説の立て方、計画の立て方、定量的・定性的な結果のまとめ方、考察・結論の仕方） ◇統計解析（ <i>t</i> 検定）◇展望の仕方（SDGsの展望を含む）◇レポート作成（PC活用） ◇論文講読・論文紹介 ◇科学技術教室 ◇相関係数と回帰直線の作成 ◇質問紙法調査の基本 ◇研究テーマの見つけ方（SDGsの視点を含む） ◇研究テーマに向けた問い、先行研究の調査、リサーチクエスションの設定 ◇Introductionの作成 ◇研究テーマについての発表
Meraki II (2年)	◇調査・実験の計画と実行 ◇レポート作成（PC活用） ◇統計解析（分散分析、多重比較） ◇プログラミング ◇仮説の更新、研究の深化 ◇ポスターセッション
Meraki III (3年)	◇仮説の更新による調査・実験 ◇Abstractの作成 ◇ポスターセッション（日本語・英語） ◇SDGsと関連付けた社会への展望を考察 ◇論文作成

2-2 学びの土台づくり（TAMA SSH セミナー）【仮説Ⅱ】 … 関心の高まりとともに、論理的思考力、課題発見・解決能力、それらに関する支援方法の研修および普及を果たすため、世代ごとに以下の内容を実施した。

TAMA SSH セミナー junior（中学生）	学校説明会での研究発表
TAMA SSH セミナー student（本校生徒）	理化学研究所より講演 慶應義塾大学理工学部より講演
TAMA SSH セミナー teacher（本校教員）	本校SSHの取組について、探究活動の評価について、他校訪問の報告、公開研究授業の研究協議

2-3 先進的なチャレンジ（メラーボプロジェクト）【仮説Ⅱ】 … 目的意識とともに、論理的思考力、課題発見・解決能力、プレゼンテーション能力を先進的に高めるため、外部のコンテスト等への参加を促進することとした。

[主な取組]	物理チャレンジ、化学グランプリ、生物学オリンピック、SSH生徒研究発表会、台湾共同研究、科学の甲子園、数学オリンピック、東京大学金曜特別講座、放課後の探究活動、かながわ探究フォーラム
--------	---

3 グローバル人材の育成【仮説Ⅲ】 … 国際性を育むことを目的とし、ディスカッション、英語によるコミュニケーション、プレゼンテーションを踏まえたプログラム、台湾との共同研究および研修を計画・実施した。

1年	海外の高校生と研究について話し合う活動
2年	研究テーマについて、外国人講師との英語を用いた対話（株式会社興学社）
3年	研究成果を海外の人々に発表（台湾国立新竹高級中学）
希望者	海外の高校生との共同研究（台湾国立陽明大学、新竹高級中学、TSMC ミュージアム） サイエンスダイアログ（日本学術振興会）

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

1 化学グランプリ講習会の取組を発信

6月に横浜国立大学教授、化学グランプリ小委員を招いての講習会を校内で実施。神奈川県内SSH指定校に普及を行った。

2 学校説明会・文化祭での探究活動の発表

8月、11月、12月に学校説明会を実施、Merakiなどの研究成果を中学生に発信した。9月の文化祭ではSSHメラーボプロジェクト部の研究成果による催し物を実施、小中学生や保護者等に普及を行った。

3 研究発表、公開研究授業

10月に3年生の研究発表会、12月に公開研究授業、3月に1・2年生の研究発表会を計画・実施し、県内SSH指定校教員に成果を普及した。

4 成果の普及・継承を見据えた研究紀要の作成

5 SSH通信「情熱メラキ」の配信 令和元年度より継続して本校の取組を発信した。

6 本校ホームページ（SSHに関するページ）の整備

- ・7月にMerakiテキスト教材を発行。ホームページ上で一部教材の発信を行った。
- ・ホームページ上に「バーチャルツアー（360℃パノラマVR）」を設定し、メラーキラボ・Meraki準備室を掲載した。
- ・相互評価シート、SSH通信「情熱メラキ」、本校の取組（英語版）を継続して掲載した。

○実施による成果とその評価

1 SSHメラーボプロジェクト部の創設による、取組状況および科学コンテストや発表会への参加意欲の向上

創設年度（R4）以降、放課後の科学コンテストや発表会に向けた活動が増加した。

2 海外の共同研究に対する関心の向上および外国語活用能力上昇

共同研究への関心が高まる他、CEFR-JにおけるB1の割合が年々上昇してきた。

3 生徒による授業評価における各項目の上昇

課題発見や考えを深める授業など各項目で、指定前より肯定的な割合が高くなった。

4 Merakiを通じた探究活動におけるパフォーマンスの向上

統計解析など情報活用を行う学習の達成状況に増加傾向がみられた。

5 在学時における理数系選択者の維持

2年の化学選択者、3年の物理・生物選択者の割合が増加した。

6 進学における理数系進学者数の維持

卒業時の理系選択者の割合が増加した。

7 SSH研究開発に関する開発・検証の拡大、普及の効果

上記1～6の他、入学生や保護者等を通じて関心の高まりがみられた。

8 教員による協力体制の拡大

Merakiおよび放課後の活動を監督する教員の増加。取組に対する肯定率が上昇した。

○実施上の課題と今後の取組

1 イノベーション人材を育成するためのプランニング

指定4年目に導入したSSHメラーボプロジェクト部により、放課後のSSHに関する活動が活性化された。科学的リテラシーと国際性を備えたイノベーション人材を育てることが課題

であり、従来の研究開発内容である「学びの土台作り（TAMA SSH セミナー）」、「先進的なチャレンジ（メラーボプロジェクト）」、「海外研修・共同研究（グローバル人材）」などを連動させていき、3年間を通じてイノベーション人材が育つように計画する。

2 学校設定教科「Meraki」を核とした教育課程における授業改善と資質・能力の変容

Meraki の取組を充実させていく他、生徒の探究活動の各段階で育てたい資質・能力を分析し、各教科で主体的に教科等横断的な学習を計画し実践していくことが課題である。新学習指導要領による学校設定教科「Meraki」の指導計画の改善を今後も継続し、「Meraki テキスト」については上位学年に対応したものを作成する。学習内容としては、データサイエンスの充実および国際性の向上を目指して学習計画を検討していく。授業改善を継続できるよう、各学習活動の評価規準の共有やルーブリック評価の到達目標を共有して、生徒が身に付く取組を目指していく。

3 SDGs を活用した教科等横断的な学習について

各教科が探究活動と往還して教科等横断的な学習を主体的に取り組むことが望ましい。課題発見・解決能力を軸に研究を深める過程に注目し、例えば、論理的思考力をプログラミング的思考・クリティカルシンキング・表現力などに段階的に捉えるなどして、各段階の資質・能力について教科等横断的な学習を実施することが考えられる。

4 外部連携について

探究活動に関する連携を継続し、生徒の主体的な活動において取り入れることができるよう、ねらいを明確にして連携を進めていく。

5 国際性の取組について

各学年の国際性のプログラムは継続しつつ、生徒のパフォーマンスが向上するよう、Meraki や教科等横断的な学習を通じて継続的に外国語の活用などに取り組んでいくことが考えられる。海外研修・共同研究においては、希望者を中心に早い段階から共同研究など国際的な活動に取り組んでいく。

6 組織体制の強化、支援体制の構築

Meraki における全校的な取組が進行した一方で、SSH メラーボプロジェクト部における教員の参加状況は増加したが、多くは研究開発を担う SSH 推進会議の職員が行っていた。また、学会発表など探究活動による外部への出場、成果が少ない状況にあった。イノベーション人材の育成および研究の高度化に向けては、学校全体で取りくんでいくことが望まれる。具体的には SSH 推進会議は、検証・外部連携・環境整備など SSH の運営に関する分掌として機能し、生徒の資質・能力を育成する教育活動は教員全体で取り組めるよう組織を検討することが考えられる。また、中間評価の講評に示された TA・メンターの在り方について、生徒の支援を教員と協働的に行うパートナーシップの関係を築くことが考えられる。

②令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

取組の背景

研究開発実施報告書(第4年次)成果と課題より抜粋

Ⅶ 先進的な人材の育成を見据えた研究発表会への積極的な参加

各研究発表会への出場を積極的に推進し、探究活動の高度化および先進的な人材を育成する。SSHメラーボプロジェクト部で調査・実験に取り組んできた探究活動を継続する他、令和4年度より新たな指導計画でMerakiに取り組んできた生徒、運営指導委員より継続的に指導をいただいた生徒が研究成果を深められるよう、放課後の実験活動を推進する。

→成果1

Ⅸ 海外との共同研究の進展

台湾への訪問ができない状況が続いているが、海外研修や共同研究に対する生徒の希望も高まってきており、海外の生徒との協働的な活動を通じてリーダーシップを発揮できる生徒を輩出することを目的として、共同研究を進展させていくことを重要な課題とする。

→成果2

Ⅹ 5年間の取組についての検証

指定I期5年間の取組を検証する。各評価手法および継続調査などにより、次の示す項目で検証を計画する。

○SDGsを活用した教科等横断的に行う学習の取組 →成果3

- ・SDGs Days やプログラミング的思考による授業実践は、各教科の授業に生かすことができていたか。
- ・教科等横断的な学習の取組は、探究活動における諸能力の向上に通じる取組になっていたか。

○学校設定教科「Meraki」の設置と探究活動の深化

- ・Merakiのカリキュラム開発により総合的な学習の時間の実践当初に比べて、生徒の探究活動におけるパフォーマンスはどのように高まったのか。 →成果4
- ・学びの土台づくり(TAMA SSH セミナー)などの試みにより、入学時および在学時における理数分野への関心は高まったか。教員の探究活動の指導に対する関心は高まったか。

→成果5

- ・SSH研究室の導入に伴う先進的なチャレンジ(メラーボプロジェクト)の実践および部活動としての体制整備により、先進的な取組はどの程度拡大したか。将来的な理数分野への進路実現に影響したか。 →成果1、成果6

○グローバルな視野を備えた科学技術人材の育成 →成果2

- ・探究活動を通じて自身が伝えたい事柄を、国内外を問わずに対話する姿勢を高めることができたか。
- ・海外の人々と協働する場面で、リーダーシップを発揮する姿勢を持つことができたか。
- ・国際性に通じる外国語活用能力を高めることができたか。

○組織体制(SSH推進会議(2年目より拡大SSH推進会議を導入)は次の点を組織的に取り組めたか) →成果7

- ・科学技術分野の推進
- ・探究活動や教科等横断的な学習を通じた授業改善
- ・グローバル人材の育成
- ・取組の検証
- ・成果の普及

○指導体制

- ・SSHの取組に協働的に行う体制となっていたか。
- ・SSH研究開発の視点は共有されていたか。 →成果8

研究開発の成果

成果1 SSHメラーボプロジェクト部の創設による、取組状況および科学コンテストや発表会への参加意欲の向上

外部の発表会への参加を推進するための手立ては共同研究と同様にSSH所掌グループの他、SSHメラーボプロジェクト部を通じて関連教科や学年の協力を仰ぐこととした。その結果、右表1のとおり創設後2年間(R4~R5)は、創設前2年間(R2~R3)の実施回数を大きく上回った。

表1：メラーボプロジェクトの実施状況

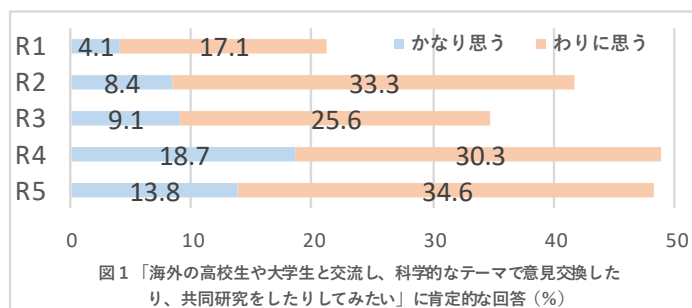
	年間実施回数
R2	53
R3	78
R4	209
R5	125(12月時点)

成果2 海外の共同研究に対する関心の向上および外国語活用能力上昇

生徒の外国語活用能力について、GTECによるCEFR-Jの分布を調査したところ、表2に示したようにB1以上の割合が2年生は前年度までの最高値と比較して32.6%→58.3%、1年生は前年度の最高値と比較して16.5%→31.2%にそれぞれ上昇した。また、指定4年目入学者は1年時から2年時にかけて、B1の割合が16.5%→58.3%と上昇しており、学校の学習が効果的であることを表している。継続調査(関係資料④-5、質問21)による海外との共同研究に対する関心は、直近2年間で「かなり思う」が13%~19%、「わりに思う」が30%~35%の間を推移しており、指定直後に比べて高まっている(図1)。

表2：GTECスコア推移

1年生				2年生			
CEFR-J	指定3年目入学	指定4年目入学	指定5年目入学【今年度】	CEFR-J	指定2年目入学	指定3年目入学	指定4年目入学【今年度】
B2以上	0	0	1	B2以上	1	2	2
B1.2	9	8	5	B1.2	12	23	29
B1.1	19	38	80	B1.1	63	65	130
A2.2	214	220	152	A2.2	166	169	101
A2.1	35	13	37	A2.1	27	16	14
A1.以下	0	0	1	A1.以下	2	1	0
合計	277	279	276	合計	271	276	276
B1以上(%)	10.1%	16.5%	31.2%	B1以上(%)	28.0%	32.6%	58.3%



成果3 生徒による授業評価における各項目の上昇

年2回実施している生徒による授業評価について、SSH指定初年度(令和元年度)からSSH指定5年目(令和5年度)にかけて、課題の解決や考えを深めるなどの趣旨による7つの質問を設定した。全体として「かなり当てはまる」と高い肯定を行った生徒の割合が、初年度は20%から30%にかけて推移していたが、指定5年目では40%弱から50%にかけて推移していた。

教員による教科等横断的な学習および日常的な授業改善の取組が生徒の回答に反映したものと考えられる（詳細は関係資料④－8）。

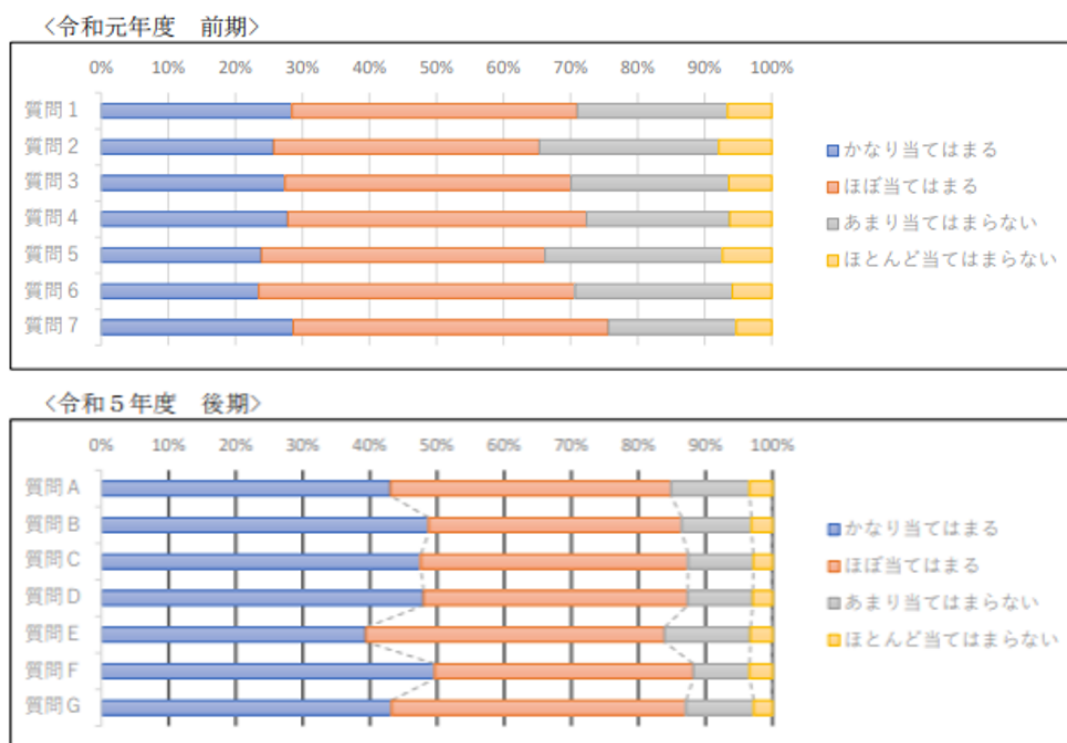


図2：生徒による授業評価の回答割合の比較（上：令和元年度前期、下：令和5年度後期）

成果4 Meraki を通じた探究活動におけるパフォーマンスの向上

探究活動における重点的な成果項目を関係資料④－4の通りとし、新課程から全員を対象に統計解析に取り組んだところ、達成状況は70%から90%程度となり、旧課程での到達状況を大いに上回り（表3）、探究活動と情報活用を融合したMerakiの学習活動の成果がみられた。また、Meraki テキストの作成により、研究倫理や情報活用に基づき研究テーマの設定を行いIntroductionの作成に取り組んだところ、旧課程の達成状況を大いに上回った（表4）。

表3：PCを活用した統計解析（*t*検定）・到達状況

過程	旧課程			新課程	
年度	R3	R4	R5	R4	R5
対象学年	3年			1年	
調査対象とした資料	研究紀要			レポート	
到達人数/調査人数	22/73	15/75	23/73	52/56	41/56
達成率	30.1%	20.5%	30.6%	92.9%	73.2%

レポート調査対象者はランダム抽出（7クラス×各8名）

表4：Introduction作成の達成状況

項目	旧課程			新課程
年度	R2	R3	R4	R5（4月）
対象学年	2年			2年
調査したグループ数	74	58	61	74
Introduction （先行研究を踏まえている）	67.6%	89.7%	91.8%	100.0%
Introduction （論文を踏まえている）	43.2%	51.7%	45.9%	86.7%

成果5 在学時における理数系選択者の維持

Merakiにおける科学的手法による探究活動の研究開発、新学習指導要領に向けた理数分野の教育課程（単位数）の充実、TAMA SSH セミナー studentによる科学技術分野の講座を実施するなど、科学的リテラシーを高める取組の充実を進めた。その結果、理数分野に相当する科目選択や卒業時の進学状況に増加傾向がみられ、2・3年時の理数分野選択者の割合は過去6年で最も高い割合となった（表5）。

表5：各年度入学生における理数分野選択状況

時期 入学年度	2年理数選択者／全体 【割合】	3年理数選択者／全体 【割合】
H29	不明	91/272 【33.5%】
H30	134/277 【48.4%】	129/267 【48.3%】
R1（指定）	133/278 【47.8%】	124/273 【45.4%】
R2	157/277 【56.7%】	141/275 【51.3%】
R3	157/278 【56.5%】	139/279 【49.8%】
R4	154/279 【55.2%】	144/280 【51.4%】
R5	166/280 【59.3%】	

成果6 進学における理数系進学者数の維持

SSH メララボプロジェクト部など理数分野の取組を進めながら、理数系進学者数は右表6のとおり維持された。SSH指定前の令和元年度は25.7%だったが指定後は男女ともに理数系進学者数が増加し、40%以上を推移するようになった（表6）。また、在学時に科学コンテストや発表会に取り組んだ生徒は、表7のとおり実績が得られた。

表6：卒業時の理数系進学者数の状況

年度	男	女	計【割合】
R1	41	29	70 【25.7%】
R2	71	40	111 【41.6%】
R3	77	38	115 【42.3%】
R4	64	50	114 【42.2%】

表7：メララボプロジェクト参加者の進学状況

令和3年3月卒業生の進路先（SSH指定前年度入学生）
東京工業大学 理工学院（2名）／横浜国立大学 理工学部／千葉大学 工学部／東京都立大学 理学部／慶應義塾大学 理工学部／早稲田大学 創造理工学部／東京理科大学 理学部／明治大学 農学部／北里大学 看護学部／杏林大学 保健学部
令和4年3月卒業生の進路先（SSH指定初年度入学生）
東京大学 理科I類／東京工業大学 物質理工学部／早稲田大学 先進理工学部／東北大学 医学部／日本獣医生命科学大学 獣医学部／東京理科大学 理工学部／横浜国立大学 理工学部／慶應義塾大学 看護医療学部／東京都市大学 情報工学部／東京都立大学 理学部／東京理科大学 理学部／東京農工大学 工学部／立教大学 理学部／東京農業大学 応用生物科学部
令和5年3月卒業生の進路先（SSH指定2年目入学生）
東京農工大学 工学部／東京工業大学 環境社会理工学部／横浜国立大学 理工学部／横浜国立大学 理工学部／神奈川県立保健福祉大学 保健福祉学部／慶應義塾大学 薬学部／東京薬科大学 生命科学学部／川崎市立看護大学 看護学部／早稲田大学 創造理工学部／立教大学 理学部／中央大学 理工学部／東北大学 農学部／横浜市立大学 理学部

成果7 SSH研究開発に関する開発・検証の拡大、普及の効果

指定1年目から5年目にかけて次表のとおり開発項目および検証項目が増加した。また、成果の普及の取組を行い、あとの記載のとおり入学生および保護者等における理数分野への関心の変化がみられた。

表 8 : SSH 開発状況の比較 (指定 1 年目と指定 5 年目)

指定 1 年目の研究開発項目 (SSH 推進会議 6 人)	
取組 :	Meraki I、教科等横断 (SDGs Days 1 年)、国際性プログラム 1 年 (中国の高校)、科学技術の啓発 (プログラミング教室)、コンテスト等チャレンジ (SSH 全国大会、科学の甲子園、かながわ探究フォーラム)
検証 :	Meraki の評価・評定、理数系選択者・進学者の調査、探究的な学習におけるルーブリック評価、生徒による授業評価、生徒対象継続アンケート、各取組後の振り返り
普及 :	SSH 通信 (情熱メラキ)
指定 5 年目の研究開発項目 (SSH 推進会議 10 人、拡大 SSH 推進会議 14 人)	
取組 :	Meraki I・II・III、教科等横断 (SDGs Days 1 年・3 年、公開研究授業 2 年)、国際性プログラム 1 年・2 年・3 年、新竹高級中学・共同研究、国立陽明大学・研修、サイエンスダイアログ、TAMA SSH セミナー junior (学校説明会、文化祭)、student (理化学研究所、慶應義塾大学)、teacher (教員研修・研究協議) メラボプロジェクト (数学オリンピック/物理チャレンジ/化学グランプリ/生物学オリンピック/プログラミング研究会・情報オリンピック/SSH 生徒研究発表会/女子生徒による科学研究発表交流会/サイエンスキャスル/川崎地区発表会/かながわ探究フォーラム/ジュニア農芸化学会)
検証 :	Meraki の評価・評定、重点項目の達成度調査、探究的な学習におけるルーブリック評価、生徒による授業評価、GTEC 継続調査、理数系選択者・進学者の調査、メラボプロジェクト参加者における進学調査、生徒対象継続アンケート、入学生アンケート、保護者等アンケート、
普及 :	SSH 通信 (情熱メラキ)、発表会・公開研究授業の案内、Meraki テキスト、ルーブリック評価など開発教材、学校説明会における成果発表、文化祭展示、SSH に関する本校ホームページの整備による各取組の発信

入学生における SSH・理数分野への関心の上昇 … 令和 3 年 3 月以降、在学中に本校教育活動における意識調査を実施し、そのうち SSH の取組に関する項目について、関係資料④-9 に示す変化がみられた。

- ☐B-1 入学するまでの魅力として、SSH の割合が部活動の割合を上回るようになった。
- ☐B-2 本校で取り組みたいこととして、探究活動の回答が調査導入年度の 19.3% から 33.2% に上昇した。
- ☐B-3 中学までに関心を持っていた教科として、数学・理科の分野がいずれも 50.4% と全教科の中で最も高かった。

保護者等の理系分野への関心向上 … SSH 初年度主対象生が卒業時に、保護者への調査を実施し、関係資料④-10 に示す変化がみられた。

- ☐C-1 保護者からみた生徒の教科等に対する関心について、Meraki の導入により探究活動に関する項目が共通教科と同等まで上昇した。数学・理科についても、文理隔たりなく取り組む英語に次いで、高い割合を維持していた。
- ☐C-6 保護者からみた生徒の活躍分野について、「自然研究、化学研究」が最も高く 20% 以上を維持していた。

成果 8 教員による協力体制・指導場面の拡大

令和 3 年度から導入した教員向け意識調査 (関係資料④-7) では、次に示すように、SSH 研究開発に対する肯定的な割合が概ね増加し、SSH の取組に対する理解が進んだ。また、各学年の Meraki に担任、理科教員が主担当となる他、副担任も支援にあたり、主担当と協力して生徒の探究活動の支援を行った。放課後のメラボプロジェクトに関与する教員も表 9 のとおり SSH メラボプロジェクト部創設以降は 20 名以上を維持している。

- A-1 関心に対する6項目の質問のうち、全項目で肯定率が導入年度(R3)を上回った。
- A-2 授業への取組に関する6項目の質問について、日常的もしくは各単元で取り組んでいると回答した割合が、全項目で導入年度を上回った。
- A-3～A-5 探究活動など6項目の質問のうち、5つの項目で肯定率が導入年度を上回った。

表9：メラーボプロジェクト 指導教員

R2…14名 理科6、数学3、外国語3、国語1、芸術1
R3…14名 理科6、数学3、外国語2、国語1、地歴公民1、芸術1
R4…28名 理科8、数学4、外国語4、国語5、地歴公民3、体育2、芸術1、総合実習助手1
R5…20名 理科8、数学1、外国語5、国語2、地歴公民2、体育1、総合実習助手1

教員の取組事例としても、令和元年度では校内にSSHの取組を普及させるためのものが主であったが、年度を経るにつれてSSHの取組を率先して行う事例が増えてきた(本文③p.52)。

② 研究開発の課題

I 令和5年度における振り返り

① **SDGsの視点を踏まえた教科横断的な学習の取組** SDGs Daysにおける授業では、昨年度に続き、各教科で優れた到達状況がみられていた。公開研究授業ではルーブリック評価の作成について協議を行った。今後は探究活動と往還させた教科等横断的な取組をルーブリック評価の手法も取り入れながら実施することが望ましい。

② **「Meraki」のカリキュラムの改善** 昨年度から開発してきた探究活動に関する本校独自のテキストを発行した。指導の計画が安定することで、今後は生徒の取組状況に重きを置いていくことが望ましい。「Introductionの作成(論文・文献を含む)」「統計的な視点を踏まえた客観性」など、評価規準を共有して取り組んでいく必要がある。

③ **先進的なチャレンジ** SSHメラーボプロジェクト部により、昨年度と同様に活動を維持している。令和5年度は国際科学コンテストへのチャレンジの他、サイエンスキャッスルや女子生徒による科学研究発表交流会など発表会への参加を行った。Merakiで探究活動に取り組む研究班も早い時期から発表会に出場できた。今後も継続していくことが望ましい。

④ **学びの土台づくり** 進路選択に反映される前の早い時期での開催が有効であり、7月に1年生対象に講演を実施、全体の関心を高めるために全校生徒対象に10月にも講演を実施した。本校の志望動機としてSSHへの期待が上昇し(関係資料④-9, B-1)、科学コンテストへの参加に関心を持つ生徒も増えている(関係資料④-5, 質問19)。また、理数分野への進路選択者が指定当初以降高い水準になってきた(p.15, 表6)。今後も継続していくことが望ましい。

⑤ **国際性の育成プログラム** Merakiと英語による教科等横断的な学習の取組を行い、国際性の取組に対する生徒の意識や外国語の活用能力も高まっている。ポスター発表の完成度など、探究活動の底上げと外国語による説明のパフォーマンスを向上する手立ては引き続き検討していきたい。

⑥ **海外研修(台湾)** 数年コロナウイルス感染症対策により訪問ができなかったが、今年度は台湾国立新竹高級中学からの来訪および本校からの訪問が実現した。海外研修および共同研究に対する生徒の期待は上昇の傾向がみられており(関係資料④-5, 質問20, 21)、探究活動を軸とした共同的な活動を計画していく。

⑦ **外部との連携** 理化学研究所の研究者による実験技術指導や東海大学教員による研究相談など、昨年度からの継続的な連携を行った。運営指導委員の先生から直接指導をいただく取組も引き続き実施した。今後も生徒の主体的な活動を維持し、研究の各段階のねらいに応じた連携を行っていく。

⑧ **運営指導委員会の開催** 昨年度は年2回開催のうち1回を、生徒が研究テーマを検討する授業の際に設定した。今年度は1年生の研究テーマの設定とあわせて2年生の研究成果に対する指導の機会を設けた。研究開発に対する指導・助言を様々な視点からいただける工夫を今後も継続していく。

⑨ **成果の公表・普及** 国際性の育成プログラムの取組を、県立高校におけるSSH指定校・理数教育推進校の教員に普及する他、化学グランプリ講習会を開催した他校からの参集を募った。SSH通信(情熱メラキ)については、SSH推進会議職員がそれぞれ生徒の支援を行うなど、計画的な発行に取り組んだ。

⑩ **事業の評価** 探究活動における重点項目の継続調査、理系選択者数・進学者数、英語活用能力の調査など、意識を測るアンケート以外の継続的なデータが得られてきた。事業の検証および改善の手がかりを得るための資料として今後も活用していく。また、卒業生の追跡調査の方法についても引き続き検討を進める。

⑪ **報告書の作成** 各研究開発項目について年間計画の基本的な形が定まってきたこと、検証方法が蓄積されてきたことから、作成は進みやすくなった。各年度の課題に対する取組およびI期5年間の経過がわかる内容を掲載する。

II 運営指導委員による振り返り(関係資料④-11)

R4 第2回 探究活動に対する生徒の発表の様子について高い評価をいただいた。生徒の意識やパフォーマンスの高まりの一方で教員の意識の変容に対する視点が望まれると指導・助言をいただいた。主にMerakiを通じて教員の協力体制が進んでいるが、探究の場面で生徒を伸ばす取組には課題があり、今後は先進的な人材の育成を見据えて、生徒の育成に関わることが望ましく、その実現に向けて現行の組織体制を見直すこととした。

R5 第1回 理数系の選択者数が増えている。科学コンテストの成果の他、研究発表会による上位進出などを通じて、総合型選抜による理数分野への進路実現が望まれる。研究においては、良い研究テーマで取り組んでいけるよう、生徒が試行錯誤しながら深めていくための時間が必要と助言を受けた。SSHメラーボプロジェクト部における探究活動の充実を今後も検討していく。

III 5年間における振り返りによる今後の方向性

1 イノベーション人材を育成するためのプランニング

指定4年目に導入したSSHメラーボプロジェクト部により、放課後のSSHに関する活動が活性化された。科学的リテラシーと国際性を備えたイノベーション人材を育てることが課題であり、従来の研究開発内容である「学びの土台作り(TAMA SSHセミナー)」、「先進的なチャレンジ(メラーボプロジェクト)」、「海外研修・共同研究(グローバル人材)」などを連動させていき、3年間を通じてイノベーション人材が育つように計画する。

「SSHメラーボプロジェクト部」…入学時より放課後の探究活動への参加を推進し、高度な研究に取り組む生徒を発掘する。研究テーマの最新の動向や研究における実験技術を習得するために、理化学研究所などとの連携を行う。

「TAMA SSH セミナー student」…入学後 7 月までに実施し、科学への関心を高め、高度な研究テーマを発見する機会とするため、文理の境界を超えた最先端の技術等を体験することができるよう、東京大学次世代育成オフィスなどとの連携を行う。
「共同研究」…1 年中頃より、姉妹校提携を行った台湾新竹高級中学との共同研究を行い、国際性の伸長に率先して取り組む生徒を発掘する。
「外部と連携した SDGs 体験プログラム」…2 年中頃には、研修旅行における体験プログラムを通じて、外部に成果を発信しようとする意識を育成する。自然体験や研究施設での研修などのプログラムを実施する。
「TAMA SSH セミナー junior」「校内発表会」…2 年後半には、学校説明会を通じて次世代に探究活動の成果を発信する取組や、地域や保護者等に対して成果を発信する取組を行う。
「台湾での海外研修」…2 年後半に計画し、将来的に国内・海外を問わずに研究成果を発信する人材を育成する観点から、国立陽明交通大學における共同実験や、国立新竹高級中学との共同研究の発表などを実施する。
「学会発表」…2 年中頃から 3 年中頃にかけて計画し、研究発表を通じて研究を高度化する人材を育成する。あわせて科学コンテストへの参加を推進し、高度な思考力を育成する。
「探究活動成果発表会」…3 年中頃に実施し、探究的に取り組んだ研究成果を次世代に引き継ぐ機会とする。

2 学校設定教科「Meraki」を核とした教育課程における授業改善と資質・能力の変容

Meraki の取組を充実させていく他、生徒の探究活動の各段階で育てたい資質・能力を分析し、各教科で主体的に教科等横断的な学習を計画し実践していくことが課題である。新学習指導要領による学校設定教科「Meraki」の指導計画の改善を今後も継続し、「Meraki テキスト」については上位学年に対応したものを作成する。学習内容としては、データサイエンスの充実および国際性の向上を目指して学習計画を検討していく。授業改善を継続できるように、各学習活動の評価規準の共有やルーブリック評価の到達目標を共有して、生徒が身に付く取組を目指していく。

1 年	2 年	3 年
○研究のプロセス、 ○Introduction の作成	○調査・実験の実行 ○調査・実験の実行（深化） ○外部の発表会出場	○調査・実験の実行（更なる深化）
○ <u>探究活動における各英語の活用</u> ○情報活用の高度化	○ <u>探究活動を通じて対話に用いる英語の活用</u> ○情報活用の高度化	○ <u>探究活動を通じて発表に用いる英語の活用</u> ○情報活用による成果の発信

3 SDGs を活用した教科等横断的な学習について

I 期 5 年間では、SDGs Days における課題発見・解決能力の育成、公開研究授業を含む期間における論理的思考力・プログラミング的思考の育成など、テーマを設けて全教科で実施してきた。今後は、各教科が探究活動と往還して教科等横断的な学習を主体的に取り組むことが望ましい。課題発見・解決能力を軸に研究を深める過程に注目し、例えば、論理的思考力をプログラミング的思考・クリティカルシンキング・表現力などに段階的に捉えるなどして、各段階の資質・能力について教科等横断的な学習を実施することが考えられる。

科学的リテラシー 「自然界及び人間の活動によって起こる自然界の変化について理解し、意思決定するために、科学的知識を使用し、課題を明確にし、証拠に基づき結論を導き出す能力」										
探究活動	研究に通じる問い	先行研究の調査	リサーチクエスト 仮説の設定	調査・実験の 計画と実行	結果のまとめ・ データ分析	帰納と演繹および 帰納的な推論	他者への発表	研究の深化・仮説の更新	...	
探究活動の段階 に主に関連し、 教科等横断的に 育む資質・能力	課題発見・解決能力		研究倫理の意識		情報活用能力		課題発見・解決能力		...	
			プログラミング的思考						...	
							表現力		...	
							クリティカルシンキング		...	
	英語の活用力									
	国際性「グローバルな視点に立ち、国内外を問わずに研究成果を伝える国際性」									

SDGs の視点については、下表のように探究活動の各段階（Phase）に応じた意識の育成として取り入れることで、各自の問いから始める探究活動について成果の高まりを目指していく。

探究活動の段階	SDGs の視点
Phase1（研究スタート）	様々な事象から課題を見出し、解決策を考える意識の育成
Phase2（研究プロセス）	研究を通じて外部へアクションを起こす意識の育成
Phase3（研究ゴール）	自身の研究成果を社会貢献に展望する意識の育成

4 外部連携について

指定初年度（R1）から3年目（R3）にかけては探究活動や自然科学分野の研究領域に関心を高めるための講演が主であった。4年目（R4）以降はいくつかの連携先に焦点を絞り、探究活動の高度化を目指した継続的な連携に重きを置いた。今後の外部連携については、探究活動に関する連携を継続し、生徒の主体的な活動において取り入れることができるよう、次表の通りねらいを明確にして連携を進めていく。

探究活動の段階	外部連携
Phase1 （研究スタート）	研究テーマを立てる上で最新の研究動向を知るための連携
Phase2 （研究プロセス）	研究計画を実現するための科学技術の習得を目的とした連携
Phase3 （研究ゴール）	研究成果を社会貢献に展望させることを目的とした連携

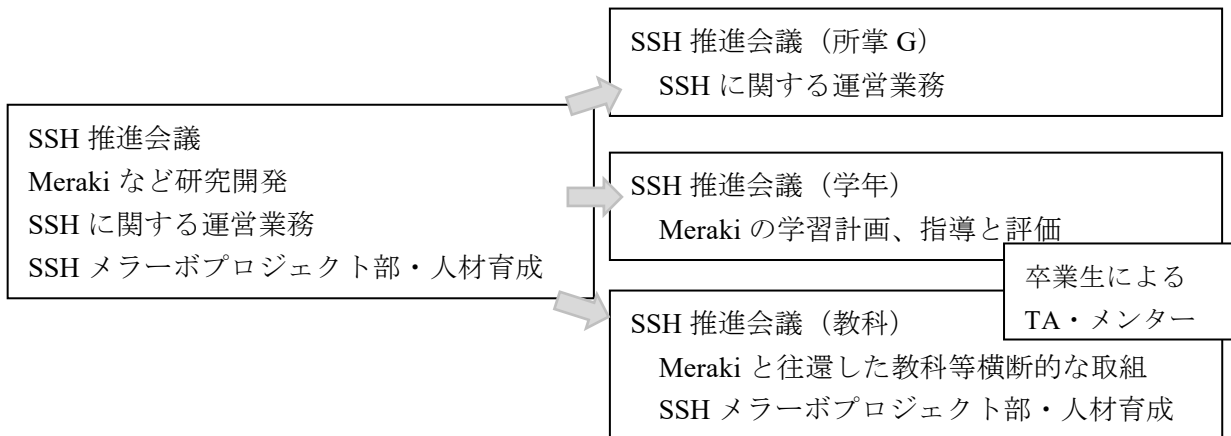
5 国際性の取組について

指定初年度（R1）から指定2年目（R2）にかけては、探究活動に英語を活用した学習をSSH対象学年全員に対して試行的に実施した。指定3年目（R3）以降は、1学年でディスカッション能力、2学年で英語によるコミュニケーション能力、3学年でプレゼンテーション能力を育てることを目的とした国際性のプログラムを実施した。今後は、各学年の国際性のプログラムは継続しつつ、生徒のパフォーマンスが向上するよう、Meraki や教科等横断的な学習を通じて継続的に外国語の活用などに取り組んでいくことが考えられる。海外研修・共同研究においては、R1 に視察を

行い、R2～R4 にオンラインにて実施し、R5 に訪問により実施した。国際性のプログラムを先導的に取り組むイノベーション人材が育成できるよう、希望者を中心に早い段階から共同研究など国際的な活動に取り組んでいく。

6 組織体制の強化、支援体制の構築

Meraki における全校的な取組が進行した。さらに SSH メラーボプロジェクト部における教員の参加状況は増加したが、多くは研究開発を担う SSH 推進会議の職員が行っていた。また、メラーボプロジェクトの活動としても科学コンテストなど筆記試験によりリテラシーを問われるチャレンジに成果が得られたが、学会発表など探究活動による外部への出場、成果が少ない状況にあった。イノベーション人材の育成および研究の高度化に向けては、学校全体で取りくんでいくことが望まれる。具体的には SSH 推進会議は、検証・外部連携・環境整備など SSH の運営に関する分掌として機能し、生徒の資質・能力を育成する教育活動は教員全体で取り組めるよう組織を検討することが考えられる。また、中間評価の講評に示された TA・メンターの在り方について、生徒の支援を教員と協働的に行うパートナーシップの関係を築くことが考えられる。



教科 (育成するメラーキクラス、科学コンテスト等)	主に参加を計画する学会・発表会の例
国語 (人文) 地理歴史・公民 (社会、科学地理オリンピック) 保健体育 (スポーツ・健康) 芸術・家庭 (創作) 英語 (創作、海外研修・共同研究) 数学 (数理、テクノロジー、数学オリンピック、情報オリンピック、海外研修・共同研究) 理科 (物質、生命、エネルギー、地球、物理チャレンジ、化学グランプリ、生物学オリンピック、地学オリンピック、海外研修・共同研究)	各学会による高校生発表会 SDGs 探究 AWARDS、県内発表会 つくばサイエンスエッジ 女子生徒による科学研究発表交流会 サイエンスキャスル JSEC 高校生・高専生科学技術チャレンジ

年間を通じて多数存在する学会・発表会などに、Meraki や SSH メラーボプロジェクト部の探究活動を通じて先導的なチャレンジを行う生徒を各メラーキクラスから輩出する。学校全体として取組の支援をすることができるよう、上表の通り各教科において関連するメラーキクラスの生徒を学会・発表会等へチャレンジさせていく。

③ 実施報告書（本文）

SSH指定5年間を通じた取組の概要

1 仮説

仮説Ⅰ SDGs を活用した教科等横断的に行う学習の取組

SDGs の視点を踏まえた教科等横断的な学習により、科学技術人材に求められる資質・能力を育成できる。

仮説Ⅱ 学校設定教科「Meraki」の設置と探究活動の深化

学校設定教科「Meraki」および探究活動に関する先進的な取組や科学技術に関する啓発を通じて、課題発見・解決能力、論理的思考力を育成できる。

仮説Ⅲ グローバルな視野を備えた科学技術人材の育成

校外での探究活動の成果発表、海外の高校等との交流・共同研究により、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力、ディスカッション能力を育成できる。

2 実践

(1) 教科等横断的な学習の取組 仮説Ⅰ

SDGs の視点を踏まえて提示された課題の解決策について考える授業、各教科での学習内容を SDGs と関連付けて考察する教科等横断的な学習の取組を、指定1年目より SDGs Days に実施した。

生徒の論理的思考（プログラミング的思考を含む）を促す授業をデザインした教科等横断的な学習の取組を指定2年目より実施し、公開研究授業の機会に公開した。

5年間の実践の経過は以下の通りであった。

表1：教科等横断的な学習の開発内容（SDGs に関する）

取組の概要：SDGs の視点を踏まえて提示された課題の解決策について考える授業、各教科での学習内容を SDGs と関連付けて考察する授業を、SDGs Days と称した期間を設定して実施した。			
指定年数（年度）	対象学年・実施教科または科目	育成する能力	備考
1年目（R1）	1年：国語総合、世界史A、数学Ⅰ、生物基礎、保健、美術Ⅰ、コミュニケーション英語Ⅰ、家庭基礎	多角的にもものを見る力	SDGs「1. 貧困をなくそう」をテーマに試行的に実施。
2年目（R2）	1年：国語、地歴公民、数学、理科、保健体育、芸術、英語、家庭	課題発見・解決能力	多角的にもものを見る力に加えて、資質・能力についての教科等横断を導入。
3年目（R3）	1年：国語総合、世界史A、数学Ⅰ、化学基礎、体育、美術Ⅰ、コミュニケーション英語Ⅰ、家庭基礎 3年：現代文B、政治・経済、数学・理科、体育、コミュニケーション英語Ⅲ	プレゼンテーション能力・ディスカッション能力	指定3年目より3年生を対象学年に追加。各学年で生徒の自己評価と教員による見取り・振り返りによる検証を導入。
4年目（R4）	1年：現代の国語、歴史総合、数学ⅠA、物理基礎、体育、美術Ⅰ、英語コミュニケーションⅠ、家庭基礎 3年：現代文B、政治・経済、数学、理科、体育、英語コミュニケーションⅢ	課題発見・解決能力	
5年目（R5）	1年：現代の国語、歴史総合、数学Ⅰ、数学A、物理基礎、保健体育、美術Ⅰ、英語コミュニケーションⅠ 3年：現代文B、政治・経済、体育	課題発見・解決能力	

表2：教科等横断的な学習の開発内容（論理的思考力・プログラミング的思考に関する）

取組の概要：生徒の論理的思考（プログラミング的思考を含む）を促す授業をデザインした教科等横断的な学習の取組を実施し、公開研究授業の機会に公開した。			
指定年数（年度）	対象学年・実施教科または科目	育成する能力	備考
2年目（R2）	1・2年 現代文・国語総合（古典）、倫理、数学Ⅰ、数学Ⅱ、物理基礎、体育、美術Ⅰ、コミュニケーション英語Ⅱ	論理的思考力・プログラミング的思考	試行的に実施
3年目（R3）	2年 現代文B、倫理、数学B、物理基礎、体育、音楽Ⅰ、コミュニケーション英語Ⅱ		プログラミング的思考の定義を明確化
4年目（R4）	1・2年 現代文B、倫理、数学Ⅱ・B、物理基礎、体育、美術、コミュニケーション英語Ⅱ		前年度の振り返りを参考に授業改善
5年目（R5）	1・2年 文学国語、公共、数学Ⅱ、化学基礎、体育、美術Ⅰ、MerakiⅡ		評価基準を元にルーブリック評価の検討

(2) 学校設定教科「Meraki」の設置と探究活動の深化 仮説Ⅱ

(2)-1 Meraki の実践 … 教育課程において、SDGs の視点を踏まえた探究活動を通じて、論理的思考力、課題発見・解決能力およびプレゼンテーション能力を身に付けるため、以下の内容に取り組むこととした。

表3：Meraki の開発内容

指定年数（年度）	開発内容	備考
1年目（R1）	MerakiⅠ：研究の手法を身に付けるため、SDGs をモデルとして一連の研究過程を習得する学習を実施。	
2年目（R2）	NerakiⅠ：自身の問いから研究テーマを設定して一連の研究過程を学ぶ計画に変更。 MerakiⅡ：メラーキクラス（分野クラス）の設置により、研究テーマに関連するクラスに所属し主体的な研究を実施。	Introductionの作成に関する学習内容を開発。
3年目（R3）	MerakiⅢ：研究の深化に関する学習を実施。 MerakiⅠ・Ⅱ：ルーブリック評価の項目に基づき、相互評価を行うワークシートを作成。	重点パフォーマンス（関係資料④-4）4項目を精選。
4年目（R4）	MerakiⅠ：探究活動の教材「Merakiテキスト」の開発に着手。 t 検定を行う実験や回帰直線の作成。情報活用によるレポート作成を行うテキストを作成。1年生後期より研究テーマの設定。	一人1台PCの導入探究活動での活用。新学習指導要領により学習計画を修正。
5年目（R5）	探究活動の教材「Merakiテキスト初版」を発行。 MerakiⅡ：MerakiⅠで設定した研究テーマにより、主体的な研究を前期に一度完了し、後期には研究の深化を行う学習計画に修正。	MerakiⅡによる研究発表への出場を11月より実施。

(2)-2 学びの土台づくり（TAMA SSH セミナー） … 関心の高まりとともに、論理的思考力、課題発見・解決能力、それらに関する支援方法の研修および普及を果たすため、世代ごとに以下の内容を実施した。

表4：学びの土台づくり（TAMA SSH セミナー）の開発内容

指定年数（年度）	開発内容	備考
1年目（R1）	プログラミング教室…神奈川県立青少年センターに依頼。 フィールドワーク…静岡県富士市の陣馬の滝周辺で実施。奇石博物館の見学	

2年目 (R2)	TAMA SSH セミナー junior …学校説明会にて中学生を対象とした探究活動発表会を実施。 TAMA SSH セミナーstudent …フィールドワーク (箱根)、企業による講演、数学教室 TAMA SSH セミナーteacher … 一般社団法人 Glocal Academy より探究活動の支援の仕方に関する研修	各世代に対して、探究活動に関心を高めるための取組 (TAMA SSH セミナー) を開始。
3年目 (R3)	TAMA SSH セミナー junior …学校説明会にて中学生を対象とした探究活動発表会を実施。 TAMA SSH セミナーstudent … 九州大学 (ニホニウム研究)、フィールドワーク (三浦半島)、企業による講演 (キャノン株式会社) TAMA SSH セミナーteacher … 慶應義塾大学より探究活動の始め方に関する研修	理数選択の時期を考慮し、生徒対象 (student) の開催時期を早める方針で計画。
4年目 (R4)	TAMA SSH セミナー junior …学校説明会にて中学生を対象とした探究活動発表会を実施、文化祭出展 (参加者限定) TAMA SSH セミナーstudent … 東京大学次世代育成プログラムによる出張授業、フィールドワーク (日原鍾乳洞) TAMA SSH セミナーteacher … SSH 主担当教員による SSH の取組に理解を深めるための研修	教員研修を外部依頼ではなく、校内で開発して実施。
5年目 (R5)	TAMA SSH セミナー junior …学校説明会にて中学生を対象とした探究活動発表会を実施、文化祭出展 TAMA SSH セミナーstudent … 理化学研究所、慶應義塾大学より講師を招いて講演を実施。 TAMA SSH セミナーteacher … SSH 主担当教員による探究活動の評価、各教員による他校訪問の情報共有を実施。	文化祭をコロナの影響なく通常規模で開催した上で SSH の取組を出展。

(2)-3 先進的なチャレンジ (メラーボプロジェクト) … 目的意識とともに、論理的思考力、課題発見・解決能力、プレゼンテーション能力を先進的に高めるため、外部のコンテスト等への参加を促進することとした。

表5：先進的なチャレンジ (メラーボプロジェクト) の開発内容

指定年数 (年度)	開発内容	備考
1年目 (R1)	科学の甲子園	年度末の計画はコロナ禍により中止。
2年目 (R2)	SSH 研究室「メラーキラボ」を開設。物理チャレンジ、数学オリンピック、発表会に向けた準備などに活用。	SSH 研究室を活用した先進的なチャレンジ「メラーボプロジェクト」として取組を開始。
3年目 (R3)	物理チャレンジ、生物学オリンピック、数学オリンピックなどへの参加を継続。台湾との共同研究にもメラーキラボを活用。	物理チャレンジでは二次選考 (全国 100 名程度) に 1 名が進出。
4年目 (R4)	放課後の探究活動を開始。理化学研究所との継続的な連携を実施。物理チャレンジ、化学グランプリ、生物学オリンピック、数学オリンピックの他、プログラミング研究会を設立し継続したプログラミング学習を実施。	SSH メラーボプロジェクト部として、生徒の放課後の活動を教員が監督できる体制を整備。
5年目 (R5)	化学グランプリでは横浜国立大学教授による講習会を実施、県内 SSH 指定校にも発信。プログラミング研究会より情報オリンピックに進出。	化学グランプリでは二次選考 (全国 80 名程度) に 1 名進出。

(3) グローバル人材の育成 **仮説Ⅲ** … 国際性を育むことを目的とし、ディスカッション、英語によるコミュニケーション、プレゼンテーションの資質を高められるように全員対象の育成プログラムを実施した。また、台湾での海外研修・共同研究および海外出身の研究者による授業 (サイエンスダイアログ) を希望者対象に実施した。

表6：国際性の育成プログラムの開発内容

指定年数（年度）	開発内容	備考
1年目（R1）	1・2年 中国高校生訪日団が来訪、探究活動の発表や共同した学習に取り組んだ。	
2年目（R2）	1年 かながわ国際交流財団を通じて国際的な視野を築くための活動を実施した。 2年 株式会社トモノカイを通じて国内に在学する留学生と探究活動を題材に対話を行うプログラムを実施した。	
3年目（R3）	1年 株式会社TBSテレビ、AFS日本協会を通じて国際的に活躍する人物と話し合いを行う授業を実施。 2年 株式会社インタラクを通じて国内に在学する海外出身の学生との探究活動による対話的プログラムを実施。 3年 テンプル大学などから海外出身の学生を招き、探究活動の成果発表を二か国語で行うプログラムを実施。	R3以降、1年ではディスカッション能力、2年では英語によるコミュニケーション能力、3年ではディスカッション能力を交えたプログラムとした。
4年目（R4）	1年は科学技術振興機構によるさくらサイエンスプログラムで英語による理科実験を研究開発、2年は株式会社興学社、3年は明治大学などから海外出身の学生を招き、R3以降のプログラムを実施した。	台湾新竹高級中学と姉妹校提携を行った。
5年目（R5）	1・3年は台湾国立新竹高級中学、2年は株式会社興学社を招き、R3以降のプログラムを実施した。	姉妹校が来校

表7：海外研修・共同研究などの開発内容

指定年数（年度）	開発内容	備考
1年目（R1）	台湾交通大学、TSMCミュージアムなどを視察した。	
2年目（R2）	台湾交通大学との海外研修をオンラインで行った。 川崎市産業振興財団ナノ医療イノベーションセンターより、海外出身の研究者による講演を行った。	新型コロナウイルス感染症対策によりR2からR4はオンラインによる研修を実施。
3年目（R3）	台湾国立陽明交通大学との海外研修を継続、台湾国立新竹高級中学との共同研究を始めた（いずれもオンライン）。東京大学未来ビジョン研究センターより、海外出身の研究者による講演を行った。	
4年目（R4）	台湾国立新竹高級中学との共同研究を継続した（オンライン）。東京農工大学大学院工学研究院より、海外出身の研究者による講演を行った。	
5年目（R5）	台湾を訪問し、台湾国立陽明交通大学、新竹高級中学、TSMCミュージアムでの海外研修・共同研究を行った。国立研究開発法人理化学研究所より海外出身の研究者による講演を行った。	R5は訪問を実施。

3 評価

(1) 教科等横断的な学習の取組 仮説 I

○教科等横断的な学習実施後における生徒の自己評価およびそれを踏まえた教員の振り返りにより各年度の取組の効果を検証した。

→教員による生徒の学習到達割合は、検証開始時は50%程度であったが年々上昇していき、5年目には90%以上と判断する教科も複数見られ、毎年授業改善による効果が見られていた。

○Meraki Iにおける研究成果物を対象とした重点項目の分析等により検証した。

→研究テーマの設定に関するIntroductionの到達割合が年々上昇し、継続調査における課題設定の質問項目に高い回答率を示すなど、教科等横断的な学習との往還により探究活動の取組や意識の向上に効果が見られていた。

○教員対象の意識調査および、生徒による授業評価により検証した。

→教員の通常の授業での反映や生徒による授業評価における肯定率の上昇など、授業の改善と見られる効果が得られていた（関係資料④－7、④－8）

(2) 学校設定教科「Meraki」の設置と探究活動の深化 仮説Ⅱ

○重点的な項目（Introductionの作成、研究の深化、客観性、SDGsなど社会への展望）の到達割合により取組の効果を検証した。

→重点項目の1つであるIntroductionの作成（先行文献含む）の調査では、導入年度は43.2%であったが、5年目には86.7%に達した。統計的手法などによる客観性も検証開始時は30%程度の到達率であったが、*t*検定を全員が学習した4年目には90%前後の生徒が取り組んでおり、統計解析も含めたテキスト開発や情報活用の効果が得られていた。

○入学時に本校に関心を持った項目の調査により、次世代を対象とした学びの土台作りの成果を検証した。

→検証開始時は、部活動に対する関心がSSHの取組よりも高かったが、指定4～5年目はSSHの取組に対する関心が30%程度となり部活動を上回るようになり、次世代への普及の効果が得られていた。

○2年時の化学選択者、3年時の物理・生物選択者、および卒業生の理数分野選択者の人数により、生徒を対象とした学びの土台作りの取組の成果を検証した。

→SSH指定時の調査では理系科目選択者は2年47.8%、3年45.4%、理系進学者は25.7%であったが、最新の調査では、理系科目選択者は2年59.3%、3年51.4%、卒業時の理数系進学者は42.2%と上昇しており、科学分野の関心を高める取組の成果が得られていた。

○教員対象の意識調査および教員の取組事例の質的分析により、教員を対象とした学びの土台作りの取組の成果を検証した。

→教員対象の意識調査では、SSHの関する諸分野への関心や探究活動の取組について年々肯定的な回答の割合が上昇した（関係資料④－7）。質的分析においても、指定初期に比べて後期は発表会への参加や先進校訪問など意欲的な取組が見られていた（本文⑤p.52）。

○放課後のSSHメラーボプロジェクト部による探究活動等の取組状況により、先進的なチャレンジの取組の成果を検証した。

→メラーボプロジェクトの導入年度は年間で53回の活動であったが、SSHメラーボプロジェクト部の創設年度は209回の活動と大幅に上昇した。活動を支援した教員数も導入年度は14名であったが、直近2年間は26名、20名と増えており、SSHメラーボプロジェクト部による推進の効果が見られていた。

(3) グローバルな視野を備えた科学技術人材の育成 仮説Ⅲ

○GTECスコアによるCEFRの分布、特にB1以上の割合により、教科および国際的な取組による外国語活用能力の習得状況を検証した。

→調査開始時の2年生のトータルスコアが896.5であるのに対して、指定4年目入学生における同スコアは948.6であった。B1以上の割合も、調査導入年度の2年生では28.0%であったが、直近の調査による2年生では58.3%であり、国際性の育成プログラムおよび英語による授業実践の効果が得られていた。

○国際性の育成プログラム実施後の振り返り、海外研修や共同研究に対する生徒の参加意欲により、国際性の取組に対する生徒の意識を検証する。

→海外研修に対する関心について継続調査を行ったところ、1年生の回答について、SSH指定初年度の調査では、かなり思うが6.7%、わりに思うが11.5%であったが、指定5年目の調査では、かなり思うが19.9%、わりに思うが31.2%と、意欲が向上していた（関係資料④－5、20）。また、日本語と英語を使い分ける発表に対する意欲も調査開始年度では59.3%であったが、直近の年度では68.1%であり、国際性の取組の年々の改善による効果が見られていた。

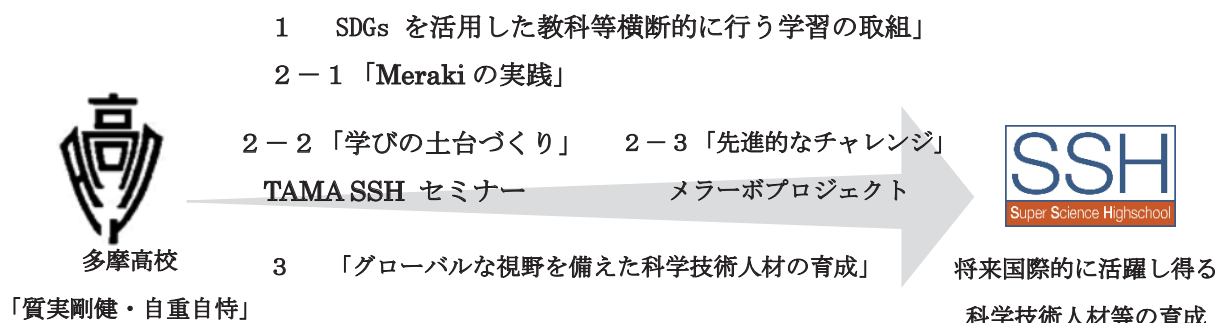
第1章 研究開発の課題

1 研究課題

SDGs の視点を踏まえた探究活動による科学的リテラシーと国際性を育む教育課程の研究開発

2 研究のねらい

持続可能な社会の発展に寄与し、国際的に活躍できる科学技術人材を育成するための教育課程を研究開発する。研究課題を果たす上で「SDGs を活用した教科等横断的な学習の取組」「学校設定教科『Meraki』の設置と外部との連携による『探究活動の深化』」「グローバルな視野を備えた科学技術人材の育成」の3つの視点で計画し、さらに探究活動の深化における取組には「学びの土台づくり (TAMA SSH セミナー)」「先進的なチャレンジ (メラーボプロジェクト)」を配置することで、探究活動における関心の向上や先進的な取組に対する参加意識の向上を進める。また、育てる資質・能力を以下のとおりとする。



◇論理的な思考力

現象や出来事の因果関係に注目し、筋道が通っている考え方をしたり、説明したりする。

※プログラミング的思考

因果関係による活動を自分が意図するものとして実現するために組合せる際の思考。組合せには他者が再現できるよう最適な順序を考えること、条件によって分岐する場合に並列して示すことも含まれる。

◇課題発見・解決能力

課題の原因を分析し、解決するための方法を導くことができる。

◇英語によるコミュニケーション能力

場面に応じて適切に英語を活用し、対話を行うことができる。

◇プレゼンテーション能力

他者が新たな発見を得られるよう、研究成果などを伝えることができる。

◇ディスカッション能力

研究の仮説を更新したり自身の考えを深めたりするための話し合いができる。

◇国際性

探究活動を通じて自身が伝えたい事柄を、国内外を問わずに対話する姿勢をもつことができる。海外の人々と協働する場面で、リーダーシップを発揮することができる。

3 実践および実践結果の概要

1年では、探究活動の一連の流れを理解して、研究テーマの創出を行う。2年では、自分の興味・関心に応じて探究活動の課題を設定して大学等と連携しながら探究活動を行うことで、主に課題発見・解決能力や論理的思考力の育成を目指す。3年では、探究活動を通じて伝えたいことを論文にまとめ、世界の人々に伝えることができるよう外国語（英語）を活用する取組により、主に論理的思考力や国際性を高める活動とする。探究活動を通じて身に付けられる能力を一層高めるために、教科等横断的な取組や国際性の育成プログラムを計画した。定量的な評価による取組の検証を行い、探究活動に対する生徒のパフォーマンスや生徒・教員の意識について向上を示唆する結果および先進的な取組の拡大も継続的に見られた。探究活動の諸能力の向上に通じる教科等横断的な学習や探究活動の達成目標に向けた教員による自主的な取組など、新たな展望が得られた。

第2章 研究開発の経緯

研究のねらいを実践するにあたり、年間を通じて次表のように研究開発内容を計画・実施した。

令和5年度の取組

月	SDGsを活用した教科等横断的に行う学習の取組	学校設定教科「Meraki」の設置と探究活動の深化		グローバルな視野を備えた科学技術人材の育成
		Merakiの実践	学びの土台作り (TAMA SSH セミナー) 先進的なチャレンジ (メラーボプロジェクト) その他	
4	SDGsの視点を踏まえた授業計画	Ⅰ 探究活動の概要、研究の手法	TAMA teacher SSH取組についての共有	海外共同研究・活動
5			メラーボ 実験の生徒を招集、活動開始	
6				
7	同 教材開発	Ⅱ 調査・実験の計画・実行、中間提出 Ⅲ 研究の深化、発表計画	TAMA student 理化学研究所 メラーボ 国際科学コンテスト(物理・化学・生物)	
8			メラーボ SSH生徒研究発表会 TAMA junior 学校説明会	台湾とのオンライン学習
9	同 実施・振り返り	Ⅰ 研究の手法、論文講読 Ⅱ 追加の調査・実験の計画・実行	メラーボ 文化祭出展	国際性の育成プログラム2年
10	論理的思考力(プログラミング的思考を含む)の授業計画	Ⅰ～Ⅲ 3年生発表会(他学年交流)	TAMA student SDGs Daysプログラム(慶應義塾大学) 運営指導委員会 第1回	国際性の育成プログラム1年 国際性の育成プログラム3年
11	同 教材開発	Ⅰ 研究テーマの検討	TAMA junior 学校説明会 メラーボ 女子生徒による科学研究発表交流会	海外研修・事前学習
12		Ⅱ 追加の調査・実験の実行 Ⅲ 論文作成	TAMA junior 学校説明会 TAMA teacher 教科等横断・研究協議 メラーボ サイエンスキャッスル、野球部研究発表大会	国際性の育成プログラム2年 サイエンスダイアログ 海外研修・事前学習
1	同 実施・振り返り	Ⅰ Introductionの作成 Ⅱ 調査・実験のまとめ	メラーボ 国際科学コンテスト(数学)	海外研修(共同研究・大学での実験等)、事後学習
2	次年度・年間指導計画	Ⅰ・Ⅱ 学年別発表会		
3		Ⅰ・Ⅱ 成果発表会・研究の振り返り	運営指導委員会 第2回 メラーボ 日本農芸化学会、かながわ探究フォーラム他	海外研修報告

3章 研究開発の内容

第1節 SDGsを活用した教科等横断的に学ぶ学習の取組

仮説Ⅰ SDGsの視点を踏まえた教科等横断的な学習により、科学技術人材に求められる資質・能力を育成できる。

研究開発内容・方法・検証

0 前年度までの取組と課題

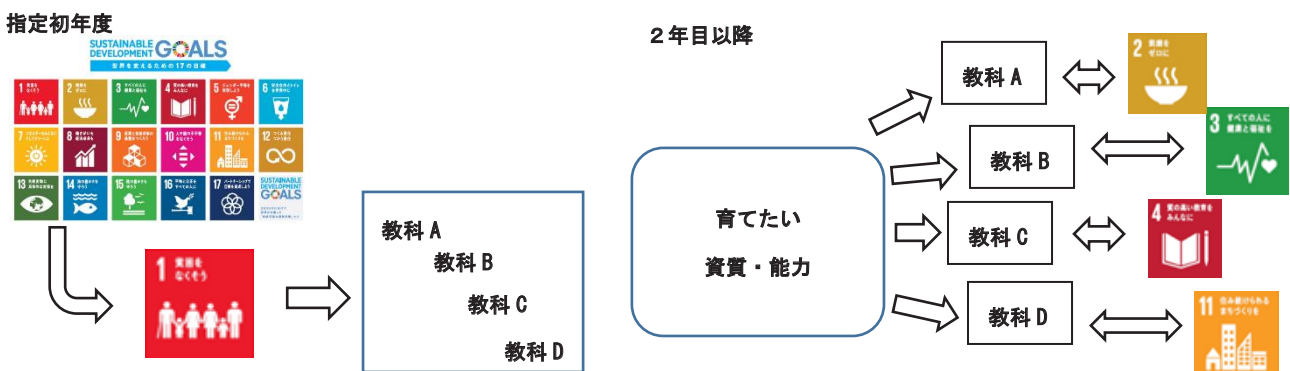
指定1年目から5年目までの教科等横断的な学習の変遷は次表のとおりである。

教科等横断的な学習の取組の変遷

年次	内容	
1年目	SDGsのテーマ（貧困をなくそう）について教科等横断的な学習	
2年目	SDGsの視点を踏まえた課題発見・解決能力を高める学習	論理的思考力（プログラミング的思考を含む）を促す授業
3年目	SDGsの課題を取り上げたプレゼンテーション能力、ディスカッション能力を高める学習	
4年目	[1年]SDGsの視点を踏まえた課題発見・解決能力を高める学習	
5年目	[3年]各教科の学習からSDGsとの関連を考察する学習	

SDGsを踏まえた教科等横断的な学習

指定初年度に、SDGsの視点を踏まえた教科等横断的な学習を行う期間を「SDGs Days」とし、1つのSDGs（例、貧困をなくそう）を多角的に捉え自身で試行錯誤したり、他者と共有・議論したりすることで「創造性」を育成することを仮説とし実施した。2年目以降は、研究開発における資質・能力を教科等横断的に高めることに留意し、育てたい能力を定めた上で、各教科でSDGsに関連する題材を取り上げた授業を実践した。3年目は、直近の意識調査で生徒の発表に対する意識が比較的低かったことから、プレゼンテーション能力やディスカッション能力をテーマとして意識の向上に取り組んだ、4年目以降は課題発見・解決能力を高める位置づけとした。1年生は探究活動の研究テーマを設定する時期であるが、SDGsからテーマを見つけるのではなく、「自身が日常のあらゆる場面から課題を見つける意識を高める」ためにSDGsの視点を踏まえることとした。3年生は研究の成果が得られる時期であり、「自身の問いから始めた研究が、いかに社会に貢献できるかを考察する意識を高める」ためにSDGsを含めて研究の展望を行うこととした。



教科等横断的な学習におけるSDGsの踏まえ方の変遷

論理的思考・プログラミング的思考を促す教科等横断的な学習

指定2年目より、生徒の主体的な探究活動が拡大していく中で、計画性や再現性を持った研究に取り組むことが課題となった。また、発表の場面においても研究の目的から推論にいたるまでを因果関係に基づいて説明できるようになることも課題であった。以上の課題を解決することを目指し、上記SDGsの視点以外の教科等

横断的な学習の取組として、論理的思考・プログラミング的思考を促す教科等横断的な学習を計画し、主に2年生を対象に実施することとした。論理的思考・プログラミング的思考の定義を以下のとおりとした。

論理的思考
 「現象や出来事の因果関係に注目し、筋道が通っている考え方をしたり、説明したりする際の思考」

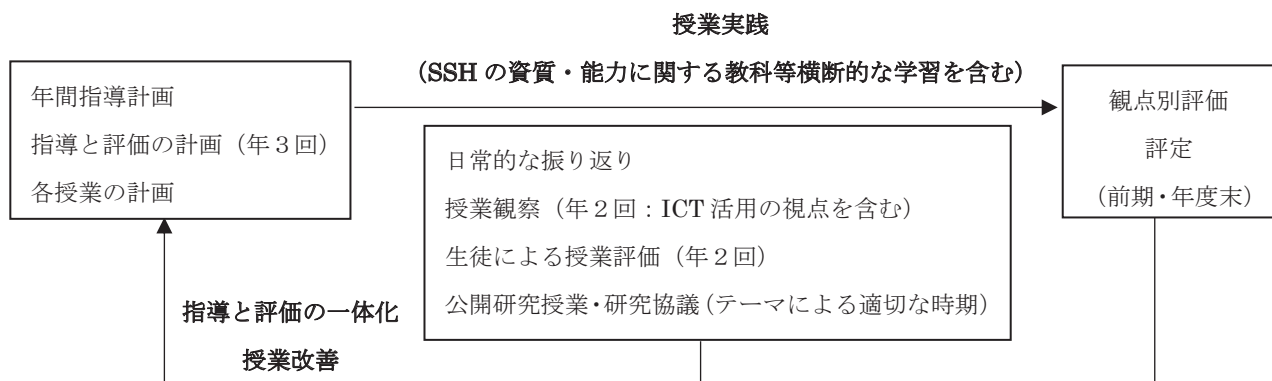
プログラミング的思考
 「因果関係による活動を自分が意図するものとして実現するために組合せる際の思考。組合せには、他者が再現できるよう最適な順序を考えること、条件によって分岐する場合に並列して示すことも含まれる。」

→期待される探究活動への効果

- ・研究の構成に基づいて、導入から結論までを筋道を立てて示すことができる。
- ・研究計画について、他者が再現できるように計画し、成果にいたることができる。

授業改善の視点について

各教科における授業改善を次のように実践しており、SSHの資質・能力に関する教科等横断的な学習についても、計画・実施・検証・振り返りの視点で、年度ごとに改善に取り組んでいくこととした。



- ・年間指導計画の作成と、年3回の指導と評価の計画の作成に基づき、授業を計画する。
- ・教員による日常的な授業改善の他、ICT活用の視点を踏まえた授業についての授業観察を年2回実施する。
- ・生徒による授業評価を通じて、各教科における主体的・対話的で深い学びの実践状況を把握する。
- ・テーマに応じた時期に実施する公開研究授業と研究協議により、各教科におけるSSHの資質・能力に関する実践などの検証を行う。
- ・各教科の観点別評価および評定を通じて年間の取組を総括する。
- ・上記の振り返りを各取組の実施後に行い、指導と評価の一体化の視点に立ち、指導の改善を行う。

1 今年度の計画

今年度は次表の通り教科等横断的な学習を計画した。

SDGsの視点を踏まえて提示された課題の解決策について考える授業、各教科での学習内容をSDGsと関連付けて考察する教科等横断的な学習の取組を、SDGs Daysに実施	*4月～9月
生徒の論理的思考（プログラミング的思考を含む）を促す授業をデザインした教科等横断的な学習の取組を実施し、公開研究授業の機会に公開	*10月～1月

*表記の期間は、指導計画・教材開発・授業実践・振り返りに取り組んだ期間を示す。

2 内容・方法

2-1 取組

(1) SDGsの視点を踏まえた授業実践 (SDGs Days)

令和5年9月26日(火)から10月13日(金)をSDGs Daysとして教科等横断的な学習の取組を通常の時間割の中で計画し、最終日には特別プログラムを実施した。1学年8教科、3学年3教科による、SDGsの視点を踏まえて課題を発見したり解決したりする学習を実施した。

目的と期待される効果	
1 学年	目的：SDGsに通じる課題を提示して、話し合い等を通じて解決したり解決の過程を発表したりする活動を教科等横断的に実施し、課題を解決する能力を身に付ける。 効果：設定した研究テーマについて、課題を発見しようとする姿勢や解決に向けた適切な方法を見出すことが期待される。
3 学年	目的：各教科の学習についてSDGsの視点を踏まえて取り上げることで、多角的なものを見方を身に付ける。 効果：研究成果の社会への普及について、SDGsの視点を踏まえて展望できるようになることが期待される。



体育「パラスポーツ」



数学「フェルミ推定」



家庭「暮らしの中のSDGs」

1 学年・各教科実施計画

教科	科目	テーマ	課題	関連するSDGs※
国語	現代の国語	経済の論理と環境の倫理	経済と環境に関する評論を読み、環境問題に横たわる構造的な問題を明らかにする。	17
地理歴史	歴史総合	アフリカ分割とその後の影響	アフリカ分割の影響を考察し、現在の課題の理解につとめる。	1～17
数学	数学Ⅰ・数学A	フェルミ推定	1年間で使われる割りばしの本数を推測する。	15
理科	物理基礎	ペーパータワーを作ろう 最小限の資材を用いた建造物の構築	A4の紙1枚を用いて、できるだけ高いタワーを作成し、発表する。	7.9
保健体育	保健体育	パラスポーツ	シッティングバレーとボッチャを体験しパラスポーツについて学ぶ。	3
芸術	美術Ⅰ	パターンデザイン	SDGsの中から各自の願いを込めたパターン(連続模様)をデザインする。	1～17

外国語 (英語)	英語コミュニケーション I	今私たちにとって重要なこと	SDGsの中からテーマを選び、今、自分たちがもっとも重要だと思うテーマについてエッセイを書く。	1～17
家庭	家庭基礎	家庭生活の中のSDGs	ホームプロジェクトの発表を通して、身近な生活で取り組めるSDGsについて考える	1～17

3 学年・各教科実施計画

教科	科目	テーマ	課題	関連するSDGs※
国語	現代文B	SDGs に対する取り組みをより良いものにするために	SDGs の具体的な施策・取り組みを取り上げ、多角的・批判的な視点で考察し、自身の意見を述べる。	1～17
公民	政治・経済	企業等の SDGs	オリエンタルランドをはじめとする企業におけるSDGs の取り組み例について学習し、企業のCSRについて考察する。	1～17
保健体育	体育	パラスポーツ	シッティングバレーとボッチャを体験しパラスポーツについて学ぶ。	3

※関連する SDGs... 1.貧困をなくそう 2.飢餓をゼロに 3.すべての人に健康と福祉を 4.質の高い教育をみんなに 5.ジェンダー平等を実現しよう 6.安全な水とトイレを世界中に 7.エネルギーをみんなに そしてクリーンに 8.働きがいも経済成長も 9.産業と技術革新の基盤をつくろう 10.人や国の不平等をなくそう 11.住み続けられるまちづくりを 12.つくる責任 つかう責任 13.気候変動に具体的な対策を 14.海の豊かさを守ろう 15.陸の豊かさを守ろう 16.平和と公正をすべての人に 17.パートナーシップで目標を達成しよう

(2) 論理的思考力（プログラミング的思考を含む）を高めるための授業実践

生徒の論理的思考（プログラミング的思考を含む）を育成することを目的とし、公開研究授業（12月21日）を含む12月に実施した。

実施科目は、文学国語、公共、数学Ⅱ、化学基礎、体育、美術Ⅰ、MerakiⅡとし、以下のテーマで取り組んだ。

教科 科目	テーマ	教科 科目	テーマ
国語 文学国語	抽象的な問いについての言語化	保健体育 体育	バドミントン
公民 公共	社会は誰のものか	芸術 美術Ⅰ	動く！トイオブジェ
数学 数学Ⅱ	微分法について	Meraki MerakiⅡ	シュミレーションの意義とモデル化
理科 化学基礎	中和滴定		



国語「抽象的な問いについての言語化」



Meraki「シュミレーションの意義とモデル化」

※探究活動との関係 … MerakiⅠ・Ⅱでは、数学の知識を駆使してデータを分析し、相関関係などの法則性や傾向を見つけ出してモデル化する方法やその手法に関する学習を行っている。Python 言語を通してデータ管理の手法や基礎的なアルゴリズムの学習を行い、プログラミングのスキルを習得することとあわせて教科等横断的な学習でプログラミング的思考を高める授業を実施し、「研究の構成に基づいて、導入から結論までを筋道を立てて示すことができる」「研究計画について、他者が再現できるように計画し、成果にいたることができる」といった探究活動に通じる思考が高まることをねらいとしている。

2-2 検証方法

(1) SDGs の視点を踏まえた授業実践

次の視点に基づき生徒が自己評価のアンケート回答を行い、あわせて授業の状況から教員による生徒の活動の見取りおよび振り返りを行う。

- ・各教科の課題を達成することができたか。
- ・授業を通じて、探究活動を SDGs に関連させる手がかりを得ることができたか。

(2) 論理的思考力（プログラミング的思考を含む）を高めるための授業実践

各教科での評価基準を次の通りとし、到達状況や生徒への手立てについて振り返りを行う。

各教科の評価基準一覧

教科 科目	テーマ	評価基準		
		優れて到達している	到達している	到達していない
国語 文学国語	流行曲の歌詞 分析	歌詞の構成や用いられている言葉の特色などについて分析し、その解釈と曲の評価とを関連付けながら論理的に説明できる。	歌詞の構成や用いられている言葉の特色などについて分析できる。	歌詞の構成や用いられている言葉の特色などについて分析できていない。
公民 公共	「会社は誰の ものか」	株式会社のしくみについて理解し、会社経営が利潤追求のみならず、SDGs を通じて多様なステークホルダーに対しても行われていることについて、論理的に説明できる。	株式会社のしくみについて理解し、会社には多様なステークホルダーに対しての責任が求められることについて説明できる。	株式会社のしくみについて理解しているが、利害関係者の存在について理解できず、具体的な説明ができない。
数学 数学Ⅱ	微分法	極限と極限値の概念を本質的に理解し、微分係数を求めることができるか。	極限と極限値の概念を形式的・用具的に理解し、微分係数を求めることができるか。	極限と極限値の概念を形式的・用具的に理解し、微分係数を求めることができていない。
理科 化学基礎	中和滴定	操作に十分注意しながら中和滴定の実験を行い、得られた数値から十分に考察をすることができる。	中和滴定の実験を行い、得られた数値から考察することができる。	中和滴定の実験を行うが、考察が不十分である。
保健体育 体育	バドミントン	クリアーの技能習得のために筋道をたてながら練習を選択しクリアーを狙った場所に打とうとしている。	自他の課題を発見し、クリアーの技能習得のために筋道をたてながら練習を選択している。	クリアーの技能習得のために筋道をたてながら練習を選択することができない。
芸術 美術Ⅰ	動く！トイオブジェ	完成イメージが明確もしくは試作等を重ね、完成までの手順や必要な用具や時間について見通しを立てて進められている。	完成イメージを持ち、試作を行い完成までの手順や必要な用具や時間について見通しを立てて進めようとしている。	完成イメージが不明確で、完成までの手順や必要な用具や時間について見通しを立てて進められていない。
Meraki MerakiⅡ	シミュレーションの意義とシミュレーションにおけるモデル化を理解する。	シミュレーションやモデル化の特性を理解し、問題解決においてコンピュータを効果的に活用し、科学的に課題を追究することができた。	シミュレーションやモデル化の特性を理解し、問題解決においてコンピュータを活用し、課題に取り組むことができた。	シミュレーションやモデル化の理解が不十分で、問題解決において十分な成果を上げることができなかった。

3 検証

(1)SDGs の視点を踏まえた授業実践 生徒および教員の振り返りは次の表 1-1～1-3 の通りである。

表 1-1:SDGs Days 各授業についての生徒・教員の振り返り調査結果

		国語		地理歴史		数学		理科	
		発見	解決	発見	解決	発見	解決	発見	解決
生徒	とてもできた	109	96	120	99	114	102	95	85
	わりとできた	99	111	88	108	90	97	103	109
	回答合計	213	213	212	212	213	212	213	213
	とても以上	51.2%	45.1%	56.6%	46.7%	53.5%	48.1%	44.6%	39.9%
	わりと以上	97.7%	97.2%	98.1%	97.6%	95.8%	93.9%	93.0%	91.1%
教員	優れた到達状況 (1クラスまたは学年あたり)	35/40		30/40		35/40		235/264	
		87.5%		75.0%		87.5%		89.0%	
		保体		芸術		外国語		家庭	
		発見	解決	発見	解決	発見	解決	発見	解決
生徒	とてもできた	150	152	55	45	104	98	129	136
	わりとできた	56	54	29	37	98	103	77	71
	回答合計	213	212	85	84	211	211	213	213
	とても以上	70.4%	71.7%	64.7%	53.6%	49.3%	46.4%	60.6%	63.8%
	わりと以上	96.7%	97.2%	98.8%	97.6%	95.7%	95.3%	96.7%	97.2%
教員	優れた到達状況 (1クラスまたは学年あたり)	265/265		82/85		30/40		260/265	
		100%		96.5%		75.0%		98.1%	

発見…(科目名)の授業について、与えられた課題の原因を分析したり、理由を考えたりすることができましたか。

解決…その授業で課題をやりとげることができましたか。

表 1-2 : SDGs Days 教科等横断的な学習における生徒・教員の振り返り (3年)

		国語	公民	保健体育
生徒	とてもできた	61	50	88
	わりとできた	74	73	55
	回答合計	148	149	149
	とても以上	41.2%	33.6%	59.1%
	わりと以上	91.2%	82.6%	96.0%
教員	優れた到達状況 (1クラスまたは1学年あたり)	31/40	12/40	200/265
		77.5%	30.0%	75.5%

質問：(科目名)の授業について、SDGs と関連させて自分の考えを広げることができましたか。

表 1-3 : SDGs Days 教科等横断的な学習における教員の振り返り

教科	優れた到達状況
国語 (1年)	「17. パートナースHIPで目標を達成しよう。」に関連して、環境問題が何によってどこで引き起こされているか考察し、具体的な方策を生む考え方を持つことができた。
地理歴史 (1年)	「1. 貧困をなくそう」「2. 飢餓をなくそう」等について、アフリカ各国の取組みや課題について理解し、思考・判断・表現することができた。
数学 (1年)	SDGs の目標 15「陸の豊かさを守ろう」に関連して、フェルミ推定を用いて1年間に消費される割りばしの本数を推定した。フェルミ推定の技法・考え方を身につけ、自分の身近なところから世界的なところへ思考を広げることができた。
理科 (1年)	SDGs の目標 9 (産業と技術革新の基盤を作ろう) に係わって、いろいろな工夫を凝らして実際にタワーを作ってみることで、現実に存在する建築物の構造や建築技術の基礎の大切さを考察する、生徒にとって価値ある時間となった。

保健体育 (1年)	「3.すべての人に健康と福祉を」について障害の有無や性差に関わらず、多くの人と一緒に楽しむ方法について考えることができた。
芸術 (1年)	課題【願いを込めた連続模様】の発想・構想段階において、SDGsに関連した自らの願いを表現するため、各教科での取り組みを元に考え、デザインを考えることができた。
外国語 (1年)	SDGsの17種類の目標について概要をすることができた。また、その中で自分が取り上げたテーマについての考えを深めることができた。
家庭 (1年)	ホームプロジェクトの発表を通して、身の回りにはSDGsの目標と関係のある様々な取り組みがあることに気づくことができた。また、改善点を話し合うことで、更なる生活の工夫があることを理解できた。
国語 (3年)	SDGsに対するクリティカル・シンキングを高め、特に「14.海洋と海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する」に対し国の発展との共存を軸に考察することができた。
公民 (3年)	「8.働きがいも経済成長も」等について、企業等の取組みやその必要性について理解し考察することができた。
保健体育 (3年)	「3.すべての人に健康と福祉を」について障害の有無や性差に関わらず、多くの人と一緒に楽しむ方法について考えることができた。

(2) 論理的思考(プログラミング的思考を含む)を高める授業実践

教員の振り返りは表2のとおりである。

表2:論理的思考(プログラミング的思考を含む)の教科等横断的な学習における教員の振り返り

教科	「優れて到達している」状況	「到達していない」状況と生徒への手立て
文学国語	多数の生徒が歌詞の構成や用いられている言葉の特色について着目し、分析・考察していた。	数名の生徒が表現技法の指摘のみにとどまっていたため、その技法がどのような効果をあげ、どのような読みにつながるのか問いかけ、言語化させた。
公共	9割程度の生徒が、株式会社が利潤追求だけではないこと、多様なステークホルダーに対する社会的責任を負っていることを理解し、考察を深め、自分の意見を発表していた。	数名の生徒が、授業内容は理解できているものの、会社の立場に立った視点からの考え方をうまく発表できていなかった。より具体的な題材を用意する必要性を感じた。
数学Ⅱ	近づくことが、その値と等しいという意味でないことが理解でき、適切な処理をその背景を理解しながら行えた。	用具的理解を促し、形式的な式変形を定着させることを優先する。
化学基礎	実験操作の注意点を気をつけながら実験することができていた。考察をする際に、実験内容について十分に振り返りながら行うことができた。	授業内容を振り返るための助言を行い、考察を既習の知識と結び付けやすくする。
体育	半数以上の生徒が自分の課題を的確に捉え、課題解決のために必要な練習を選択していた。また新たな課題を発見するとともに、課題解決のプロセスを反芻して取り組んでいた。	動画撮影等のICT活用によって課題とその解決方法の選択を明確にさせる。また、少人数のクラスだったので個別に時間を取り、丁寧に課題発見の時間をとってほしいと思った。
美術Ⅰ	9割程度の生徒が、完成イメージを明確に持ち、完成までの手順や必要な用具を把握し主体的に見通しを立てて進められていた。	発想・構想や計画のところで丁寧にやっているものの、まだ見通しが立っていない生徒が若干名おり、そのような生徒へは、声掛け等の支援を行っていきたい。

Meraki II	半数近くの生徒が、数学的手法や物理学の法則を理解し、モデルやシミュレーションに用いるデータを収集後、そのデータを適切に処理できていた。	数学や物理の基本的な法則や概念を忘れてしまっている生徒もいたため、シミュレーションを実施する前に、数学や物理の教科書に記載されている問題で解法を説明する必要があると感じた。
その他：振り返り（抜粋）		
<p>ルーブリックを作成する際には、まずその目的（教員が評価に用いるのか、生徒が学習の見通しを持つ／自己評価するために用いるのか）や観点を明確にすることが重要であると感じた。</p> <p>ルーブリック評価の設定のしかたについて、授業者が授業内で評価可能な観点で設定することが重要であると感じた。「細かすぎることの難しさ」が発生しないようにしたい。ルーブリックを設定するという協議だったが、評価規準が具体的なものだったので、さらに具体的にすることが難しく、もう少し抽象的に評価規準を設定した方がよかったのかと思った。</p> <p>ルーブリックを細かくしすぎると教員も生徒も示された文言に気を取られすぎてしまうこともあるため注意が必要であると感じた。</p>		

3 成果と課題

SDGs の視点を含めた取組については、表 1-1～表 1-3 より 1・3 年の各教科で生徒の 8 割以上が達成状況を肯定的に振り返っており、高い意識で取り組んでいた。教員の分析では、優れた到達状況（75%以上）であったとほとんどの教科が分析し、授業のねらいは概ね達成されている状況であった。

公開研究授業の取組については、表 2 の「優れて到達している状況」より、制作物の組み立て、実験の手順、データの扱いなどにおいてプログラミング的思考を働かせている状況であった。

また、教科等横断的な学習による Meraki への効果は次の通りである。

教科等横断的な学習による Meraki における探究活動への効果
<p>Meraki I では、課題を発見し研究テーマ設定を行う上で、自身の問いから先行研究の調査によりリサーチクエスチョンに発展させるなど課題設定の能力が高まっており（p. 40、図 1）、継続調査からも高い意識で取り組んでいる（関係資料④－5、質問 1、2）。SDGs Days における教科等横断的な学習の取組により、課題を発見する意識や課題を設定する能力に効果が表れていると考えられる。</p>
<p>Meraki II では、客観的な研究成果を示すための実験方法や、自身の成果を示す推論の場面においてプログラミング的思考および論理的思考を用いることが考えられ、新学習指導要領における新たな学習の取組により過年度よりも高い成果が期待される（令和 5 年度末に成果物の調査を実施）。</p>
<p>Meraki III では、研究成果を社会に展望させることについて、SDGs の視点を用いた社会への展望が調査対象となる研究論文に反映されていない班が目立っており、到達状況が高まらなかった（p. 41、図 2）。教科等横断的な学習との関連を明確にしたワークシートや資料を用いて取り組ませるなど工夫が必要である。</p>

第2節 学校設定教科「Meraki」の設置と探究活動の深化

仮説Ⅱ 学校設定教科「Meraki」および探究活動に関する先進的な取組や科学技術に関する啓発を通じて、課題発見・解決能力、論理的思考力を育成できる。

第2節-1 Merakiの実践

研究開発内容・方法・検証

0 前年度までの取組

Merakiの導入により、生徒が探究活動を通じて身に付けるパフォーマンスの重要項目として、「Introductionの作成」、「研究の深化」、「統計的手法などによる客観性」、「SDGsなど社会への展望」の4項目を設けて（関係資料④-4）、達成率（全研究班における達成した班の割合）を調査した。

「Introductionの作成」については、論文や文献を踏まえて作成している割合がR2～R4調査まで43%から52%の間を推移していた（図1）。それ以外の3項目は図2の通りであり、統計的手法などによる客観性が得られている研究の割合が20%程度と低下していた。令和4年度より新学習指導要領の導入および一人1台PCの活用により、生徒全員に対して統計解析やレポート作成における情報活用を学習する機会を設けたところ、表1のとおり85%から93%の割合で情報活用に関する各項目の達成率が得られていた。

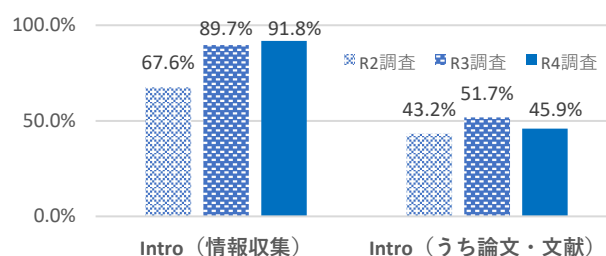


図1：令和4年度までのMerakiⅡ研究重要項目の達成率

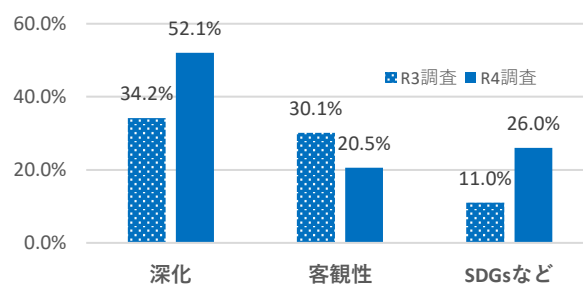


図2：令和4年度までのMerakiⅢ重要項目の達成率

表1：MerakiⅠ PCを活用した実験結果のまとめ・達成状況

パフォーマンス項目	画像挿入	t検定を含めた表	標準偏差を示したグラフ
到達人数/調査人数	48/56	52/56	50/56
達成率	85.7%	92.9%	89.3%

調査対象者は提出レポートよりランダム抽出（7クラス×各8名）

1 今年度の計画

4月に実施したSSHに関する教員研修で上記4つの重要項目を提示し、その後はSSH推進会議の計画を学年会で伝達しながら授業計画を進めていき、生徒の取組として定着することを目指した。

令和5年度のMerakiⅠ・Ⅱは新学習指導要領により実施し、MerakiⅠでは、研究のプロセスを習得、先行研究を踏まえて研究テーマを検討しIntroductionを作成する計画とし、令和4年度に開発した教材「Merakiテキスト」を活用した。MerakiⅡでは、1年次に設定した研究テーマによる調査・実験の計画と実行、さらに研究の深化を行うこととした。MerakiⅢでは旧課程の学習指導要領により、調査・実験の実行（深化）を行い、達成項目の調査を行った。

2 内容・方法

2-1 取組

年間の指導計画…MerakiⅠ、MerakiⅡ、MerakiⅢについてp.38～p.40のとおり計画した。

Meraki I 年間指導計画

教科・科目	Meraki・Meraki I	学年	1年	教科書	なし
		単位数	2単位	副教材	啓林館 課題研究メソッド 2nd Edition 実教出版 ベストフィット情報 I

学習目標
研究テーマの設定の仕方やデータ分析の方法など科学的な探究方法の基本を習得し、科学的な探究活動を深める素養を身に付ける。観察・実験・調査、情報の整理・分析、解釈、考察、まとめ、ポスター発表および質疑応答、振り返りまでの一連の探究の過程を、情報活用を踏まえて習得する。SDGsに係る学習を通じて、課題発見・解決能力を育成する。

学習方法
○ 課題を自ら見出した上で、探究の過程を効果的に身につけるため、グループワークを基本とした協同的な学習を行う。
○ 研究に関する調査、参考文献の検索、プレゼンテーションのスライド作成を行うため、情報機器を活用する。
○ 科学分野の論文構成に従い、科学的アプローチ(仮説の設定から考察・結論まで)の内容に基づく講義・演習を行う。

評価の観点		科目の評価の観点の趣旨
a	知識・技能	研究の課題解決および情報技術の効果的な活用を行うための知識及び技能を身に付け、探究活動の意義や情報技術の役割を理解している。
b	思考・判断・表現	探究活動の課題解決および情報技術を活用することに関して、科学的な考え方を生かし、思考を深め、適切に判断し表現している。
c	主体的に学習に取り組む態度	探究活動を深めることの意義や情報社会に参画している姿勢をもち、国際的な視野に立って主体的に課題解決に寄与しようとする。

学期	内容のまとめ	時数	単元(題材)	学習内容	評価の観点			単元(題材)の評価規準	評価方法
					a	b	c		
前期	探究活動の始まり	1	探究活動について	探究活動の意義について	○		○	a:探究活動の特徴を理解している。 c:探究活動の意義について関心を高めている。	課題の記述内容 発表活動 授業への取組
	探究活動の基礎	12	課題の発見と分析	課題に対する分析の仕方			○	b:提示された課題について、原因を見つけ出し、解決するための手法を提案することができる。	
			リサーチクエスチョン・言葉の定義	問いの立て方 マジックワード			○	a: テーマに対する問いの立て方を理解し、曖昧な表現を定義づけることができる。	
			仮説の設定、順序立ての基礎	最適な手法による順序立ての試行	○	○	a:科学的な根拠による仮説の示し方を理解している。 b:調査・実験に必要な準備を想定し、他者が再現できるように最適な手順を示すことができる。		
			統計処理の基礎	データ処理の理解と試行	○	○	a:統計処理の方法を身に付けることができる。 b:実験データの有意差について考察することができる。		
			論理性の基礎	帰納と演繹			○	b:結論の示し方について、帰納と演繹の方法に基づき示すことができる。	
			展望の基礎	SDGsの視点を踏まえた展望			○	c:研究成果の展望を、SDGsの視点を踏まえて行う姿勢を身に付けている。	
			データ処理の基礎	グラフや表の作成	○		a:測定したデータおよび統計処理の結果を踏まえた表やグラフを作成し、結果をまとめることができる。		
	質疑応答の基礎	質疑応答の視点と行い方			○	c:他者の発表について自身の視点をもって視聴することができ、質問をする姿勢をもつことができる。			
	情報社会の問題解決	12	情報社会の問題解決	情報メディアの特性 情報モラル			○	b:情報メディアの特性を踏まえて適した活用の仕方考えることができる。 c:情報に関する法律理解して情報モラルを養うことができる。	
コミュニケーションと情報デザイン			コミュニケーションの特性と情報デザインによる表現	○	○	a:情報活用によるコミュニケーションの特性を理解している。 b:効果的なコミュニケーションを実現するために、情報デザインの考え方に基づいて表現することができる。			
後期	研究テーマの設定	7	研究論文の構成	論文講読と論文紹介	○	○	a:情報活用を行う上で、情報通信ネットワークの仕組みについて科学的に理解している。 b:ネットワークによる情報伝達の有用性や問題点を考察し、利用するうえで適切に判断できる。		
			研究手法の基礎	相関係数と回帰直線 質問紙法の作り方			○	a:与えられたデータを用いて、相関係数を示すことができ、回帰直線を求める方法を身に付けている。質問紙の作成方法を理解して、回答データのまとめ方を身に付けている。	
			科学技術の基礎	科学技術に関する機器の活用	○		a:研究の目的に応じた実験機器の正しい使い方を理解している。		
			研究分野の検討	興味を持ったテーマの設定			○	c:過去の研究もしくは自身の関心をきっかけに、現象や事柄に関する課題を具体的に見出すことができる。	
			研究に関する倫理	研究倫理、生命倫理 情報倫理	○		a:研究倫理について、正しい考え方を身に付け、参考や引用した文献を正しい表記の仕方ですすことができる。		
探究活動における調査・研究	6	リサーチクエスチョン・Introductionの作成	学術分野を知る 先行研究の調査 introductionの作成			○	a:先行研究の調査を行い、研究の要約を理解できる。 b:先行研究を踏まえ、独自のテーマを示すことができる。 c:学術分野について、主体的に学ぶことができる。		
コンピュータとプログラミング	7	アルゴリズムによる表現手段	アルゴリズムによる表現手段			○	a:アルゴリズムについての理解を深め、意図した手順を表現する手段について考察する。		
情報通信ネットワーク	5	情報通信ネットワークの仕組みと構成要素	情報通信ネットワークの仕組みと構成要素			○	c:情報通信ネットワークの仕組みや構成要素について理解し、情報社会に参画する意識を養う。		
合計時数(70分授業)		50							

Meraki II 年間指導計画

教科・科目	Meraki・Meraki II	学年	2年	教科書	なし
		単位数	2単位	副教材	啓林館 課題研究メソッド 2nd Edition

学習目標	科学的なアプローチによる探究活動の深化を目指し、興味・関心をもつ分野について、先行研究の調査を踏まえて独自で設定した課題に対して解決する計画力・分析力を身に付ける。プログラミング的思考やデータ活用を取り入れて、研究の計画および検証について科学的な方法で処理する能力を高める。国際的な視野を見据えて、外国語(英語)を適切に活用した対話的な表現の方法を身に付ける。												
学習方法	<ul style="list-style-type: none"> ○ 課題を自ら見出した上で研究の深化を効果的に果たすため、分野ごとにグループをつくり、協働的な学習を行う。 ○ 研究に関する調査・まとめ、プログラミング的思考やデータ活用の充実のため、情報機器を適切に活用する。 ○ 探究活動を通じて伝えたいことを、適切な英語を活用して伝えるための講義・演習を行う。 												
学習評価	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">評価の観点</th> <th>科目の評価の観点の趣旨</th> </tr> <tr> <td>a</td> <td>知識・技能</td> <td>研究の課題解決および情報技術の効果的な活用を行うための知識及び技能を身に付け、探究活動の意義や情報技術の役割を理解している。</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>思考・判断・表現</td> <td>探究活動の課題解決および情報の技術を活用することに関して、科学的な考え方を生かし、思考を深め、適切に判断し表現している。</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>主体的に学習に取り組む態度</td> <td>探究活動を発信する姿勢および情報社会に参画している意識をもち、国際的な視野に立って課題解決に向けて主体的に寄与しようとする。</td> </tr> </table>	評価の観点		科目の評価の観点の趣旨	a	知識・技能	研究の課題解決および情報技術の効果的な活用を行うための知識及び技能を身に付け、探究活動の意義や情報技術の役割を理解している。	b	思考・判断・表現	探究活動の課題解決および情報の技術を活用することに関して、科学的な考え方を生かし、思考を深め、適切に判断し表現している。	c	主体的に学習に取り組む態度	探究活動を発信する姿勢および情報社会に参画している意識をもち、国際的な視野に立って課題解決に向けて主体的に寄与しようとする。
	評価の観点		科目の評価の観点の趣旨										
	a	知識・技能	研究の課題解決および情報技術の効果的な活用を行うための知識及び技能を身に付け、探究活動の意義や情報技術の役割を理解している。										
	b	思考・判断・表現	探究活動の課題解決および情報の技術を活用することに関して、科学的な考え方を生かし、思考を深め、適切に判断し表現している。										
c	主体的に学習に取り組む態度	探究活動を発信する姿勢および情報社会に参画している意識をもち、国際的な視野に立って課題解決に向けて主体的に寄与しようとする。											

学期	内容のまとめ	時数	単元(題材)	学習内容	評価の観点			単元(題材)の評価規準	評価方法
					a	b	c		
前期	研究の計画	3	研究手法の検討および研究計画の作成	客観的な結果を得るための手法の検討 プログラミング的思考に基づく研究計画	○			a:客観的な結果を得るために、複数のデータから得られる数値を処理したり多面的に検証したりする必要があることを理解している。 b:プログラミング的思考に基づいて、適した手順による調査・実験の計画を立てることができる。	課題の記述内容 発表活動 授業への取組
	調査・実験の実行	6	調査・実験の実行	研究計画に基づく調査・実験の実行 結果のまとめ	○		○	a:調査・実験を計画通り行い、適した方法で記録を得ることができる。 b:結果に対する科学的な考察を行うことができている。 c:自身の役割を自覚し、他者と協働して調査・実験を計画的に行うことができる。	
	研究成果の発信	3	研究テーマの発信と外国語の活用	英語を活用したIntroductionの発信	○		○	a:研究のキーワードを用いて対話を行うために適切な言語を用いることができる。 c:国際的な意識を持って自身の探究活動の取組を伝える姿勢をもっている。	
	情報社会の問題解決	4	情報社会の問題解決	情報社会における個人の責任及び情報モラル	○	○		a:情報活用に必要な情報モラルの知識を身に付けている。 b:情報活用が他者に及ぼす影響や背景を科学的に考察し、情報活用における考えを深めることができる。 c:情報モラルや他者への影響を理解した上で、情報社会に参画する意識を高めることができる。	
		4		情報技術が人や社会に果たす役割と影響			○		
	コミュニケーションと情報デザイン	5	コミュニケーションと情報デザイン	効果的なコミュニケーションを行うための情報デザイン			○	b:コミュニケーションの目的を明確にして適切かつ効果的な情報デザインについて考えることができる。	
後期	成果の発表と仮説の更新	1	成果の発表	クリティカルシンキングとディスカッション	○		○	a:ディスカッションの基本的なスキルを身に付けている。 c:成果や論理性が向上するように、多様な角度から検討する姿勢を身に付けている。	課題の記述内容 発表活動 授業への取組
		2	仮説の更新	仮説と研究計画の更新			○	b:研究におけるリサーチクエスチョンをより深く果たすことができるよう、新たな仮説と研究計画を考えることができる。	
		2	統計解析の応用	多重比較と分散分析、回帰分析、因子分析	○	○		a:統計解析の方法を理解する。 b:統計解析の特徴に基づいて、導入できる研究を考察できている。	
	研究の深化を見据えた調査・実験の実行	6	研究の深化を見据えた調査・実験の実行	研究計画に基づく調査・実験の実行 結果のまとめ	○		○	a:新たな視点による調査・実験の記録を、適した方法で得ることができる。 b:新たな視点の調査・実験により得られた結果について考察を行うことができている。 c:自身の役割をあらためて自覚し、他者と協働して調査・実験を計画的に行うことができる。	
	研究成果の発信	2	研究成果の発信	研究の深化による成果の発信			○	b:研究成果を深めた上で得られた成果を含めて、研究全体を論理的に構成し説明することができる。	
	コンピュータとプログラミング	6	コンピュータとプログラミング	モデル化とシミュレーション	○	○		a:課題への適切な解決方法を考えるためのモデル化やシミュレーションをについて理解する。 b:目的に応じたアルゴリズムを考えて適切な方法で表現することができる。	
	情報通信ネットワークとデータ活用	6	情報通信ネットワークとデータ活用	データ活用	○			a:課題を解決するためにデータを収集、整理、分析する一連のデータ処理の流れを理解している。	
合計時数(70分授業)	50								

MerakiⅢ 年間指導計画

教科・科目	Meraki・MerakiⅢ	学年	3年	教科書	なし
		単位数	1単位	副教材	啓林館 課題研究メソッド

学習目標	探究活動の深化を進めたいえ、結論や展望および要約を示す活動を通じて、論理的思考力を身に付ける。 国際的な視野を持ち、成果の発表・普及を行うことで、プレゼンテーション能力、ディスカッション能力、国際性を高める。
------	---

学習方法	<ul style="list-style-type: none"> ○ 探究活動における質の向上に取組み、自身の研究について客観性を高める。 ○ 自身の研究成果について、他者が読み取ることができるよう、要約を行う。 ○ 科学的な手法を用いた研究についての確かな理解、および適切な英語の活用により、成果の発表・普及を行う。
------	--

学習評価	評価の観点		科目の評価の観点の趣旨
	a	知識・技能	研究成果のまとめ・発表を行うために、外国語の適切な活用や科学的な手法を身に付けている。
b	思考・判断・表現	探究活動の成果を考察して結論を導くことについて、科学的な思考により適切に表現している。	
c	主体的に学習に取り組む態度	国際的な視野に立ち、探究活動の成果を他者に伝え、普及を行う姿勢が育まれている。	

学期	内容のまとめ	時数	単元(題材)	学習内容	評価の観点			単元(題材)の評価規準	評価方法	
					a	b	c			
前期	探究活動の深化	1	仮説の更新による研究の深化	研究成果の客観性・再現性の検討 仮説の更新による研究計画			○	c: 探究活動を深化するうえで、改善が求められることを話し合い、新たな課題を見出すことができる。	課題の記述内容 発表活動 授業への取組	
		4	調査・実験の実行・まとめ	調査・実験の実行 結果のまとめ	○			a: データの客観性を高めるために、適切な方法で調査・実験を行うことができる。研究の客観性を高めるために、得られた成果を適切にまとめることができる。		
		5	研究成果の総括	考察と結論			○			b: 考察と結論をそれぞれ適切に表現している。
				研究成果の展望 SDGsの視点を含む 要約の作成				○		c: 研究成果について、SDGsの視点を踏まえるなど、社会貢献をするための展望を考えている。 b: 研究を通じて得られた結論を示し、他者に伝えるように要約を示すことができる。
	研究成果の普及	2	論文(仮)の作成	論文(仮)の作成			○	b: 研究内容の全体がわかるように、論文の形式に表すことができる。		
後期	研究成果の発表	4	研究成果の発表および普及の準備	キーワードの抽出		○			a: 研究内容のキーワードを適切に選び出すことができている。	課題の記述内容 発表活動 授業への取組
				共通言語の調査				○	c: 国際的な視野に立ち研究成果を発表するために、必要な語を調査している。	
				Abstract(仮)の作成				○	c: 研究成果を世界の人々に伝えることができるよう、研究の要約(Abstract)を示し伝えようとしている。	
				プレゼンテーションにおける準備		○			a: 自身が伝えたいことを伝えるためにプレゼンテーションの準備を適切に行うことができる。	
	2	研究成果の発表	プレゼンテーション			○	○	b: 自身が伝えたいことを整理し、適切なプレゼンテーションを行うことができる。 c: 国際的な視野に立ち、研究成果を伝えることができる。		
	研究成果の普及	2	研究成果の発信	HTML等を活用した情報発信		○			a: 情報活用により、研究の成果を示すことができる。 c: 研究成果を次世代に伝え、継続的な探究活動の充実に貢献することができる。	
3		研究の継承	他学年交流による成果の普及				○	b: 研究内容の全体がわかるように、論文の形式に表すことができる。		
2		論文・Abstractの完成	論文・Abstractの完成			○	○	c: 研究成果を世界の人々に伝えることができるよう、研究の要約(Abstract)を示し伝えようとしている。		
合計時数(70分授業)		25								

なお、令和4年度より新学習指導要領に基づいて次表1のとおり指導計画を改めた。研究テーマの設定を1年後半から取り組み、研究の深化を行う機会を増やした。

表1：Merakiの指導計画の推移

	Meraki I	Meraki II	Meraki III
初年度 ～ 3年目	研究のプロセス 調査・実験の実行（試行）	メラーキクラス・Introduction 調査・実験の実行、情報活用	調査・実験の実行（深化）
	情報活用		
4年目 ～	研究のプロセス Introductionの作成（研究テーマの設定）	調査・実験の実行 調査・実験の実行（深化） 外部の発表会出場	調査・実験の実行（更なる深化） ※令和6年度に計画・実施
	情報活用の高度化	情報活用の高度化	

なお、各学年の担当者の配置、研究テーマごとの担当者配置は次表2・3のとおりとし、担任に加えて理科・情報を配置することで、理数分野の研究クラスを広げていき、国際性の取組を支援できる体制としている。

表2：令和5年度のMeraki担当者配置

科目	教員配置	実施形態
Meraki I	学年担任7名（数学1名、理科2名、外国語1名を含む） 理科2名、情報1名、副担当7名	週2時間 （1時間は学年一斉、もう1時間はクラスごとの時間で実施）
Meraki II	学年担任7名（うち数学1名、理科1名、外国語1名） 理科3名、情報1名、副担当6名	週2時間 （1時間は学年一斉、もう1時間はクラスごとの時間で実施）
Meraki III	学年担任7名（うち数学1名、理科1名、外国語1名） 理科3名、副担当7名	週1時間（1時間学年一斉）

表3：メラーキクラス（研究分野ごとのクラス）と担当者の教科

スポーツ 健康	人文	社会	創作	数理	テクノロジー	物質	生命	エネルギー	地球
保健体育	国語	地歴公民	芸術 家庭	数学	情報	理科 (化学)	理科 (生物)	理科 (物理)	理科 (地学)

(1) Meraki I

○年間の活動計画 主な単元については、以下の時期に実施した。

[探究活動] 4月	：探究活動について
5月・6月	：課題の発見と分析、仮説の設定・順序立ての基礎 統計処理の基礎（ t 検定）、論理性の基礎、質疑応答の基礎
7月	：データ処理の基礎（Excelを利用したレポート作成）
9月	：研究論文の構成
10月～11月	：研究手法の基礎（相関係数、回帰直線）、科学技術の基礎 研究分野の検討（運営指導委員による指導を含む） （川崎市立図書館による論文検索の方法）
12月	：リサーチクエスチョンの作成（メラーキクラスにて研究班編成）
1・2月	：研究倫理、Introductionの作成
3月（予定）	：研究発表会、活動の振り返り、次年度に向けた準備
[情報活用] 4月～9月	情報社会の問題解決
10月～3月	アルゴリズムによる表現手段

○探究活動の基礎（科学実験を通じた研究方法の習得）

酵母を異なる条件下で培養し、増殖の違いを培養液の pH 変化により考察する内容とし、結果の分析にあたっては統計解析（*t* 検定）を用いる実験を行った。1 人 1 台 PC を活用して、データの集計および図表の作り方を含めたレポート作成を行った。

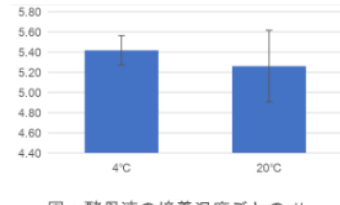


酵母をテーマとした実験の様子

表：酵母液の培養温度ごとの pH

	pH	
	4℃	20℃
平均	5.41	4.91
標準偏差	0.14	0.32
データ数(N)	10	10
P 値	0.00061	***

***P<0.001,**P<0.01,*P<0.05



図：酵母液の培養温度ごとの pH

生徒がレポート作成に取り組んだ図表

○研究論文の構成（論文講読と論文紹介）、研究分野の検討（論文検索の方法）、科学技術の基礎（科学技術教室）

研究手法の概要を身に付けるため、公開されている論文について読み込み、概要を紹介する活動を実施した。10 本の論文を生徒に提示し、希望する論文について発表形式で紹介を行った。11 月には川崎市立図書館の職員による論文検索の方法についてオンライン形式で学んだ。



論文紹介



科学実験教室

また、研究に用いる実験機器についての見識を広げるため、科学技術機器の特徴について学習する時間を設けた。以下の実験機器の特徴について、理科教員による説明を行った。

（科学技術機器） 人工気象器、分光光度計、オートクレイブ、インキュベーター、クリーンベンチ、イージーセンス、など

○研究分野の検討（運営指導委員の先生による指導・助言）

5～6 月に行ったリサーチクエスチョン設定の試行スライドの中から、着眼点の優れたテーマもしくは生徒が関心を持ちやすいテーマのものを抽出し、作成した生徒について運営指導委員の先生より直接指導・助言をいただく機会を設けた。



研究分野の検討（指導・助言）

○探究活動における調査・研究（Introduction の作成）

11 月以降は分野ごとのメラーキクラスに所属し、3～5 人グループで先行研究の調査、Introduction 作成を実施し、活動を通じて研究テーマを設定することとした。今後は Meraki II・III を通じて調査・実験の実行および研究の深化を進めていく計画である。

(2) Meraki II

・年間の活動計画 主な単元については、以下の時期に実施した。

4 月	：研究手法の検討および研究計画の作成
5 月～6 月	：調査・実験の実行
7 月～9 月	：調査・実験の実行（結果のまとめ、レポート提出）、仮説の更新
9 月～12 月	：仮説の更新（追加の調査・実験の計画と実行）、統計解析の応用
1 月	：調査・実験のまとめ、ポスター作成
2 月～3 月	：研究の成果の発信
[情報活用] 4 月～9 月	コミュニケーションと情報デザイン
10 月～3 月	情報通信ネットワークとデータ活用

・研究手法の検討および研究計画の作成（1年次から継続した分野別クラス（メラーキクラス）による活動）

前年度12月より、研究分野によるメラーキクラス（スポーツ、健康、人文、社会、創作、数理、テクノロジー、物質、生命、エネルギー、地球）に所属し、各クラス4名程度の班による探究活動を継続した。

研究テーマの設定にあたっては生徒のパフォーマンスを向上させるため相互評価を実施し、先行研究の調査を含めた研究テーマを設定しIntroductionとしてまとめた。

資料：研究テーマの設定に対する相互評価

評価のポイント … 次の3項目（Ⅰ～Ⅲ）についてお互いに評価しましょう。

	3点(とても思う)	2点(わりと思う)	1点(あまり思わない)
Ⅰ 独自のリサーチエッセション	調査を踏まえて、独自のリサーチエッセションを立てていることが伝わった。	調査を踏まえているが、自分たちのリサーチエッセションにどうつながっているかが曖昧だった。	調査を行っているものの、リサーチエッセションにたどり着いていなかった。
Ⅱ 全体を通じて、伝える説明になっていた?	班の全員が、原稿を見ないで自分の言葉で伝えようとしていた。	班の半分以上が、原稿を見ないで自分の言葉で伝えようとしていた。	班員のうち、原稿を見ないで自分の言葉で伝えようとしている人はいなかった。
Ⅲ 引用文献や参考文献の記載	論文、統計、ホームページなどをスライドで紹介し、各スライドもしくはスライドの最後に根拠の記載も行っていた。	論文、統計、ホームページなどをスライドで紹介していたが、各スライドもしくはスライドの最後に根拠の記載がなかった。	論文、統計、ホームページなどをスライドで紹介していなかった。

メモ … こちらは自身の記録用とし、Classroomに回答をしてください、

順	班番号	キーワード	Ⅰ(独自性)	Ⅱ(説明の仕方)	Ⅲ(文献の記載)	コメント(良い&提案)
例	エネルギー1班	よく飛ぶ紙飛行機	2	3	1	「よく飛ぶ」の定義がはっきりして良かった。先行研究についてスライドで示すとイメージしやすかった。
1						

・調査および実験の実行（情報活用によるレポート提出）

各研究班の調査および実験を7月までに実施し、Meraki Iで習得した情報活用に基づいてレポート作成を行った。図の挿入やグラフの作成など、一人1台PCを活用して行った。

資料：情報活用によるレポート作成（抜粋）

- EASY SENSE
 - 温度センサ B(気温用)(ナリカ E31-6990-01)
 - 湿度センサ(ナリカ E31-6990-19)
 - V-Hub4(ナリカ E31-6975)
- PC

04 方法

- 窓や扉を全開にして、外と気温や湿度を同じ値にした。また、机を教室の外に出した。
- 窓や扉を閉めて、密室を作った。
- すぐにエアコン（冷房モード 25℃ 急風）で運転させ、温度と湿度を 20 秒間隔で 10 分間測定した。
- 1-3 を、机を教室の中に入れても同様に行った。

なお、毎回窓や扉を開けて換気を行うのは、屋外の環境が急激に変化しないことを利用して、開始時の気温や湿度を多少なりとも統一させるためである。

05 仮説

机に、空気を冷却する効果や除湿をする効果はないと考えられ、また、気温や湿度を測定するのは机の高さよりも高い位置であったため、机の有無は、不快指数の変化に関係しないと予想した。

表 2 机がある場合				表 3 机が無い場合			
秒数(s)	不快指数	湿度(%)	温度(℃)	秒数(s)	不快指数	湿度(%)	温度(℃)
0	79.4	56.3	30.1	0	80.1	60.1	30.2
20	79.5	55.7	30.2	20	79.7	57.4	30.2
40	79.2	55.2	30.1	40	79.8	59.5	30.0
60	79.0	56.0	29.8	60	79.3	58.5	29.8
80	78.9	56.4	29.7	80	78.9	58.3	29.5
100	78.5	55.6	29.5	100	78.8	58.8	29.4
120	78.1	55.9	29.2	120	78.4	58.1	29.2
140	78.4	56.7	29.3	140	78.2	58.5	29.0
160	77.8	55.4	29.0	160	78.0	57.8	28.9
180	78.0	57.2	29.0	180	77.9	57.9	28.8
200	77.8	56.5	28.9	200	77.9	58.0	28.8
220	77.5	55.2	28.8	220	77.8	58.3	28.7
240	77.4	55.5	28.7	240	77.6	58.3	28.6
260	77.3	55.6	28.6	260	77.8	59.3	28.6
280	77.4	55.7	28.7	280	77.6	59.2	28.5
300	77.2	55.3	28.6	300	77.0	59.6	28.0
320	77.2	55.1	28.6	320	77.1	59.5	28.1
340	77.2	55.4	28.6	340	77.2	59.1	28.2
360	76.9	54.7	28.4	360	77.5	60.4	28.3
380	76.8	54.5	28.4	380	77.4	59.4	28.3
400	77.0	54.9	28.5	400	77.3	60.2	28.2
420	76.9	55.0	28.4	420	77.5	60.6	28.3
440	76.7	54.5	28.3	440	77.1	59.6	28.1
460	76.9	54.7	28.4	460	77.2	59.5	28.2
480	77.0	55.4	28.4	480	77.3	59.9	28.2
500	76.9	56.3	28.3	500	77.2	59.3	28.2
520	76.8	55.2	28.3	520	77.1	58.8	28.2
540	76.6	55.8	28.1	540	76.8	58.6	28.0
560	77.4	55.0	28.8	560	76.8	58.6	28.0
580	78.5	53.6	29.7	580	76.9	58.9	28.0
600	78.8	53.5	30.0	600	76.6	57.9	27.9

06 測定値

表 2、表 3 の通り。

07 処理

図 1、図 2、表 4 の通り。ただ、表 2 の 560 秒から 600 秒に着目すると、不快指数が急激に上がっていることが分かる。これは、測定が完全に終わる前に扉があげられたことに起因している。そのため、これらの値は、机が無い場合と比較するのに不適切とみなし、540 秒(9分)までの値で比較することとした。

なお、計測を始めた際の温度や湿度等が、机

図 1 机がある場合の不快指数の変化

- 43 -

・研究課題における仮説の更新

追加の調査・実験の計画と実行

7月までの研究内容を振り返り、仮説の更新による研究の深化を行い、ポスター作成を行った。

外部からの指導・助言による高度化

理化学研究所、東海大学理学部数学科などによる生徒の探究活動における技術指導や考察の視点の提供などをいただき、研究の高度化を図ることとした。

研究発表会への出場を通じた高度化

11月12日に行われた女子生徒による科学研究発表交流会、12月2日に行われたサイエンスキャッスル、日本野球学会への出場など Meraki の研究班による発表会への出場があり、有識者による質疑応答や研究発表の振り返りにより、研究の高度化を図ることとした。



理化学研究所研究員による本校での実験指導



女子生徒による科学研究発表交流会・発表の様子

・研究計画に基づく調査・実験

今後は Meraki II の研究成果についてポスターセッションによる発表を行う。発表後の質疑応答や相互評価を通じて得られた課題を踏まえて、研究の深化を進めることを計画している。

(3) Meraki III

・年間の活動計画 主な単元については、以下の時期に実施した。

4・5月	仮説の更新による研究計画
6・7月	調査・実験の実行、まとめ 英語発表に向けた準備（英語版の発表原稿とスライドの作成）
9月	結果のまとめ、要約の作成
10月	研究紀要の作成、成果の普及（日本語および英語）、成果発表会（10月24日）
11・12月	研究紀要の完成、発信

・研究紀要の作成

研究紀要の作成にあたっては、昨年度と同様に研究要旨、研究の目的、仮説、実験方法、結果、考察、結論、参考文献を必ず記載するようにし、ひと班 A4 紙 2 枚分の論文を作成した。また、論文のチェックリストを作成し、他の班と論文を読みあい、お互いに内容を精査する活動を行った。研究内容をいかにわかりやすくまとめるか、班ごとに議論しながらよりよい論文の作成に努めた。

・成果の普及（日本語と英語によるプレゼンテーション）

Meraki II で作成したポスターをもとに、さらに深めた研究内容を追加してポスターを作成した。また、英語による発表に向けて、英語の発表スライドを作成した。英語表現 II の授業と連携し、研究内容を個人でも発表できるように原稿を作成し発表練習をした。



ポスター発表の様子

・成果の普及（プレゼンテーションによる効果）

探究活動のまとめとなる研究成果発表会では、本校の1・2年生および学校外の方々、さらには台湾新竹高級中学校の生徒の皆さんを前に発表することができ、自分の研究を理解するだけでなく、分かりやすく且つ相手によって日本語と英語の2つの言語を使い分けて発表する良い経験となった。

また、3年間の活動を通して、研究方法や論文の作成方法などの技能面の習得だけでなく、大学で研究したい分野を見つけたり、外部での発表で専門の先生方からご助言に刺激を受けたりと、高校卒業後の学習や将来につながる興味関心の幅を広げることができたという声も多く見受けられた。生徒の探究活動の振り返りについて、代表的なものは次のとおりである。



成果発表会プレゼンテーションの様子

自分が疑問に感じたこと、知りたいと思ったことをそのままにするのではなく、自分なりの方法で調べ、学ぶことの大切さを感じました。／初めは探究活動に対する明確なビジョンが見えず研究が上手く進んでいくか不安だったが1年生での経験を活かして2、3年では効率よく研究を進めることが出来た。良い研究には仮説やリサーチクエスションの設定をよく考えることが大切だと思う。／自分が多摩高校に入学した時は、出来ることには限りがあると思っていたが、実際に活動に取り組んでみると自分たちでも新たに発見出来るものはいくらでもあるし、むしろ自分たち一人一人の見方や考え方はかなり大切なものなのだなとわかった。

2-2 検証方法

(1) 探究活動における継続調査（関係資料④—5） … 探究活動に関する項目より、生徒の意識を検証する。

(2) ルーブリック評価（関係資料④—3） … 次の項目について生徒のパフォーマンスを検証する。

Meraki I [新課程] … レポート作成における情報活用

Meraki II [新課程] … Introductionの作成

研究の深化、統計的手法などによる客観性（令和6年2月に検証予定）

Meraki III [旧課程] … 研究の深化、統計的手法などによる客観性、SDGsを含む社会への展望

3 検証（成果と課題）

Merakiにおける重要項目

「Introductionの作成」の達成度は右図1の通りであり、情報収集を踏まえた班の割合は100.0%と全ての班が達成し、論文・文献を引用した班の割合は86.7%と前年度までと比べて大きく上昇した。昨年度導入した一人1台PCの導入およびテキストの活用により、いずれの分野の研究班も取り組むことができていた。

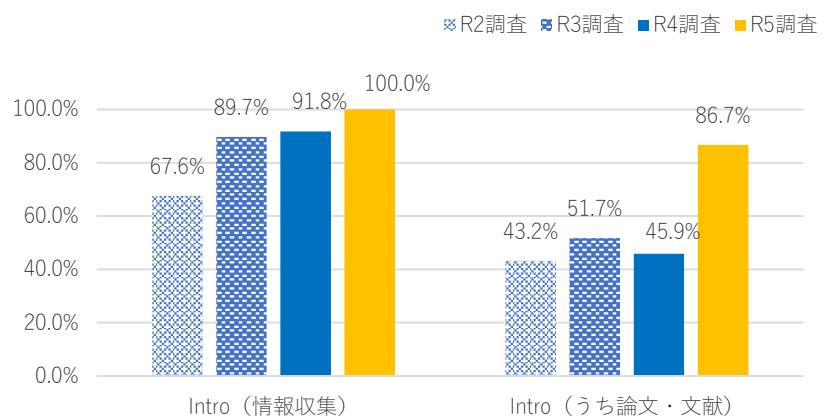


図1：令和5年度までのIntroductionの達成率

その一方で、主に Meraki III を通じて達成する重要項目「研究の深化」「統計的手法などによる客観性」「SDGs など社会への展望」についての状況は右図 2 の通りであり、客観性については有意差検定を行う班などがみられ過去よりも高まったが、それ以外の項目については達成率が高まらなかった。課題として、相当する学習活動に取り組んでいたにもかかわらず、調査対象とする論文に反映することができていない班が目立っていた。次年度は新学習指導要領により学習計画が刷新されることにあわせて、論文に記載する内容の明確化および論文に対する生徒間の相互評価により、今年度の課題を解決することを見込んでいる。

Meraki I で昨年度より行っている PC 活用についての結果は表 1 の通りであった。画像挿入の取組が高まっていた一方で、*t* 検定や標準偏差については 70%程度にとどまっていた。取り組めていない生徒に対する指導など、学年間での共有により改善が見込まれる。

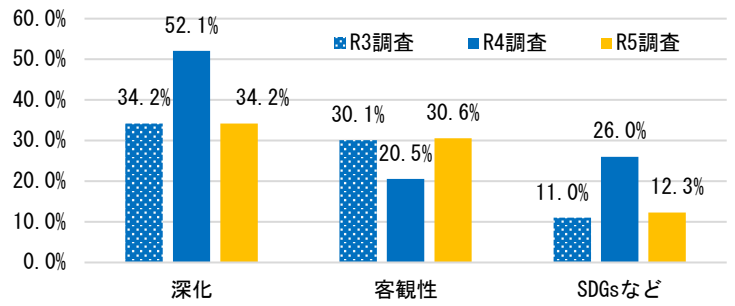


図 2 : 令和 5 年度までの重要 3 項目の達成率

表 1 : Meraki I 情報活用における達成状況

令和 4 年度		
パフォーマンス	到達数/調査数	達成率
画像挿入	48/56	85.7%
<i>t</i> 検定を含めた表	52/56	92.9%
標準偏差を示したグラフ	50/56	89.3%
令和 5 年度		
パフォーマンス	到達数/調査数	達成率
画像挿入	55/56	98.2%
<i>t</i> 検定を含めた表	41/56	73.2%
標準偏差を示したグラフ	40/56	71.4%

調査数は主対象生徒に対する無作為抽出による

4 今後の展望

I 期の取組では、指定前の総合的な学習の時間に比べて高めるべき重点的項目を抽出して取り組んだ。来年度からは新学習指導要領の導入が全学年に及ぶため、探究活動の授業についても次表 2 のように各観点に基づいて計画し、授業改善の視点をもって取り組むことで、重点的な項目を含む全体的な向上を目指すことが考えられる。

表 2 : 探究活動の授業における学習計画

主な身に付けるべき項目	評価の観点と学習活動 (主な例)		
	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組もうとする態度
課題発見・解決能力	問いの見つけ方/結果の分析/仮説更新の仕方	先行研究の選定/問いからリサーチクエスチョンへの発展/仮説の更新	研究テーマを立てる上で先行研究を把握しようとする態度
研究倫理	倫理規定/生命倫理/引用文献等の記載方法	論述における引用文献等の記載	研究倫理を遵守する意識/情報モラルへの意識
プログラミング的思考	順序立てと出力の関係/プログラミングソフトの活用	論文の組立/再現性のある調査・実験の計画	順序立ておよび再現性を意識して計画を立てようとする態度
情報活用能力	統計解析の方法/レポートの図表作成/ポスター・スライド作成	研究目的に応じた統計解析の活用/データの分析	結果の分析や情報活用に俯瞰的に取り組もうとする態度
表現力	論述の仕方/推論の仕方/スライド・ポスターの作り方	Introductionの作成/帰納・演繹による推論/因果関係によるプレゼン	因果関係に基づいて発表を行おうとする態度
クリティカルシンキング	質疑応答についての理解/クリティカルシンキングの意味	研究の深化に通じる質問の提示	他者の意見を踏まえて研究を深めようとする態度

第2節-2 学びの土台づくり (TAMA SSH セミナー)

研究開発内容・方法・検証

1 今年度の計画

小・中学生を対象としたセミナーを「TAMA SSH セミナー junior」として探究活動の魅力を伝え、関心をもつ子どもの育成を踏まえて成果の普及を果たすことができると考えた。今年度は学校説明会にて Meraki の発表とあわせて、SSHメラーボプロジェクト部の実験活動の様子を伝えることとした。

本校生徒を対象としたセミナーを「TAMA SSH セミナー student」として科学分野の啓発を行い、関心の高まりとともに育成したい能力（論理的思考力、国際性など）の向上に通じると考えた。今年度は近県のフィールドワークおよび東京大学次世代育成プログラムを通じた科学研究の講演を設けた。

本校教員を対象としたセミナーを「TAMA SSH セミナー teacher」とし、探究活動の支援に関心を高めるための研修を実施することとした。今年度は4月に本校SSHの取組を共有するための教員研修、12月には教科横断的な学習の研究協議を行った。



TAMA SSH セミナー student の様子

2 内容・方法

2-1 取組

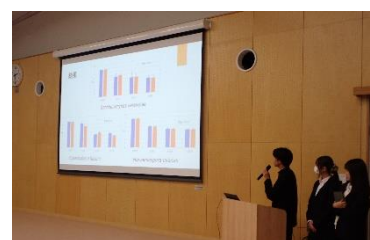
(1) junior 学校説明会でのプレゼンテーション

日時 令和5年8月9日、11月11日、12月9日

場所 多摩市民館（8月）、本校視聴覚室（11月、12月）

概要 学校説明会にて、Meraki おける探究活動の発表を行った。また、11月、12月説明会後の学校見学では、SSHメラーボプロジェクト部の様子を伝えた。本校入学を希望する中学生に対し、次世代における科学に対する興味・関心の向上と、本校におけるSSHの成果を普及することとした。発表した内容は表のとおりである。

日時	内容
8月9日	Meraki III 「アスコルビン酸が髪の毛に及ぼす影響」
11月11日	SSH部・Meraki II 「天然酵母に含まれる酵母の糖の利用」
12月9日	野球部・Meraki II 「野球技術の科学的な分析」



11月 本校視聴覚室での発表の様子

学校説明会に参加した中学生対象のアンケートから、本校生徒の発表に関心を持った中学生は90%であり、本セミナーのねらいをおよそ果たすことができた。昨年度に比べても関心を持った生徒の割合が1%増えており、成果の普及におけるプレゼンテーション力が維持されていた。今後も研究内容の深化を進め、入学希望者により一層の関心を持たせたい。

	アンケート（中学生の回答）		
	関心を持った	普通	関心持たず
合計数	260	23	4
割合	90.6%	8%	1.4%
昨年度割合	89.4%	10.2%	0.4%



SSHメラーボプロジェクト部の活動の様子

(2)-1 student 理化学研究所 研究員による講演

日時：令和5年7月20日（木）

場所：本校視聴覚室 対象：1学年

概要：理化学研究所の職員を招聘し、講演会を行った。Meraki I で取り組む探究活動のモデル実験（酵母を育てる実験）に関連する専門的な知見による講義をいただいた（令和4年度にSSH メラーボプロジェクトで訪問した理化学研究所の研究員よりご講演いただいた）。生徒は、酵母に関する知識だけでなく、研究方法や考察、実験方法の知識やなぜ研究をするのか、研究を通してどう社会に貢献できるのかという研究の意義についても詳しく話を聞くことができ、これから3年間研究をしていく生徒の意欲向上につながるものであった。以下は生徒の講演会の振り返りである。



講演の様子

生徒の振り返り

「研究者としての結果だけでなく、研究に対する取り組み方も素晴らしいと思った。現実や趣味とつなげて考えてみたり、研究が限られた期間しかできないこともあるなど、勉強ではなく研究をしているのだということがハッキリと伝わってくるような内容だった。」 「私は将来研究するような仕事に就くことも少し考えていて、力也さんの研究の様子や勉強の意味を聞き、社会のために未知を研究し続けるのもやりがいがあると思いました。」

(2)-2 student 慶應義塾大学 教授による講演

日時：令和5年10月10日（火） 13:50～15:50

場所：本校体育館 対象：全学年

概要：SDGs Days 特別プログラムとして、生徒の進路実現の一層の充実に向けた取組を外部との連携により行い、「科学技術分野に関する興味・関心を高め、同分野の人材育成に資する」を目的に慶應義塾大学に依頼し、出張授業として慶應義塾大学 宮本憲二教授の講演【プラスチックを食べる微生物で地球を救う】を実施した。生徒は最先端の科学について、近年変化してきたことや今後どうなっていくのか、講演聞き、多くの質問が出るなど興味関心が大いに高まった様子が見られた。



講演の様子

	「今回の出張授業は理解できましたか」に対する回答				回答数
	4とてもできた	3	2	1ほとんどできなかった	
1年	17.4%	67.0%	13.9%	1.7%	115
2年	7.6%	68.6%	22.0%	1.7%	118
3年	23.4%	57.1%	18.2%	1.3%	77

調査：実施後に行ったアンケート調査の回答は次の通りであった。

出張授業が理解できたと考えた生徒について上位尺度（4・3）の合計割合は1・3年で80%以上であった。また、感想の中でもプラスチックを分解する微生物に関する興味その他、社会問題への注目や、文系であってもより詳しく知りたいなどのコメントがあり、関心を持つ機会とすることができたと考えられる。

感想

講演の最後に仰っていた実験は最初は失敗が尽きないけど、成功して人の役に立つと思うと嬉しいという言葉に感銘を受けました。私もメラーキで実験をしています。規模感も今回のお話とは全く異なるのにそう思っていてどんなに凄い先生でも根本は一緒なんだと少し嬉しくなりました。プラスチックを分解する微生物なんて私には想像がつかないし正直話を聞いてもわからない所が多くあったのですが、失敗しても心を強く持つところはこれからも尊敬し、自らでも行っていこうと思いました。

(3) teacher SSHの取組を共有する教員研修・研究協議

1 SSHの取組に対する共有と探究活動の評価に関する研修

令和4年度のSSHの各取組を校内で実施するにあたり、研究開発の視点を教員間で共有するための研修を実施した。

日時 : 5月16日(火)

説明者 : 総括教諭(SSH主担当)1名、教諭3名

概要 : 本校SSHの取組について全体説明

探究活動の評価(SSH生徒研究発表会の成果物についての分析)

成果物の検討を実施

共同研究、プログラミング研究会、部活動における探究活動の紹介

実施後アンケートより

探究活動の評価の仕方について理解できたこと・詳しく知りたいと感じたこと

仮説を立てたり、データをとったりすることは必須であり、先行研究の論文の読み方や実験へのつなげ方に力を入れたい。一つの事象に対して複数の視点から検証できるように指導したい。他校の探究活動の支援・フォロー体制を知りたいと思った。帰納的推論の視点が参考になった。演繹と帰納についてさらに知りたいと思った。

放課後のSSHの取組について、ご感想など

新竹高級中学との共同研究について、途中経過や活動内容を在校生が知る機会があると良い。生徒間での縦のつながりを作っていくと継続性が出るのではないかと思った。各部活動において探究的な取組が増えてくると面白いのではないか。部活動とのバランスのとり方について考えたいと思った。活動の詳細を知ることができ良い機会であった。



2 SSH指定校の取組についての共有

日時 : 11月9日(木)、1月16日(火) 説明者 : 教諭4名

概要 : 東京都・神奈川県内のSSH指定校における研究発表会の参観を行った教員より発表会の概要を伝え、他校を参考とすべき点、本校が発信すべき点を共有した。

3 発表会・学会出場についての共有(計画)

日時 : 3月上旬 説明者 : 総括教諭(SSH主担当)1名、教諭2名

概要 : 11月~12月に発表会・学会に出場した生徒の取組について、指導を行った教員より発表に至るまでの取組の指導や取組の成果について説明し、共有する。

4 公開研究授業の研究協議

日時 : 12月22日(木)

参加者 : 本校教員および神奈川県教育委員会指導主事

概要 : 公開研究授業の実践にあたり作成した評価基準に基づいて、各授業における学習効果を高めるためのルーブリック評価の作成および授業の振り返りを行った。



各教科から報告の様子

成果 : 協議にあたり事前資料による共有を行い、各教科でルーブリック評価を作成し授業を振り返った。指導主事による講評では、ルーブリック評価を生徒の主体的な取組として活用する視点について助言をいただいた。

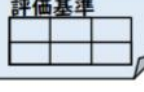
※この授業における、従来の**評価基準**は…

優れて到達している	到達している	到達していない
顕微鏡の正しい使い方を習得し、観察したい事物を幅広く観察することができている。	顕微鏡の正しい使い方を習得し、観察したい事物の観察することができている。	顕微鏡の正しい使い方を習得できず、観察したい事物の観察ができていない。

※評価基準から**ルーブリック評価**を作成すると…

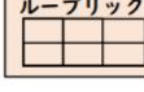
項目	優(3点)	良(2点)	可(1点)
使い方	対物レンズをプレパラートに近づけてからゆっくり遠ざげることでピントを合わせる操作を常に行った。	対物レンズをプレパラートに近づけてからゆっくり遠ざげることでピントを合わせる操作ができた。	対物レンズを近づけてから遠ざげることでピントを合わせる操作ができなかった。
事物の観察	高倍率と低倍率のそれぞれで焦点を合わせて、酵母とミジンコを観察することができた。	低倍率で焦点を合わせて、ミジンコを観察することができた。	観察したい倍率で焦点を合わせることができず、何も観察することができなかった。

評価基準




あらゆる活動を包括した抽象度が高い表現

ルーブリック




評価基準の構成要素を分析して具体化した記述

とにかくしっかり
取り組めばよい?



目標はOO、
そのためには…



協議にあたり共有した資料（校内作成）

文学国語 流行曲の歌詞分析

評価基準は…

優れて到達している	到達している	到達していない
歌詞の構成や用いられている言葉の特色などについて分析し、その解釈と曲の評価とを関連付けながら論理的に説明できる。	歌詞の構成や用いられている言葉の特色などについて分析できる。	歌詞の構成や用いられている言葉の特色などについて分析できていない。

文学国語 流行曲の歌詞分析

ルーブリック評価は…

活動	優れている	良い	取り組んだ
歌詞の分析をするための手法	歌詞の構成や用いられている言葉の表現や特色などについて全体をとらえて体系的に分析できる。	用いられている言葉の表現や特色などについて分析できる。	用いられている言葉の表現や特色などについて分析できていない。
スライド発表	歌詞の解釈と曲の評価とを関連付けながら論理的に説明できる。	歌詞の解釈と曲の評価とを関連付けながら説明できる。	歌詞の解釈と曲の評価とを関連付けながら説明できていない。

Meraki シミュレーションの意義とシミュレーションにおけるモデル化を理解する。

評価基準は…

優れて到達している	到達している	到達していない
シミュレーションやモデル化の特性を理解し、問題解決においてコンピュータを効果的に活用し、科学的に課題を追究することができた。	シミュレーションやモデル化の特性を理解し、問題解決においてコンピュータを活用し、課題に取り組むことができた。	シミュレーションやモデル化の理解が不十分で、問題解決において十分な成果を上げることができなかった。

Meraki シミュレーションの意義とシミュレーションにおけるモデル化を理解する。

ルーブリック評価は…

活動	優れている	良い	取り組んだ
予備知識(数学的・物理的)	斜方投射の公式を理解し、ターゲットに対して適切な速度・角度を正確に求めることができる	斜方投射の公式を理解し、ターゲットに対して適切な速度・角度を求めることができる	経験則からターゲットに対して直感で速度・角度を求めることができる

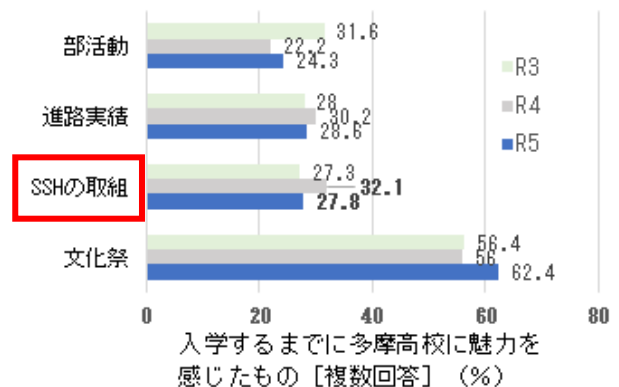
ルーブリック評価の検討（当日の協議・発表スライド）

3 検証

3-1 成果

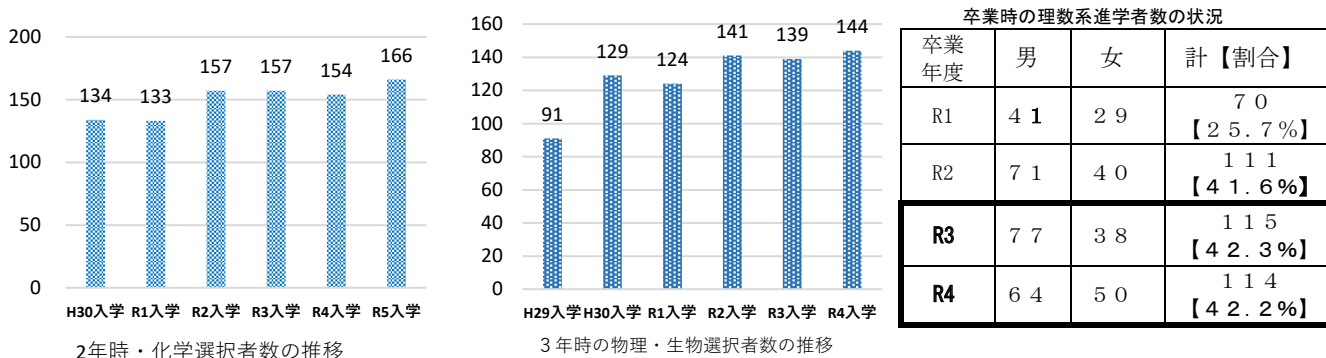
(1) junior

入学するまでに魅力を感じたことに関する調査結果は右図の通りである。R5 入学生では、SSHの取組が27.8%であり、昨年度に引き続き部活動の割合を上回っている。今年度はSSHメラーボプロジェクト部の活動紹介した他、元々魅力の高い文化祭で次世代向けにSSHの取組を発信した。今後もSSHの魅力を伝える機会を増やしながら継続することが望ましい。



(2) student

科目選択と進学状況は下図のとおりである。2年時点の理系人数は160人以上に達し、3年時点の理系人数は過去6年で最も多い人数となっている。卒業時の理数系進学者数は男女ともに人数が増えており、R3～R4調査（SSH主対象初年度～2年目卒業生）の人数はSSH指定前を上回っている。

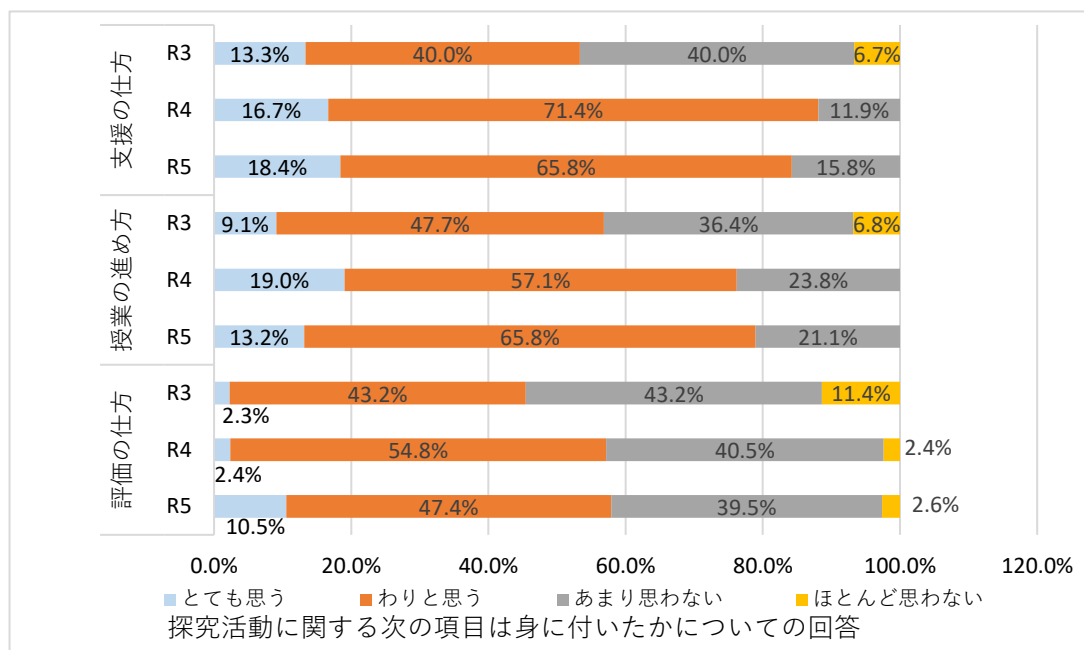


また、メラーキクラスの研究班数は下表の通りである。理数分野に関連する分野および準じる（表中A～C）の割合は、7割以上を維持している。数学的手法やテクノロジーに関する研究の充実が課題である。

メラーキクラス・研究班数

メラーキクラス	数理	テクノロジー	生命	エネルギー	物質	地球	スポーツ	健康	創作	芸術	人文	社会	合計	A～Cの割合
主な関連分野	A 理・農・工・情報						B スポーツ・健康科学		C 栄養科学・テクノロジー		D 人文科学・経済			
R1	-	6	9	8	6	6	7	8	7	-	8	9	74	77.0%
R2	4	9	7	5	-	2	5	9	12	-	16	6	75	77.0%
R3	3	8	8	9	-	8	11	9	6	6	11	3	82	82.9%
R4	3	10	8	6	7	3	6	5	8	-	6	7	69	81.2%
R5	1	2	10	4	5	1	4	19	4	-	14	5	69	72.5%

(3) teacher



教員向け調査における探究活動の各項目では、調査開始年度（R3）に比べて支援の仕方、授業の進め方、評価の仕方のいずれも肯定的な回答割合が増えている（上表。詳細は関係資料④ー7）。特に、評価の仕方については過去2年間の「とても思う」の割合が2.3%、2.4%から10.5%に上がっていた。Merakiにおける評価の取組や教科等横断的な学習の検討などにより、肯定的な回答が増加したと考えられる。

また、指定当初(R1)からSSHの取組を全教員に拡大していくことを目指し、主に開発に関わるSSH推進会議の職員以外による取組事例を継続的に調査・記録し、研究開発実施報告書に掲載していた。探究活動の支援について、SSHメラーボプロジェクト部（詳細は第2節-3）創設前は、生徒の放課後の活動に一時的に参加すること自体が好事例として取り上げられていたが、創設後は放課後の継続的な活動が見られるようになり、生徒の成果に通じる例も現れていた。また、指定初期はSSHを校内に普及される取組（キャラクター作成）が注目される例であったが、指定後期は、部活動による発表会への参加、先進校への訪問を計画する例が見られた。

年度	教科	記録
R1	家庭 他	本校SSHキャラクターのデザインを生徒に募集するにあたり、当先生も参加。当先生が応募したことを機に、他の先生方も次々に参加した。SSHキャラクターには、生徒のデザインだけでなく、先生達がデザインしたキャラクターも選出された。
	理科	科学の甲子園 神奈川県大会の出場生徒を生物部および生物部以外の生徒から選出した。生物部の顧問であるが、生物部に限らず選ばれた生徒の活動を励まし、2日にわたる引率も行った。結果、1チームは4位の好成績を収めた。
R2	地歴公民	Meraki IIで Classroom を活用した指導について、修正や助言を率先して実施。クラウドサービスを円滑に活用しており、他の先生が行う上で参考となった。
	情報	科学系部活動の生徒が、放課後にメラーキラボでプログラミングを学ぶことを希望した。当先生は顧問ではないが、メラーキラボにてプログラミングソフトの使い方を定期的に指導した。
	数学	TAMA SSH セミナー student の数学教室、メラーボプロジェクトの数学オリンピックにおける参加生徒の主体的な取組を促し、放課後に生徒の活動を見守った。1月の数学オリンピック終了後も、参加した生徒はメラーキラボにて数学を学習する取組を続けることとした。
R3	地歴公民	運動部の顧問を務めており、顧問とする部活動の部員をスポーツ分野の科学研究発表会へ参加させる意向を持ち、次年度からの参加登録に向けて準備を進めた。
	数学	TAMA SSH セミナーteacher（教員研修）実施後のアンケートにて、Meraki の探究活動が充実する ための具体的な提案を示していた。
R4	理科	3年メラーキクラスの担当であり、SSH生徒研究発表会に出場する担当クラス生徒への指導を熱心に進め、引率を行った。7月から発表前日まで14回にかけて放課後の指導を行った。
	理科	総合文化祭の研究発表大会に出場する生徒の実験活動について、10月には11回にわたる放課後の支援を行った。出場班の一つは高文連会長賞受賞の優れた成果を収めた。
R5	理科	SSH先進校の訪問を行い、探究活動発表会の様子を参観した。訪問校との情報交換を行い、参考とした内容を職員全体に詳しく報告した。文化祭においては、SSHメラーボプロジェクト部による展示発表を監督した。
	理科	外部連携による化学グランプリ講習会を実施後に、生徒の学習指導を実施。一次選考に参加した生徒のうち1名が二次予選（全国80名程度）に進出した。二次予選に向けた実験の指導を行った。
R4 ～ R5	地歴公民 国語 保健体育	野球部の顧問を務めており、令和3年度からの構想に基づいて部員を対象に10月以降の部活動の時間に探究活動を定期的実施した。令和4年12月にはスポーツ分野の科学研究発表会へ出場、発表経験に基づき次年度は高度な測定機器による分析を含んだ探究活動の指導を行い、生徒は前年に引き続き令和5年12月に発表会に出場した。

第2節-3 先進的なチャレンジ（メラーボプロジェクト）

研究開発内容・方法・検証

1 今年度の計画

国際科学コンテスト等への参加を通じて科学技術分野に関する先進的な取組を行うため、令和2年度より「SSH研究室（メラーキラボ）」を活用したチャレンジを行うこととした。この計画を「メラーボプロジェクト」とし、国際科学コンテストへの出場を推進する他、高校生・大学生を対象とした講座受講、海外との共同研究の準備など多面的な活用を計画した。



メラーキラボで研究の指導を受ける様子

令和4年度からは新たに「SSHメラーボプロジェクト部」を創設し、SSH対象全生徒のうち先進的な取組への参加を希望する生徒、および全教員より支援する教員を配置できる体制とした。新たな試みとして放課後に実験を行う活動を設け、研究活動の高度化を試みることとした。

本プロジェクトを実施するにあたり、SSH予算を通じて購入した機器を次のとおり配置し、各チャレンジもしくは実験活動に活用することとした。

場所	機器
メラーキラボ	Windows PC（ノート型）、Android タブレット、大判印刷プリンタ、電子黒板、モバイルプロジェクタ、micro:bit、統計解析ソフト、各種国際科学コンテストの書籍など
Meraki 活動教室	人工気象器、分光光度計、easy sense、オートクレーブ、乾熱滅菌機、定温乾燥機、インキュベーター、クリーンベンチ、遠心分離機、サーマルサイクラー、フードスタンプ、電子黒板、Windows PC（デスクトップ型、ノート・タブレット一体型）、統計解析ソフトなど

2 内容・方法

2-1 取組

(1) 科学コンテスト・発表会への参加（主な取組）

○物理チャレンジ

実施日 令和5年5月31日（水）実験課題レポート提出
令和5年7月9日（日）全国一斉オンライン試験

概要 参加者2名。実験課題レポート作成のための実験や過去問対策や一次チャレンジの実験を随時行い、理科教員1名が指導を行った。



○化学グランプリ

一次選考 実施日 令和5年7月17日（月・祝） 場所 慶應義塾大学 日吉キャンパス

概要 参加者8名（2・3年生）。過去問対策などの学習会を実施。理科教員2名が指導を行った。

二次選考 実施日 令和5年8月29日（火）～30日（水） 場所 工学院大学 八王子キャンパス

概要 参加者1名（3年生）。実験演習などを実施。理科教員2名が指導を行った。

外部講師による講習会

実施日 6月24日（土） 場所 多摩高校

概要 横浜国立大学 教授 松本真哉 氏、化学グランプリ小委員 森安 勝氏による化学グランプリ当日に向けた講習会を実施。神奈川県内のSSH指定校にも参加を募り、横浜緑ヶ丘高校がオンラインで参観した。本講習会に参加した本校生徒1名が二次選考（全国80名程度）に進出した。



○生物学オリンピック

実施日 令和5年7月16日(日) 場所 神奈川大学 横浜キャンパス

概要 参加者7名(3年生)。過去問対策などの学習会を実施。理科教員1名が指導を行った。

○SSH生徒研究発表会

実施日 令和5年8月9日(水)、10日(木) 場所 神戸国際展示場

概要 参加者3名(3年生)。ポスター、プレゼンテーションなど当日に向けた準備にメラーキラボを活用。引率教員1名を中心に指導を行い、他理科教員が適宜助言を行った。

○神奈川県高等学校総合文化祭高等学校理科部研究発表大会

日時 令和5年11月5日(日)

概要 参加者5名(1・2年生)。生物分野および地学分野の発表に向けて準備を進めた。理科教員2名および理科助手1名が指導または支援を行った。

○女子生徒による科学研究発表交流会

日時 令和5年11月12日(日) 場所 東京都立大学

概要 参加者3名(Meraki II 物質クラス研究班)。Meraki IIの実験成果による研究発表を行った。理科教員2名が指導を行った。

○サイエンスキャスル

日時 令和5年12月2日(土) 場所 昭和女子大学

概要 参加登録者12名(SSHメラーボプロジェクト部、Meraki生命研究班)。Merakiおよび放課後の実験活動の成果による研究発表を行った。理科教員3名が指導を行った。

○日本野球学会

日時 令和5年12月2日(土)、3日(日) 場所 びわこ成蹊スポーツ大学

概要 参加者10名(2年生3名、1年生7名)

放課後の野球部の活動とあわせて野球技術に関する研究テーマによる探究活動に取り組み、研究発表を行った。地理歴史科教員1名、国語科1名、保健体育科1名が指導を行った。

○数学オリンピック

日時 令和6年1月8日(月・祝) 場所 横浜市技能文化会館

概要 参加希望者10名(1年生5名、2年生5名)

本番に向けて過去問対策などの勉強会を実施。2年生が1年生を指導しながら、問題対策を行った。

○情報オリンピック(来年度に向けた準備)

日時 一次予選 9月16日(土)、二次予選 12月10日(日)、女子の部・本選 1月21日(日)

いずれもオンライン

概要 情報教員2名、ティーチングアシスタント1名により指導・支援を行った。プログラミング研究会に参加する生徒のうち3名一次予選に参加し、全員が二次予選に進出した。女子の部では1名が本選まで進出した。

○海外との共同研究

日時 令和5年4月28日(金)など、オンライン・事前学習を実施

場所 本校会議室など

概要 3年生10名が昨年度から取り組んでいる共同研究の活動を行った。10月からは1・2年生に計35名に世代交代し、台湾国立新竹高級中学との共同研究に向けて事前学習に取り組んだ。

(2)年間を通じて実施した活動

1 酵母をテーマとした研究



理化学研究所研究員による実験指導



実験活動の様子



サイエンスキャッスル・発表

右表のとおり、年間を通じて活動を行った。

- 4月から6月にかけて、昨年度より継続している研究を実施した。7月には理化学研究所 遠藤力也 研究員を招き、微生物の培養に関する実験技術の指導をいただいた。
- 8月は文化祭に向けた準備を行い、9月の文化祭では「SSHコーポ工房」の名称で酵母の培養やパンの生成について展示および研究発表を行った。
- 10月から11月にかけて、発表会に向けた実験活動を進めた。
- 12月2日には、株式会社リバネスが主催する学会「サイエンスキャッスル」にて研究発表を行った。
- 12月以降は、公益社団法人 日本農芸化学会農芸化学会が主催する「ジュニア農芸化学会」の発表に向けて実験を進めた。1年生は2年生の研究内容に基づいて研究テーマの設定に取り組んだ。
- 3月は校内発表会（1・2年）およびジュニア農芸化学会（2年）に出場を予定している。

表 放課後の実験活動・年間の流れ

月日	活動内容
4月～6月	実験活動・1年生参加募集
7月	理化学研究所・研究員による実験指導
8月 9月1日～2日	文化祭出展に向けた活動 文化祭出展
9月～11月	発表会に向けた実験活動
12月2日	サイエンスキャッスル発表
12月～2月	実験活動・1年生テーマ設定
3月15日 3月26日 (予定)	校内発表 ジュニア農芸化学会発表 (予定)

2 プログラミング研究会

右表のとおり、年間を通じて活動を行った。

- プログラミング能力検定の振り返り

3月に受検したプログラミング能力検定(プロ検)において、制限時間内に解答できたか、どの部分で時間がかかりすぎたかを確認した。

- Pythonの基本を学習

変数、データ型、演算子などの基本的な要素について理解し、制御構造(条件分岐、ループ)の使い方を学習した。

- 編集・実行の効率化

Visual Studio Codeはコードの自動補完機能やリアルタイムでエラーを表示するといったフィードバック機能を備えており、編集や実行を効率化できるため、開発環境を構築した後、Visual Studio Codeの使い方を学習した。

- 基本的なデータ構造の理解

ソートアルゴリズム、探索アルゴリズムなど、基本的なアルゴリズムとデータ構造について学習した。

表 放課後の活動・年間の流れ

月日	活動内容
4月	プロ検の振り返り
4月～7月	Pythonの基本を学習
7月～8月	編集・実行の効率化
9月～10月	基本的なデータ構造の理解
11月～1月	デバッガによるコード分析

○デバッガによるコード分析

情報オリンピック 2 次予選では複雑なプログラムを動作させる必要があるため、デバッガを使用してコードを分析する方法について学習した。

情報オリンピックの本選以降で使用できるプログラミング言語は C++ のみであるため、来年度以降は Python 以外のプログラミング言語にも触れて、個人の好みに合わせて言語を選択し、幅広くプログラミング学習ができる環境を提供していきたい。

2-2 検証方法

メラーキラボの活用状況およびメラーボプロジェクト参加者の理系分野への進路実績から検証する。

3 検証

(ア) メラーキラボの活用回数・人数の増加 … メラーボプロジェクト部導入後の活動回数の推移は次表の通りである。令和 4 年度以降は S S H メラーボプロジェクト部の創設により、早いペースで活動が進んだ。今年度も 12 月時点で 100 回以上を超えている。活動を支援した教員数も前年度に引き続き 20 人以上であり、部活動創設前よりも高い水準を維持している。

表：メラーボプロジェクトの実施状況（令和 5 12 月まで）

各月実施累積数 活動名		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
月別 累計	R2	0	0	0	3	5	11	23	33	40	45	45	53
	R3	3	8	22	37	39	39	48	61	68	72	72	78
	R4	6	15	34	62	69	79	127	163	177	186	189	209
	R5	6	18	35	57	70	79	92	115	125			
活動を 支援した 教員数	R2	14 名（理科 6、数学 3、英語 3、国語 1、芸術 1）											
	R3	14 名（理科 6、数学 3、英語 2、国語 1、社会 1、芸術 1）											
	R4	26 名（理科 8、数学 4、英語 4、国語 5、社会 2、体育 2、芸術 1）											
	R5	20 名（理科 8、数学 1、英語 5、国語 2、社会 2、体育 1、総合実習助手 1）											
コンテスト・ 発表会 の実績	R2	神奈川県高等学校総合文化祭高等学校理科部研究発表大会 高文連会長賞（県 4 位相当） 数学オリンピック 神奈川県内上位 1 割の成績による表彰											
	R3	物理チャレンジ 2021 2 次チャレンジ（全国大会）進出											
	R4	神奈川県高等学校総合文化祭高等学校理科部研究発表大会 高文連会長賞（県 3 位相当）											
	R5	化学グランプリ 2023 2 次選考（全国 80 名程度）進出											

(イ) メラーボプロジェクト参加者の進路実績

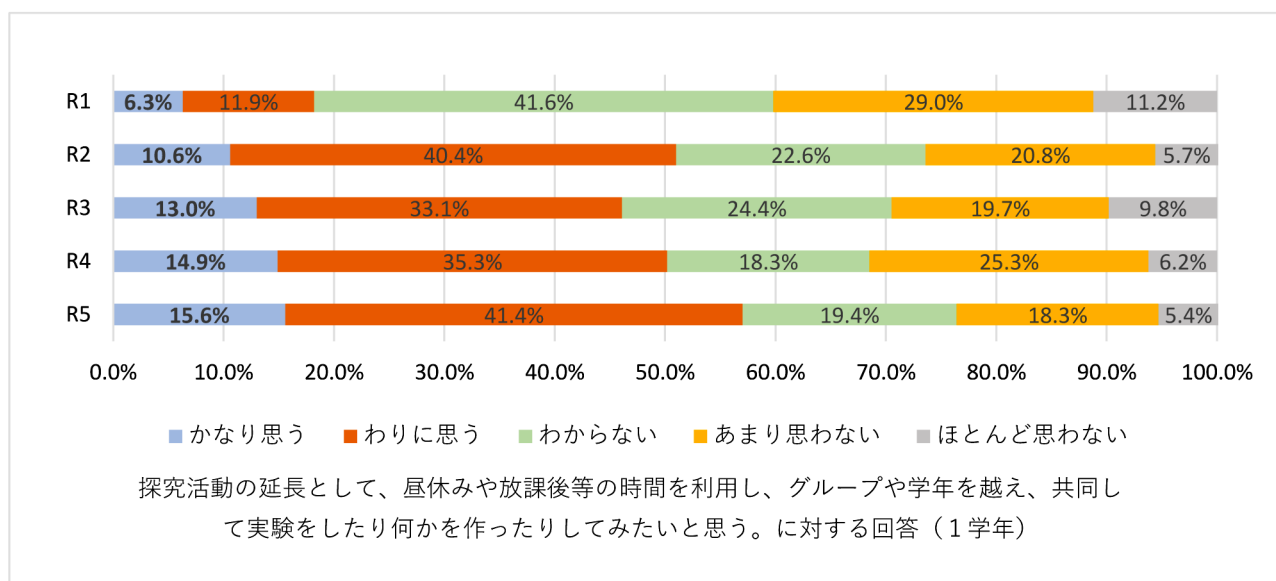
令和 3 年 3 月卒業生の進路先（S S H 指定前年度入学生）
東京工業大学 理工学院（2 名）／横浜国立大学 理工学部／千葉大学 工学部／東京都立大学 理学部／慶應義塾大学 理工学部／早稲田大学 創造理工学部／東京理科大学 理学部／明治大学 農学部／北里大学 看護学部／杏林大学 保健学部
令和 4 年 3 月卒業生の進路先（S S H 指定初年度入学生）
東京大学 理科 I 類／東京工業大学 物質理工学部／早稲田大学 先進理工学部／東北大学 医学部／日本獣医生命科学大学 獣医学部／東京理科大学 理工学部／横浜国立大学 理工学部／慶應義塾大学 看護医療学部／東京都市大学 情報工学部／東京都立大学 理学部／東京理科大学 理学部／東京農工大学 工学部／立教大学 理学部／東京農業大学 応用生物科学部

令和5年3月卒業生の進路先（SSH指定2年目入学生）

東京農工大学 工学部／東京工業大学 環境社会理工学部／横浜国立大学 理工学部／横浜国立大学 理工学部／神奈川県立保健福祉大学 保健福祉学部／慶應義塾大学 薬学部／東京薬科大学 生命科学学部／川崎市立看護大学 看護学部／早稲田大学 創造理工学部／立教大学 理学部／中央大学 理工学部／東北大学 農学部／横浜市立大学 理学部

SSH指定後、国際科学コンテストなどにチャレンジした生徒について、その後の理系分野における進学状況は左表のとおりである。調査を実施している過去3年間で、理学・工学・農学・医学など複数分野への進路実現が継続している。SSHメラーボプロジェクト部創設年度の新入生は令和7年3月に卒業が見込まれており、進路実現状況の規模が拡大することを見込んでいる。

4 今後の展望



令和4年度以降、従来の国際科学コンテストの他、放課後の実験などを通じて活動規模の拡大が進んでいる。今年度末に実施した継続調査では、特に今年度入学生における「探究活動の延長として、昼休みや放課後等の時間を利用し、グループや学年を越え、共同して実験をしたり何かを作ったりしてみたいと思う」と答えた割合の増加がみられた（上図）。該当生徒は Meraki II もしくはSSHメラーボプロジェクト部の活動に成果を迎える時期であるため、引き続き発表会への参加を推進していくことが望ましいと考えられる。

また、プログラミング研究会では30名程度の生徒が継続的に活動し、情報活用能力を高めていた。情報技術を先進的に身に付ける生徒を継続的に輩出できるよう、同規模の人数を想定した選択講座を設置するなど、学校設定科目を工夫することも考えられる。

第3節 グローバルな視野を備えた科学技術人材の育成

仮説Ⅲ 校外での探究活動の成果発表、海外の高校等との交流・共同研究により、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力、ディスカッション能力を育成できる。

研究開発内容・方法・検証

0 前年度までの取組と課題

S S H指定に伴い、S S H主対象生徒が育む国際性を「探究活動を通じて自身が伝えたい事柄を、国内外を問わずに対話する姿勢」、「海外の人々と協働する場面で、リーダーシップを発揮すること」とした。

これに伴い、3年生の成果発表会を国際性の育成プログラムとし、本校生徒および海外出身の学生を参加者として、本校生徒に発表する際には日本語、海外出身の学生に発表する際には外国語（英語）を用いて伝える取組とした。令和4年度の実施後調査によると、「2つの言語（日本語と英語）を用いることで発表の意欲は変わりましたか」の質問に対して、「どちらの語を用いても、伝えようとする意欲は変わらなかった」と回答した生徒は65.0%であった。今年度も同趣旨のプログラムを実施して、取組の成果を検証することとした。

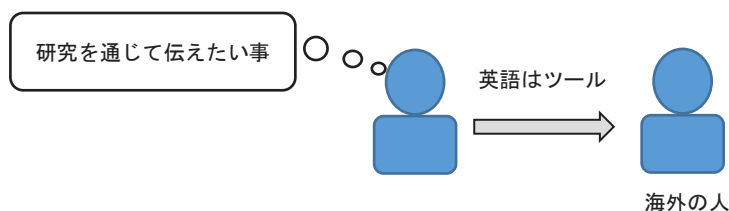
また、令和4年12月に姉妹校提携を行った台湾国立新竹高級中学（提携校）との活動として、令和5年度（今年度）10月に本校での活動、1月に提携校を訪問しての活動を計画した。1月の訪問は、海外研修（大学での科学実験、企業による博物館、および提携校との共同研究）の一貫として行い、海外研修によるプログラムは本校生徒が海外の高校生の前で率先して研究成果の発信ができることを目標として実施することとした。



国際性の育成プログラム・10月
(台湾国立新竹高級中学からの訪問)

1 今年度の計画

【テーマ1】S S H指定後（主対象生徒）：国際性の育成プログラム



国際性として、生徒が海外の人々に伝えようとする姿勢を高めることを目指す

【テーマ2】：海外の高校生との共同研究の実践



◀ 令和元年度、中国の高校生が来校し、本校生徒の前で代表生徒がプレゼンテーションを行っている様子。共同研究では、本校の生徒が研究班の代表として海外の高校生の前で発表できるようになることを成果の指標とする。

「探究活動を通じて自身が伝えたい事柄を、国内外を問わずに対話する姿勢」は前記の【テーマ1】と関連し、Merakiの探究活動やSDGsの視点を踏まえてすべての生徒が国際性を高めることができるよう、1学年から3学年にかけて国際性の育成プログラムを計画した。1学年では国際感覚を知るための「ディスカッション」、2学年では海外の人々との対話を続けることができるよう「英語によるコミュニケーション」、3学年では相手に発見をもたらすことができるよう「プレゼンテーション」と関連させることで、国際性の向上を段階的に目指すこととした。

「海外の人々と協働する場面で、リーダーシップを発揮すること」は上記【テーマ2】と関連し、先進的に国際性を高める生徒を輩出することができるよう、海外の高校生との共同研究や海外の研究者による研修を計画した。

国際性	対象	関連する主な能力	プログラムの形態
【テーマ1】探究活動を通じて自身が伝えたい事柄を、国内外を問わずに対話する姿勢	1年全員	ディスカッション能力	仮説を検討する科学実験（海外の学生含む）
	2年全員	英語によるコミュニケーション能力	外国人講師との英語を用いての対話
	3年全員	プレゼンテーション能力	研究成果を通じて海外の人々への発表
【テーマ2】海外の人々と協働する場面で、リーダーシップを発揮すること	希望者	上記の他、論理的思考力、課題発見・解決能力	SDGsをテーマとした、海外の高校生との共同研究 海外の研究者による研修

(1) 国際性の育成プログラム（1年）

2 内容・方法

2-1 取組 【テーマ1】探究活動を通じて自身が伝えたい事柄を、国内外を問わずに対話する姿勢

(1) 国際性の育成プログラム（1年）台湾国立新竹高級中学生との交流

概要 日時：10月24日（火）11:15～12:15

本校と姉妹校提携をしている台湾国立新竹高級中学校から約60名の生徒と引率教師一団が本校を訪問。日本の文化交流（折紙・囲碁将棋・日本の漫画・日本と台湾の高校生活の違いなど…）を行った上で、3年生のポスター発表を合同で参観し、優れたポスターについての話し合う活動を行った。



本校1年生と新竹高級中学の生徒による研究の参観

日時および内容
10:00～11:20 歓迎セレモニー、本校の学校紹介プレゼンテーション 部活動（剣道部・合唱部）の紹介
11:30～12:30 1学年との異文化交流 1クラスを1グループ5名から成る生徒を8グループ編成。各グループに台湾の生徒1～2名を迎えて、各グループで考えた日本文化紹介のアクティビティを行った。 日本文化紹介としては、気軽に楽しめる伝統文化（日本のお弁当・コマ回し・けん玉・おせち・多摩高校あるあるクイズ・多摩高校食堂のメニュー等）に始まり幅広い範囲での日本文化紹介のアクティビティとなった。
13:45～14:45 ポスター発表参観



午前中の交流の様子

(2) 国際性の育成プログラム（2年） 外国人講師との英語を用いての対話

① 概要

令和5年12月15日（金）に株式会社興学社より英会話講師16名を招いて国際性育成プログラムを実施した。2年生を対象に実施し、生徒はMerakiⅡで研究していること（研究テーマ、研究の背景、先行研究、仮説・リサーチクエスション、今まで行った実験）についてスライド1枚にまとめ、英語で発表した。普段のMerakiⅡの研究はグループで活動しているが、今回は個人の英語発表とした。当日に向けた準備は、LHRの時間に発表内容をまとめる作業を行い、さらに効果的なプレゼンテーションが行えるよう、英語コミュニケーションⅡの授業で、ペアやグループで他己評価を用いた発表練習の機会を設けた。当日は1クラスを二分割し、1教室に生徒20名、計14教室で各教室に英会話講師を1人ずつ配置した。はじめにアイスブレイクとして英語による簡単なアクティビティの後、生徒一人ひとりの発表を行った。その後、英会話講師から発表内容に関する質問がなされた。準備した英語ではなく、対応力や即興性が求められる活動であったが、生徒たちが何とかして自分の知っている表現を使って答えている姿は、真のコミュニケーションを取っている時間であった。最後にループリックを用いて、評価用紙に生徒一人ひとりに有益なアドバイスを書いていた。授業終了後、英会話講師、生徒それぞれに感想を聞いて、活動全体について検証した。

日時		内容（例）
10月24日、11月21日		発表内容のまとめ（LHR）
12月6日～15日		発表練習（コミュニケーション英語Ⅱ授業内）
12月15日	14:05～14:15	講師紹介と交流
	14:15～15:35	生徒の発表



授業の様子

② 感想の分析

全体を通しての生徒の感想は次の通りである（一部抜粋）。

- ・英語でのプレゼンテーションはとても緊張したが、質問にも柔軟に対応できた。講師の先生からスライドや発表の時の立ち振る舞いのアドバイスを受けることができ、とても貴重な経験をする事が出来た。この経験をメラーキの研究発表にも役立てたい。クラスメイトの話し方やスライドも参考になった。
- ・ネイティブの方に自分の研究を発表するという貴重な機会でもとても学びになった。特に自分は話すスピードが速いと指摘されたので、もっと英語を話す時は意識してゆっくり話し、相手とやりとりを楽しめるようになりたいと思った。
- ・本番では練習でできたことが100%できるとは限らないので、もっとできる限りの準備をしておいたら良かった。また講師の先生からジェスチャーが欲しいという点とスライドが少し見づらいという指摘をいただいたので、もっと聴く側の視点に立って準備できたら良かったと思う。
- ・質疑応答では解答がたどたどしく、言葉に詰まってしまった。もっと単語力と対応力をつけたい。

講師によるプログラム後の感想

- ・聞き手を意識した発表および「アイコンタクト」は身に付いており、さらに効果的なプレゼンテーションを行える準備ができている。
- ・質疑応答を含めて一人当たり4～5分は短かったので、もっと時間をかけて指導したかった。

生徒の振り返りの結果から、本活動に対する生徒の反応は概ね良好で、英会話講師とのコミュニケーションを楽しむとともに、英語の発表も緊張しながらも達成感を得ることができたと考えられる。また、講師からの感想も高評価で、生徒たちの英語での対応力をほめていただけた。引き続き英語力・探究活動の両方で効果的な指導を実現するために、活動内容を検討していく必要があると考えている。

(3) 国際性の育成プログラム（3年） 研究成果を通じて海外の人々への発表（3学年 探究活動成果発表会）

① 概要

日時： 令和5年10月24日（火）13:15～15:30

場所： （ポスターセッション会場）本校 HR 教室、選択教室、理科実験室等

来校： 台湾国立新竹高級中学 70名、県内 SSH 指定校教員5名

② 研究の深化・研究発表

Meraki II で作成したポスターをもとに、さらに深めた研究内容を追加してポスターを作成した。また、英語による発表に向けて、英語の発表スライドを作成した。英語表現 II の授業と連携し、研究内容を個人でも発表できるように原稿を作成し発表練習をした。

③ 論文作成

論文作成にあたっては、昨年度と同様に研究要旨、研究の目的、仮説、実験方法、結果、考察、結論、参考文献を必ず記載するようにし、各班 A4 紙 2 枚分の論文を作成した。また、論文のチェックリストを作成し、他の班と論文を読みあい、お互いに内容を精査する活動を行った。研究内容をいかにわかりやすくまとめるか、班ごとに議論しながらよりよい論文の作成に努めた。

④ 効果

探究活動のまとめとなる研究成果発表会では、本校の1・2年生および学校外の方々、さらには台湾新竹高級中学校の生徒の皆さんを前に発表することができ、自分の研究を理解するだけでなく、分かりやすく且つ相手によって日本語と英語の2つの言語を使い分けて発表する良い経験となった。

また、振り返りアンケートでは、およそ80%の生徒が探究活動に対して肯定的な自己評価をしていた。研究をまとめたり、発表したりする機会が多かった今年度の活動では、65%の生徒がポスター発表と英語の発表に特に力を入れて取り組んだと回答している。

3年間の活動を通して、研究方法や論文の作成方法などの技能面の習得だけでなく、大学で研究したい分野を見つけたり、外部での発表で専門の先生方からご助言に刺激を受けたりと、高校卒業後の学習や将来につながる興味関心の幅を広げることができたという声も見受けられた。



ポスター発表の様子



成果発表会プレゼンテーションの様子

多摩高校の生徒	新竹高級中学の生徒
自分が疑問に感じたこと、知りたいと思ったことをそのままにするのではなく、自分なりの方法で調べ、学ぶことの大切さを感じました。	It was a great presentation! You use different chart to show the result. It's clear and understanding.
初めは探究活動に対する明確なビジョンが見えず研究が上手く進んでいくか不安だったが 1 年生での経験を活かして 2、3 年では効率よく研究を進めることが出来た。良い研究には仮説やリサーチクエスチョンの設定をよく考えることが大切だと思う。	It's impressive to do such experiments with many complicated factors involved in. I would like to know more about your awareness on different aspects.

【テーマ2】海外の人々と協働する場面で、リーダーシップを発揮すること

(4)サイエンスダイアログ

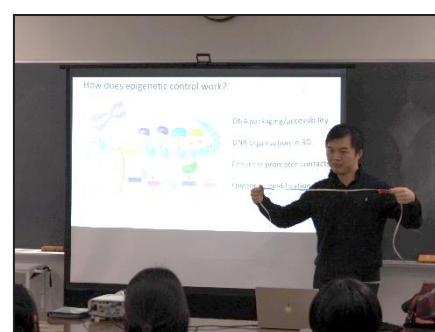
① 概要

生徒に最先端の科学分野に触れさせ、学術研究への関心及び国際的な舞台で研究することへの理解を深めるため、令和5年12月19日（火）に日本学術振興会の「外国人特別研究員事業（サイエンス・ダイアログ）」を実施した。

講師は国立研究開発法人理化学研究所 Dr. Minggao LIANG 研究員であり、彼の専門分野である「エピジェネティクス」を中心に現在研究・実践を行っている「統合ゲノム解析と超微細胞構造イメージング」と医療分野への応用、科学的な研究分野に進んだ背景等について英語による講義および質疑応答を行った。参加者は2年生16名で、3年次に生物を選択した生徒たちである。

本プログラム実施直後に、講義の理解度や科学分野への関心の高まりなどについて、その度合いの自己評価（4段階）を行うことで効果を検証した。

日時		内容
12月19日	16:15～16:45	講師の自己紹介
	16:45～17:15	科学的な研究分野に進んだ背景について
	17:15～17:45	エピジェネティクスについて



講義の様子

② 効果

	100 %	75%	50%	25%	0%
講義の理解度	1人	5人	8人	2人	0人
科学分野への関心の高まり	5人	6人	5人	0人	0人

	是非聞きたい	機会があれば聞きたい	考えていない	その他
再度、外国人講師の講義を聞きたいか	1人	15人	0人	0人

生徒	振り返り
A	内容が難しかったけど、興味があったのでとても楽しかった。
B	生物と英語で学んだことをどちらも生かすことができたのが良かった。
C	英語で講義を受けることはとても難しいことだと思っていたけれど、実際に習った英語を使えることが嬉しかったです。

扱った内容がかなり高度なものであるだけでなく、講義がすべて英語で行われたにもかかわらず、講義の理解度について9割（14/16人）近い生徒が50%以上の理解をしたと回答している。生徒の振り返りにもあるが、各教科で学んだ知識が定着されていることで、高校生の学習範囲を超えている内容であっても理解できることがわかる。また、未知の分野についての話は生徒の興味関心を高める効果が高いこともアンケートの結果からうかがえる。「再度、外国人研究者から講義を受けたいかどうか」という質問に対しては16名が肯定的な回答をしており、国際社会で活躍する研究者の話に多くの生徒が興味を持っていることがよくわかる。一方、質疑応答の際、自身のなさなどからやや積極性に欠ける場面もあった。研究発表において、質問をすることは非常に重要であるため、今後はMerakiの活動の中で常に質問を考えながら話を聞く等の練習が必要であると感じた。これらのことから、本取組により生徒の科学分野だけでなく、国際的な舞台で研究を進めることについての興味関心を高めることができたと言える。

(5) 海外研修・共同研究

① 概要

最先端の研究施設を見学したり、海外の高校生に対して英語で研究発表を行ったりすることで、科学的な探究活動やその発表機会を広げ、国際社会で活躍する科学的リテラシーを備えたグローバルリーダーを育成することを目的として、令和6年1月9日（火）～12日（金）の3泊4日の日程で海外研修を行った。

参加生徒は1年生22名、2年生13名の計35名である。12月には事前学習として、Merakiで各自行っている研究の概要を英語スライドにまとめ発表する練習をしたり、光のしくみ等物理に関する勉強会を行ったりした。本プログラム実施直後に、国際性や科学分野への関心の高まりなどについて、その度合いを自己評価（4段階）や記述式の振り返りを行うことにより効果を検証した。

日程	訪問先
1月9日（火）	台北松山空港着
1月10日（水）	国立新竹高級中学校訪問（終日）
1月11日（木）	台積創新館（午前） 国立台湾陽明交通大學訪問（午後）
1月12日（金）	羽田空港着



台積創新館で半導体の説明を聞く



台湾陽明交通大學での研究発表

② 内容

1) 国立新竹高級中学校

学校の施設を見学するだけでなく、SDGsをテーマにしたポスター発表に参加したり、互いの研究内容等について英語を使い話し合いを行ったりした。

2) 台積創新館

館内スタッフへの質疑応答を通して半導体の製造技術と技術革新によって実現される未来、新しいビジネスモデル等についての知識を深めた。

3) 国立台湾陽明交通大學訪問

分子分光学・生体分子科学の第一人者である平松博士の講義後、大学の実験施設を使用し物理学に関する実験を実施した。また、本校生徒によるMerakiの研究発表や質疑応答等も英語で行った。発表後には、大学院生から今後の研究方針について助言をいただいた。



新竹高級中学でSDGsについての話し合い

③ 効果

	大いに変化した	やや変化があった	あまり変化はなかった	変化はなかった
国際感覚の変化	53.3%	40%	6.7%	—
科学に対する興味・関心の変化	33.3%	60%	6.7%	—

調査対象：参加生徒35名

生徒	振り返り（抜粋）
A	台湾で出会った人、特に新竹高級中の生徒や大学生は自分の意見をはっきりと言うし、良い意味で主張が強く積極性があったように感じた。台湾は中国との関係性や国際的な立ち位置が難しい国だと聞いたことがあり、そのような環境で生きていくために、自ら発信していく構えを常にしているのだと思った。
B	多摩高校だけで研究活動をしていては気づかなかった「科学とは専門機関だけで深めるものではなく、興味さえ持てば高校生でもいくらでも色々な角度からアプローチをかけることができる」という考え方をもちようになった。

参加生徒に対するアンケート結果は上記の表のとおりとなった。本海外研修が生徒の国際性や科学に対する興味・関心に良い影響をもたらしたことがわかる。今後は研修内容の精査を行いより充実した研修を計画するだけでなく、オンラインを活用し、新竹高級中学校と共同研究を進めていきたい。

2-2 検証方法

GTEC スコアにおける CEFR-J 判定（関係資料④-6）、3年生の国際性の育成プログラム実施後の生徒による振り返り、探究活動に関する継続調査（関係資料④-5）における国際性に関する質問項目の回答より、検証する。

3 検証・成果

【テーマ1】「探究活動を通じて自身が伝えたい事柄を、国内外を問わず伝えようとする姿勢」について

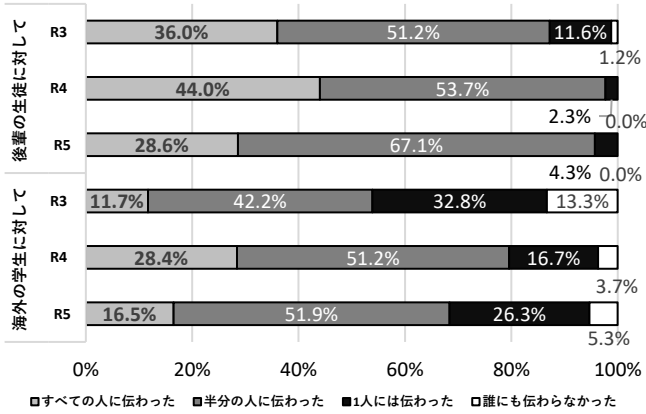


図1 「自分の説明は伝わりましたか」に対する回答率

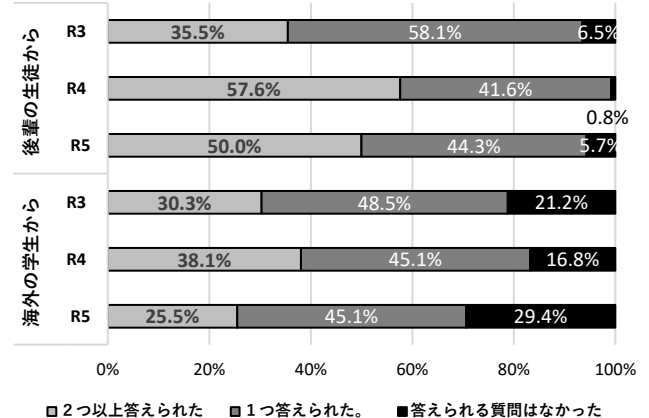


図2 「質問に答えられましたか」に対する回答率

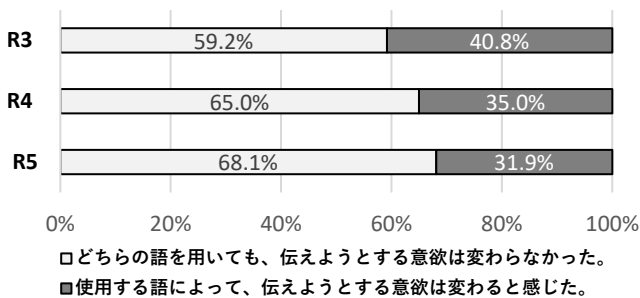


図3 「2つの言語（日本語と英語）を用いることについて、発表の場面で意欲は変わりましたか」に対する回答率

図1より「海外の学生に対しての自分の説明はすべての人に伝わった」と回答した生徒は16.5%、図2より「海外の学生からの質問に対して2つ以上答えられた」と回答した生徒は25.5%と、前年度をやや下回った。過去2年は英語を自国語とする大学生等であったが、今年度は英語が自国語ではない同年齢の生徒が対象であったことから、より確かな英語の活用が求められ、難しかったと振り返った生徒の割合が増えたものと考えられる。

また図3より、2つの言語（日本語と英語）を用いた活動について、「どちらの語を用いても、伝えようとする意欲は変わらなかった」と国際性の趣旨に通じる回答を行った生徒は68.1%であり、前年度の肯定率を上回った。国際性の趣旨である、言語を使い分けて伝えようとする姿勢自体は高まっていた。

英語技能について、GTEC のスコアは表1の通りであり、2年時のトータルスコアは例年上昇しており、CEFR-J が B1.1 の判定を維持している。1年時は R3 と R4 の中間に位置する成績であり、今後の取組を慎重に行うことにより、2年時の過去2年間と同様に来年度は B1.1 の判定を得ることが期待される。

表1：2年時における英語技能（GTEC スコアより）

	R2	R3	R4	R5
トータル	896.5	912.1	930.3	948.6
リスニング	216.3	219.2	226.2	231.1
スピーキング	251.1	248.5	253.3	250.8

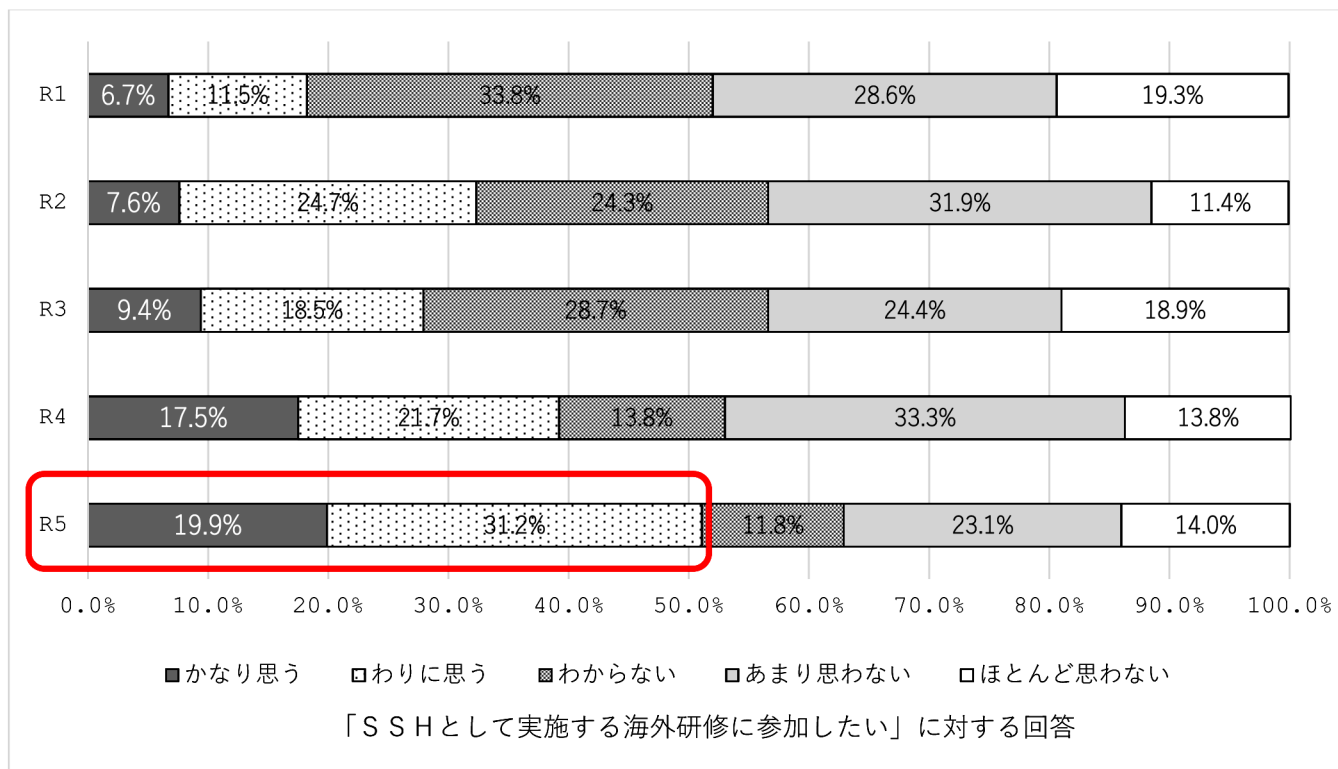
は CEFR-J B1.1

表2：1年時における英語技能（GTEC スコアより）

	R3	R4	R5
トータル	881.9	905.6	894.0
リスニング	212.4	217.8	212.1
スピーキング	246.5	252.7	248.6

【テーマ2】「海外の人々と協働する場面で、リーダーシップを発揮すること」について

海外との共同研究に向けては、来年度中心として活動が見込まれる1年生について、積極的な意欲が見られている。図4に見られるとおり、「SSHとして実施する海外研修に参加したいと思う」という質問に対する肯定的な回答がR5では「かなり思う」が19.9%、わりに思うが「31.2%」であり、R4の1年生を上回り高い割合を維持している。過去2年における生徒の参加意欲および英語技能の高まりに相応して、共同研究の計画を進展させることが重要となる。



第4章 実施の効果とその評価

各研究開発を通じて、令和5年度に重点的に取り組む課題（以下V～VII）などに効果が見られた。探究活動および国際性に関する諸技能や意識についての全体的な向上が見られており、今後は先進的に取り組む生徒への支援体制について検討する。

V Meraki におけるパフォーマンス達成率および意識の向上

成果1 研究パフォーマンス・意識の向上（詳細は p. 45～p. 46 の3検証を参照）

- ・Meraki I 新たな指導計画による「Meraki I PC を活用した実験結果のまとめ・達成状況」において、新課程から全員を対象に情報活用による統計解析に取り組み、達成状況は70%から90%程度となり、旧課程 Meraki III での到達状況を大きく上回った。

表1：PCを活用した統計解析（t検定）・到達状況

課程	旧課程			新課程	
年度	R3	R4	R5	R4	R5
対象学年	3年			1年	
調査対象とした資料	研究紀要			レポート	
到達人数/調査人数	22/73	15/75	23/75	52/56	41/56
達成率	30.1%	20.5%	30.7%	92.9%	73.2%

レポート調査対象者はランダム抽出（7クラス×各8名）

- ・Meraki II …「Introduction 作成」の達成状況について、表2に示すように新課程以降は達成度が大幅に上昇した。

表2：Introduction 作成の達成状況

項目	旧課程			新課程
年度	R2	R3	R4	R5
対象学年	2年			2年
調査したグループ数	74	58	61	74
Introduction 到達割合 (先行研究を踏まえている)	67.6%	89.7%	91.8%	100.0%
Introduction 到達割合 (論文を踏まえている)	43.2%	51.7%	45.9%	86.7%

- ・Meraki III … 継続調査について、探究活動に関する各項目における最も高い肯定（かなり思う）の割合を調べたところ、16項目のすべてで指定前を上回っており、そのうち10項目は最新年度（R5年度）のものであり、意識の高まりがみられた。（詳細は関係資料④－5）

質問項目の視点	指定前	指定後最大値 (該当年度)	質問項目の視点	指定前	指定後最大値 (該当年度)
①興味を持った事柄の中から、探究課題を設定	12.8%	27.9% (R4)	⑨ポスターやプレゼンテーションソフトなどを活用	13.4%	33.3% (R4)
②探究課題の設定理由	16.6%	40.0% (R5)	⑩発表のあとの質疑応答を想定	8.5%	23.3% (R5)
③探究課題の目的やねらい・他者との相談	17.0%	37.6% (R4)	⑪質疑に適切に対応し回答	7.4%	20.8% (R5)
④あらかじめ課題解決の仮説設定	11.7%	32.7% (R5)	⑫想定外の質問に対する明解な回答	7.4%	20.9% (R4)
⑤課題の解決内容について、適切な検証方法	8.5%	28.7% (R5)	⑬探究活動を他の生徒と協働する	28.2%	42.5% (R4)

⑥調べ学習をする際に、インターネット以外に3つ以上の方法	9.6%	16.3%	(R5)	⑭他の生徒の成果を踏まえ、自らの研究を進める	9.6%	21.3%	(R5)
⑦探究課題の解決における自分の考えを示す	14.4%	24.9%	(R5)	⑮他の生徒の成果や課題を指摘し、自らの研究に反映する	8.0%	21.8%	(R5)
⑧研究成果を期限内にレポートにまとめる	31.4%	50.5%	(R3), (R5)	⑯SDGsについて説明する	11.8%	25.0%	(R3)

VI SSHメラーボプロジェクト部を核とした研究チャレンジの推進・探究活動への関心の向上

成果2 SSHメラーボプロジェクト部の創設による、取組状況およびコンテストへの参加意欲の向上

・創設後2年間(R4～R5)は、創設前2年間(R2～R3)の実施回数を大きく上回った。活動を支援した教員数はSSH創設年度に様々な取組を実施したことで拡大し、最新年度は、放課後の実験や海外研修など継続的な取組に対して支援を実施した。

表：メラーボプロジェクトの実施状況（令和5年12月まで）

各月実施累積数 活動名		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
月別 累計	R2	0	0	0	3	5	11	23	33	40	45	45	53
	R3	3	8	22	37	39	39	48	61	68	72	72	78
	R4	6	15	34	62	69	79	127	163	177	186	189	209
	R5	6	18	35	57	70	79	92	115	125			
活動を支援した教員数	R2	14名（理科6、数学3、英語3、国語1、芸術1）											
	R3	14名（理科6、数学3、英語2、国語1、社会1、芸術1）											
	R4	26名（理科8、数学4、英語4、国語5、社会2、体育2、芸術1）											
	R5	17名（理科8、数学1、英語5、国語2、社会1）											

成果3 メラーボプロジェクトの導入による進路実現の検証

・SSH指定後に参加した生徒について、理数分野への進学が見られた。（詳細はp.56～p.57の3検証を参照）

VII 海外との共同研究の進展および国際性の取組に対する関心の向上

成果4 海外の共同研究に対する関心の向上および外国語活用能力上昇（関係資料④－6を参照）

表5：GTEC トータルスコア分布

1年生				2年生			
CEFR-J	指定3年目 入学	指定4年目 入学	指定5年目 入学 【今年度】	CEFR-J	指定2年目 入学	指定3年目 入学	指定4年目 入学 【今年度】
B2以上	0	0	1	B2以上	1	2	2
B1.2	9	8	5	B1.2	12	23	29
B1.1	19	38	80	B1.1	63	65	130
A2.2	214	220	152	A2.2	166	169	101
A2.1	35	13	37	A2.1	27	16	14
A1.以下	0	0	1	A1.以下	2	1	0
合計	277	279	276	合計	271	276	276
B1以上(%)	10.1%	16.5%	31.2%	B1以上(%)	28.0%	32.6%	58.3%

海外の学校との教育活動を継続的に進めていくため、令和4年12月に台湾国立新竹高級中学校との姉妹校交流協定を締結した。生徒の外国語活用能力について、GTECのトータルスコアにおけるCEFR-Jの分布を調査したところ表5に示したように、B1以上の割合が2年生は前年度までの最高値と比較して32.6%→58.3%、1年生は前年度の最高値と比較して16.5%→31.2%にそれぞれ上昇した。また、指定4年目入学者は1年時から2年時にかけて、B1の割合が16.5%→58.3%と上昇しており、学校の学習が効果的であることを表している。

その他

成果5 継続的な取組・調査からみられる成果

5-1 理数系選択者・進学者の維持

表1：各年度入学生における理系分野選択状況

時期 入学年度	2年理系選択者／全体【割合】	3年理系選択者／全体【割合】
H29	不明	91/272【33.5%】
H30	134/277【48.4%】	129/267【48.3%】
R1 (指定)	133/278【47.8%】	124/273【45.4%】
R2	157/277【56.7%】	141/275【51.3%】
R3	157/278【56.5%】	139/279【49.8%】
R4	154/279【55.2%】	144/280【51.4%】
R5	166/280【59.3%】	

表2：卒業時の理数系進学者数の状況

卒業年度	男	女	計【割合】
R1	41	29	70 【25.7%】
R2	71	40	111 【41.6%】
R3	77	38	115 【42.3%】
R4	64	50	114 【42.2%】

Merakiにおける科学的手法による探究活動の研究開発、新学習指導要領に向けた理数分野の教育課程（単位数）の充実、TAMA SSH セミナー studentによる科学技術分野の講座を実施するなど、科学的リテラシーを高める取組の充実を進めた。その結果、理系分野に相当する科目選択や卒業時の進学状況に増加傾向がみられ、2・3年時の理系分野選択者の割合は過去6年で最も高い割合となった。また、卒業時の理数系進学者数についてもSSH指定前の令和元年度は25.7%だったが指定後は男女ともに理数系進学者数が増加し、40%以上を推移するようになった。

5-2 教員のSSH研究開発の意識向上（関係資料④-7参照）

・SSHの取組に対する関心、授業への反映、生徒への効果などの多くの項目で肯定率が前年度より高く、各取組への理解が進んだ。

5-3 本校教員による取組事例（詳細は本文③p.47参照）

・放課後のチャレンジを拡大するに伴い、支援を行う教員が参加し、発表会に向けて継続的に支援を行う例が増えた。

5-4 生徒のSSHの取組に関する意識上昇（関係資料④-9参照）

・入学までにSSHの取組や探究活動への関心が高まっており、TAMA SSH juniorなど次世代向けの発信が効果的であると考えられる。

5-5 保護者の理数分野への関心向上（関係資料④-10参照）

・生徒の理数分野への進路希望が増加するに伴い、保護者が生徒に期待する進路実現についても、自然研究、化学研究など理数分野への期待が高まっている。

第5章 中間評価の結果を踏まえた取組の実施について

(1) 高度な理数系の課題研究の指導に関する手立て

講評② 教育内容等に関する評価「高度な理数系の課題研究の指導に関するより具体的な成果が望まれる。」
 講評④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価「今後、SSH 研究室の活用などにより高度な理数系の課題研究の指導に関する成果が期待される。」

ア SSHメラーボプロジェクト部と Meraki 指導計画による、発表会出場と研究深化の推進

SSHメラーボプロジェクト部ではSSH研究室を活用して1年入学時より研究を進め、Meraki の指導計画では1年後半よりテーマを設定し、探究活動に取り組むこととした。中間評価の翌年度（令和4年度）入学生においては、入学後の早い段階から研究テーマを立てることにより2年中頃から学会発表に向けた指導を実施し、今年度（令和5年度）11月～3月にかけて表1のとおり学会発表を行った。学会における発表および質疑応答の経験を踏むことで、その後の研究の深化が生徒の主体的な活動として促進され、研究の高度化につながることを目指している。

表1：令和5年度の発表会参加状況

R5 女子生徒による科学研究発表交流会（11月）、高文連理科部研究成果発表会（11月）、サイエンスキャッスル（12月）、日本野球学会（12月）
 ※他、高校生向け探究発表会（3月予定）、ジュニア農芸化学会（3月予定）などを計画

イ 外部連携における目的の明確化・継続的な取組

外部連携においては、生徒の主体的な活動を基本とし、研究の段階に応じた目的を次の3段階とした。数学分野、生命科学分野での研究について、それぞれ東海大学・理化学研究所と継続的な連携により生徒の主体的な探究活動による研究の高度化に取り組んでいる。

表2：外部連携の継続例

連携段階	1：主に最新の研究動向を知るための連携 2：主に生徒の課題解決に向けた技術を身に付けるための連携 3：主に研究を深める手がかりや社会貢献などの展望に通じるための連携		
東海大学	R4 数理分野の研究テーマの紹介（9月）	…	段階1
	R4 研究テーマについての指導・助言（10月）	…	段階1
	R5 生徒の課題に対する指導・助言（6月・10月）	…	段階2、段階3
理化学研究所	R4 先端の研究についての講義（7月）	…	段階1
	R4 実験方法についての指導・助言（1月）	…	段階2
	R5 実験技術についての指導（7月）	…	段階2
	R6（予定）学会に向けた指導・助言	…	段階3

ウ 令和4年度（指定4年目）からの新学習指導要領に基づく指導計画では、Meraki II の前期の段階で調査・実験の実行による成果が得られるように計画している。令和5年度は外部発表会への参加を推進し、課題研究の高度化を目指していく。

表1：Meraki の指導計画

	Meraki I	Meraki II	Meraki III
指定 初年度～ 3年目	研究のプロセス、調査・実験の実行（試行）	メラーキクラス・Introduction 調査・実験の実行、情報活用	調査・実験の実行（深化）
	情報活用		
4年目～	研究のプロセス、Introduction の作成	[前期] 調査・実験の実行 [後期] 調査・実験の実行（深化）	調査・実験の実行（更なる深化）
	情報活用の高度化	情報活用の高度化	

(2) 国際性の継続的な取組および成果やその効果の分析について

講評④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価「国際性については、Tama International Club によるディベート活動、韓国的高等学校との共同研究等を行っている点は、評価できる。ただし、それらの活動が単発的に見える点は改善が求められる。また、成果やその効果の分析も期待される。」

エ 台湾の学校との協定締結による共同研究の体制整備 … 令和4年12月に台湾国立新竹高級中学校との姉妹校交流協定を締結し、共同研究の計画を継続して進めていく体制を進めた。Tama International Club の活動により国際的な取組に関心が高まり、共同研究および海外研修に参加する生徒も現れた。令和5年3月の卒業生には、海外の大学（チェスター大学：英）に進学した生徒が現れた。

オ 英語と連携した国際性の育成プログラムの実施 … Meraki 担当教員に英語科教員を配置して、探究活動の状況を把握できる体制とし、研究成果を発信する国際性の育成プログラムに向けた準備を英語の授業と連携しながら行うことで生徒のパフォーマンス向上を目指した。現行の CEFR では B1 の判定を受ける生徒が増加している（関係資料④－6参照）。

(3) その他改善に向けた取組事項

講評③ 指導体制等に関する評価 「今後 TA やメンターの活用が多くなっていくと思われるが、外部人材任せにせず学校として課題研究におけるそれらの役割をはっきりさせていくことが必要と思われる。支援のあり方、効果について引き続き検討することが望まれる。」

カ 令和6年度からは探究活動の支援に本校卒業生が参加する体制を整えた。外部人材の活用の在り方として、指導者との協力関係により次表に示す支援内容に取り組むことを計画した。

TA・メンターの支援を要する学習活動	支援内容
[Meraki 1年] 12月 : リサーチクエスションの作成 1・2月 : 研究倫理、Introduction の作成	生徒の研究テーマ創出に対する情報提示
[Meraki 2年] 4月 : 研究手法の検討および研究計画の作成 5月～6月 : 調査・実験の実行 7月～9月 : 調査・実験の実行（結果のまとめ、レポート提出）、仮説の更新 10月～12月 : 仮説の更新（追加の調査・実験の計画と実行）、統計解析の応用 1月 : 調査・実験のまとめ、ポスター作成 2月～3月 : 研究の成果の発信	研究計画書の作成 調査・実験の取組 レポート作成 仮説の更新 研究ポスター 発表と質疑応答
[Meraki 3年] 4・5月 研究の更なる深化 6・7月 調査・実験の実行、まとめ 英語発表に向けた準備（英語版の発表原稿とスライドの作成） 9月 結果のまとめ、要約の作成 10月 研究紀要の作成 成果の普及（日本語および英語）、成果発表会 11・12月 研究紀要の完成、発信	研究紀要の作成 研究スライド 英語の活用

第7章 成果の発信・普及

(1) 化学グランプリ講習会の取組を発信

化学グランプリ講習会を6月24日に主催し、神奈川県立高等学校のSSH指定校および理数教育推進校からの参観を募った。当日は横浜緑ヶ丘高校がオンラインで参加した。

(2) 学校説明会・文化祭での探究活動の発表

8月、11月、12月に学校説明会を実施、Merakiなどの研究成果を中学生に発信した。放課後の実験活動について、9月1日～2日に実施した文化祭では、研究活動の成果を出展し中学生およびその保護者を含む計189人に対して成果の普及を行った。また、11月11日、12月9日に行われた学校説明会では実施後に校内見学の時間を設け、理科室では本校生徒の研究の様子を参観できる形態とし、中学生およびその保護者およそ100人に対して普及を行った。

※SSHの取組についてのパネル展示

本校の研究開発課題および研究仮説に基づく各取組について外部に紹介するためのパネルを作成した。8月2日の川崎地区公私合同説明会に向けて作成し、以降8月9日、11月12日、12月10日の学校説明会ではSSHの取組についての説明とあわせて会場でのパネル展示（p.100参照）を行い、中学生および保護者に対して取組の内容を発信した。

(3) 研究発表、公開研究授業

研究発表について3年生の発表会を10月24日に実施し、当日は神奈川県内のSSH指定校の教員5名が参観した。1・2年生の発表会を3月15日に計画し、SSH指定校および本校保護者等の参観を計画している。公開研究授業について12月21日に実施し、SSH指定校等を対象に公開を行った。

(4) 研究紀要の作成

Merakiの研究成果を収めた紀要を作成し、成果の普及および継承を見据えて校内で活用した。

(5) 多摩高校SSH通信（情熱メラーキ）など各配信

本校のSSHに関する取組を掲載し、ホームページ配信や教室フロア掲示を行っている。生徒の閲覧状況を調査したところ右表の通りであった。SSHコーナーにおける先輩たちの発表ポスターについて比較的関心が高いことが示されていた。情熱メラーキや各教室の図書などの閲覧数を伸ばすために発信の工夫は必要である。また、英語版の学校ホームページを設け、海外との連携を想定してSSHの取組を紹介している。SSHホームページでは令和4年度から開発を行ったテキストを閲覧できるページを設置した。

各発信に対する閲覧状況

項目	回答	1年 N=254	2年 N=244	3年 N=203
情熱メラーキ	発行されるごとに見ている。	7	10	8
	関心があると思った記事について見ている。	46	39	44
各教室の図書	Merakiに役立つと思って、読んでみたことがある	5	14	20
	関心があると思って、読んでみた本がある	10	12	8
SSHコーナー	先輩たちの発表ポスターを立ち止まって見たことがある。	93	95	77
	科学コンテストなどの案内を立ち止まって見たことがある。	11	12	30
SSHホームページ	月に1回程度は見ている。	6	4	7
	年に数回みたことがある。	35	21	18
	いままでに1回は見たことがある。	116	108	78

(6) ホームページの更新状況は以下のとおりである。

更新日：2024年1月11日

スーパーサイエンスハイスクール

神奈川県立多摩高等学校は、平成31年4月から文部科学省スーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受けており、「SDGsの視点を踏まえた探究活動による科学的リテラシーと国際性を育む教育課程の研究開発」を研究開発課題として、研究開発に取り組んでいます。

研究発表会・公開研究授業のご案内

- 公開研究授業 令和5年12月21日（木曜日）終了しました。
- 3学年探究活動成果発表会 令和5年10月24日（火曜日）終了しました。

▲過去の発表会の様子

SSH研究開発の概要

- SSH研究開発実施報告書 年度ごとの取組や成果をまとめた報告書を掲載しています。
- 探究活動に関する教科「Meraki」のテキスト 学校設定教科「Meraki」の開発教材（ワークシート、相互評価シート）を掲載。
- SSH通信「情熱（メラメラ）メラキ」 SSHの取組についての通信を掲載しています。
- SSHメラーボプロジェクト部 SSHに関する研究室「メラーキラボ」を活用して、研究を深めたり発表会や国際科学コンテストにチャレンジしたりすることを目的とする、放課後の活動です。
- 教科等横断的な学習の取組 SDGsの視点を踏まえた授業、プログラミング的思考を含んだ授業を教科等横断的に進めます。

▶ [本校 トップページへ](#)

SSHに関する掲載項目	更新状況
研究成果発表会などの案内	10月の探究活動成果発表会（3年による）、12月の公開研究授業・研究協議の案内を掲示した。3月のSSH研究成果発表会（1・2年による）も掲示予定である。
SSH 研究開発実施報告書	年1回（前年度末から今年度当初にかけて）、報告書を掲載している。
探究活動に関する「Meraki」テキスト	Merakiのテキスト教材を4月に数ページ分掲載した。 テキストの発行とともに7月に掲載項目を増やした。
SSH「情熱メラキ」	昨年度活動分（33号）から今年度最新分（38号）を掲載。1～2か月ごとに更新した。
SSHメラーボプロジェクト部	7月の科学オリンピックの成果、11月～12月の研究発表会参加など、外部での活動を実施後に更新した。
国際性の育成プログラム	各学年のプログラム実施後に活動の様子を掲載した。海外研修（1月実施）に活動について掲載を計画している。
教科等横断的な学習の取組	10月のSDGs Daysについて、各教科の授業テーマの紹介、12月の公開研究授業について、実施済みの案内にリンク、活動内容を公開した。
【新規】（計画中） 卒業生による 研究支援・講演希望の募集	卒業生を対象に、学部生・大学院生によるMerakiのTAやメンター、社会人や大学教員による講演を募集する。



メラーキラボ（本校ホームページ・バーチャル校舎見学ツアーに掲載）



英語版のホームページ



Meraki、SSHメラーボプロジェクト部 準備室（本校ホームページ・バーチャル校舎見学ツアーに掲載）

指定4年目(R4) 年5回の発行。
SSHメラーボプロジェクト部の創設により同部活動の様子を始めとする先進的な取組を発信し、次年度の発表会推進を見据えて各発表会における生徒の活躍を紹介した。



指定5年目(R5) 前年度に引き続き先進的な取組についての発信を行った。年度末には発表会や海外研修・共同研究などの掲載を計画している。



※ホームページ公開 指定初年度は校内プラットフォームを用いての配信を行い、指定2年目以降は、第1号から最新号までを本校ホームページ上に掲載している。

多摩高校・SSH通信「情熱(メラメラ)メラーキ」



本校にて掲示の様子

本校SSH事業の取組をSSH通信として定期的に発行しています。
SSH通信の名称「情熱メラーキ」は、生徒のアイデアにより付けられました。
情熱＝メラメラと読みます。
令和5年度の活動（最新号～第35号）
「情熱メラーキ第37号」…SDGs Days（教科等連携的な学習）
「情熱メラーキ第36号」…化学グランプリ、TAMA SSH セミナー（理化学研究所）
「情熱メラーキ第35号」…SSH生徒研究発表会（6期生）・学校説明会発表
令和4年度の活動（第34号～第30号）
「情熱メラーキ第34号」…校内発表会、かながわ探究フォーラム
「情熱メラーキ第33号」…SSHメラーボプロジェクト部の活動

第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

令和5年度の取組、I期指定全体を通じての課題及び今後の方向性を次の通りとした。

1 イノベーション人材を育成するためのプランニング

指定4年目に導入したSSHメラーボプロジェクト部により、放課後のSSHに関する活動が活性化された。科学的リテラシーと国際性を備えたイノベーション人材を育てることが課題であり、従来の研究開発内容である「学びの土台作り（TAMA SSH セミナー）」、「先進的なチャレンジ（メラーボプロジェクト）」、「海外研修・共同研究（グローバル人材）」などを連動させていき、3年間を通じてイノベーション人材が育つように計画する。

イノベーション人材を育成するプランニング（例）

「SSHメラーボプロジェクト部」…入学時より放課後の探究活動への参加を推進し、高度な研究に取り組む生徒を発掘する。研究テーマの最新の動向や研究における実験技術を習得するために、理化学研究所などとの連携を行う。
「TAMA SSH セミナー student」…入学後7月までに実施し、科学への関心を高め、高度な研究テーマを発見する機会とするため、文理の境界を超えた最先端の技術等を体験することができるよう、東京大学次世代育成オフィスなどとの連携を行う。
「共同研究」…1年中頃より、姉妹校提携を行った台湾新竹高級中学との共同研究を行い、国際性の伸長に率先して取り組む生徒を発掘する。
「外部と連携したSDGs体験プログラム」…2年中頃には、研修旅行における体験プログラムを通じて、外部に成果を発信しようとする意識を育成する。自然体験や研究施設での研修などのプログラムを実施する。
「TAMA SSH セミナー junior」「校内発表会」…2年後半には、学校説明会を通じて次世代に探究活動の成果を発信する取組や、地域や保護者等に対して成果を発信する取組を行う。
「台湾での海外研修」…2年後半に計画し、将来的に国内・海外を問わずに研究成果を発信する人材を育成する観点から、国立陽明大学における共同実験や、国立新竹高級中学との共同研究の発表などを実施する。
「学会発表」…2年中頃から3年中頃にかけて計画し、研究発表を通じて研究を高度化する人材を育成する。あわせて科学コンテストへの参加を推進し、高度な思考力を育成する。
「探究活動成果発表会」…3年中頃に実施し、探究的に取り組んだ研究成果を次世代に引き継ぐ機会とする。

※ 海外研修や学会発表については、次のような集中講座を設置することで、探究活動の実践や発表について、海外の生徒との協働的な活動や学会発表等を通じて、高度な科学的リテラシーと国際性を有した人材の育成に資することが期待される。また情報技術分野についても、選択科目を設置することで、探究活動における高度な情報活用における先導的な生徒が輩出されることが考えられる。

講座 A	
目標	学会における研究発表および海外の高校生との共同研究を含む海外研修を通じて、科学的リテラシーと国際性を実践的に育み、探究するための知識・技能、課題を解決する力、新たな価値の創造に向けて挑戦しようとする態度を関係機関と協働して養う。
学習内容	<ul style="list-style-type: none"> ・台湾国立新竹高級中学との共同研究 ・国立陽明大学との共同実験、研究指導 ※理数・理数探究の学習指導要領における3 内容と範囲、程度 ア、イの各項目に関連する。 ・台積創新館における科学技術の理解 ・研究指導を踏まえた学会参加・発表
実施方法	<ul style="list-style-type: none"> ・海外研修は1月、学会発表は2～3月を計画 ・海外研修は事前・事後学習を実施 ・オンラインによる共同研究の進行

講座 B

目標 関心を持った事象に対して、数学的な見方・考え方や理科の見方・考え方およびデータサイエンスの手法による探究を発展的に実践し、次の(1)～(3)の育成を目指す。

- (1)対象とする事象について探究するための統計的な知識および技能を身に付ける。
- (2)統計的な思考力により数学や理科などに関する課題を解決する力を養う。
- (3)課題の解決や新たな価値の創造に向けて挑戦しようとする態度を養う。

学習内容

- ・データ分析・モデリングの理解、統計的学習・機械学習の実習など
理数・理数探究の学習指導要領における3 内容と範囲、程度 ア、イの各項目に関連する。

実施方法

- ・統計的推測に Microsoft Excel, Access を活用
- ・総務省行政管理局が運用する「DATA GO JP」などを活用する。

2 教育課程による探究活動・教科等横断的な学習を含めた授業改善について

Meraki の取組を充実させていく他、生徒の探究活動の各段階で育てたい資質・能力を分析し、各教科で主体的に教科等横断的な学習を計画し実践していくことが課題である。新学習指導要領による学校設定教科「Meraki」の指導計画の改善を今後も継続し、「Meraki テキスト」については上位学年に対応したものを作成する。学習内容としては、データサイエンスの充実および国際性の向上を目指して学習計画を検討していく。授業改善を継続できるよう、各学習活動の評価規準の共有やルーブリック評価の到達目標を共有して、生徒が資質・能力を身に付ける取組を目指していく。

1 学年における探究活動の展望

目標 様々な事象に関わり、数学的な見方・考え方や理科の見方・考え方およびデータサイエンスの手法による探究の過程を通して、次の(1)～(3)の育成を目指す。

- (1)探究するために必要な基本的な知識及び技能を、情報技術の活用を踏まえて身に付けるようにする。
- (2)多角的、複合的に事象を捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用した上で、課題を解決するための基本的な力を養う。
- (3)様々な課題に知的好奇心をもって向き合い、粘り強く考えて行動し、情報社会に主体的に参画する態度や情報モラルを含めた倫理的な態度を養うことで、国際的に社会に参加する素養を身に付ける。

学習内容

- A 天然酵母のモデル研究（独自開発）による研究過程の習得
- B 研究テーマの設定（問い、研究倫理による先行研究調査、リサーチクエスション、Introduction）
- C データサイエンス（統計解析、回帰直線）
- D 論文講読、研究における英語の活用

I 期 4 年目より継続し、1 学年後半からの研究テーマ設定を実施する。

代替科目の情報 I の「情報社会と問題解決」「情報通信ネットワークとデータの活用」は、開設科目のそれぞれ学習内容 B、C に相当する。総合的な探究の時間の代替として実施するが、科目の内容は理数探究基礎を基盤として網羅する。

実施方法

- ・開発教材を活用
- ・1 人 1 台 PC による統計解析、レポート作成、学術論文の検索と引用の仕方の習得
- ・10 分野のメラーキクラスによる活動を実施
- ・最新の研究状況を把握するための外部連携
- ・Introduction では相互評価、ルーブリックを実施

2 学年における探究活動の展望

目標 関心を持った事象に対して、数学的な見方・考え方や理科の見方・考え方および科学技術やデータサイエンスの手法による探究を主体的に実践し、次の(1)～(3)の育成を目指す。

- (1) 探究を実践するために必要な知識及び技能を、情報技術の活用を踏まえて身に付けるようにする。
- (2) 探究における再現性や客観性を高めることを目指し、情報技術などを適切かつ効果的に活用した上で、課題を解決するための基本的な力を養う。
- (3) 様々な課題に主体的に向き合い、粘り強く考えて行動し、探究の過程を振り返って評価・改善しようとする態度および探究の過程を通じて国内・海外を問わず他者と対話を行う態度を養う。

学習内容

- A 研究手法の習得に基づく主体的な研究の実行、中間発表、仮説の更新と研究の深化
- B データサイエンス（プログラミング、分散分析、多重比較など）
- C 英語による論文の講読、対話活動

代替科目の情報Ⅰの「コミュニケーションと情報デザイン」「コンピュータとプログラミング」は、開設科目のそれぞれ学習内容A、Bに相当する。総合的な探究の時間の代替として実施するが、科目の内容は理数探究を基盤として網羅する。

実施方法

- ・「Meraki テキスト」を追加開発
- ・1人1台PCによる各研究のレポート、およびポスター、スライド作成
- ・メラーキクラスの活動を継続
- ・研究における技術習得のための外部連携
- ・客観性を持った成果を得るために相互評価、ルーブリックを実施

3 学年における探究活動の展望

目標 関心を持った事象に対して、数学的な見方・考え方や理科の見方・考え方および科学技術やデータサイエンスの手法による探究を主体的に実践し、次の(1)～(3)の育成を目指す。

- (1) 対象とする事象について探究および次世代に継承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、自身の関心に基づく課題の探究を深め、課題を解決する力を養うとともに成果を表現する力を高める。
- (3) 様々な課題に主体的に向き合い、探究の成果について国内・海外を問わず他者へ発信し次世代に継承する態度を養う。

学習内容

- ・研究の更なる深化とまとめ
- ・研究論文の作成、データベース化
- ・英語によるプレゼン資料の作成
- ・国内外への成果の発信、次世代への継承

I 期4年目からの計画を継続し、3学年前半から研究の更なる深化を行う。II 期は英語の活動を導入したことによるパフォーマンス向上を目指す。

実施方法

- ・「Meraki テキスト」を追加開発
- ・1人1台PCによる各研究の論文、およびポスター、スライド作成
- ・メラーキクラスの活動を継続
- ・社会貢献に展望するための外部連携
- ・研究の深化について相互評価、ルーブリックを実施

3 SDGs を活用した教科等横断的な学習について

I 期 5 年間は、SDGs Days における課題発見・解決能力の育成、公開研究授業を含む期間における論理的思考力・プログラミング的思考の育成など、テーマを設けて全教科で実施してきた。今後は、各教科が探究活動と往還させつつ教科等横断的な学習を主体的に取り組むことが望ましい。課題発見・解決能力を軸に研究を深める過程に注目し、例えば、論理的思考力をプログラミング的思考・クリティカルシンキング・表現力などに段階的に捉えるなどして、各段階の資質・能力について教科等横断的な学習を実施することが考えられる。

科学的リテラシー 「自然界及び人間の活動によって起こる自然界の変化について理解し、意思決定するために、科学的知識を使用し、課題を明確にし、証拠に基づき結論を導き出す能力」												
探究活動	研究に通じる問い	先行研究の調査	リサーチクエスト 仮説の設定	調査・実験の 計画と実行	結果のまとめ・ データ分析	帰納と演繹および 俯瞰的な推論	他者への発表	研究の深化・仮説の更新	…			
探究活動の段階 に主に関連し、 教科等横断的に 育む資質・能力	課題発見・解決能力						課題発見・解決能力		…			
	研究倫理の意識							課題発見・解決能力		…		
	プログラミング的思考								課題発見・解決能力		…	
	情報活用能力									課題発見・解決能力		…
							表現力		課題発見・解決能力		…	
						クリティカルシンキング		課題発見・解決能力		…		
英語の活用力												
国際性「グローバルな視点に立ち、国内外を問わずに研究成果を伝える国際性」												

SDGs の視点については、下表のように探究活動の各段階（Phase）に応じた意識の育成として取り入れることで、各自の問いから始める探究活動について成果の高まりを目指していく。

探究活動の段階	SDGs の視点
Phase1 （研究スタート）	様々な事象から課題を見出し、解決策を考える意識の育成
Phase2 （研究プロセス）	研究を通じて外部へアクションを起こす意識の育成
Phase3 （研究ゴール）	自身の研究成果を社会貢献に展望する意識の育成

4 外部連携について

I 期指定 5 年間に於いて、次のとおり外部との連携を実施した。指定初年度（R1）から 3 年目（R3）にかけては、比較的多くの連携を行ったが、探究活動や自然科学分野の研究領域に関心を高めるための講演が主であった。4 年目（R4）以降は、いくつかの連携先に焦点を絞り、探究活動の高度化を目指した継続的な連携に重きを置いた。

○探究活動（学校設定教科「Meraki」）に関する連携 R1 横浜国立大学、鳥取大学、国立研究開発法人海洋研究開発機構 R2 一般社団法人 Glocal Academy、電気通信大学、東京海洋大学 R3 慶應義塾大学、明治大学、三井物産、川崎市内企業・法人 R4 東海大学、明治大学、電気通信大学、富士通株式会社ソフトウェア研究所、理化学研究所 R5 東京海洋大学、株式会社イノカ、明治大学、東京都市大学、理化学研究所
○科学分野啓発講演会等（TAMA SSH セミナー）に関する連携 R1 奇石博物館、神奈川県立青少年センター R2 日本学術振興会、東海大学、楽天、Zymergen、箱根ジオミュージアム、かまぼこ博物館 R3 九州大学、キヤノン株式会社 R4 東京大学、水とみどりのふれあい館 R5 理化学研究所、慶應義塾大学
○課外での科学技術推進活動（メラーボプロジェクト）に関する連携 R4 理化学研究所 R5 理化学研究所、横浜国立大学

今後の外部連携については、探究活動に関する連携を継続し、生徒の主体的な活動において取り入れることができるよう、次表の通りねらいを明確にして連携を進めていく。

探究活動の段階	外部連携
Phase1 (研究スタート)	研究テーマを立てる上で最新の研究動向を知るための連携
Phase2 (研究プロセス)	研究計画を実現するための科学技術の習得を目的とした連携
Phase3 (研究ゴール)	研究成果を社会貢献に展望させることを目的とした連携

5 国際性の取組について

I 期指定 5 年間に於いて、次のとおり外部との連携を実施した。指定初年度 (R1) から指定 2 年目 (R2) にかけては探究活動に英語を交えた活動を、SSH 対象学年全員に対して試行的に実施した。指定 3 年目 (R3) 以降は、1 学年でディスカッション能力、2 学年で英語によるコミュニケーション能力、3 学年でプレゼンテーション能力の育成とあわせて国際性を高めることを目的とした上で、外部連携を行った。

○国際性の育成プログラム 1 年 … 研究テーマの紹介を英語で伝える授業を実施 (R1) 国際的に活躍する人物を招いて、ディスカッションを含めた授業を実施 (R2～R5) 連携：中国高校生訪日団、かながわ国際交流財団、AFS 日本協会、株式会社 TBS テレビ 2 年 … 英語によるコミュニケーション力を高めるための授業を实践 (R2～R5) 連携：株式会社トモノカイ、リンク・インタラック、株式会社興学社 3 年 … 研究成果の内容を他者に伝えるために、外国語を活用したプレゼンテーションを行う研究発表会を実施 (R3～R5) 連携：テンプル大学、柏木実業専門学校、横浜デザイン学院、明治大学
○海外研修 (台湾、オンライン含む) ・訪問と実施計画の検討 (R1)、海外大学とのオンライン研修 (R2～) ・海外、高等学校に相当する学校との共同研究 (R3～) 連携：国立陽明大学、国立新竹高級中学、台積創新館
○サイエンスダイアログ … 日本学術振興会を通じた外国籍講師による科学技術に関する講演を実施。 ・川崎市産業振興財団ナノ医療イノベーションセンターより、医師薬学・生体医工学の講義 (R2) ・東京大学・未来ビジョン研究センターより、生物系科学の講義 (R3) ・東京農工大学・大学院工学研究院より、工学系科学・流体工学関連の講義 (R4) ・国立研究開発法人 理化学研究所より生物系科学の講義 (R5)

今後は、各学年の国際性のプログラムは継続しつつ、生徒のパフォーマンスが向上するよう、Meraki や教科等横断的な学習を通じて継続的に外国語の活用などに取り組んでいくことが考えられる。海外研修・共同研究においては、R1 に視察を行い、R2～R4 にオンラインにて実施し、R5 に訪問により実施した。国際性のプログラムを先導的に取り組むイノベーション人材が育成できるよう、希望者を中心に早い段階から共同研究など国際的な活動に取り組んでいく。

6 組織体制の強化、支援体制の構築

Meraki における全校的な取組が進行した一方で、SSH メラーボプロジェクト部における教員の参加状況は表の通りであった。研究開発を担う SSH 推進会議の職員が生徒の活動に関わる場面が多かった。また、メラーボプロジェクトの活動としても科学コンテストなど筆記試験によりリテラシーを問われるチャレンジに成果が得られたが、学会発表など探究活動による外部への出場、成果が少ない状況にあった。

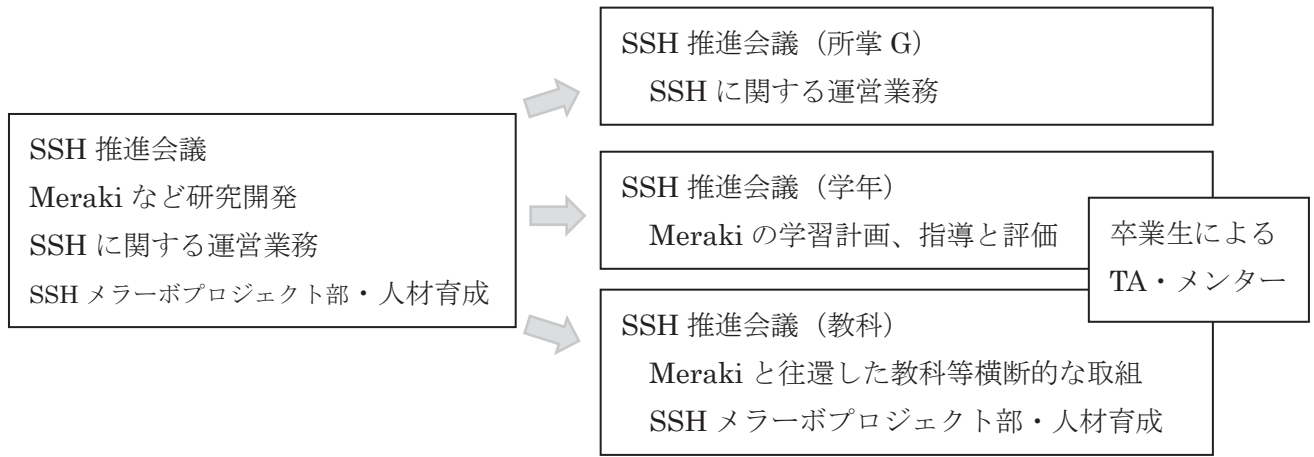
SSH メラーボプロジェクト部における教員の参加状況

	教員参加延べ数	うち SSH 推進会議	割合
R4	231 人	144 人	62.3%
R5 (12 月まで)	152 人	102 人	67.1%

メラーボプロジェクト I 期の主な出場状況

【科学コンテストなど】物理チャレンジ、化学グランプリ、生物学オリンピック、数学オリンピック、情報オリンピック、科学の甲子園
【研究発表会への進出】SSH 生徒研究発表会、かながわ探究フォーラム、川崎市探究活動発表会、神奈川県総合文化史高等学校理科部研究発表大会

イノベーション人材の育成による研究の高度化に向けては、学校全体で取りくんでいくことが望まれる。具体的には SSH 推進会議は、検証・外部連携・環境整備など SSH の運営に関する分掌として機能し、生徒の資質・能力を育成する教育活動は教員全体で取り組めるよう組織を検討することが考えられる。また、中間評価の講評に示された TA・メンターの在り方について、生徒の支援を教員と協働的に行うパートナーシップの関係を築くことが考えられる。



SSH に関する運營業務については、指定初年度 (R1) から指定 3 年目 (R3) にかけて主に Meraki の教材や教科等横断的な学習、国際性の育成プログラムの開発を中心に行い、指定 4 年目 (R4) 以降は SSH メラーボプロジェクト部や共同研究など先進的な取組における開発を行った。検証、成果の普及、外部連携など、運営に関わる体制を次のように整理し、I 期で開発してきた探究活動や国際性の取組を通じた生徒の資質・能力の育成は学年、教科により全体的に取り組んでいくことが考えられる。

1 総務	SSH 実施計画・実施報告書の主担当／運営指導委員会の計画／研究開発の全体計画・進捗管理／研究開発の年間計画・進捗管理／重点的な取組の研究開発／教員研修の計画・実施／科学技術振興機構との連絡／事業評価
2 国際	海外研修の計画／共同研究の年間計画／国際プログラムの全体計画
3 検証計画、4 データ処理	生徒継続アンケート調査／入学生・保護者等・卒業生アンケート調査／SSH メラーボプロジェクト部の活動調査／JST 依頼アンケートの実施／卒業生への追跡調査／選択科目人数調査／英語技能調査／進路実績の記録／Meraki 重点項目の調査／到達事業評価方法の研究
5 外部連携	依頼状作成、案内作成 (教科等横断的な学習、TAMASSH セミナーなど)／外部施設予約、学校内場所予約／TA への連絡・当日の対応／外部との連絡補佐／国際性の取組に関する補佐
6 会計	外部発表会・科学コンテスト参加費・旅費の処理／SSH 予算業務補佐／JST 支援対象外の会計処理
7 生徒の活動・記録	文化祭／研究発表会／SSH 係の監督 (情報メラーキ)／小中学生を対象とした取組
8 発信・環境整備	CMS ホームページ配信／SSH 図書 の 推進・管理／各教室の図書を管理／SSH コーナーの掲示・管理／メラーボの整理・PC 管理／ポスター各種の掲示・案内／各取組の撮影、記録

TAMA SSH セミナー teacher (教員研修) の定期開催 探究活動や国際性の取組を通じた生徒の資質・能力の育成を全体的に取り組むために教員研修を次のように計画し、探究活動における指導力向上を進める。

研修内容 (例)	実施時期 (目安)
本校 SSH の取組の指針および概要	4 月
SSH 予算の手続きと外部引率について	4 月～5 月
学校設定教科「Meraki」における教師の役割	5 月～8 月
探究活動における情報活用・研究倫理	
ルーブリック評価の作成および活用の方法	
SSH 指定校における成果物の分析	
探究活動における情報活用・教育 DX についての研修	9 月～12 月
SSH 指定校の発表会についての共有	
先進校視察についての共有	
探究活動における評価の方法	1 月～3 月
発表生徒に対する指導の方法	
今年度の振り返りと次年度の課題について	

学校全体の体制整備によるイノベーション人材の育成

年間を通じて多数存在する学会・発表会などに、生徒を輩出させる体制を強化させることが課題である。指定5年間の取組では SSH 推進会議が中心となって取り組んでいたが、輩出できる研究班に限りが見られていた。今後は SSH 推進会議を教科においても設置することで次表のように対応することが考えられる、

担当教科とイノベーション人材に取り組むメラーキクラス		主に参加を計画する学会・発表会の例
数学	数理	数学オリンピック、 物理チャレンジ、化学グランプリ 生物学オリンピック、地学オリンピック 情報オリンピック、科学地理オリンピック 科学の甲子園 ----- 海外研修・共同研究 ----- 各学会による高校生発表会 SDGs 探究 AWARDS 神奈川県内発表会 つくばサイエンスエッジ 女子生徒による科学研究発表交流会 サイエンスキャッスル JSEC 高校生・高専生科学技術チャレンジ など
	テクノロジー	
理科	物質	
	生命	
	エネルギー	
	地球	
保健体育	スポーツ	
	健康	
国語	人文	
地理歴史・公民	社会	
芸術・家庭・英語	創作	

Meraki や SSH メラーボプロジェクト部の探究活動を通じて先導的なチャレンジを行う生徒を各メラーキクラスから輩出し、教科ごとに該当の研究班を学会・発表会に向けて準備を進める。学校全体で取り組む体制を整えた上で、探究活動の成果発表に対する生徒の外部へのチャレンジを推進していく。

令和5年度(第3学年) 教育課程表

教科	科目	学 年			単位数	7	7	3	4	小 計
		1	2	3						
国	国語総合	4			4					4
	現代文B	4	2		4	2			4	
	古典B	4	3		4	3			3	
	選択現代文※			2			2		2	0.2
語	小論文※			2			2		2	0.2
	基礎古典※			2			2		2	0.2
	基礎古文※			3			3		3	0.3
	世界史A	2	2		2				2	0.2
地理	世界史B	4			4				4	0.6
	日本史A	2	2		2	2			2	0.2
	日本史B	4			4				4	0.6
	地理A	2	2		2	2			2	0.2
歴史	地理B	4			4				4	0.4
	地理研究※			2			2		2	0.2
	倫理	2			2				2	0.2
	政治・経済	2			2				2	0.2
公民	探究倫理※					2			2	0.2
	探究政治※					2			2	0.2
	探究経済※					2			2	0.2
	数学I	3			3				3	0.3
数	数学II	4			4				4	0.5
	数学III	5			5				5	0.5
	数学A	2	2		2	2			2	0.2
	数学B	2	2		2	2			2	0.2
	探究数学β※			4			4		4	0.4
	探究数学γ※			3			3		3	0.3
	球数学α※			2			2		2	0.2
	解法数学α※			3			3		3	0.3
	解法数学β※			2			2		2	0.2
	物理基礎	2	2		2	2			2	0.4
理	物理	4			4				4	0.4
	化学基礎	2	2		2	2			2	0.2
	生物基礎	4			4				4	0.4
	数学基礎	4			4				4	0.4
科	物理基礎研究※					2			2	0.2
	化学基礎研究※					2			2	0.2
	生物基礎研究※					2			2	0.2
	数学基礎研究※					2			2	0.2
	探究物理※					2			2	0.2
	探究化学※					2			2	0.2
	探究生物※					2			2	0.2
	総合地理学※					2			2	0.2
	保健	7~8	2		7~8	2			2	0.4
	体育	保健					3			7
芸	音楽I	2	1		2	1			2	0.2
	美術I	2	2		2	2			2	0.3
	書道I	2	2		2	2			2	0.3
	※美術表現					2			2	0.2
術	音楽表現※					3			3	0.2
	美術表現※					4			4	0.2
	書道表現※					4			4	0.2
	英語コミュニケーションI	3	4		3	4			4	0.4
外	英語コミュニケーションII	4			4				4	0.4
	英語コミュニケーションIII	4			4				4	0.4
	論理・表現I	2	2		2	2			2	0.2
	論理・表現II	2	2		2	2			2	0.2
国	論理・表現III	2	2		2	2			2	0.2
	英文法・構文研究※					2			2	0.2
	英文読解※					2			2	0.2
	英作文※					2			2	0.2
語	家庭基礎	2	2		2	2			2	0.2
	情報	2~6			2~6				2	0.2
	(専)美術	2~6			2~6				2	0.2
	※Meraki					2			2	0.2
家庭	※Meraki II					2			2	0.2
	※Meraki III					2			2	0.2
	※探究活動※ボランティア活動					0~3			0~3	0.3
	総合的な探究の時間	3~6	▲	▲	3~6	▲	▲	0~3	▲	0~3
小 計				33	32	17	14	15	86~96	
ホーローーム活動	3	1	1	3	1	1	1	1	3	
総 計				33	33	17	15	15	89~99	

2学期実施・70分授業・週25時間・5時間目の設定
 ※を付したものは学校設定教科・科目を示す。
 2年次の芸術は1年次選択の科目を継続する。
 SSHの教育課程の特例として、情報I●総合的な探究の時間▲はMeraki I、II、IIIで代替する。
 学校設定科目「ボランティア活動」は3年間で3単位を上限とし、卒業に必要な単位数には含まない。

令和5年度(第1・2学年) 教育課程表

教科	科目	学 年			単位数	7	7	3	4	小 計
		1	2	3						
国	現代の国語	2			2					2
	言語文化	2	2		2	2			2	2
	論理国語	4			4				4	2.4
	文学国語	4	3		4	3			3	3
語	国語表現	4	4		4	4			4	0.2
	古典探究	4	2		4	2			2	0.2
	地理総合	2	2		2	2			2	0.4
	地理探究	3	3		3	3			3	0.6
地理	歴史総合	2	2		2	2			2	0.2
	歴史探究	2	2		2	2			2	0.2
	日本史探究	3	3		3	3			3	0.3
	世界史探究	3	3		3	3			3	0.3
公民	公共	2			2				2	0.2
	倫理	2			2				2	0.2
	政治・経済	2			2				2	0.2
	数学I	3	3		3	3			3	0.3
数	数学II	4	4		4	4			4	0.4
	数学III	3			3				3	0.3
	数学A	2	2		2	2			2	0.2
	数学B	2	2		2	2			2	0.2
	数学C	2	1		2	1			1	0.3
	※解法数学α					2			2	0.2
	※解法数学β					3			3	0.3
	※探究数学β					4			4	0.4
	物理基礎	2	2		2	2			2	0.2
	物理	4			4				4	0.6
理	化学基礎	2	3		2	3			3	0.3
	生物基礎	4			4				4	0.6
	数学基礎	4			4				4	0.6
	探究数学α※					2			2	0.2
科	探究数学β※					3			3	0.3
	探究数学γ※					2			2	0.2
	球数学α※					2			2	0.2
	解法数学α※					3			3	0.3
保	保健	7~8	2		7~8	2			2	0.2
	体育	保健					3			7
	音楽I	2	1		2	1			2	0.2
	美術I	2	2		2	2			2	0.3
芸	書道I	2	2		2	2			2	0.3
	※美術表現					2			2	0.2
	英語コミュニケーションI	3	3		3	3			3	0.3
	英語コミュニケーションII	4	4		4	4			4	0.4
外	英語コミュニケーションIII	4			4				4	0.4
	論理・表現I	2	2		2	2			2	0.2
	論理・表現II	2	2		2	2			2	0.2
	論理・表現III	2	2		2	2			2	0.2
国	英文法・構文研究※					2			2	0.2
	英文読解※					2			2	0.2
	英作文※					2			2	0.2
	家庭基礎	2	2		2	2			2	0.2
家庭	情報	2	2		2	2			2	0.2
	(専)音楽	2~6			2~6				2	0.2
	美術	2~6			2~6				2	0.2
	※Meraki I					2			2	0.2
備	※Meraki II					2			2	0.2
	※Meraki III					2			2	0.2
	※探究活動※ボランティア活動					0~3			0~3	0.3
	総合的な探究の時間	3~6	▲	▲	3~6	▲	▲	0~3	▲	0~3
小 計				32	32	16	16	16	86~96	
ホーローーム活動	3	1	1	3	1	1	1	1	3	
総 計				33	33	17	16	16	89~99	

2学期実施・70分授業・週25時間・5時間目の設定
 ※を付したものは学校設定教科・科目を示す。
 2年次の芸術は1年次選択の科目を継続する。
 SSHの教育課程の特例として、情報I●総合的な探究の時間▲はMeraki I、II、IIIで代替する。
 学校設定科目「ボランティア活動」は3年間で3単位を上限とし、卒業に必要な単位数には含まない。

④-2 Meraki 研究テーマ一覧

Meraki I (1年)

クラス	テーマ	クラス	テーマ
数理	二重根号(多重根号)の外し方、一般式、等式について。	健康	睡眠について睡眠中、睡眠前の味覚の変化に脳は反応を起し、味の強さやにおいによって反応の速度や、味の認知の方法に違いが生じるのではないだろうか
テクノロジー	WEB サイトの広告の興味について(スライド名)	健康	聴覚による味覚への影響
テクノロジー	情的思考とBGMの関係性とは	健康	嫌いな食べ物をなくすることができる万能調味料の開発
物質	野菜、花からつくるリップ	健康	天邪鬼睡眠はなぜおこるのか
物質	金属が錆びないための条件とは	健康	室内環境による記憶力への影響
物質	ダイラタンシー現象を応用した、廉価かつ製造が容易な衝撃吸収材	健康	1/f ゆらぎを活用することで 記憶力の定着を向上させることができるのか
物質	消臭効果	健康	就寝前や起床後の行動による目覚めの違い
物質	アンモニア数値の通減方法	健康	音楽と作業効率の関連性
生命	狭い土地で効率よくやさいをそだてるためには	創作	様々な野菜の捨てる部分から強い紙を作る
生命	身近な害獣について調べ、それらが私たちに与える影響を考える	創作	再冷凍してもおいしいアイスクリームを作るには
生命	花の色を思い通りに変えるには	創作	栄養が取れて美味しいお菓を作るにはなにを意識するべきか。
生命	火を吹く生物	創作	室温と家具の関係
生命	フィボナッチ数列に従ったものと従っていないものを比較したときに生命力に違いが生まれるのか	社会	教育が人の考え方に与える影響
生命	ドジョウに適した土壌とは	社会	地域別の価格変動化における消費の変化
生命	珊瑚の白化	社会	インスタグラムで興味を引く広告とは(リサーチクエスト)
生命	有害生物の可能性(ポテンシャル)	社会	youtube における高校生向けの動画広告の印象の残り方の違い
生命	ラクトースを分解して酵母の成長に利用するには	人文	無意識状態における人間の行動
エネルギー	自己治癒コンクリート	人文	好感度が高く、多摩高の良さを伝えられるキャラクターの作成
エネルギー	どのような材質の組み合わせにすれば、より防音性能を高めることができるのか。(今現在、変更の可能性あり)	人文	勉強と休息のバランス
エネルギー	蜘蛛の巣などの構造を参考にして、耐久性に特化した糸や紐の構造の理想像を見つける。	人文	表現の工夫によって言葉の印象はどう変化するか
地球	赤外線を活用について	人文	嘘の有効活用
スポーツ	サッカーのキックについて	人文	焦りによる思考への影響
スポーツ	発生の違いでシャウト効果をより効果的に得られるのか	人文	兄弟構成と性格の関係
スポーツ	野球とやり投げにおける動作の関連	人文	プレゼンテーションでの 理解度を上げるには?
健康	睡眠と記憶 記憶したものが定着する 最適な睡眠時間はどのくらいか	人文	会話を制限されたコミュニケーションの中で、人は相手に正確に意思を伝えるようにするため、論理的思考力が通常時よりも向上するのではないか
健康	思い込みが感覚に及ぼす効果	人文	最強のフリーBGMをつくる
健康	仮想空間と現実世界での記憶の変化	人文	目撃される幽霊は地域によって違いがあるのか
健康	周囲の環境と集中力の関係	人文	感情の種類と持続時間は、問題の正答率・記憶の保持に関係があるのか。
健康	カフェインの時間、摂取量、種類を調節することによって眠気をコントロールできるのではないか。	人文	楽な座り方
健康	どの五感のルーティンが集中力を高められるか	人文	食事に最も適した空腹の状態を作るための方法を調べる
健康	最も味に変化を与えるのはどの五感か		
健康	睡眠と美肌の関係		
健康	ストレスと食の上手な付き合い方とは?		

Meraki II (2年)

クラス	テーマ	クラス	テーマ
数理	最適停止理論を用いた終戦時期の考察	スポーツ・健康	表情・声援とダンスパフォーマンスの関係
数理	見る角度による分針のずれ	スポーツ・健康	モーニングルーティンが日中の活動に与える影響
数理	菱形多面体	スポーツ・健康	運動神経は何によって決まるのか
テクノロジー	席替えを利用した人間の意識についての実験	スポーツ・健康	香りと運動パフォーマンスの関連性について
テクノロジー	多摩川の水を消毒した後、手を加えずに長期間保存する。	スポーツ・健康	視覚情報と脳の関係性
テクノロジー	動体視力とテニスにおけるサーブのイン・アウト判定	スポーツ・健康	スポーツ選手とスポンサーの関係
テクノロジー	音楽のジャンルにより目覚めやすさの違いはあるのか	スポーツ・健康	スポンサーがついてからの選手の成績に変化はあるのか
テクノロジー	気持ちのいい目覚めの実現について	創作	汗拭きシート
テクノロジー	電子レンジによる Wi-Fi への干渉を防ぐ方法について	創作	膨化食品の一種とその多角的視点における食品ロス
テクノロジー	色と集中力	創作	解決に向けた有効性について
テクノロジー	使いやすいシャーペンとは	創作	溶けないアイス
物質	環境にいいフルーツ洗剤	創作	学校内でペットボトルをリサイクルすることはできるのか
物質	最適なカフェイン摂取量	創作	果物の皮で紙を作る
物質	ダイラタンシー	創作	ふわふわなかき氷を作りたい
物質	塩の生成	創作	辛さと視覚の関係
物質	天然由来の日焼け止めを作る	創作	松クリ Revolution☆極
生命	身の回りの天然酵母の特定と糖に対する性質	人文	恋心と表現について
生命	食品の落下による菌の付着	人文	読みたくなるような本の外観
生命	卵をゆでる過程で流動性を保つには？	人文	歌詞のある背景音楽と集中力の関係
生命	栄養価の高い作物を育てる方法は？	人文	国民及び民族における青少年のストレスの感じ方の違い
生命	ミートソースは日本のだしで減塩できるのか	人文	髪型は顔のパーツよりも第一印象に影響を与えやすい
生命	二度寝に反旗を翻せ	人文	癒しを得よう！ ～色の違いで癒しは得られるのか～
生命	リラックスできるお茶	社会	鉄道の開業と廃線が起きた都市では、その都市の人口の増減と関係があるのか
エネルギー	風車の枚数における発電効率について	社会	鉄道の敷き方を調べ、外部経済の効果がより大きい敷設の方法を模索し、地域活性化につながるものを提言できるようにする
エネルギー	集音器の形状により音力発電の効率の変動はあるのか	社会	交通渋滞
エネルギー	微生物燃料電池	社会	映画が人々に与える影響
エネルギー	色んな人が使いやすい手すり	社会	米粉パンで小麦粉のようなパンを作れるか
エネルギー	髪の毛のキューティクルの生成	社会	フォントと商品の金額の印象
地球	理想の環境を追い求めて		
地球	たばこの吸い殻は植物に影響があるのか		
スポーツ・健康	睡眠と短期記憶の関係性について		
スポーツ・健康	有酸素運動と集中力の関係		
スポーツ・健康	睡眠の質を高める条件の相乗効果について		

MerakiⅢ（3年）

クラス	テーマ	クラス	テーマ
数理・テクノロジー	紙の種類による防水性と油脂での表面加工の効果について	スポーツ	「あ・い・う・え・お・ん」どの音で発声した時に最も握力が増加するか
数理・テクノロジー	勉強での使用媒体における影響について	スポーツ	オノマトペによって運動能力の向上はあるのか
数理・テクノロジー	スマホを落下時の衝撃から守る	健康	写真撮影減殺効果について～写真を撮りすぎると記憶に残りづらいのか～
物質・地球	もし、あなたが唐揚げを保存するならどうする。	健康	メラニンの破壊と髪の毛の脱色
物質・地球	冬の乾燥を防ごう！	健康	マスクの色や形による印象の違い
物質・地球	ペットボトルラベル自動分離装置を作る	健康	環境に優しい泡消毒をつくろう
物質・地球	組積造住宅の耐震性について	健康	髪を強くする！
物質・地球	チョークを用いて廃プラスチックの性能を向上させることは可能か	健康	効率的な仮眠を多摩高校に取り入れるため
物質・地球	景観に配慮した、新しい防潮システム	健康	気持ちよく起床できるアラーム音とは
物質・地球	紙の黄変	健康	炎とリラクソの関係性
物質・地球	液状化現象について	健康	眼精疲労と最適化型ブレーザーウィルコックス錯視タイプVの関係
エネルギー	植物発電	芸術	色彩が空間に与える影響
エネルギー	圧電素子について	芸術	流行曲の楽曲展開から新しいスピーチの方法を導く
エネルギー	植物発電について	芸術	音程調査にみる、曲の特徴と作成された年代との関係性
エネルギー	食用油、廃食用油から燃料を作り「臭い」について改善する	芸術	音楽が心情に与える影響
エネルギー	効率のいい小型風力発電機制作	芸術	クラシックギターの音質をよくするにはどのような工夫が必要か
エネルギー	超マイクロ風力発電機を作ろう	芸術	視認性の高いデザインはどのようなものか
エネルギー	雨発電	創作	美味しくて太らないお菓子を作ろう
エネルギー	二酸化炭素を排出せずに身近に感じられる音や振動で発電できるのだろうか	創作	フレンドリーフリッジの可能性
エネルギー	家庭ごみから燃料に	創作	環境によく保湿力の高いリップクリームを作ろう
生命	環境にやさしい服を作ろう	創作	最強のご飯のお供決定戦！～白い戦士たちの頂上決戦～
生命	辛さを抑える飲み物	創作	ペットボトル風車で発電
生命	バイオメテックスを使ってキャリーケースを楽に引こう	創作	誤飲しても安全な洗剤を作る
生命	サボテンでカルシウム補給	人文	昆虫食を広める
生命	サンゴの白化現象における光量と水温の相関性について	人文	SNS 炎上の傾向について
生命	大豆の種子と栄養の関係	人文	タイボグリセミア現象
生命	代替肉をより身近に美味しく作る	人文	感覚を利用して記憶力を高めよう
生命	スギ花粉における破裂現象の原因調査	人文	異なる環境下で集中力はどのように変化するのか
スポーツ	筋肉痛においてより効果的な回復法はアイシングかストレッチか	人文	英単語テストにおける勉強と記憶の関係
スポーツ	水分補給とスポーツ	人文	ヘアカラーによって変化する印象について
スポーツ	ハンドボールにおける松ヤニと両面テープの差異	人文	初対面での会話を円滑に進める要素とは
スポーツ	筋肉と身長の関係性	人文	ネット上で円滑なコミュニケーションをとるためには？
スポーツ	最強のルーティンを作ろう	人文	言葉の印象
スポーツ	スポーツと音楽の関係性	人文	音楽と記憶力の関係
スポーツ	発展途上国の子どもたちにエコサッカーシューズを作ろう	社会	新しい民主主義
スポーツ	運動しても崩れない前髪の作り方	社会	SNS 広告における有効な心理効果を探る
スポーツ	相撲の最強技	社会	購買意欲と PR 方法の関係

④-3 Meraki 評価基準およびルーブリック評価

Meraki I・II 評価基準

評価基準 (手立て) 学習内容	とても良い (主体的な活動を促していく)	わりと良い (とても良くなるための手がかりを示す)	良くない (生徒と同じ視線で考えるなどして支援する)
I 探究活動の特徴および心得	探究活動の特徴、探究活動を進める上で注意すべきことのいずれも理解できている。	探究活動の特徴、探究活動を進める上で注意すべきことの片方を理解できている。	探究活動の特徴、探究活動を進める上で注意すべきことのどちらも理解できていない。
問いとリサーチクエスチョンの立て方	モデルとなる事物から科学的アプローチで探究することのできるリサーチクエスチョンを立てている。	モデルとなる事物から様々なリサーチクエスチョンを立てることにとどまっている。	モデルとなる事物からリサーチクエスチョンを立てることにはたっていない。
研究テーマ設定およびリサーチクエスチョンの試行	自身の関心から問いやリサーチクエスチョンを立て、リサーチクエスチョンの改善に向けて他者との共有や調査を行い、改善の手がかりを得ている。	自身の関心から問いやリサーチクエスチョンを立て、リサーチクエスチョンの改善に向けて他者との共有や調査を試みている。	自身の関心から問いやリサーチクエスチョンを立てることにとどまっている。
プレゼンテーションと質疑応答の心得	調査を踏まえてリサーチクエスチョンを発展させた上で、質疑応答を想定して発表準備を行っている。	調査を踏まえたリサーチクエスチョンの発展の余地は残しているが、発表準備を進めている。	調査を踏まえたリサーチクエスチョンの発展、発表準備に取り組めていない状況にある。
プレゼンテーションと質疑応答の実践	相手に伝わるような発表の実践や他者との質疑応答を通じて、スライドを改善することができている。	発表の実践や他者との質疑応答を通じて、スライドを改善することができている。	発表の実践と他者との質疑応答を聴くことにとどまっている。
仮説の設定、調査・実験の計画、調査・実験の実行	仮説の立て方と調査・実験の計画の仕方のいずれも理解した上で、実験の活動に取り組んでいる。	仮説の立て方、調査・実験の計画の仕方のいずれかを理解し、実験の活動に取り組んでいる。	仮説の立て方、調査・実験の計画の仕方を理解できず、実験の活動に取り組んでいる。
定量と定性について	実験の方法を他者が再現できるように記録し、定量的・定性的に適切な測定を行っている。	実験の方法を他者が再現できるための記録、定量的・定性的に適切な測定のいずれかができている。	実験の方法を他者が再現できるための記録、定量的・定性的に適切な測定のいずれも不十分である。
結果の示し方、考察の仕方	統計解析を含むデータの結果の示し方、結果についての考察の視点を理解している。	統計解析を含むデータの結果の示し方、結果についての考察の視pointsのいずれかを理解している。	統計解析を含むデータの結果の示し方、結果についての考察の視pointsのいずれも理解していない。
結論と展望の仕方、レポートの書き方	結論と展望の示し方を理解し、レポート作成に向けた電子データを準備することができている。	結論と展望の示し方、レポート作成に向けた電子データ準備のいずれかができている。	結論と展望の示し方、レポート作成に向けた電子データ準備のいずれも不十分である。
相関関係について	相関関係と相関係数の特徴を十分に理解して、グラフに表す方法を習得している。	相関関係と相関係数の特徴はおおよそ理解し、グラフに表す方法の習得にいたっている。	相関関係と相関係数の特徴を理解できず、グラフに表すまでに至っていない。
質問紙法	質問紙法を作成するための注意点について理解することができ、データ集計における表計算ソフトの特徴を理解している。	質問紙法を作成するための注意点について理解することができているが、データ集計における表計算ソフトの特徴の理解は不十分などところがある。	質問紙法を作成するための注意点、データ集計における表計算ソフトの特徴のいずれも理解が不十分である。
科学技術教室	各実験機器の性能を理解し、いずれの機器についても活用される実験の例を考えることができる。	各実験機器の性能を理解し、いくつかの機器については活用される実験の例を考えることができる。	各実験機器の性能に対する理解が不十分であるため、活用される実験の例を考えるにいたっていない。
研究を行う分野を定める	独自に関心を持った問いや、先行研究などのリサーチクエスチョンを一通り考えた上で、研究テーマの分野を定めることができている。	独自に関心を持った問いや、先行研究などのリサーチクエスチョンを考えた上で、研究テーマの分野を見出している。	独自に関心を持った問いや、先行研究などのリサーチクエスチョンを考えるのが不十分であり、研究テーマの分野が定まっていない。
キーワードと問いの作成	研究テーマの設定に向けた考えを相互に共有し、キーワード・問い・関連知識を広げることができる。	研究テーマの設定に向けた考えを相互に共有し、キーワード・問いを進めることができる。	研究テーマの設定に向けた考えを相互に共有できずにとどまっている。
先行研究の調査とリサーチクエスチョンの設定	先行研究の調査を協働的に行い、独自性のあるリサーチクエスチョンを設定することができている。	先行研究の調査を協働的に行い、リサーチクエスチョンを設定することができている。	先行研究の調査を協働的に行うことにとどまっている。

Introductionの作成	Introductionの作成を通じて先行研究の調査をまとめていき、研究目的が定まっている。	Introductionの作成を通じて、先行研究の調査をまとめることができている。	Introductionの作成が、先行研究の調査をまとめることに通じていない。
研究倫理、論文の引用の仕方	研究倫理の視点から他者の成果を引用しながら独自性を示すことの意義を理解し、研究の導入にあたり正しい手法でReferenceを示すことができる。	研究倫理の視点から他者の成果を引用しながら独自性を示すことの意義を理解し、研究の導入に反映させている。	研究倫理の視点から他者の成果を引用しながら独自性を示すことを理解しているが、研究の導入に反映するにはいたっていない。
II 調査・実験の計画	仮説に基づき、調査・実験の見通しを立てて再現性の高い計画を立てることができる。	仮説に基づき、調査・実験の計画を立てることができる。	調査・実験の計画を立てているが、見通しや再現性が見られないものになっている。
調査・実験のまとめ（情報活用を含む）	情報活用を踏まえて結果のまとめを行い、研究の深化につながる考察と推論を行っている。	情報活用を踏まえて結果のまとめを行い、考察と推論を行っている。	情報活用および考察と推論が不十分である。
仮説の更新と研究の深化	研究成果から新たな課題を見出し、研究が深まるための新たな仮説を立てることができる。	研究成果を見直した上で、新たな仮説を立てることができる。	研究成果の見直しが不十分であり、新たな仮説を立てられていない。

Meraki I ルーブリック評価

パフォーマンス	3（目標が達成されている）	2（目標の一部が達成されている）	1（目標が達成されていない）
レポート作成における情報活用 ○	画像の挿入、標準偏差を含めた図、t検定の結果を示した表のいずれもできている。	画像の挿入、標準偏差を含めた図、t検定の結果を示した表のうち、1つ～2つができている。	画像の挿入、標準偏差を含めた図、t検定の結果を示した表について1つもできていない。

Meraki II ルーブリック評価（○は達成度調査を実施）

パフォーマンス	3（目標が達成されている）	2（目標の一部が達成されている）	1（目標が達成されていない）
Introductionの作成 ○	先行研究として過去の論文を踏まえて作成することができている。	先行研究として論文調査は踏まえず、web調査などにとどまって作成している。	先行研究を踏まえずに作成している。
海外の人々との対話	探究活動についての対話の場面で、海外の人々と2回以上の受け答えができている。	探究活動についての対話の場面で、海外の人々と1回の受け答えを行っている。	探究活動についての対話の場面で、海外の人々との受け答えができず、支援が必要である。
結果の客観性○	表や図・写真を用いて、統計解析や帰納的推論により客観的な成果になっている。	表や図・写真を用いているが、統計解析や帰納的推論を含まない成果である。	表や図・写真を含んでいない成果になっている。
ポスターデザイン	表や図・写真が強調され、成果が目立つように工夫がされている。	表や図・写真が強調されている。	文字が多すぎて強調部分がわからない。表や図・写真が入っていない。
発表の説明	強調したいところを中心に、原稿に頼らず、自分の言葉で説明を行っている。	強調部分がわからないが、原稿に頼らず、説明している。	強調部分がわからず、原稿をただ読み上げているだけになっている。
質疑応答	質問に対して、ポスターおよびポスター以外の幅広い知識に基づいて回答ができている。	質問に対して、ポスターの内容に基づいた回答ができている。	質問に対して、ポスターの内容に基づいて回答ができている。（これから調べるにとどまっている。）

Meraki III ルーブリック評価（○は達成度調査を実施）

パフォーマンス	2（目標が達成されている）	1（目標が達成されていない）
研究の深化 ○	仮説の更新を行うなどして、さらなる調査・実験を行い、研究を深めることができている。	研究を深めることができている。
結果の客観性 ○	複数の視点による調査・実験や平均値・統計解析を用いている。	複数の視点による調査・実験や平均値・統計解析を用いた客観性を高めることができている。
SDGsを含む社会への展望 ○	SDGsなど社会への貢献を見据えた展望を行っている。	SDGsなど社会への貢献を見据えた展望を行っていない。
国際的に伝える姿勢	研究を通じて自身が伝えたい事柄を、相手に応じた言語を活用して伝えられている。	研究を通じて自身が伝えたい事柄を、相手に応じた言語を活用して伝えられている。
論文の構成	論文を決められた様式に沿って作成している。	論文を決められた様式に沿って作成されていない。

【総合的な学習の時間】

【Meraki】

納豆菌で日焼け止めは分解できるのか

果物で衣服の汚れを落とすには

動機

納豆が好きで興味が有り、納豆菌について調べてみたところ、水質改善の効果があることが分かった。また、ハワイでは紫外線吸収剤が原因で、日焼け止めの使用を禁止する条例が2021年から施行される。これらことから、納豆菌に日焼け止めを分解する効果があれば水質改善に繋がると考え、その効果があるかどうか調べることにした。

方法

- ①*日焼け止め水溶液(10ml)+納豆菌粉末(0.1g)
 - ②日焼け止め水溶液(10ml)
 - ③純水(10ml)
- をいれたシャーレを用意し、0h,24h,48h,72hごとに紫外線照射器で紫外線をシャーレに対して照射し、紫外線吸収量をRGB値に表した。実験期間中、シャーレは庫内温度37°Cに設定したインキュベーターで保管した。
- *日焼け止め水溶液
 ・ ・ ・ 純水50mlに日焼け止め5gをいれ、一日スターラーで攪拌しておいたもの。



原理



図3 紫外線照射前後のシャーレ (左:照射前;右:照射後)

今回対象とする物質は紫外線吸収剤であるため、紫外線照射時の紫外線吸収量の変化を調べることによって、その物質の分解が確認できると考えた。シャーレの下に紫外線に反応する蛍光塗料を置き、その光り具合をRGB値で表し、グレースケール化して比較した。

RGB値のグレースケール化

【RGB】

Red, Green, Blueの3つの原色で色を表現する方法。

【グレースケール】

白と黒とその中間の何段階かの灰色で色を表現する方法。

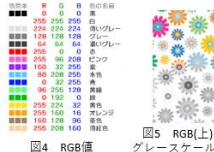


図4 RGB値



図5 RGB(上)とグレースケール(T)

本実験でのRGB値の計測方法

前後左右で紫外線の当たり方が微妙に異なるため、図のように、奥から手前の方向に3点ずつ、それぞれRGB値をスマートフォンのアプリケーションを用いて計測した。計6点のRGB値について平均を算出した(グレースケール化)。

例. a(R20 G161 B121) b(R25 G94 B70) c(R27 G58 B46)
 d(R8 G165 B113) e(R30 G105 B74) f(R38 G72 B55)

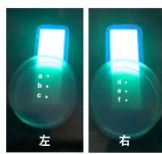


図6 RGB値の測定

$$\frac{(R+G+B) \div 3}{100.7 + 63.0 + 43.7 + 95.3 + 69.7 + 55.0} \div 6 = 74.5$$

結果

図7は、経過時間に対する①と②のRGB値の差の変化を表したものである。②と③のシャーレにおける差は147.6だった。また、実験後の①のシャーレ内の水溶液には粘度に変化がみられた。

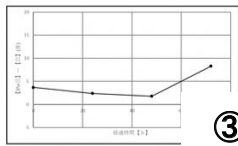


図7 経過時間におけるR

考察

②と③のRGB値の差が147.6だったことを考えると、グラフからは大きな差がみられなかった。しかし、時間経過に伴ってRGB値の差が大きくなっていくこと、①のシャーレ内における水溶液の粘度に変化がみられたことから、納豆菌が日焼け止めに影響を及ぼしている可能性があると考えられる。

参考文献

- 納豆菌群を封入した多孔質ブロック水質改善技術の開発
www.milt.go.jp/chosahokoku/h20giken/seika/pdf/kdn1-04.pdf
 色調の変化
www.edu.i.hosei.ac.jp/~sigesada/kyouzai/image_tonehtml

重要項目

- ①→①' 先行研究を踏まえたテーマ設定
- ②→②' 実験の積み重ねによる研究の深化
- ③→③' 統計解析(分散分析や多重比較)を用いた客観性の向上
- ④' SDGsの視点を踏まえた展望

キウイ等の果物に含まれる酵素を遠心分離によって取り出して用いることで、衣服に付着する汚れの成分であるタンパク質を落とすことが示された。

Key Word 遠心分離、吸光度、RGB値、酵素、果物、タンパク質

1. 研究の背景と目的

大根の汁を用いて衣服の汚れを落とすことができると知り、果物に含まれる酵素の働きに注目した。森内(2012)によると、果物の果肉に含まれる酵素がタンパク質を分解することが分かった。私たちは、生物で学んだ細胞分画法で用いられる遠心分離に注目し、中西(1994)による方法から、果物に含まれる酵素を用いて汚れを落とすことができると考えた。

2. 仮説

キウイ(*Actinidia chinensis*)の果汁を遠心分離機(LMS HARMONY, MCF-1350)を用いて(13.5×10⁴RPM, 15分)、上清と沈殿に分けた(写真1)。得られた上清には酵素が含まれると考え、実験Ⅰ～Ⅲを行い、タンパク質への作用を確かめることとした。



写真1: 実験に用いたキウイ(左)、遠心分離機(中央)、遠心分離後の様子(右)

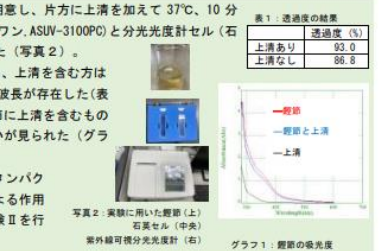
3. 方法・結果・考察

実験Ⅰ タンパク質を多く含む液体に及ぼす影響

方法 水に錠剤の成分を含めたシャーレを2つ用意し、片方に上清を加えて37°C、10分間で保管した。紫外線可視分光光度計(アズワン, ASUV-3100PC)と分光光度計セル(石英セル)を用いて、透過度と吸光度を調べた(写真2)。

結果 石英セルを用いて透過度を測定したところ、上清を含む方は93.0%含まない方は86.8%と、違いを生じる波長が存在した(表1)。各波長の吸光度を調べたところ、錠剤に上清を含むものと含まないもので300nm~400nm付近に違いが見られた(グラフ1)。

考察 吸光度と透過度に違いがみられたのは、タンパク質が分解されたためと考えられる。上清による作用について明確な違いを確かめるために、実験Ⅱを行うこととした。



透過度 (%)
透過あり
93.0
透過なし
86.8

実験Ⅱ ゼラチンの状態に及ぼす影響

方法 ① ゼラチンを純水で溶かしたものを2つのシャーレに分け、片方に過した上清を入れてそれぞれを冷やし、状態を観察した。

② ①と同様の2つの試料を石英セルに流し、冷やした後に紫外線可視分光光度計で測定を行った。

結果 ① 上清無しは固まり、上清有りは液状のままであった(写真3)。

② 300nm~350nm付近に波長の差異がみられた(グラフ2)。

考察 ① 上清を含むゼラチンが液状のままであったのは、タンパク質が分解されたためと考えられる。② 波長に差異がみられたのは、①と同様の理由と考えられる。上清を含ませることでタンパク質に作用を及ぼすことを確かめることができたため、実験Ⅲを行うこととした。

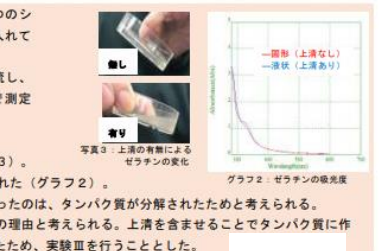


写真3: 上清の有無によるゼラチンの変化

実験Ⅲ 布に付着させた卵黄に対する分解の効果

方法 ・綿100%の布切れを用意し、衣服の汚れを想定した卵黄を付着させ、スポットをイメージJで4つの条件(布切れに何も滴下しない、上清の原液、10倍希釈、100倍希釈)を用意した。

インキュベーターを用い、37°Cで4日間置いた後、布を水洗いして卵黄の落ち具合を確認した。スポットのRGB平均値(A)と隣接するスポット周辺のRGB平均値(B)を画像処理ソフトウェア(image J)を用いて計測し(写真4)、(A)と(B)の値の差を求めた。この測定を4つの条件に対して任意の各12カ所で行い、分散分析および多重比較(Scheffeの方法)による検定を行った。

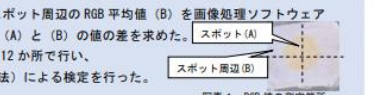


写真4: RGB値の測定箇所

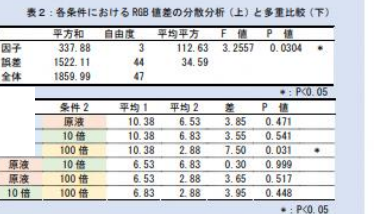
結果 ・スポットに上清を入れた直後の様子、インキュベーターを用いて4日間37°Cでおいいた後の様子比べたところ、上清を滴下した条件で卵黄の色が薄くなった(写真5)。

各条件におけるスポットおよびスポット周辺のRGB平均値の差は、上清の有無で異なった(グラフ3)。各条件に対する分散分析および多重比較の結果から、上清を含まない条件と100倍希釈の条件との間に95%水準による有意差を得ることができた(表2)。



写真5: 上清の有無による卵黄の変化の様子(左:直後、右:4日後)

考察 卵黄に上清を滴下したことによってタンパク質が分解されたため、スポットAと周辺Bの差異が小さくなり、有意差を示したと考えられる。100倍に希釈した場合に最も分解が進んでいた。原液では必要以上の成分が含まれており、逆にしみができてしまったと考えられる。

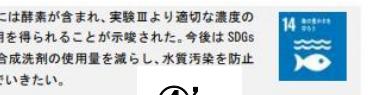


平方和	自由度	平均平方	F値	P値
因子	3	112.83	3.257	0.0304 *
誤差	44	34.59		
全体	1859.99	47		

条件	平均1	平均2	差	P値
原液	10.38	6.53	3.85	0.471
10倍	10.38	6.53	3.85	0.541
100倍	10.38	2.88	7.50	0.031 *
原液	10倍	6.53	6.83	0.30
原液	100倍	6.53	2.88	3.65
10倍	100倍	6.83	2.88	3.95

4. 結論

実験Ⅰ～Ⅲより遠心分離によって得られた上清には酵素が含まれ、実験Ⅲより適切な濃度の酵素により衣服に付いたタンパク質を分解する作用を得ることが示唆された。今後はSDGsの目標14「海の豊かさを守ろう」に貢献できるよう合成洗剤の使用量を減らし、水質汚染を防止できるよう自然由来の洗剤を作ることに取り組んでいきたい。



5. 参考文献

- 森内安子(2012). 「果実によるタンパク質分解酵素の活性検査」. 神戸女子短期大学紀要, 57, 27-33.
- 中西洋子 成瀬明子 梶田武俊(1994). 「高度に精製したキウイフルーツプロテアーゼ(アクチニン)の自己消化に及ぼす温度の影響」. 日本家政学会誌, Vol. 45 (No. 7), 609-614.

11 発表後の質疑応答において、想定問答集も活用しながら、質疑に適切に対応し回答できる。

指定	1年生						2年生						3年生					
	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数
5	7.6%	25.4%	32.4%	25.4%	9.2%	185												
4	6.2%	21.9%	45.0%	21.1%	5.8%	242	6.1%	28.3%	29.5%	25.8%	10.2%	244						
3	4.4%	15.1%	57.0%	14.3%	9.2%	251	6.9%	26.7%	38.2%	22.1%	6.0%	217	20.8%	49.0%	12.4%	12.9%	5.0%	202
2	6.8%	28.9%	48.5%	13.5%	2.3%	266	2.8%	27.6%	47.2%	16.1%	6.0%	248	19.2%	54.7%	14.1%	10.3%	1.7%	234
1	2.6%	16.9%	48.5%	19.1%	12.9%	272	5.8%	16.3%	46.5%	20.9%	10.5%	258	18.4%	45.4%	16.9%	15.9%	3.4%	207
前	8.2%	25.3%	39.4%	20.8%	6.3%	269	3.9%	23.3%	36.0%	24.4%	12.4%	258	7.4%	42.6%	26.1%	20.2%	3.7%	188

12 想定外の質問に対しても、その趣旨を踏まえた明解な回答ができる。

指定	1年生						2年生						3年生					
	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数
5	7.6%	28.1%	41.1%	17.3%	5.9%	185												
4	4.5%	24.8%	47.1%	19.0%	4.5%	242	7.8%	28.0%	37.9%	21.0%	5.3%	243						
3	6.8%	13.6%	55.2%	16.4%	8.0%	250	6.5%	30.0%	39.2%	21.2%	3.2%	217	17.3%	50.5%	17.8%	11.4%	3.0%	202
2	5.6%	24.7%	52.4%	13.9%	3.4%	267	2.4%	27.5%	48.6%	16.2%	5.3%	247	20.9%	54.3%	14.1%	9.8%	0.9%	234
1	5.9%	15.9%	48.7%	21.4%	8.1%	271	6.2%	19.8%	46.9%	18.6%	8.5%	258	16.9%	45.9%	23.2%	11.1%	2.9%	207
前	6.3%	30.6%	42.8%	15.5%	4.8%	271	2.7%	23.4%	46.1%	18.8%	9.0%	256	7.4%	45.2%	28.7%	14.9%	3.7%	188

13 探究活動を他の生徒と協働しながら行うことができる。

指定	1年生						2年生						3年生					
	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数
5	27.0%	54.1%	16.2%	1.6%	1.1%	185												
4	39.7%	48.3%	8.7%	2.9%	0.4%	242	37.7%	52.9%	5.7%	3.7%	0.0%	244						
3	29.4%	55.7%	9.4%	3.9%	1.6%	255	35.3%	47.7%	11.0%	4.1%	1.8%	218	39.6%	49.0%	5.4%	3.5%	2.5%	202
2	34.8%	50.4%	10.2%	3.8%	0.8%	264	33.5%	49.6%	10.9%	5.2%	0.8%	248	42.5%	48.9%	5.6%	2.1%	0.9%	233
1	31.0%	47.2%	12.5%	5.9%	3.3%	271	30.6%	45.3%	14.3%	6.6%	3.1%	258	37.5%	45.7%	8.2%	6.3%	2.4%	208
前	23.0%	51.9%	16.3%	7.4%	1.5%	270	24.5%	54.1%	13.6%	7.0%	0.8%	257	28.2%	55.3%	11.2%	3.7%	1.6%	188

14 他の生徒の成果を踏まえ、活用しながら自らの研究を進めることができる。

指定	1年生						2年生						3年生					
	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数
5	11.9%	44.9%	34.1%	7.0%	2.2%	185												
4	18.3%	46.1%	29.0%	5.8%	0.8%	241	17.6%	49.2%	19.3%	12.3%	1.6%	244						
3	13.4%	47.6%	25.2%	9.4%	4.3%	254	15.6%	47.2%	19.7%	14.7%	2.8%	218	21.3%	53.0%	11.9%	11.9%	2.0%	202
2	16.7%	52.3%	21.6%	8.7%	0.8%	264	10.5%	52.2%	23.9%	10.9%	2.4%	247	21.0%	58.4%	10.7%	9.9%	0.0%	233
1	11.1%	38.0%	31.4%	14.0%	5.5%	271	10.4%	39.4%	27.0%	18.1%	5.0%	259	18.4%	46.9%	16.9%	15.0%	2.9%	207
前	12.9%	46.9%	27.7%	10.7%	1.8%	271	6.6%	45.5%	31.1%	13.2%	3.5%	257	9.6%	52.4%	23.5%	11.2%	3.2%	187

15 他の生徒の成果や課題を指摘し、自らの研究に反映することができる。

指定	1年生						2年生						3年生					
	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数
5	9.7%	38.4%	35.7%	12.4%	3.8%	185												
4	13.6%	41.7%	33.1%	9.9%	1.7%	242	12.3%	41.4%	23.4%	20.1%	2.9%	244						
3	11.1%	36.4%	33.6%	15.0%	4.0%	253	10.1%	45.4%	25.2%	16.5%	2.8%	218	21.8%	54.5%	9.4%	10.9%	3.5%	202
2	12.9%	47.0%	26.9%	11.4%	1.9%	264	7.3%	45.3%	31.2%	13.4%	2.8%	247	16.7%	60.1%	13.3%	9.0%	0.9%	233
1	5.9%	34.3%	34.7%	18.8%	6.3%	271	7.8%	34.9%	30.2%	19.0%	8.1%	258	17.3%	44.2%	20.2%	15.4%	2.9%	208
前	10.7%	42.4%	29.2%	15.1%	2.6%	271	7.0%	36.6%	31.9%	20.2%	4.3%	257	8.0%	46.3%	24.5%	17.0%	4.3%	188

16 SDGsについて説明することができる。

指定	1年生						2年生						3年生					
	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数
5	18.3%	55.4%	14.5%	11.3%	0.5%	186												
4	22.0%	53.5%	15.4%	8.3%	0.8%	241	19.7%	57.8%	9.0%	12.3%	1.2%	244						
3	15.4%	52.0%	18.9%	10.2%	3.5%	254	16.5%	56.4%	13.8%	11.0%	2.3%	218	21.8%	60.9%	7.4%	7.4%	2.5%	202
2	17.4%	48.5%	21.6%	9.5%	3.0%	264	13.0%	55.5%	17.4%	11.3%	2.8%	247	21.6%	57.3%	13.8%	5.6%	1.7%	232
1	12.6%	44.6%	23.4%	15.2%	4.1%	269	19.4%	51.6%	17.1%	9.3%	2.7%	258	25.0%	48.1%	18.3%	6.3%	2.4%	208
前							8.2%	41.2%	32.7%	14.4%	3.5%	257	11.8%	56.7%	19.3%	11.2%	1.1%	187

17 探究活動の延長として、昼休みや放課後等の時間を利用し、グループや学年を越え、共同して実験をしたり何かを作ったりしてみたいと思う。

指定	1年生						2年生					
	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数
5	15.6%	41.4%	19.4%	18.3%	5.4%	186						
4	14.9%	35.3%	18.3%	25.3%	6.2%	241	13.1%	26.2%	12.3%	30.3%	18.0%	244
3	13.0%	33.1%	24.4%	19.7%	9.8%	254	10.0%	34.1%	14.1%	29.1%	12.7%	220
2	10.6%	40.4%	22.6%	20.8%	5.7%	265	5.6%	42.7%	12.9%	26.6%	12.1%	248
1	6.3%	11.9%	41.6%	29.0%	11.2%	269	6.9%	23.2%	23.2%	25.9%	20.8%	259
前							3.9%	15.3%	36.5%	28.2%	16.1%	255

18 プログラミングを用いた探究のテーマ設定や実験をしてみたいと思う。

指定	1年生						2年生					
	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数
5	17.7%	31.2%	16.1%	26.9%	8.1%	186						
4	14.5%	34.9%	12.4%	32.0%	6.2%	241	11.9%	30.3%	7.4%	32.4%	18.0%	244
3	16.5%	38.2%	19.7%	20.1%	5.5%	254	13.2%	32.7%	14.5%	31.4%	8.2%	220
2	14.3%	42.9%	19.5%	18.8%	4.5%	266	0.0%	54.3%	14.9%	20.7%	10.1%	208
1	7.4%	20.4%	34.9%	27.1%	10.0%	269	11.3%	29.6%	21.0%	25.7%	12.5%	257
前							7.5%	20.8%	34.5%	23.1%	14.1%	255

19 科学コンクールやコンテスト、学会での発表などに参加したいと思う。

指定	1年生						2年生					
	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数
5	3.2%	16.7%	17.2%	45.7%	17.2%	186						
4	7.5%	24.5%	17.8%	36.1%	14.1%	241	7.4%	18.4%	11.1%	29.9%	33.2%	244
3	3.1%	17.3%	21.7%	33.1%	24.8%	254	4.6%	17.8%	14.6%	32.0%	31.1%	219
2	5.7%	19.4%	26.6%	35.4%	12.9%	263	0.0%	16.7%	16.7%	37.2%	29.3%	239
1	1.9%	9.7%	25.7%	38.3%	24.5%	269	3.5%	12.8%	20.6%	27.2%	35.8%	257
前							3.5%	10.5%	22.7%	36.7%	26.6%	256

20 SSHとして実施する海外研修に参加したいと思う。

指定	1年生						2年生					
	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数
5	19.9%	31.2%	11.8%	23.1%	14.0%	186						
4	17.5%	21.7%	13.8%	33.3%	13.8%	240	16.4%	20.1%	10.2%	28.3%	25.0%	244
3	9.4%	18.5%	28.7%	24.4%	18.9%	254	8.2%	20.1%	20.1%	29.2%	22.4%	219
2	7.6%	24.7%	24.3%	31.9%	11.4%	263	0.0%	22.5%	20.3%	29.9%	27.3%	231
1	6.7%	11.5%	33.8%	28.6%	19.3%	269	5.4%	18.5%	22.4%	23.9%	29.7%	259
前							2.7%	12.1%	26.6%	31.3%	27.3%	256

21 海外の高校生や大学生と交流し、科学的なテーマで意見交換したり、共同研究をしたりしてみたいと思う。

指定	1年生						2年生					
	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数	かなり	わりに	わからない	あまり	ほとんど	回答数
5	14.5%	32.8%	16.1%	25.8%	10.8%	186						
4	18.7%	30.3%	11.6%	29.0%	10.4%	241	14.3%	22.1%	10.2%	29.5%	23.8%	244
3	9.1%	25.6%	24.4%	28.0%	13.0%	254						

④-6 GTEC (Global Test of English Communication) スコア推移

実施対象：1年生、2年生 実施時期：10月

ベネッセコーポレーション GTEC教師
用帳票

(学年の概況①)2023年度 1年生 2年

平均スコア

1年生

	指定初年度入学			指定2年目入学			指定3年目入学			指定4年目入学			【今年度】指定5年目入学		
	人数	スコア	CEFR-J	人数	スコア	CEFR-J	人数	スコア	CEFR-J	人数	スコア	CEFR-J	人数	スコア	CEFR-J
トータル	271	873.7	A2.2	273	856.1	A2.2	277	881.9	A2.2	279	905.6	A2.2	276	894	A2.2
リーディング	275	188.7	A2.2	273	184.5	A2.2	277	192.2	A2.2	279	200.5	A2.2	276	209	A2.2
WPM	/	89.4	/	273	87.3	/	/	91.3	/	/	96.8	/	/	101.8	/
リスニング	275	198.7	A2.2	273	198.9	A2.2	277	212.4	A2.2	279	217.8	A2.2	276	212.1	A2.2
ライティング	276	232.1	A2.2	273	227.6	A2.2	277	230.7	A2.2	279	234.6	A2.2	277	223.5	A2.2
スピーキング	271	255.0	A2.2	273	245.1	A2.2	277	246.5	A2.2	279	252.7	A2.2	277	248.6	A2.2

2年生

	指定初年度入学			指定2年目入学			指定3年目入学			【今年度】指定4年目入学		
	人数	スコア	CEFR-J	人数	スコア	CEFR-J	人数	スコア	CEFR-J	人数	スコア	CEFR-J
トータル	271	896.5	A2.2	271	912.1	A2.2	276	930.3	A2.2	276	948.6	B1.1
リーディング	272	203.7	A2.2	272	212.1	A2.2	278	217.3	A2.2	277	232.6	B1.1
WPM	/	98.4	/	/	103.2	/	/	105.6	/	/	113.7	/
リスニング	272	216.3	A2.2	272	219.2	A2.2	278	226.2	B1.1	277	231.1	B1.1
ライティング	272	225.2	A2.2	272	232.3	A2.2	278	233.0	A2.2	277	233.8	B1.1
スピーキング	271	251.1	A2.2	272	248.5	A2.2	276	253.3	A2.2	276	250.8	A2.2

トータルスコア分布(直近2年間)

1年生

CEFR-J	指定 3年目 入学	指定 4年目 入学	【今年度】 指定 5年目 入学
B2以上	0	0	1
B1.2	9	8	5
B1.1	19	38	80
A2.2	214	220	152
A2.1	35	13	37
A1.以下	0	0	1
合計	277	279	276
B1以上(%)	10.1%	16.5%	31.2%

2年生

CEFR-J	指定 2年目 入学	指定 3年目 入学	【今年度】 指定 4年目 入学
B2以上	1	2	2
B1.2	12	23	29
B1.1	63	65	130
A2.2	166	169	101
A2.1	27	16	14
A1.以下	2	1	0
合計	271	276	276
B1以上(%)	28.0%	32.6%	58.3%

④-7 教員向け意識調査

A-1 関心の向上

	とても思う	わりと思う	あまり思わない	ほとんど思わない	元々関心をもっている	肯定率		
						R3	R4	R5
科学的な分野に対する関心が高まった	9	20	3	0	6	70.7%	84.6%	90.6%
海外の人々との活動など、国際性に対する関心が高まった	11	20	6	0	1	64.3%	75.6%	83.7%
SDGsに対する関心が高まった	7	25	4	1	1	77.3%	80.5%	86.5%
探究活動の支援に対する関心が高まった	13	19	3	1	2	86.4%	83.3%	88.9%
情報活用に対する関心が高まった	8	21	7	0	2	69.8%	83.3%	80.6%
大学や企業などの研究に対する関心が高まった	10	22	4	0	2	73.8%	82.9%	88.9%

向上率は「元々関心をもっている」を除いた人数のうち「とても思う」「わりと思う」と回答した割合（%）

A-2 授業への取組の向上：次に示す授業を行うようになりましたか？

	全体（「以前から行っている」を含む）				全体（「以前から行っている」を除く）				各単元以上		
	日常的	各単元	年に数回	なし	日常的	各単元	年に数回	なし	R3	R4	R5
発表を行う	3	8	17	6	3	8	14	3	28.6%	48.4%	39.3%
自身の考え方を示したり、事柄・現象の理由を考へて述べたりする	15	16	3	0	10	14	2	0	69.0%	83.3%	92.3%
諸問題を提示して、原因を見つけたり解決策を考へたりする	6	8	15	5	5	8	13	3	36.0%	56.3%	44.8%
他者と意見を交換して、新しい考え方を得ることが出来る	17	16	1	0	12	15	1	0	71.0%	89.7%	96.4%
学習活動にて、情報機器を活用させる	11	8	14	1	11	7	11	0	52.9%	68.8%	62.1%

A-3～A-5 探究活動の向上、通常授業への反映

項目		とても思う	わりと思う	あまり思わない	ほとんど思わない	肯定率		
						R3	R4	R5
A-3 探究活動における生徒への支援の仕方が身についた		7	25	6	0	53.3%	88.1%	84.2%
A-3 探究活動の授業の進め方が身についた		5	25	8	0	56.8%	76.2%	78.9%
A-3 探究活動の評価の仕方が身についた		4	18	15	1	45.5%	57.1%	57.9%
A-3 探究活動にて自身の専門性を生かすことができている		6	17	14	1	39.5%	66.7%	60.5%
A-4 教科横断的な学習で開発した授業実践は、通常の授業に生かしている		3	16	14	4	29.5%	69.0%	51.4%
A-5 生徒の国際性に通じる授業実践は、通常の授業にて行っている	全体	4	10	13	10	42.9%	27.3%	37.8%
	英語	2	3	2	0	88.9%	87.5%	71.4%

肯定率は合計のうち「とても思う」「わりと思う」が占める割合

A-6 研究開発の生徒への効果：「○○（研究開発の項目）」は生徒の成長につながっていると思いますか。

研究開発の項目	とても思う	わりと思う	あまり思わない	ほとんど思わない	わからない	肯定率		
						R3	R4	R5
Meraki の探究活動	10	23	3	0	1	88.4%	90.5%	91.7%
教科横断（SDGsの視点を踏まえた授業）	4	23	8	0	2	81.4%	68.3%	77.1%
教科横断（論理的思考・プログラミング的思考）	9	20	5	0	3	76.7%	62.5%	85.3%
国際性（3年生のポスターセッション）	12	20	1	0	4	79.1%	95.0%	97.0%
国際性（2年生の英語によるコミュニケーション）	12	17	1	0	7	70.7%	82.9%	96.7%
国際性（1年生のプログラム）	14	15	0	0	7	89.7%	93.5%	100%
海外の高校生との共同研究	16	15	0	0	6	69.0%	93.1%	100%
メラーボプロジェクト	17	15	1	0	4	73.8%	97.0%	97.0%
TAMA SSH セミナー student	7	23	6	1	1	85.7%	93.3%	81.1%

肯定率は、「わからない」を除いた合計人数のうち、「とても思う」「わりと思う」が占める割合

A-7 研究開発の機会・業務への取組状況

年間のSSHに取り組む機会について、どのように感じますか。

	R3	R4	R5
十分行われている	19	16	22
わりと行われている	24	25	14
やや足りないと感じる	1	1	1
足りないと感じる	0	0	0

SSHに関わる教育活動（準備や実施）は、
日常の業務としてどのぐらい行っていると感じますか。

	R3	R4	R5
教科・部活動・学年のうち複数の業務と同等以上	2	2	2
教科・部活動・学年のうち1つの業務と同等以上	19	21	13
上記ではないが [※] Meraki・教科等横断を実施	24	19	20

回答数 R3:46人 R4:42人 R5:38人

④-8 SSH 指定後の生徒による授業評価

令和元年度～令和2年度

令和3年度～

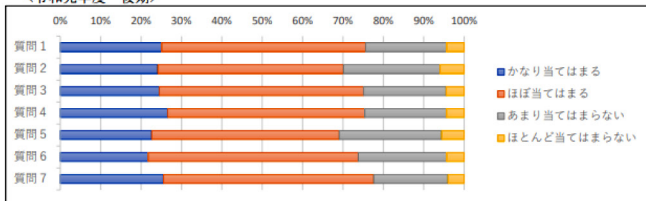
★ アンケート実施項目

- 質問1 毎時間の授業や単元（内容のまとめり）のはじめに学習のねらいを示したり、毎時間の授業や単元の学習のあとに学習したことを振り返ったりする機会がある。
- 質問2 単元（内容のまとめり）の学習の中で、他者の考えを知り、自らの考えを広げ深める機会がある。
- 質問3 単元（内容のまとめり）の学習の中で、課題について自分の考えをまとめたり、解決方法について考える場面がある。
- 質問4 授業の中で身に付いたことや、できるようになったことを実感することができた。
- 質問5 他者の考えを知ることにより、新たな考え方を知るなど、自らの考えを広げ深めることができた。
- 質問6 授業で得た知識をもとに、自分の考えをまとめたり、課題の解決方法を考えたりすることができた。
- 質問7 授業で学んだことをそれまでに学んだことと関連付けて理解することができた。

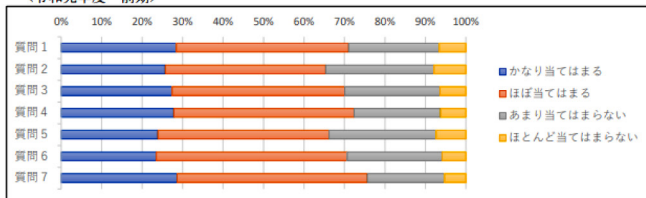
★ アンケート実施項目

- 質問A 授業や単元（内容のまとめり）のはじめに学習のねらいが示され、学習の後に学習内容を振り返る機会が設けられている。
- 質問B 他者（クラスメイト、先生、教科書や映像に登場する人物）の考えを知り、自らの考えを広げ深める機会がある。
- 質問C 授業で示された課題（問題）に取り組むために、解決方法（問題の解き方）について考えたり、結果をまとめたりする場面がある。
- 質問D 他者（クラスメイト、先生、教科書や映像に登場する人物）から情報を得ることで、新たな考え方や物の見方を知り、自分の考えを深めることができた。
- 質問E 授業で得た知識を課題やレポートにまとめる場面や、授業で得た知識や技能を使って別の課題に取り組んでみたいと思ったことがあった。
- 質問F 授業を通してできるようになったことや、新たに知識を得たことを実感した。
- 質問G 授業で学んだことを、これまでに学んだことと関連付けて考えたり、自分の体験と結びつけて理解したりすることがあった。

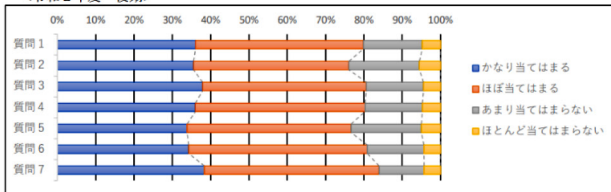
＜令和元年度 後期＞



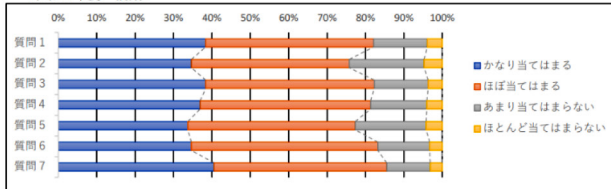
＜令和元年度 前期＞



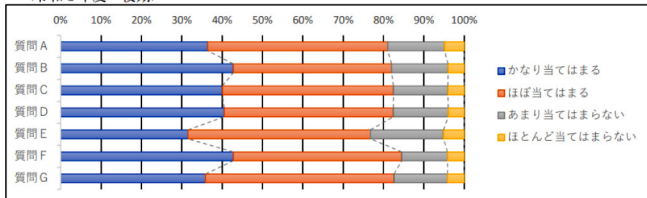
＜令和2年度 後期＞



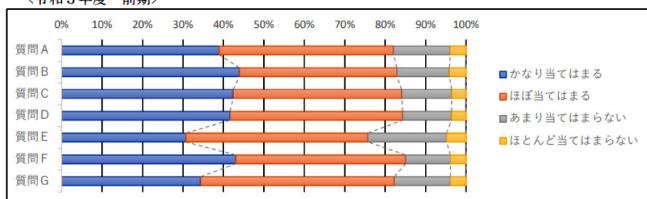
＜令和2年度 前期＞



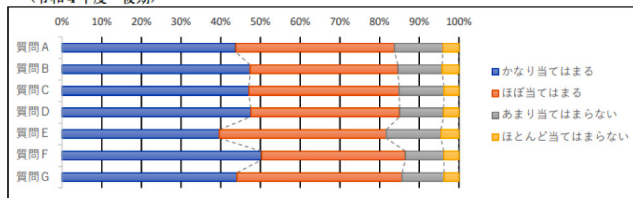
＜令和3年度 後期＞



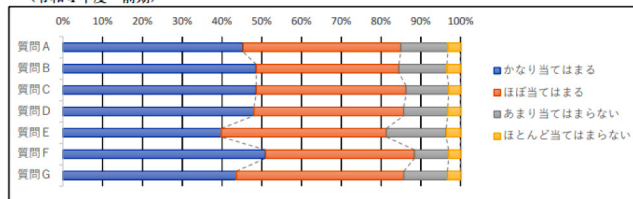
＜令和3年度 前期＞



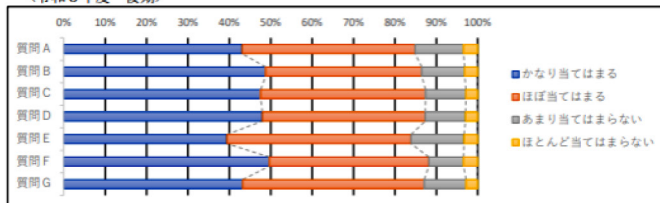
＜令和4年度 後期＞



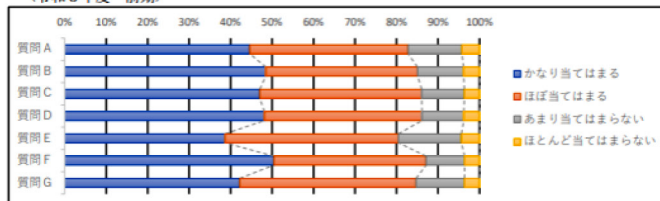
＜令和4年度 前期＞



＜令和5年度 後期＞



＜令和5年度 前期＞



④-9 生徒向け意識調査

入学時調査

B-1 入学するまでに魅力を感じたことは？

	文化祭	体育祭	進路実績	SSHの取組	部活動	回答数
3年目入学時	56.4%	56.7%	28.0%	27.3%	31.6%	275
4年目入学時	56.0%	57.5%	30.2%	32.1%	22.2%	252
5年目入学時	62.4%	55.3%	28.6%	27.8%	24.3%	255

B-2 本校で頑張っており組みたいことは？

	部活動	学校行事	委員会、係	探究活動	クラス活動
3年目・入学時	90.9%	87.3%	25.5%	19.3%	30.5%
4年目・入学時	82.5%	81.7%	24.7%	32.3%	34.7%
5年目・入学時	87.5%	85.5%	16.8%	33.2%	27.7%

B-3 中学までに取り組んだ教科等のうち、関心を持って取り組んでいたものは？

	国語	社会	数学	理科	音楽	美術	保健体育	技術・家庭	外国語(英語)	総合
R4	14.7%	51.6%	52.8%	46.4%	17.5%	15.1%	23.8%	7.1%	42.5%	5.6%
R5	15.2%	42.6%	50.4%	50.4%	21.9%	13.3%	25.0%	9.8%	32.0%	7.8%

在校時調査

B-4 PCの技術はどの程度身に付いたか

		4	3	2	1
レポートなどの文章のタイピング	R4	26.3%	55.1%	17.8%	0.8%
	R5	30.6%	48.3%	19.8%	1.2%
表計算ソフトでの数式の活用	R4	8.5%	22.7%	56.2%	0%
	R5	9.1%	27.3%	54.5%	9.1%
グラフや表の作成	R4	9.8%	38.9%	45.7%	5.6%
	R5	12.8%	32.9%	47.3%	7.0%
プレゼンテーション資料の作成	R4	29.9%	54.3%	15.4%	0.4%
	R5	26.4%	52.9%	18.6%	2.1%
画像の編集	R4	23.4%	45.1%	27.7%	3.8%
	R5	27.7%	45.5%	21.1%	5.8%
動画の編集	R4	9.4%	22.7%	39.1%	28.8%
	R5	13.6%	19.3%	34.6%	32.5%
プログラミング	R4	5.5%	31.5%	49.4%	13.6%
	R5	11.1%	28.8%	47.7%	12.3%

4… 必要な機能を覚えた上で、新たな機能も自分で調べて活用できる。 3… 必要な機能の大体は覚え、基本的には調べることなく活用できる

2… 必要な機能をいくつか覚えたが、調べて行うことの方が多い 1… 機能を調べるところから始めないと活用できない

B-5 得意と感じている学習活動は？ (1・2年生)

	R4 2年 (N=181)	R4 1年 (N=214)	R5 1年 (N=230)
グループワーク	40.3%	43.5%	48.7%
プレゼンテーション	26.5%	22.4%	22.6%
作文	16.6%	12.6%	13.9%
理科室などでの実験	16.6%	17.3%	26.5%
被服室や調理室での実習	18.2%	15.9%	18.3%
芸術科目での創作・表現活動	26.5%	25.2%	22.6%
グラウンドや体育館での実技	28.7%	19.6%	24.8%
レポート作成	17.1%	23.8%	19.6%
ALTとの英語による会話	3.3%	5.6%	8.3%

卒業時調査 B-6 得意と感じていた学習活動は？ (3年生)

	R3 3年 (N=165)	R4 3年 (N=208)	R5 3年 (N=191)
グループワーク	41.2%	37.0%	43.3%
プレゼンテーション	24.8%	22.1%	24.2%
作文	18.2%	15.9%	12.9%
理科室などでの実験	18.8%	15.9%	21.3%
被服室や調理室での実習	17.6%	14.9%	10.7%
芸術科目での創作・表現活動	22.4%	29.3%	22.5%
グラウンドや体育館での実技	27.3%	24.0%	30.9%
レポート作成	10.9%	15.9%	10.1%
ALTとの英語による会話	4.8%	3.4%	3.9%

④-10 保護者等向け調査

C-1 お子様はどの教科に関心を持っているようでしたか。

	国語	地歴公民	数学	理科	保健体育	芸術	英語	Meraki
H30 (卒業時)	12.2%	30.4%	31.8%	29.1%	19.6%	9.5%	39.9%	*1.4%
R1 (卒業時・SSH指定)	10.1%	34.8%	46.4%	46.4%	24.6%	10.1%	46.4%	10.1%
R2 (卒業時)	17.9%	38.1%	35.7%	39.3%	20.2%	10.7%	54.8%	10.7%

*…SSH指定前の質問項目は「総合的な学習の時間」

C-2 SSHの取組は学習の効果や進路選択への影響がみられましたか。

項目		思う	思わない	わからない
Merakiでの探究活動は学習効果があった	R1	44.9%	11.6%	43.5%
	R2	47.0%	9.6%	43.4%
国際性の育成プログラムは学習効果があった	R1	17.1%	7.1%	75.7%
	R2	32.5%	9.6%	57.8%
SSHの取組は理数分野への進路選択に影響があった	R1	23.5%	42.6%	33.8%
	R2	25.0%	35.7%	39.3%
SSHの取組は国際的な進路選択に影響があった	R1	14.9%	35.8%	49.3%
	R2	14.5%	32.5%	53.0%

C-3 次の配信をどの程度ご覧になりましたか。

SSHホームページ全般	R1	頻繁に閲覧していた18.8%、年に数回は閲覧していた39.1%、毎年1回は閲覧していた15.9%、3年間に1回は閲覧していた10.1%
	R2	年に数回閲覧している20.0%、年に1回閲覧している20.0%、3年間に1～2回は閲覧している43.8%
情熱メラーキ	R1	毎回の発行を閲覧していた34.8%、年に数回は閲覧していた36.2%、毎年1回は閲覧していた10.1%、3年間に1回は閲覧していた14.5%
	R2	年に数回閲覧している13.6%、年に1回閲覧している25.9%、3年間に1～2回は閲覧している42.0%

C-4 SSHに関する話題提供はどの程度ありましたか。

	日常的に	活動が盛んな時など、年数回	毎年1回	3年間に1～2回
R1	10.1%	36.2%	7.2%	8.7%
R2	3.6%	30.1%	12.0%	19.3%

C-5 お子様は将来どのような分野で活躍することを期待していますか。

	H30	R1	R2		H30	R1	R2
1 法務	2.0%	0.0%	1.2%	11 教育	11.5%	17.4%	17.9%
2 公務員	9.5%	13.0%	23.8%	12 社会福祉	2.7%	5.8%	8.3%
3 公務保安	0.0%	1.4%	0.0%	13 医療、看護	3.4%	13.0%	3.6%
4 金融	5.4%	8.7%	2.4%	14 自然研究、化学研究	19.6%	20.3%	20.2%
5 営業、販売	9.5%	8.7%	6.0%	15 機械	4.1%	2.9%	6.0%
6 事務	5.4%	10.1%	3.6%	16 IT	17.6%	17.4%	19.0%
7 マスコミ	10.1%	5.8%	9.5%	17 建築、土木	4.7%	2.9%	10.7%
8 企画調査	0.0%	7.2%	10.7%	18 スポーツ	1.4%	2.9%	3.6%
9 芸能、芸術	2.0%	8.7%	6.0%	19 運輸、通信	6.1%	7.2%	3.6%
10 デザイン	4.7%	4.3%	9.5%	20 食物、栄養	2.0%	7.2%	7.1%

令和4年度 第2回神奈川県立多摩高等学校SSH運営指導委員会 議事録

日時：令和5年3月17日（金）14:50～16:20

場所：多摩高等学校 会議室

出席者：

運営指導委員

桑田 孝泰 委員（東海大学理学部情報数理学科教授）

相澤 哲哉 委員（明治大学理工学部機械情報工学科教授）

横川 慎二 委員（電気通信大学 i-パワートエネルギー・システム研究センター教授）

杉浦 正吾 委員（東京都市大学 特任教授）

栗原 英俊 委員（株式会社富士通研究所 プロジェクトドレクター）

神奈川県教育委員会高校教育課

石塚 悟史（指導主事）、田中 秀樹（主任主事兼指導担当主事）

多摩高校

野田麻由美（校長）、平沼宏仁（副校長）、田中光男（教頭）、石山克美（事務長）、栗直彦（総括教諭）、尾本

坂口大介（総括教諭）、清水幹治（総括教諭）、石原徳子（総括教諭）、角野文彦（総括教諭）、柴田和範（教諭）、尾本

哲朗（教諭）、中山可那子（教諭）、大竹保幹（教諭）、田中大希（教諭）、山岸香奈恵（教諭）、浜中達也（教諭）、村本

晶子（SSH 事務）

校長挨拶：

今年度はI期4年目としてI期まとめの成果を上げるとともにII期申請を念頭において事業を進めてきました。特に中間評価の指摘事項の改良がII期につながるものと考え、先進的なチャレンジの推進、グローバル人材の育成に重点をおいてプログラム開発に力を入れてきました。先進的なチャレンジ推進の視点で立ち上げたメラープロジェクト部では、様々なチャレンジをすす生徒の総数が飛躍的に伸びました。また生徒だけではなく、支援に関わる教員も理数の教員によらず広がった。グローバル化という取組みについても学校全体でこの事業を推進していく方向で着手している。I期のまとめとして成果をまとめるとともに令和5年度のII期申請に向けて更なる飛躍の足がかりとなるよう、ご指導ご助言いただきました。

研究協議：

○令和4年度取組の実施状況について

中間評価を受け、「理数系の課題研究の手立て」と「国際性の取組」において重点的に活動した。

（理数系の課題研究の手立て）

- SSH メラープロジェクト部という名称で主に活動を行い、1月時点で186回活動を実施し、活動に関わった教員は26名（昨年度までは14名）であった。2年前から数学オリンピックへの参加でメンバーが集まりはじめ、昨年度後半からは台湾との共同研究を行い、今年度は酵母の研究、プログラミング研究会、プログラミング部を創設し、単発ではなくて定期的に実施している。

（国際性の取組）

- 全学年で全員対象の国際性プログラムを実施した。1年生のプログラムにおいては、科学技術振興機構が海外からの留学生を招聘したさくらサイエンスプログラムの中で、英語の教材を作成し化学の授業を行った。GTECの検定成績からも読み取れるように、アウトプットに必要なリスニングやスピーキングの技能が上がっており、国際性プログラムを通じて英語技能や国際感覚を磨く生徒が増えている。

○指導・助言

▶杉浦委員より

- 教員へのアンケート結果で教科等構造的という言葉の言うのは簡単だが行うのは難しいことを認識した。生徒成長の促すために、授業デザインやプログラムデザインで協力ができることがあれば教えてもらいたい。

- 一般的にSDGsの17項目、169ターゲットと232インジケータの紐付けは終わっているため、多摩高校ならではのSDGs指標を作ってみてはどうか。グローバル指標を川崎市に置き換える、多摩高校なりに自分たちのローカル指標に置き換えるといったことを生徒にさせたらよいと思う。

→担当：SDGs Daysなどを行っているが、アクティブに十分にやり切れていないので、まだまだ改善の余地があると思う。考察しうえで生徒に提案してみたい。

▶相澤委員より

- 全体的に軌道にのってきてきているという印象を受けている。I期をととしてゼロからのスタートで大変苦労されているのが徐々に芽が出てき始めているなど強く感じた。

- 今日の野球部の発表を見て、部活動がキーワードになった。多摩の生徒は自主的に活動できるので、SSHの活動に繋げるポテンシャルがあると感じている。どうやってSSHに引き込むかという仕掛けを教員側で準備できれば生徒は自主的にやることではないか。

→担当：野球部の活動は顧問の熱意で始められたが、生徒の自主的に提案できる仕組みが作ってほしい。例えば、現在ハンボードボール部でも先進的な活動が出てきているので、別の部活動でもその流れを作ってほしい。例えばと考えている。

▶桑田委員より

- 前回に比べると今回は問題設定がきちんと定義されていると感じた。どうしてそのような課題を持ったのか、相手を説得するものがあつたと思う。問題への取り組み方は非常に良く、生徒同士で時間をかけて議論が進められているように見受けられた。

- 気がかりな点として、問題提起しても続くのか、諦めてしまうのではないかと若干危惧している。新しいことが得られなくて続けるのは難しいので、別の視点から考えたり、知識の積み重ねができたりに支援できればと思う。

▶横川委員より

- SSH事業としての課題は何なのか、教員が何を課題としてどのように取り組まれようとしているのか、というところをもう少し検討すべきではないか。育てる生徒というのをアウトプットとして、どのくらい伸びているのかを指標としてしまいがちだが、基本は教員がどういうプロセスで取り組まれているのかというところを評価していくものである。どういう責をもちつたのかなど、生徒の成果で測ることも大事ではあるが、どういふような取組みをされてそれが良かったのか悪かったのか、プロセスで評価するというのを忘れないようにしてほしい。

→担当：多摩高校として生徒に育てる資質・能力の変化に注目してきたため、SSHに「教員がどのように取り組んでいくか」ということよりも、「生徒がどのようににかかわっているか」ということに関する発信が多くなっているように感じる。来年度は5年間の検証を計画しており、教員の取組など俯瞰した検証を進めていきたい。

▶栗原委員より

- 今日の発表を見て、研究の質が上がっており、教員の経験値も上がっていると感じた。
- 来年度がI期5年目でII期認定に向けて重要な年になっていくが、II期はI期の積み上げなので、新たにカリキュラムを作ることはもちろん重要ではあるが、より具体的な成果が求められる。生徒がより大きな成果があげられるように、教員の指導方針やプログラムで質を取る等の具体的な目標を計画しておいたほうがいい。

（栗原委員への質問）

Q 教員側が得意な課題に対して、成果物を評価したり助言したりすることに慣れているが、生徒自ら見つけた課題に対して評価したり助言したりすることを苦手としている教員が多いと感じる。新たな課題を解決するために、企業で工夫されていることがあればご教示願いたい。

A 研究テーマごとに組織が分かれているが、業務の20%～30%を他のチームに配置させるということを頻繁に行っている。他の分野を研究しているメンバーを配置すると、横の連携ができると同時に、専門ではないがゆえの気付きをそのチームに与えてくれる。学校においても、別のチームへ助言できる環境を用意して、生徒と教員の両方が他チームへ干渉できることが大切だと考える。

令和5年度 第1回神奈川県立多摩高等学校SSH運営指導委員会 議事録

日時：令和5年10月27日（金）16:00～17:30

場所：多摩高等学校 会議室

出席者：

運営指導委員

桑田 孝泰 委員長（東海大学理学部情報数理学科教授）

杉浦 正吾 委員（東京都市大学特任教授）

神奈川県教育委員会事務局高校教育課

石塚 悟史（ブルーブリーダー指導主事）、比良 剛（指導主事）、田中 秀樹（指導主事）

多摩高校

野田麻由美（校長）、水上吉央（副校長）、石山克美（事務長）、

巽直彦（総括教諭）、坂口大介（総括教諭）、根木屋匡史（総括教諭）、後藤博行（総括教諭）、

清水幹治（総括教諭）、角野文彦（総括教諭）、大竹保幹（教諭）、中村雅一（教諭）、浜中達也（教諭）、

山岸香奈奈（教諭）、仲山可那子（教諭）、西原尚希（教諭）、鈴木悦子（教諭）、村本品子（SSH事務）

校長挨拶：

10月24日に本校で台湾新竹高級中学校との国際交流の取組を実施し、生徒は学習内容の成果発表や生活上の話題を全て英語で実施した。中間評価での、教育の取組が単発的に過ぎるといった結果を受け止め、海外の学校との共同研究を進めると共に、探究的な学びを通じた課題解決に加え、表現力の育成に注力するなど、改善に努めていきたい。

研究協議：

○令和5年度の取り組み及び令和6年度の計画について説明し、以下、質疑応答および指導・助言を行った。

▶杉浦 委員

・Q：本日の発表におけるスライドでは、3年次の物理・生物選択者合計のパーセンテージについて、50パーセントを超えてきたとあるが、SSHとしては概ね何パーセントを目標にしているのか？ また多摩高校としては何パーセントを目標としているのか？

→副校長：県としては特に目標値は設定していないが、理数選択者の増加はマストである。

・Q：SSH部というものはなにか、どれほどの活動や取組をしているのか？

→担当：外部発表に向けた自主的活動を目標とした部活である。1年間で200回程度の活動である。主なものとして文化祭に向けた実験活動、プログラミング活動、科学グランプリ、オリンピックへの準備と活動、SSH全国大会への準備と実施などが挙げられる。

・Q：検証計画の仮説2「教育課程の実践」における効果と検証について、計画段階としてどのようなものを想定しているか？

→担当：Merakiは10段階評価5段階評定として実施し、各Meraki担当が採点しているのが現在である。より多角的な視野から実施するなど、研究の深化が認められれば評価は上がる。

・Q：その評価のルーブリックは生徒が理解しているのか？

→担当：原則公開している。一方で具体性を伴わないと生徒が分かりにくいため、文言や表現を変えている部分はある。

▶桑田 委員

・Q：研究発表会への進出について、もう少し磨きたいという発言があったが、どのような点を指しているか？

→担当：検証という意味だと、活動数の増加と進路実現につながるようにする。

・Q：探究活動の内容で、総合型選抜を受験する者が増えるとした場合、それは成果として評価できるのだろうか？

→担当：それが成果の全てでは決していないが、総合型選抜の利用としては考えられる。

・Q：物理学会などは高校生育成の取り組みに熱心であるが、日本数学会は否定的であると聞いている。学会で高校生が発表するということは、成果にはなるのか？

→担当：SSH報告の書類に、学会に参加したかという項目がある。

・Q：例えば数学オリンピック、情報オリンピックなどで二次試験まで進んだとあるが、それは成果といえるのだろうか？

→担当：SSHとしての評価のポイントとしている。

・Q：多摩高校の訴求ポイントとして、生徒全体を対象としている点を挙げています。メラープロジェクトに参加した生徒が中心にコンテストへの勉強に挑戦している点とあるが、これにより求心力が生まれ、当該グループが自分たちの研究を深化させるのはよい一方、コンテスト参加だけを指すのは少し違う方向へいくのでは。

→担当：実際、コンテストに参加するスタイルが、総合的な探究の時間における研究の継承といった面で良い効果があると考えている。昨年立ち上げたため、今後の発展に期待している。

・Q：発表の成果と、コンテストでの勝ち残ることはペクトルが違うのではないか？

→担当：コンテストは多様な実施方法の一つであるから、高度な課題研究の成果は相互作用があると考えられる。

運営指導委員からの助言

▶杉浦 委員

東京都大でひらめきプロジェクトの委員をしている。進行状況や悩みもわかる。テキストや発表を見て、SDGs有りきで実施しているのではなく、探究活動の先に据えているのは理解できる。ただフォーマットとして社会通用性（特に経済性）はどこにあるのかといった部分が、従来のサイエンス的なコンテスト・他流試合で活用できることが重要である。よって、外部にどんどんと挑戦していくことが、これに対する一つの答えと見ている。次に考えるべきは、社会通用性を提案したい。次にテクニカルな部分であるが、全てのステップの要件を集約するために、全体像をポンチ絵として、一枚絵として掲載することを勧める。

▶桑田 委員

1期の充実具合は確認できた。外部への他流試合にも対応できるものである。あとは、面白いテーマが見つかるまで試行錯誤する時間が、多摩高校は少ないと見ている。メラープロジェクトの取組も良いと思うが、なにか一つにこだわりを持って取り組む生徒をもっと増やすべきではないか。つまりき気味の同人士が話し合うことで知識が増えると考えられる。重厚な感じの試行錯誤の時間を増やすべきかと思っている。具体的な方法は不明だが、2期においてそういう方向を盛り込むとより良いものになると思われる。この試行錯誤を通じて、新しいテーマが見つかることと良い。

④—12 開発教材・概要

科目・教材名	
Meraki テキスト より 【1】探究活動について考えてみよう 【2】探究活動を進める際に心得ておくこと 【3】問いとリサーチクエスチョンの立て方 【4】研究テーマを見つけよう 【5】仮説を立てる 【6】調査・実験（1）～酵母の実験の計画～ 【7】調査・実験（2）～酵母の実験の方法～ 【8】調査・実験の実行 【9】定量と定性（統計解析） 【10】結果の示し方 【11】考察の仕方 【12】結論と展望の仕方（SDGsの視点を含む） 【13】レポートの書き方（PC作成の手順） 【14】論文講読と論文紹介 【15】論文を読もう 【16】相関関係について考えよう 【17】質問紙法について学ぼう 【18】科学技術機器について調べよう 【19】研究テーマを決めていこう 【20】研究班をつくって、キーワードと問いを立てよう 【21】「問い」「先行研究の調査」「リサーチクエスチョン」 【22】Introductionの作成 【23】研究倫理と引用の仕方 【24】資料の整理について 【25】相互に評価しよう	
Meraki II	ループリックに基づく相互評価シート [Introductionの作成]
	ループリックに基づく相互評価シート [プレゼンテーション・質疑応答]
Meraki III	論文作成に関する相互チェックシート



④—13 用語集

（あ行）

【SDGs Days】… SDGsの視点を踏まえた教科等横断的な学習、および外部を招いての特別プログラムを実施する期間のこと。令和5年度は9月26日（金）～10月13日（金）に実施。

（た行）

【TAMA SSH セミナー】… 探究活動の深化にあたり、探究活動に関連する各分野の研究や支援の方法など、幅広い世代に関心を高める「学びの土台づくり」の研究開発として設置。

- junior 小・中学生に探究活動への関心を高めることを目的とした講座。
- student 本校生徒が探究活動の各研究分野に関心をもつことを目的とした講座。
- teacher 本校教員が探究活動の支援に関心をもつことを目的とした講座。

（ま行）

【Meraki】… 読みは「メラーキ」。学校設定教科の名称。ギリシャ語で「情熱」の意味。

-I・II・III…「Meraki」の各科目名称。Iは1年（2単位）、IIは2年（2単位）、IIIは3年（1単位）にて実施。

【メラーキクラス】… 学校設定教科「Meraki」にて、研究分野に基づくクラスの総称。

各メラーキクラスにこれまで付した名称として、スポーツ・健康・人文・社会・創作・芸術・テクノロジー・数理・物質・生命・エネルギー・地球がある。

【メラーキラボ】… 本校SSH研究室の名称。指定1年目に考案し、2年目より開設。

【メラーボプロジェクト】… 探究活動の深化にあたり、メラーキラボを活用して国際科学コンテストや研究発表会に参加する「先進的なチャレンジ」の研究開発の名称。

→【SSHメラーボプロジェクト部】…「先進的なチャレンジ」を一層推進していくため、放課後の活動に全生徒が参加でき、全職員が支援できる体制とした部活動の名称。

【情熱メラーキ】… 読みは「メラメラメラーキ」。本校SSH通信のこと。名称は指定1年目の主対象生徒が発案。

研究開発課題：SDGsの視点を踏まえた探究活動による科学的リテラシーと国際性を育む教育課程の研究開発

【探究活動の深化】

課題研究に関する教科融合型の学校設定教科「Meraki」を設置し、大学・研究機関・企業等との連携により探究活動の深化を図ることで、課題発見・解決能力、論理的思考力を育成する。

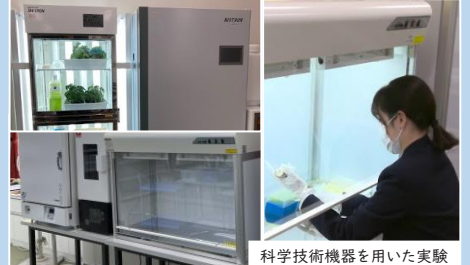
Meraki (メラキ)



Merakiの授業にて探究活動の様子



PC活用による資料作成



科学技術機器を用いた実験

Merakiとは、SSH指定に伴い総合的な探究の時間と教科「情報」を融合した学校設定教科の名称。3年間を通じて探究活動を主体的に行い、科学技術機器や情報活用を踏まえて研究を深化する教育課程を編成。



関心をもつ分野のメラキクラスで探究活動

TAMA SSH セミナー



▲神奈川県内フィールドワーク(三浦半島) 企業訪問・先端技術の紹介(株式会社キャノン)▲



元素ニホニウム発見者・森田浩介氏による講演

探究活動の関心を高める学びの土台作りとして、研究者による講演・企業訪問・県内および近県のフィールドワークなどを実施。

メラポプロジェクト

SSH研究室「メラキラボ」を活用した科学コンテストなどへの先進的チャレンジ。令和4年度からはSSHメラポプロジェクト部を設立。



メラキラボの様子



科学の甲子園 県4位(令和元年度)



SSHメラポプロジェクト部

【教科等横断的な学習の取組】

SDGsの視点を踏まえた教科等横断的な学習を行い、課題発見・解決能力や論理的思考力など、探究活動に通じる能力を身に付けるための授業実践を組織的に行う。

●SDGs Days

SDGsを取り上げ、課題発見・解決型の授業やディスカッション・発表を行う授業。

●プログラミング的思考

因果関係に基づいた行動を実現するための最適な手順を示す授業。



グラフィックデザイン(美術)



iPS細胞と医療(理科)



世界の音楽めぐり(音楽)



研修旅行のPRを作ろう(英語)



練習を組み立てよう(保健体育)



ピクトグラムを用いたプログラミング(Meraki)

【グローバル人材の育成】

海外の教育機関による研修や共同研究・英語を活用した成果発表会などを通じ、国際社会で活躍する科学的リテラシーを備えたグローバル人材の育成につなげる。



Joint research with Hsinchu Senior High School in Taiwan (Online)



Presentation and poster session for students from overseas

情熱メラキ

「情熱(メラメラ)メラキ」は、本校生徒が作成するSSH通信。校内掲示、ホームページに掲載。



本校ホームページにて最新号からバックナンバーを掲載