

平成 29 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
(経過措置 第 1 年次)

令和 5 年 3 月

東京学芸大学附属高等学校

SSH事業の全体像

～研究開発等の概要が分かる説明資料～
 指定期間 24-28, 29-03 経過措置04-05



東京学芸大学附属高等学校の教育方針

- 清純な気品の高い人間
- 大樹のように大きく伸びる自主的な人間
- 世界性の豊かな人間

新たな時代を創る

研究者・スペシャリストに必要なこと

- (1) 科学・技術に関する高い専門性
- (2) 探究することへの主体性や強い意欲
- (3) 現状から1歩進む行動力

外円：正課外・有志生徒対象



理系女子生徒育成に資する特別授業



「飛び出せ工學くん」など工学的な観点での特別授業



「東北スタディー」など宿泊を伴うフィールドワーク



「無重力実験講座」など連続での特別授業

特別授業

データサイエンスなど、新たなテーマの授業
 リモセンなどの活用、「飛び出せ工學くん」

特別授業など
 SSH企画への参加

新たな時代を創るリーダー・市民に必要なこと

- (1) 高度科学・技術社会の課題を発見する力
- (2) 科学のプロセスを踏んで問題解決する力
- (3) 問題解決に向けて粘り強く取り組む姿勢
- (4) 問題解決に向けて試行錯誤する姿勢
- (5) 自らの考えを伝えるためのプレゼンテーション能力
- (6) 探究するためのICT活用能力

内円：正課内・全生徒対象

探究活動のデジタル化・DX

1to1(1人1台PC)
 SSH事業のDX

理数カリキュラムのデジタル化・DX

理数カリ開発

探究の過程を学ばせる探究的な授業
 附属3中学校との連携・カリキュラム研究

「授業実践研究会
 × 探究する理科」

成果の普及・発信

附属3中学校との共同でのカリキュラム開発



「理科カリキュラム研究」
 探究活動を指導できる理科教員養成

附属学校園との連携

東京学芸大学との連携



1年生の探究講座でのグループワーク



SSH生徒研究発表会でのポスター発表



本校でのポスター発表会
 Science Fair

探究活動
 SSH探究基礎(1年:1単位)・SSH探究(2年:2単位)・発展SSH探究(選択3年:1単位)

探究の成果の発表



PCSHSCRとの研究交流
 Science Fair

海外交流
 タイ王国・PCSHSCR交流、NICE など
 PCSHSCRとのオンラインでの共同研究



Science Fair
 講師派遣



Explayground作成
 YouTube「探究応援団」配信



探究活動マッピング事業
 3Dプリンターでの実験器具の作成

令和4年度 SSH事業 年間行事予定表

2022年

4月		5月		6月		7月		8月		9月	
日	曜 予定	日	曜 予定	日	曜 予定	日	曜 予定	日	曜 予定	日	曜 予定
1	金	1	日	1	水	1	金	1	月	1	木 始業式
2	土 世田谷ワークショップ	2	月	2	木 SULE_MTG	2	土	2	火	2	金
3	日	3	火	3	金	3	日	3	水 全国SSH生徒研究発表会	3	土
4	月	4	水	4	土	4	月 期末考査	4	木 全国SSH生徒研究発表会	4	日
5	火	5	木	5	日	5	火 期末考査	5	金 特別授業「無重力実験講座」	5	月
6	水 入学式 始業式	6	金	6	月	6	水 期末考査	6	土 特別授業「無重力実験講座」	6	火
7	木 SULE_MTG	7	土	7	火	7	木 期末考査	7	日	7	水
8	金	8	日	8	水	8	金	8	月	8	木 SULE_MTG
9	土	9	月	9	木 SULE_MTG	9	土	9	火	9	金
10	日	10	火	10	金	10	日	10	水	10	土
11	月	11	水	11	土	11	月	11	木	11	日
12	火	12	木 SULE_MTG	12	日	12	火 生物 特別授業「解剖」	12	金	12	月
13	水	13	金	13	月	13	水	13	土	13	火
14	木 SULE_MTG	14	土	14	火	14	木	14	日	14	水
15	金	15	日	15	水	15	金	15	月	15	木 SULE_MTG
16	土	16	月	16	木 SULE_MTG	16	土	16	火	16	金
17	日	17	火 中間考査	17	金	17	日	17	水	17	土
18	月	18	水 中間考査 第1回運営指導委員会	18	土	18	月	18	木	18	日
19	火	19	木 中間考査	19	日	19	火	19	金	19	月
20	水	20	金 中間考査	20	月	20	水 終業式	20	土	20	火
21	木 SULE_MTG	21	土 探究授業	21	火	21	木	21	日	21	水
22	金 サイエンス・フェア	22	日 日本地球惑星科学連合 2022年大会 高校生によるポスター発表	22	水	22	金 特別授業「無重力実験講座」	22	月	22	木 SULE_MTG
23	土 探究授業 特別授業「無重力実験講座」	23	月	23	木 SULE_MTG	23	土 特別授業「無重力実験講座」	23	火	23	金
24	日	24	火	24	金	24	日	24	水	24	土 探究授業 特別授業「無重力実験講座」
25	月	25	水	25	土 探究授業 特別授業「無重力実験講座」	25	月	25	木	25	日
26	火	26	木 SULE_MTG	26	日	26	火 世田谷ワークショップ	26	金 世田谷ワークショップ 日経サイエンス誌企画「清水産産技術研究所ツアー」 特別授業「東京高専見学ツアー」	26	月 日経サイエンス誌企画講座 中高校生が学ぶサイエンス講義 by 明治大学
27	水	27	金	27	月	27	水 世田谷ワークショップ	27	土	27	火
28	木 SULE_MTG	28	土	28	火	28	木	28	日	28	水 清教学園との探究交流 PCSHSCR_online MTG②
29	金	29	日 日本地球惑星科学連合 2022年大会 高校生によるポスター発表 @オンライン	29	水	29	金	29	月 世田谷ワークショップ	29	木 SULE_MTG
30	土	30	月	30	木 SULE_MTG	30	土	30	火 世田谷ワークショップ 福井県立若狭高等学校視察	30	金
		31	火 PCSHSCR_online MTG①			31	日	31	水 福井県立若狭高等学校視察		
											第66回日本学生科学賞 東京都大会 9/8-11 日本心理学会第86回大会 学部生・高校生プレゼンバトル

2023年

10月		11月		12月		1月		2月		3月	
日	曜日	予定	日	曜日	予定	日	曜日	予定	日	曜日	予定
1	土	探究授業	1	火		1	日		1	水	卒業式
2	日		2	水		2	月		2	木	SULE_MTG
3	月		3	木	特別授業「無重力実験講座」 特別授業「日本大学落下塔視察」	3	火		3	金	立命館中学校・高等学校視察
4	火		4	金		4	水		4	土	立命館中学校・高等学校視察
5	水	PCSHSCR_online MTG③	5	土	公開教育研究大会 日本微生物生態学会 高校生ポスター発表	5	木		5	日	TSS@戸山高校
6	木	SULE_MTG	6	日	特別授業「園分寺崖線地下水調査」	6	火		6	月	
7	金		7	月		7	水		7	火	PCSHSCR_online MTG ⑥
8	土		8	火		8	木	期末考査 教員研修(探究)	8	水	
9	日		9	水	PCSHSCR_online MTG④	9	金	期末考査	9	木	SULE_MTG
10	月		10	木	SULE_MTG	10	土		10	金	
11	火		11	金		11	日		11	土	
12	水		12	土		12	月	期末考査	12	日	TSEF2023早稲田
13	木	SULE_MTG 日本経済新聞社主催講座	13	日		13	火	期末考査 Thailand-Japan Student ICT Fair 2022 Rehearsal	13	月	
14	金		14	月		14	水		14	火	期末考査 日本天文学会第25回ジュニアセッション
15	土		15	火		15	木		15	水	探究授業 最終発表会 @ 工学院大学
16	日		16	水		16	金		16	木	
17	月		17	木	SULE_MTG	17	土	特別授業「飛び出せ工学君！」	17	金	PCSHSCR Science Fair 2023
18	火	中間考査	18	金	山形県立蔵王高校来校	18	日	東京都内SSH指定校合同発表会 WWL高校生フォーラム	18	土	日本物理学会ジュニアセッション ミライシヨウ金沢(高校生探究成果発表会)
19	水	中間考査	19	土		19	月		19	日	
20	木	中間考査 教員研修(探究)	20	日		20	火		20	月	
21	金	中間考査	21	月		21	水	Thailand-Japan Student ICT Fair 2022	21	火	高校生国際シンポジウム @Glocal Academy
22	土	探究授業 特別授業「無重力実験講座」	22	火		22	木	Thailand-Japan Student ICT Fair 2022	22	水	高校生国際シンポジウム @Glocal Academy
23	日		23	水		23	金	終業式 Thailand-Japan Student ICT Fair 2022	23	木	SSH/SGH/WWL@東京学芸大学 (PCSHSCRとの合同発表会含む)
24	月		24	木	SULE_MTG 生徒主催イベント「リケジョ・ワークショップ」	24	土		24	金	終業式
25	火		25	金	立命館中学校・高等学校来校 兵庫県立加古川東高等学校視察	25	日		25	土	日本地理学会高校生ポスターセッション
26	水		26	土	探究授業 特別授業「無重力実験講座」 第2回運営指導委員会	26	月	SSH情報交換会	26	日	
27	木	SULE_MTG	27	日		27	火	世田谷ワークショップ	27	月	
28	金		28	月	生物 特別授業「脳の仕組み」	28	水	世田谷ワークショップ	28	火	
29	土		29	火		29	木		29	水	
30	日		30	水		30	金		30	木	
31	月					31	土				
								岐阜県立大学高校生ビジネスアイデアコンテスト			生物 特別授業「免疫」

今回の計画と既実施の計画との関係が分かる資料

東京学芸大学附属高等学校 指定期間 24-28, 29-03 経過措置04-05

Ⅱ 期目（既実施の計画）

研究開発
課題

国際社会で活躍する人材に必要な
キー・コンピテンシーを獲得させる授業法の研究開発II

高度科学・技術社会の
課題を発見する力

科学的プロセスを
踏んで問題解決する力

グローバルに発信する
意欲と語学力

育成する
資質・能力
と

研究開発
単位
(テーマ)

探究活動
SSH探究(1,2年;各1単位)・
発展SSH探究(選択3年;1単位)

海外交流
タイ王国・PCSHSCR交流
NICE など

理数カリ開発
教科間連携・理数融合・
工学的な視点など

特別授業
宇宙人文学, 東北スタディ
「飛び出せ工学くん」など

数学と理科の融合科目
工学的な発想を取り入れた科目
高大接続の改善に資する方策
理系女子生徒の育成

主体的・意欲的に
取り組む姿勢

現代的な課題への
対応

経過措置期間(今回の計画)

新たな時代を創る人材を育成するための
次世代理数カリキュラムの開発

新たな時代を創る研究者・スペシャリストに必要なこと(正課外・有志生徒)

新たな時代を創るリーダー・市民に必要なこと(正課内・全生徒)

高度科学・技術社会の
課題を発見する力

科学的プロセスを
踏んで問題解決する力

粘り強く取り組む姿勢

試行錯誤する姿勢

探究活動の成果の
プレゼンテーション能力

ICT活用能力

理数カリ開発
探究の過程を学ばせる探究的な授業
附属3中学校との連携・カリキュラム研究
※ 理数融合や工学的な発想の観点を取り入れる

探究活動
SSH探究基礎(1年;1単位)・SSH探究(2年;
2単位)・発展SSH探究(選択3年;1単位)
※ 1年生が探究を進める場を確保する。
アカデミックデー(会議・部活なし)をつくる

特別授業
データサイエンスなど, 新たなテーマの授業
リモセンの活用, 「飛び出せ工学くん」など
※ 理系女子生徒の直成の観点の授業も含む

海外交流
研究交流の受入を中心とした活動

科学・技術に関する
高い専門性

探究することへの
主体性や強い意欲

現状から1歩進む行動力

下線部:
今回の
変更点

はじめに

Society5.0の時代を迎え、国際社会が求める人材像も変化してまいりました。均一な資質を持つ勤勉な多数者の育成のみならず、ある分野に特異な創造的能力を持つ少数者の育成をも求められるようになりました。これらの少数者は、その能力ゆえに幼少時から困難を抱えています。敢えて自分の能力を隠す、特に初等教育ではほとんど努力せずに学業を達成できるように粘り強く努力を継続する習慣がつかない等々です。これらの困難のために、せっかくの能力が育たないどころか、社会不適応さえ起こしかねない状況もあります。今後のSSH事業にも、特異な才能を如何に伸ばすかという視点が必要になることでしょう。

さて、今年度は、2年間の経過措置の1年目です。本校は、この経過措置の期間に、指定期間と同様、むしろ指定期間を上回る成果を上げて、第Ⅲ期事業の指定に繋げて参りたいと思っております。この経過措置期間では、「新たな時代を創る人材を育成するための次世代数カリキュラムの開発」というテーマで、一人一台パソコンの強みを生かし、先進的で探究的な研究開発を行います。また、その成果を広く普及、発信してまいります。

本校のSSHは、「探究活動」、「探究的な理数カリキュラムの開発」、「海外交流（オンライン活用）」、「特別授業」の4本の柱で実践を進めています。

まず、Ⅱ期までの研究開発を踏まえて、新たな時代を創るリーダーおよび市民に必要な資質・能力を6つ設定しました。それを「探究活動」や「探究的な理数系教科での授業」など、正課内の取り組みを通して育成することを目指しました。今年度の探究活動での大きな変化は、「SSH探究基礎（1年次）」を教科理数の代替科目として、内容を一新したことと、「SSH探究（2年次）」でグループ構成を一新させて、理数分野での個人探究と社会課題ごとのグループ探究という形式で大きく二分して運営したことです。グループでの探究を強調したのは、最先端の研究ではチームでの研究が盛んであり、高校生時代からグループ研究ということに慣れておく必要があると考えたからです。さらに言えば、先のSociety5.0での人材育成を意識し、多くの力を合わせて一つの研究を成し遂げるという面と、個性的創造的能力を持つ個人が自分の力を抑制することなくチームの一員となりリーダーシップとフォロワーシップを学ぶという面とを共に大事にしたいと思ったからでもあります。

次に、新たな時代を創る研究者などのスペシャリストに必要な資質・能力を3つ設定し、「探究活動」や「海外交流」、「特別授業」を通して育成することを目指しました。今年度の国際交流では、タイ王国とのオンラインでの共同研究が順調に進みました。特別授業では、「無重力実験講座」は本学や外部機関と協力して遂行し、「世田谷ワークショップ」では地域への貢献ができました。また、工学院大学との連携協定により両組織の活性化を期しております。本校SSH事業に対する皆様のご意見ご助言をお願い申し上げます。

校長 大野 弘

目 次

巻頭資料集（カラーページ）

資料 1 : SSH 事業の全体像

資料 2 : SSH 事業年間予定表

資料 3 : 今回の計画と既実施の計画との関係が分かる資料

はじめに

目 次

①令和 4 年度 SSH 研究開発実施報告（要約）：別紙様式 1-1	1
②令和 4 年度 SSH 研究開発の成果と課題：別紙様式 1-2	5
③実施報告書（本文）	
0. SSH 事業総括	9
1. SSH 探究基礎（1 年次）,SSH 探究（2 年次）,発展 SSH 探究（3 年次）	11
2. 探究的な理数カリキュラムの開発	23
3. 海外交流	25
4. SSH 特別授業	29
5. 志向調査	33
④関係資料	
1. 運営指導委員会の記録	38
2. 「発展 SSH 探究」・「SSH 探究」探究テーマ一覧	42
3. 令和 4 年度 教育課程	43

学 校 名 東京学芸大学附属高等学校	指定第Ⅱ期目 経過措置	指定期間 04～05
-----------------------	----------------	---------------

①令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題																																					
新たな時代を創る人材を育成するための次世代理数カリキュラムの開発																																					
② 研究開発の概要																																					
<p>「新たな時代を創る人材を育成するための次世代理数カリキュラムの開発」というテーマを実践すべく、1to1（1人1台PC）を基盤にしながら、先進的で探究的な研究開発を進め、普及・発信に努める。これまでのSSH指定事業の成果を踏まえ、今後更に高度化する科学技術社会にて活躍できるリーダーと市民に必要な資質・能力を6つ設定し、それを正課内で全生徒を対象として実施する「探究活動（SSH探究基礎・SSH探究・発展SSH探究）」や「探究的な理数カリキュラム」によって育成していく。また、高度科学・技術社会を牽引するような研究者などのスペシャリストに必要な資質・能力をさらに3つ設定し、「海外交流」や「SSH特別授業」によって育成していく。この4つの事業を通して、理数教育の発展に向けて本校のSSH事業を推進していく。</p>																																					
③ 令和4年度実施規模																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">1年生</th> <th colspan="2">2年生</th> <th colspan="2">3年生</th> <th colspan="2">計</th> <th rowspan="2">実施規模</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>320</td> <td>8</td> <td>320</td> <td>8</td> <td>308</td> <td>8</td> <td>948</td> <td>24</td> <td>全校生徒を対象とする</td> </tr> </tbody> </table>										学科	1年生		2年生		3年生		計		実施規模	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	普通科	320	8	320	8	308	8	948	24	全校生徒を対象とする
学科	1年生		2年生		3年生		計		実施規模																												
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																													
普通科	320	8	320	8	308	8	948	24	全校生徒を対象とする																												
④ 研究開発の内容																																					
○研究開発計画																																					
経過措置 第1年次		1年次（Ⅱ期目の総括およびⅢ期目への準備） <ul style="list-style-type: none"> SSH先進校視察の強化 「SSH探究基礎（1年次）」刷新、「SSH探究（2年次）」グループ構成改変 Thailand-Japan Educational Leaders Symposiumへ参加 「無重力講座」「世田谷ワークショップ」などの活性化 																																			
経過措置 第2年次		2年次（Ⅱ期目の総括およびⅢ期目への接続） <ul style="list-style-type: none"> SSH先進校視察の強化 「SSH探究基礎（1年次）」実践発信（「授業実践研究会」の開催） 「SSH探究（2年次）」新グループ構成始動 タイ王国 プリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール・チェンライ校（以下、PCSHSCRと表記）渡航再開 理数系の学校設定科目の準備 																																			
○教育課程上の特例																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>学科</th> <th>開設科目名</th> <th>単位数</th> <th>代替科目名</th> <th>単位数</th> <th>対象</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>SSH探究基礎</td> <td>1</td> <td>理数探究基礎</td> <td>1</td> <td>1年生全生徒</td> </tr> <tr> <td>普通科</td> <td>SSH探究</td> <td>2</td> <td>総合的な探究の時間</td> <td>2</td> <td>2年生全生徒</td> </tr> <tr> <td>普通科</td> <td>発展SSH探究</td> <td>1</td> <td>総合的な探究の時間</td> <td>1</td> <td>3年生選択者</td> </tr> </tbody> </table>										学科	開設科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象	普通科	SSH探究基礎	1	理数探究基礎	1	1年生全生徒	普通科	SSH探究	2	総合的な探究の時間	2	2年生全生徒	普通科	発展SSH探究	1	総合的な探究の時間	1	3年生選択者				
学科	開設科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象																																
普通科	SSH探究基礎	1	理数探究基礎	1	1年生全生徒																																
普通科	SSH探究	2	総合的な探究の時間	2	2年生全生徒																																
普通科	発展SSH探究	1	総合的な探究の時間	1	3年生選択者																																

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科	第1学年	第2学年	第3学年	対象
普通科	SSH 探究基礎 (1単位)	SSH 探究 (2単位)	発展 SSH 探究 (1単位)	第1・2学年全員 第3学年選択者

○具体的な研究事項・活動内容

1. 新たな時代を創るリーダー・市民に必要なこと

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できるリーダーと市民には、社会が抱える課題に果敢に取り組んでいく能力が求められる。具体的には次の6つを設定した。

- ①高度科学・技術社会の課題を発見する力（以下、課題発見する力と表記）
- ②科学的プロセスを踏んで問題解決する力（以下、問題解決する力と表記）
- ③問題解決に向けて粘り強く取り組む姿勢（以下、粘り強く取り組む姿勢と表記）
- ④問題解決に向けて試行錯誤する姿勢（以下、試行錯誤する姿勢と表記）
- ⑤自らの考えを伝えるためのプレゼンテーション能力（以下、プレゼンテーション能力と表記）
- ⑥探究するためのICT活用能力（以下、ICT活用能力と表記）

これらは本校がこれまでの探究活動を通して育成してきた資質・能力であり、今後訪れる高度科学・技術社会に生きる全ての人に必要なものであると考え。そのため、正課内で全生徒を対象として実施する「探究活動（本文③1章参照）」や「探究的な理数カリキュラム（本文③2章参照）」によって育成していくことが重要であると考え。

2. 新たな時代を創る研究者・スペシャリストに必要なこと

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できる研究者などのスペシャリストには、高度科学・技術社会を牽引するような、より高度な能力が求められる。具体的には次の3つを設定した。

- ①科学・技術に関する高い専門性（以下、専門性と表記）
- ②探究することへの主体性や強い意欲（以下、主体性や意欲と表記）
- ③現状から1歩進む行動力（以下、行動力と表記）

高い専門性を身につけるためには、より専門的な研究経験や国際学会や海外交流などでの発表経験が重要である。高い主体性や意欲を伸ばすためには知的的好奇心に溢れた刺激的な経験が必要である。行動力を身につけるためには実際に自分から動き、活動する体験が必要である。そのため、「海外交流（本文③3章参照）」により上記の資質・能力を育成できると考える。

また、上記の資質・能力を育てるためには、科学やキャリアに対する前向きな関心・意欲に基づく活動も重要である。そのためには「SSH 特別授業（本文③4章参照）」が有効であろうと考えた。「SSH 特別授業」を通して、専門家の話を聞いたり、共に実験・実習などに取り組んだりすることによって、科学やキャリアに対して前向きに捉えられるようになる。SSH 特別授業がきっかけとなり、探究活動をはじめとした、その他の活動に熱中することができるようになると考えられる。

生徒の主体性を評価すると共に、SSH 事業全体の教育効果を捉える指標として「志向調査（本文③5章参照）」を実施した。生徒の志向の経年変化を明らかにすると共に、SSH 事業に意欲的な生徒とそうでない一般生徒の差異があるのか明らかにすることを目的として実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

本校における成果の発信・普及に関する事業は、昨年度から基本的には継続している。本校ホームページの活用、報告書などの印刷物の作成、報告会の開催、東京学芸大学での講義の活用、の4つの方法である。今年度は、特に昨年度末に作成した「SSH II期目の成果」のパンフレットを活

用した。本校への視察（5件）において、主に本校の取り組みを紹介する資料として配付した。

○実施による成果とその評価

(1) SSH 探究基礎（1年次）・SSH 探究（2年次）・発展 SSH 探究（3年次・選択）（本文③1章参照）

「SSH 探究基礎（1年次）」

“問題を発見する力”，“問題の解決策を見つける力”，“粘り強く取り組む姿勢”，“試行錯誤する姿勢”の4項目に関しては、どの探究講座においても資質・能力の向上を前向きに捉えている生徒が多かった。また、探究講座全体を通して、“探究することへの主体性や意欲”や“現状より1歩進む行動力”で最も前向きな評価が得られ、「SSH 探究基礎」が年間通じて、探究活動へのモチベーションを高める効果があったことが伺える。

「SSH 探究（2年次）」

過去3年間の評価の平均値の推移を見ると、今年度3年生である67期も2年生である68期も順調に評価が高まっている様子が伺える。

外部発表会での発表件数（発展 SSH 探究履修者も含む）を見ると、新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、減少していた外部研究会の発表件数が徐々に回復する傾向が見られた。

「発展 SSH 探究（3年次・選択）」

発展 SSH 探究履修者の資質・能力の変容について見ると、2年次から明確に向上している様子が読み取れる。本校の課題である発展 SSH 探究の履修者数の推移についても、少しずつではあるものの履修者（3年生での活動する者も含む）が増加傾向である。

(2) 探究的な理数系カリキュラムの開発（本文③2章参照）

理科を中心として探究的なカリキュラムづくりを進めている。生物基礎の実践では、パフォーマンス課題として「遺伝子の変化による疾患」と「生活習慣病」に対する遺伝子検査について記述させ、多くの生徒が遺伝子検査について理解を深めることができた。

地学基礎の実践では、パフォーマンス課題を効果的に配列することで、生徒の自主性を育成している。生徒アンケートの結果からも生徒が前向きに取り組んでいる様子が伺える。

(3) 国際交流（本文③3章参照）

国際交流に向けての探究活動を通して「粘り強く取り組む姿勢」、「試行錯誤する姿勢」、「プレゼンテーション能力」には良い影響を与えたことが伺える。「科学・技術に関する専門性」に関しては自分の専門以外の分野に対する興味・関心を十分に引き立てることができなかった。「主体性や強い意欲」や「行動力」に関しても肯定的な変化を示していた。以上より、本校のキー・コンピテンシーである「高い専門性」、「主体性や強い意欲」、「行動力」を獲得させるためには、生徒の探究活動に対する意欲を育むと同時に、探究成果を発信する機会を設定し、それに向けて語学力を身につけさせるために継続的に指導することが重要であることが検証できた。

(4) 「SSH 特別授業」（本文③4章参照）

特別授業「飛び出せ工学君！～1モーターで動く4足歩行機械を創る！～」では、目的である工学的なアプローチを経験したことが効果的であったものと考えられる。

特別授業「無重力実験講座」では、特別授業のテーマを自分の事として捉え、その解決のために主体的に活動に取り組んでいたことや、実験装置の製作と実験を繰り返しながら徐々に改善していくような工学的なアプローチを経験したことが効果的であったものと考えられる。

特別授業「世田谷ワークショップ 東京学芸大学附属高スーパーサイエンス教室」は、他の特別授業ほど資質・能力も興味・関心の向上には寄与できない部分はあるが、異年齢とのつながりにより様々な学びがあったことが分かる。

(5) 「志向調査」（本文③5章参照）

直近3年間の志向調査について比較すると、R4の「主体的に学ぶ生徒の割合」を見ると70%を越えていて、3年次まで高い状態で維持することができた。特に、コロナ禍で時間を過ごした昨年度の卒業

生と比較すると、在校生は高い値を示していることが分かった。

SSH 生徒と一般生徒に分けて、それぞれの学習動機の割合の経年変化について比較すると、今年度の値は前者の方が「主体的に学ぶ生徒（A 充実志向～C 実用志向の合計）」の割合が 7%多かった。中でも、SSH 生徒の方が A 充実志向（学習自体が楽しい）の割合がかなり多いことが分かった。

科学や国際交流に対する意識調査についても、「SSH 生徒」と「一般生徒」の差異が広がる結果となった。これらの結果に基づくと、今年度は探究活動も多くの SSH 事業もコロナ禍前のように、ある程度、教員の意図するように指導でき、自然科学に関する部分では主体性に働きかけることができた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) SSH 探究基礎（1 年次）・SSH 探究（2 年次）・発展 SSH 探究（3 年次・選択）（本文③ 1 章参照）

「SSH 探究基礎（1 年次）」

今年度に意欲的に整備したこともあり、次年度はこれを修正・改善することが目標となる。次年度は指導案を本校 web により発信し、授業実践研究会を開催するなど、成果の発信に注力していきたい。

「SSH 探究（2 年次）」

次年度から新しいグループでの探究活動が本格的に始動するので、これまでの反省を踏まえて充実した探究活動が進むことを期待する。具体的に課題は次の 3 点である。「各グループでの指導の充実（グループごとの創意工夫と他のグループの活動の見える化）」、「指導を支援するルールの整備（フィードバックやワークショップを授業として認める校内ルールの整備）」、「テーマの引き継ぎ（“東京学芸大学附属高等学校と言え～” というような探究活動のテーマの模索）」である。

「発展 SSH 探究（3 年次・選択）」

発展 SSH 探究履修者を増やすことと、探究活動の深化が大きな課題と言える。改善させるための工夫として、高校 1 年次から早めに探究活動を開始させ、長期的に探究活動を深化させることが大切である。ひいては附属中生時代から本校の探究活動に触れてもらう機会を増やしていくことが重要である。

(2) 探究的な理数系カリキュラムの開発（本文③ 2 章参照）

理科を中心としながら、カリキュラム・マネジメントを進めることが重要である。具体的には、学校設定科目を設定することを視野に入れながら、教科横断で授業を行う教材、テストなどを開発することを目指している。また、附属中学校とも情報交換を密に取りながら、探究活動などを中心に連携を強めていくことが重要である。

(3) 国際交流（本文③ 3 章参照）

国際交流における課題は、次の 2 点である。1 点目は本校および PCSHSCR 教員間のオンライン会議や共同研究“STUDENTS’ JOINT RESEARCH”を継続させること、2 点目はタイ王国 PCSHSCR への渡航、PCSHSCR からの来校を再開させて、新しい国際交流プログラムを開発させることである。

(4) 「SSH 特別授業」（本文③ 4 章参照）

「SSH 特別授業」は次年度も引き続き、積極的に企画・実施していきたい。具体的には、科学オリンピックなどに繋がる授業や、世田谷区立教育総合センターを活用するなど、継続的に生徒の興味・関心を高められるよう工夫したい。

(5) 「志向調査」（本文③ 5 章参照）

今後は EBPM（Evidence Based Policy Making）の発想を強め、本校の SSH 事業、ひいては本校の教育活動全体を評価しうる指標を見つけ、さらに授業改善やカリキュラム改善に寄与していきたい。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

・探究活動や普段の授業においては直接的な影響はほぼなかった。しかしながら、コロナ禍の 2 年間で本校の教員間や附属小・中学校教員との話し合いや研修の時間が十分に取れず、意見交換が十分に深められなかった。今年度から徐々にコロナ前のように議論や連携が取れるようになってきた。

・PCSHSCR への渡航や東北スタディツアーなど、宿泊を伴う事業は安全面を考慮して中止した。共同研究“STUDENTS’ JOINT RESEARCH”などオンラインを活用して実施できるものは代替させた。

学 校 名 東京学芸大学附属高等学校	指定第Ⅱ期目 経過措置	指定期間 04～05
-----------------------	----------------	---------------

②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
(1) SSH 探究基礎 (1 年次) ・ SSH 探究 (2 年次) ・ 発展 SSH 探究 (3 年次・選択) (本文③1章参照)	
「SSH 探究基礎 (1 年次)」の成果	
<p>“問題を発見する力”，“問題の解決策を見つける力”，“粘り強く取り組む姿勢”，“試行錯誤する姿勢”の4項目に関しては，どの探究講座においても資質・能力の向上を前向きに捉えている生徒が多かった。特に，探究講座⑤「プチ探究」や探究講座⑧「探究活動のテーマを深める (テーマ決め・ワークショップ)」では，試行錯誤する姿勢や問題解決する力で前向きな回答が多く，探究活動を自分事として捉え，前向きに活動していたことが伺える (図 1-7 参照)。</p> <p>また，探究講座全体を通して，“探究することへの主体性や意欲”や“現状より1歩進む行動力”で最も前向きな評価が得られ，「SSH 探究基礎」が年間通じて，探究活動へのモチベーションを高める効果があったことが伺える (図 1-7 参照)。</p> <p>最後に，探究講座ごとの満足度を見ると，どの探究講座も大変好意的な評価を得ることができ，生徒の知的好奇心を刺激し，探究することへのモチベーションを高める効果があったと言える (図 1-7 参照)。</p>	
「SSH 探究 (2 年次)」の成果	
<p>過去3年間の評価の平均値の推移を見ると，今年度3年生である67期も2年生である68期も順調に評価が高まっている様子が伺える。特に，2年生2学期の段階で比較すると，現在の2年生68期が，67期や66期よりもわずかであるが良い値である。新型コロナウイルス感染症の影響もほぼ無くなり，生徒も思うように活動できたり，教員が意図するように指導できたりしていることに寄るものと考えられる (図 1-8 参照)。</p> <p>また，外部発表会での発表件数 (発展 SSH 探究履修者も含む) を見ると，新型コロナウイルス感染症の流行に伴い，減少していた外部研究会の発表件数が徐々に回復する傾向が見られた。なお，今年度の外部発表会における受賞歴は大変少なかった印象である。受賞が増えることが目的ではないものの，探究活動を深化できたことの見込みとして，今後も受賞数の動向には注視したい。</p>	
「発展 SSH 探究 (3 年次・選択)」の成果	
<p>まず，発展 SSH 探究履修者の資質・能力の変容について見ると，2年次から明確に向上している様子が読み取れる。特に，“粘り強く取り組む姿勢”や“試行錯誤する姿勢”は好意的に評価することができた (図 1-8 参照)。</p> <p>次に，本校の課題である発展 SSH 探究の履修者数の推移についてであるが，少しずつではあるものの履修者 (3年生での活動する者も含む) が増加傾向である。今後とも履修者が増加するように継続的に働きかけていきたい (図 1-9 参照)。</p>	
(2) 探究的な理数系カリキュラムの開発 (本文③2章参照)	
<p>理科を中心として探究的なカリキュラムづくりを進めている。生物基礎の「学びを社会へつなげるー『遺伝子とその働き』ゲノムを題材にー」の実践では，パフォーマンス課題として「遺伝子の変化による疾患」と「生活習慣病」に対する遺伝子検査について記述させた。多くの生徒が遺伝子検査について理解を深めることができたが，自分ごとと捉えて，主体的に取り組ませるには課題も見られた。</p>	

地学基礎の「地学基礎における『指導と評価の一体化』を目指したカリキュラムづくり 一生徒の主体性を育てるための評価」の実践では、パフォーマンス課題を効果的に配列することで、生徒の自主性を育成している。生徒アンケートの結果からも生徒が前向きに取り組んでいる様子が伺える。

(3) 国際交流（本文③3章参照）

国際交流に向けての探究活動を通して「粘り強く取り組む姿勢」、「試行錯誤する姿勢」、「プレゼンテーション能力」には良い影響を与えたことが伺える。粘り強く試行錯誤できたことへの手応えや、英語でのコミュニケーションへの戸惑いと共に一定の達成感のようなものが伺える（図 3-5 や自由記述参照）。「科学・技術に関する専門性」に関しては肯定的な回答が見受けられるものの、自分の専門以外の分野に対する興味・関心を十分に引き立てることができなかった。自分のグループ以外の探究の成果について見聞きする機会が限られていたことが原因であると考えられる（図 3-5 参照）。「主体性や強い意欲」に関しても前向きな回答が得られた。特に、“指示されなくても自ら行動を起こそうとする”の項目については、13 人全員が何らかの形で身についたと肯定的に回答した（図 3-5 参照）。「行動力」に関しても、多くの生徒が肯定的な変化を示していた。中でも、“新しい知恵を求めて学び続けようとする姿勢”についてはほとんどの生徒が肯定的に回答しており、プロジェクトを通して、分からないこと、知らないことを知りたい、明らかにしたいという欲求をかき立てることができたと言える（図 3-5 参照）。

以上より、本校のキー・コンピテンシーである「高い専門性」、「主体性や強い意欲」、「行動力」を獲得させるためには、生徒の探究活動に対する意欲を育むと同時に、探究成果を発信する機会を設定し、それに向けて語学力を身につけさせるために継続的に指導することが重要であることが検証できた。今年度実施した”STUDENTS’ JOINT RESEARCH”の効果をまとめると、以下の3点が挙げられる。

- ・探究成果を国際的に発表する機会を設定することが、生徒が探究活動を意欲的に進めるための原動力となること。
- ・時間も土地も離れた海外の研究者と共同研究を行うことは、異文化への理解を深めるだけでなく、国内で行ってきた自分の探究を振り返る内省のきっかけを提供すること。
- ・語学力を身につけさせるために継続的な指導が重要であること。

(4) 「SSH 特別授業」（本文③4章参照）

特別授業「飛び出せ工学君！～1 モーターで動く 4 足歩行機械を創る！～」では、課題発見（1-1 問題の本質を発見したり、原因を説明することができる）、（1-4 自らの研究に関して、分析した結果から、重要な結論を導くことができる）の項目や、問題解決（2-3 問題解決に向けて仮説を立てることができる）の項目などにおいて、特に向上が見られた。これは実習で設定されたゴール（機械が歩行すること）に向けて主体的に試行錯誤をできたことによるものと考えられる。特別授業の目的である工学的なアプローチを経験したことが効果的であったものと考えられる。また、興味・関心の項目についてはいずれも向上が見られた（図 4-5 参照）。

特別授業「無重力実験講座」でも、課題発見に関する 1-1 の項目や、問題解決に関する 2-3 の項目で特に向上が見られた。これは生徒が本特別授業のテーマを自分の事として捉え、その解決のために主体的に活動に取り組んでいたことや、実験装置の製作と実験を繰り返しながら徐々に改善していくような工学的なアプローチを経験したことが効果的であったものと考えられる。また、興味・関心の項目はいずれも向上が見られた。校外の多様な他者と協働したり、大学の研究施設を実際に視察したことが効果的であったものと考えられる（図 4-5 参照）。

特別授業「世田谷ワークショップ 東京学芸大学附属高スーパーサイエンス教室」は、他の特別授業ほど資質・能力も興味・関心の向上には寄与できない部分はある。しかし、自由記述を見ると、異年齢とのつながりにより様々な学びがあったことが分かる。広域から登校する本校生にとって、数少ない地

域（地元）を感じられる場であるので、今後とも地域貢献の場としても活用していきたい（図 4-5 参照）。

(5) 「志向調査」（本文③5章参照）

学習動機の経年比較

直近3年間の志向調査について比較した。R4の値を見ると、70%を越えていて、3年次まで「主体的に学ぶ生徒の割合」が高い状態で維持することができた。特に、コロナ禍で時間を過ごした昨年度の卒業生である66期と比較すると、67期～69期は高い値を示していることが分かった。今年度は新型コロナウイルス感染症の影響も少なくなり、コロナ禍前のような指導ができたことに依るものと考えられる。また、今年度の1年生である69期を見ると、この時期（1年生3学期）において、例年以上にA充実志向（学習自体が楽しい）の割合が多いことが分かる。「SSH探究基礎」でも楽しく探究することを強調しているが、今後も前向きに探究活動をはじめとした本校での学習に臨んでほしい（図5-3参照）。

「SSH生徒」と「一般生徒」での学習動機の比較

SSH生徒と一般生徒に分けて、それぞれの学習動機の割合の経年変化について比較した。今年度の値はSSH生徒の方が一般生徒よりも、「主体的に学ぶ生徒（A充実志向～C実用志向の合計）」の割合が7%多かった。中でも、SSH生徒の方がA充実志向（学習自体が楽しい）の割合がかなり多いことが分かる。つまり、SSH生徒の方が「楽しいから主体的に学ぶ生徒」の割合が多いと言えるのである。このような志向を持った生徒がSSH事業に積極的に参加したという見方もできるし、SSH事業を積極的に行ったことで主体性が高まったとも言える。いずれにせよ、A充実志向が増えるような取組を意識して実施することは大切であると言える（図5-4参照）。

「SSH生徒」と「一般生徒」での科学や国際交流に対する意識調査の比較

科学や国際交流に対する意識調査についても志向調査の中で同時に調査した。今年度の結果はほぼ昨年度と同様な傾向が見られた。Q61, Q62, Q63など、自然科学自体や自然科学へのキャリアに関する興味・関心を問う質問では、コロナ禍前のⅡ期目3年次2回目（表5-1中「令和元年度2回目（12月）」）の調査とほぼ同等、またはさらに両者の差異が広がる結果となった。次にQ78, Q79など、海外留学や海外でのキャリアに関する興味・関心を問う質問でも、Q78においては「SSH生徒」と「一般生徒」との間に差異が認められた。ただし、Q78, Q79では「SSH生徒」と「一般生徒」の値がコロナ禍前よりも低い値を示している。これらの結果に基づくと、今年度は探究活動も多くのSSH事業もコロナ禍前のように、ある程度、教員の意図するように指導でき、自然科学に関する部分では主体性に働きかけることができた。しかし、PCSHSCR校と生徒の行き来が中断していることもあり、多くの生徒の視点を海外に向けさせることには困難な部分があったことを反映していると考えられる（表5-1参照）。

② 研究開発の課題（根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。）

(1) SSH探究基礎（1年次）・SSH探究（2年次）・発展SSH探究（3年次・選択）（本文③1章参照）

「SSH探究基礎（1年次）」の課題

今年度に意欲的に整備したこともあり、次年度はこれを修正・改善することが目標となる。次年度の授業者も基本的には今年度と同じ8名を軸にしながら進めていく方針も決まっているため、今年度以上に授業の質の向上は見込めそうである。次年度は指導案を本校webにより発信し、授業実践研究会を開催するなど、成果の発信に注力していきたい。

「SSH探究（2年次）」の課題

次年度から新しいグループでの探究活動が本格的に始動するので、これまでの反省を踏まえて充実した探究活動が進むことを期待する。具体的に課題は次の3点である。

①各グループでの指導の充実

次年度より、それぞれのグループごとに様々な創意工夫をしながらグループの指導にあたる。全教員

が有機的につながりを持って指導できるよう、各グループのリーダー（SULE 委員会のメンバー）を中心に組みたい。具体的には、授業前の短時間の教員ミーティングを取り入れたり、他のグループの指導の様子を見える化させたり、他の SSH 先進校の工夫を取り入れていきたい。

②指導を支援するルールの整備

特に土曜においては、フィールドワークやワークショップをもって授業とするなど、生徒の探究活動を支援するような柔軟なルールづくりも急がれる。

③テーマの引き継ぎ

先輩のテーマを継続させ、探究活動を進化させることが重要である。また、“東京学芸大学附属高等学校と言えば～”というような探究活動の継続性を目指していきたい。新しいグループでの探究が継続性を生んでくれることを期待する。

「発展 SSH 探究（3 年次・選択）」の課題

発展 SSH 探究履修者を増やすことと、探究活動の深化が大きな課題と言える。改善させるための工夫として、高校 1 年次から早めに探究活動を開始させ、長期的に探究活動を深化させることが大切である。ひいては附属中生時代から本校の探究活動に触れてもらう機会を増やしていくことが重要である。

(2) 探究的な理数系カリキュラムの開発（本文③ 2 章参照）

理科を中心としながら、カリキュラム・マネジメントを進めることが重要である。具体的には、学校設定科目を設定することを視野に入れながら、教科横断で授業を行う教材、テストなどを開発することを目指している。また、附属中学校とも情報交換を密に取りながら、探究活動などを中心に連携を強めていくことが重要である。

(3) 国際交流（本文③ 3 章参照）

次年度以降の研究開発実施上の課題としては、主に以下の 2 点が挙げられる。1 点目は本校および PCSHSCR 教員間のオンライン会議や共同研究“STUDENTS' JOINT RESEARCH”を継続させることである。2 点目はタイ王国 PCSHSCR への渡航、PCSHSCR からの来校を再開させて、新しい国際交流プログラムを開発させることである。

(4) 「SSH 特別授業」（本文③ 4 章参照）

「SSH 特別授業」は次年度も引き続き、積極的に企画・実施していきたい。課外の取り組みではあるものの、授業の中では実施できない取り組みであり、探究活動や理数科目をはじめとした多くの活動に対して、生徒が主体的に活動を進めるための潤滑油の役割をしてくれているので、重視していきたい。具体的には、科学オリンピックなどに繋がる授業や、世田谷区立教育総合センターを活用するなど、継続的に生徒の興味・関心を高められるよう工夫したい。

(5) 「志向調査」（本文③ 5 章参照）

今年度も継続的に「志向調査」を実施した。また、調査時期を変更することで、3 年間の生徒の志向の変化を把握しやすくなった。今後は EBPM (Evidence Based Policy Making) の発想を強め、本校の SSH 事業、ひいては本校の教育活動全体を評価しうる指標を見つけ、さらに授業改善やカリキュラム改善に寄与していきたい。

③実施報告書（本文）

0. SSH 全体総括

本章では、本校 SSH の事業ごとの報告の前に、全体総括として、以下の 5 点についてまとめる。1 点目は「SSH Ⅲ期目申請の指摘事項に対する対応」についてである。本報告書はⅡ期目の経過措置の報告書ではあるものの、本校の SSH 事業はⅡ期目からⅢ期目にかけて連続的なものと捉えているので、このような章を設けた。2 点目は今年度、精力的に実施した先進校視察の報告である。本校としては大変多くの学びがあった 1 年であった。3～5 点目は順に、「校内における SSH の組織的推進体制」、「成果の発信・普及」、「新型コロナウイルス感染拡大の影響」についてである。本報告書の書面の関係上、本章にまとめて掲載するものである。

0-1. SSH Ⅲ期目申請の指摘事項に対する対応

（明朝）指摘事項，（ゴシック）対応状況

○「次世代理数カリキュラムの開発」として、理数系の課題研究の指導内容や「探究的な理数カリキュラムの開発」の具体的な内容を明確にしてほしい。また、カリキュラム全体の授業を改善し提案性のある実践を重ねるとのことだが、日常の授業改善を行うための具体的な内容も明らかにしてほしい。

→ 来年度は理科を中心として、学校設定科目を設置することを視野に入れながら、教科横断で授業を行う教材、テストなどを開発することを目指している。

○ 3 つの附属中学校との中高を通じたカリキュラム開発は、期待できる。ただし、附属中学校 3 校との研究会の運営について、具体的な年次計画を示してほしい。

→ 附属中学校もそれぞれに様々な研究を走らせているため、数年間はお互いの情報交換から始め、「探究活動」をキーワードにしながら連携を深めていきたい。

○「発展 SSH 探究」を選択する生徒の少なさについて、具体的な改善策を明らかにしてほしい。「発展 SSH 探究」の選択者や特別授業の希望者がより意欲的に取り組むことのできる組織づくり、環境づくりをお願いしたい。

→ 少しずつではあるものの、次年度履修者数は増加傾向にある（図 1-9）。来年度は 2 年生で新グループでの探究活動が始まるが、「基礎科学」の探究グループに属する生徒には「発展 SSH 探究」を履修することを前向きに検討することを予め示してあるので、再来年度の履修者数は来年度の履修者数を越えることが予想されている。

○「発展 SSH 探究」1 単位と「SSH 探究」1 単位分を同時開講するとのことだが、第 2 学年のグループと混ざる第 3 学年選択者の探究活動に関する動きの具体を明らかにしてほしい。

→ 3 年生の選択者も 2 年生のグループと共に探究活動を実施する予定である。異学年が共に探究することで、特に、2 年生にとっては 3 年生の姿を見ながら探究活動をイメージすることができるというメリットがある。

○ 科学系オリンピックや科学の甲子園と普段の授業とが密接に連携できているとのことであり、そうであれば評価できるが、不十分な印象を受けた。

→ 科学系オリンピックの出場者数は図 0-1 の通りであり、今年度は増加傾向が見られた。また、様々なオリンピックに参加することができた。今後とも、「SSH 特別授業」と連動しながら生徒に働きかけていきたい。

○ 大学教員との有機的な連携の構築も求められる。

→ 今年度末に工学院大学との協定を締結し、来年度から探究活動などでの連携が始まる。これを契機として、他の大学・研究機関・企業との連携を深めていきたい。

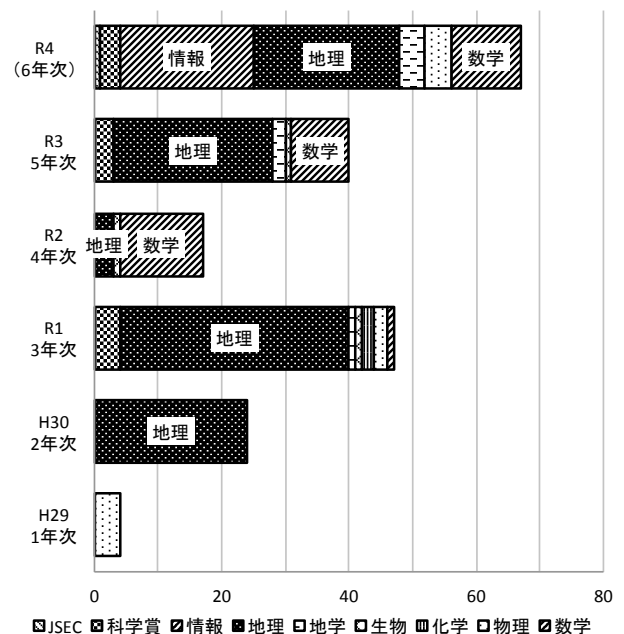


図 0-1 科学オリンピックの受験者数の推移

0-2. SSH 先進校視察

今年度は本校教員の視野・イメージを広めるために精力的に先進校視察を重ねた。SSH 先進校だけでなく、本校の模範となる取り組みをしている団体を訪問し、授業見学をさせて頂き、教員間で積極的な意見交換をさせて頂いた。次の 6 つが今年度の視察先とその目的である（記載は視察順）。

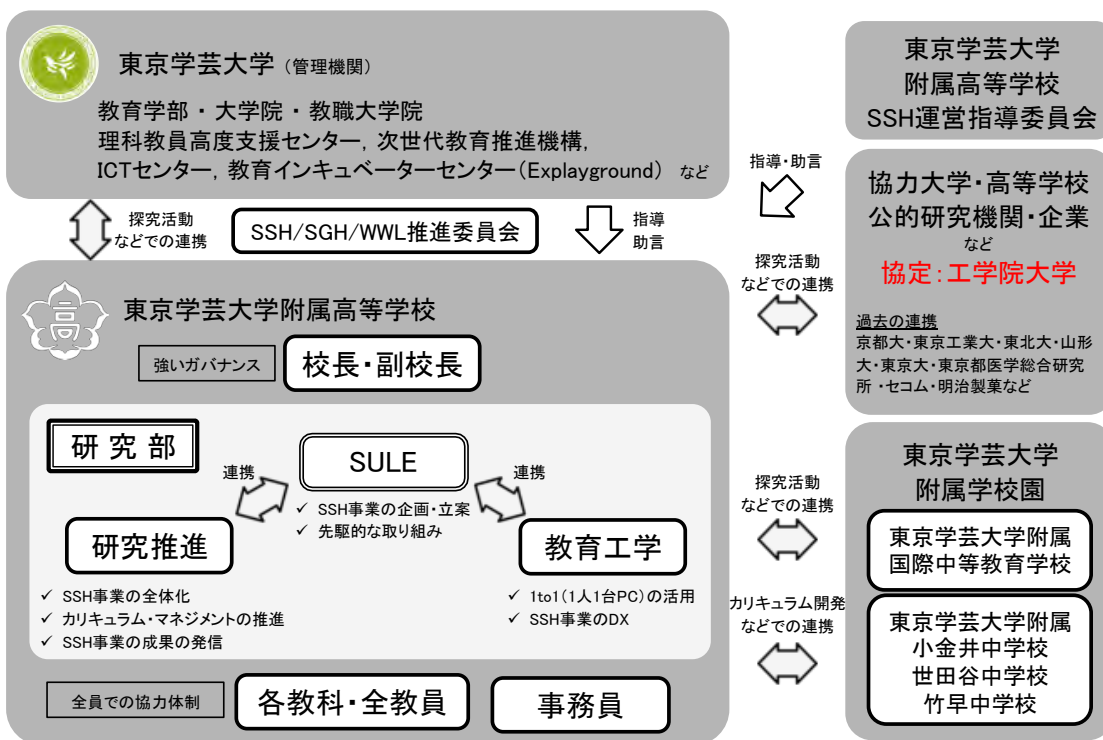


図 0-2 SSH 事業の組織的推進体制

- ・東京工業高等専門学校（目的：ロボコンなどの工学分野の取り組み）
- ・福井県立若狭高等学校（目的：探究活動の運営）
- ・兵庫県立加古川東高等学校（目的：探究活動の運営）
- ・兵庫県立姫路西高等学校（目的：データサイエンスの授業）
- ・立命館中学校・高等学校（目的：国際交流事業）
- ・戸田市教育委員会（目的：教育効果の検証，EBPM）

0-3. 校内における SSH の組織的推進体制

本校における SSH 事業の組織的推進体制に関しては、昨年度から基本的には継続している。詳細は東京学芸大学附属高等学校（2022）を参照頂きたい。

ただし、来年度以降改善される点としては、今年度末に工学院大学との協定を締結することが決まっている（図 0-2 参照）。来年度からは、探究活動の支援や、発表会・研究会での会場提供など、様々な観点で協力していく予定である。今後、「SSH 探究」や「SSH 特別授業」などでの連携が期待されている。

なお、今年度末の「SSH 探究」の最終発表会は工学院大学でのポスター発表会が予定されている。

0-4. 成果の発信・普及

本校における成果の発信・普及に関する事業は、昨年度から基本的には継続している。詳細は東京学芸大学附属高等学

校（2022）を参照頂きたい。具体的には、本校ホームページの活用、報告書などの印刷物の作成、報告会の開催、東京学芸大学での講義の活用、の 4 つの方法である。

今年度は、特に昨年度末に作成した「SSH II 期目の成果」のパンフレットを活用した。本校への視察（5 件）において、主に本校の取り組みを紹介する資料として配付した。

0-5. 新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・探究活動や普段の授業においては直接的な影響はほぼなかった。しかしながら、コロナ禍の 2 年間で本校の教員間や附属小・中学校教員との話し合いや研修の時間が十分に取れず、意見交換が十分に深められなかった。今年度から徐々にコロナ前のように議論や連携が取れるようになってきた。
- ・タイ王国 プリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール・チェンライ校（以下、PCSHSCR と表記）への渡航や東北スタディツアーなど、宿泊を伴う事業は安全面を考慮して中止した。共同研究“STUDENTS' JOINT RESEARCH”などオンラインを活用して実施できるものは代替させた。

【引用文献】

東京学芸大学附属高等学校（2022）「平成 29 年度指定 SSH 研究開発実施報告書（第 5 年次）」 pp.70-74, 75-77

1. SSH 探究基礎 (1 年次), SSH 探究 (2 年次), 発展 SSH 探究 (3 年次)

【申請時指摘事項に対する対応・前年度からの改善点】

- ・「SSH 探究基礎 (1 年次)」は、教科理数の代替科目として、内容を一新した。授業者を固定し、定期テストを実施して観点別評価を行うなど、昨年度から大きく授業運営を変更した。
- ・「SSH 探究 (2 年次)」は、グループ構成を一新した。理数分野での個人探究と社会課題ごとのグループ探究という形式で大きく 2 分して運営した。
- ・「発展 SSH 探究 (3 年次)」では、履修者や 3 年次に探究に取り組む生徒の数を少しずつ増やそうとしている。

1-1. 研究開発の課題

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できるリーダーと市民には、社会が抱える課題に果敢に取り組んでいく能力が求められる。課題を発見・設定して、粘り強く、試行錯誤しながら、問題解決し、考えや成果を他者に伝えることが求められる。そして、高度科学技術社会においては、このプロセスを効果的に進めるために、ICT を用いていく必要がある。そのために必要な資質・能力として、課題発見する力、問題解決する力、粘り強く取り組む姿勢、試行錯誤する姿勢、プレゼンテーション能力、ICT 活用能力などが挙げられる。これらについて探究活動を通して育成する。

1-2. 研究開発の経緯

「SSH 探究基礎 (1 年次)」および「SSH 探究 (2 年次)」の 1 年間の流れについては表 1-1 を、担当教員一覧を表 1-2 に示した。また、探究活動に関わるスケジュールについては巻頭資料 2 に示した。

1-3. 研究開発の内容

1-3-1. 仮説

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できるリーダーと市民には、社会が抱える課題に果敢に取り組んでいく能力が求められる。具体的には、次の 6 つを育成する資質・能力と設定する。

- ①高度科学・技術社会の課題を発見する力 (以下、課題発見する力と表記)
- ②科学的プロセスを踏んで問題解決する力 (以下、問題解決する力と表記)

③問題解決に向けて粘り強く取り組む姿勢 (以下、粘り強く取り組む姿勢と表記)

④問題解決に向けて試行錯誤する姿勢 (以下、試行錯誤する姿勢と表記)

⑤自らの考えを伝えるためのプレゼンテーション能力 (以下、プレゼンテーション能力と表記)

⑥探究するための ICT 活用能力 (以下、ICT 活用能力と表記)

上記は、本校が指定 I 期目から探究活動を通して目指してきた資質・能力であり、これまでの実践からも探究活動を通して育成することは有効である。これらの資質・能力は、今後訪れる高度科学・技術社会に生きる全ての人に必要なものであると考えるため、正課内で全生徒を対象として実施する探究活動 (「SSH 探究基礎」, 「SSH 探究」, 「発展 SSH 探究」) を通して育成していくことが重要であるとする。

1-3-2. 研究内容・方法・検証

(1) SSH 探究基礎 (1 年次)

「SSH 探究基礎」の運営体制

1 年次「SSH 探究基礎 (1 単位)」は月に 1 回程度、土曜の 4 時間連続の授業で運営している。「SSH 探究基礎」の授業に半日集中することができるというメリットがある。基本的に 2 時間連続で 1 つの探究講座を設定する形にしており、ワークショップなど生徒に動きのある授業を行うのに適した時間割である (表 1-1 参照)。

これまでの 1 年生における探究活動の指導においては、できるだけ多くの教員に授業を体験してもらうために毎月授業者を変えて実施してきたが、今年度の「SSH 探究基礎」からはクラスの授業担当者を決めて、1 年間通して担当する運営体制をとった。理数科の教員が 4 名、それ以外の教科の教員が 4 名、それぞれペアになってクラスを担当する形となった (表 1-2 参照)。8 名は 1 年生の授業を継続的に担当できることで、1 年生の指導に集中でき、充実した指導をすることができた。

探究講座の概要

探究講座①「探究活動とは? ~探究活動オリエンテーション」 (4 月 23 日実施)

探究講座①では、探究活動が行なわれる背景や探究活動を行う意味を理解させることを目標とした。

1,2 時間目は、年間スケジュールなどのオリエンテーションと共に、探究活動を行う意義が見えるように、本校教員に

表 1-1 令和4年度「SSH 探究基礎（1年次）」・「SSH 探究（2年次）」全体の流れ

月日	時限	1年生「SSH探究基礎」	2年生「SSH探究」
4/13	4限		全体ガイダンス「SSH探究の流れについて」
4/23	1,2限	探究講座①「探究活動とは？～探究活動オリエンテーション」 本校教員による座談会 登壇者：根本、中野、木部、齋藤	探究活動 探究テーマと計画について担当者とは話し合う 「研究計画シート」の記入→担当者チェック 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
	3,4限	OB・OGによる講演会 登壇者は：65期男子（太陽を追跡するソーラーパネルに関する探究・理科系） 65期女子（過去の宿場町に関する探究・理科系） 65期女子（食品の雑菌培養に関する探究・理科系）	
4/27	4限		グループごとに各自の探究活動
5/11	4限		グループごとに各自の探究活動
5/21	1,2限	探究講座②「探究活動を始める前に」	探究活動 担当者とは相談しながら各自探究を進める 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
	3,4限	探究講座③「研究手法と定性的・定量的の観点」	
5/25	4限		グループごとに各自の探究活動
6/2	4限		グループごとに各自の探究活動
6/8	4限		探究講座「アンケート調査について」
6/15	4限		グループごとに各自の探究活動
6/25	1,2限	探究講座④「テキストマイニング」	探究活動 担当者とは相談しながら各自探究を進める 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
	3,4限	探究講座⑤「プチ探究～導入～」	
6/29	4限		夏休みに向けての連絡 グループごとに各自の探究活動
夏休み			各自探究を進める
9/7	4限		中間発表の流れの確認（学年全体） それぞれの探究活動の共有と質疑応答（クラスごと）
9/21	4限		グループごとに各自の探究活動 中間発表準備
9/24	1,2限	探究講座⑥「プチ探究～追求～」 【テーマ】 1. 社会問題を解決するためのまちづくりを提案せよ。 2. 「解きたくなる数学」という本の1ページをつくる。企画書を提案せよ。 3. 地域から苦情をいただくことが多い本校。問題を明らかにし、それに対応し、成果を報告せよ。 4. 高校に新しい教科や科目を設定するとしたら、どのような教科・科目を新たに作るか。 5. 「リケジョ」から「ジェンダー」について考えさせるイベントを開催せよ。 6. 「自動運転車」について探究せよ。 7. 日本の食料自給率を上げるためにできることを提案せよ。 8. 附高の良さをアピールしよう！学校説明会で使用する動画を作成せよ。	探究活動 中間発表会の準備 担当者とは相談しながら各自探究を進める 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
	3,4限		
9/28	4限		中間発表準備
10/1	午前	2年生の中間発表会見学（A, B, D, F組） 発表に対する質問とコメント用紙への記入を行う	中間発表会（A, B, D, F組） 簡易ポスター（A0の模造紙にスライドを6 or 8枚貼り付けたもの）による、ポスター発表。 聞き手は発表に対する質問とコメント用紙への記入。
	午後	2年生の中間発表会見学（C, E, G, H組） 発表に対する質問とコメント用紙への記入を行う	中間発表会（C, E, G, H組） 簡易ポスター（A0の模造紙にスライドを6 or 8枚貼り付けたもの）による、ポスター発表。 聞き手は発表に対する質問とコメント用紙への記入。
10/5	4限		中間発表会の振り返り 探究計画の再構築（各グループごと）
10/12	4限		グループごとに各自の探究活動
10/22	1,2限	探究講座⑦「プチ探究～発信～」	探究活動 担当者とは相談しながら各自探究を進める 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
	3,4限	探究講座⑧「探究活動に必要なこと（講演会）」 講演者：岡本尚也先生（Glocal Academy）	
10/26	4限		グループごとに各自の探究活動
11/9	4限		グループごとに各自の探究活動
11/25	7限		最終発表の説明及び外部発表の案内（学年全体）
11/26	1,2限	探究講座⑨「定量的なデータの活用～仮説検定と統計処理～」	探究活動 担当者とは相談しながら各自探究を進める 論文を書き進める 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
	3,4限	探究講座⑩「探究活動のテーマを深める」	
11/30	4限		グループごとに各自の探究活動
12/7	4限		最終成果物（論文、最終発表ポスター）の流れの確認（学年全体）
冬休み		探究テーマの仮決定	論文を書き進める

月日	時限	1年生「SSH探究基礎」	2年生「SSH探究」
1/11	4限		1次論文提出 グループごとに各自の探究活動
1/18	4限		グループごとに各自の探究活動
1/21	1,2限	探究講座⑨「探究活動のテーマを深める(2)」	探究活動 担当者から論文の添削を受け、論文(最終成果物)を書き進める 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
	3,4限	探究講座⑩「プチ講演会」 【講演会一覧】 1「震災復興から探究活動を考える～気仙沼・震災後のまちづくりと地方都市の現状～」今川悟さん(気仙沼市議会議員) 2「宇宙開発から探究活動を考える」貴井智之さん(パラボリックフライングマネジメント株式会社) 3「福祉から探究活動を考える」田尾有樹子さん(社会福祉法人集立ち会) 4「生物の多様性から探究活動を考える」小栗恵美子さん(東京学芸大学) 5「虫から人へ～歩けば探究活動 虫から地球環境への地理学～」野中健一さん(立教大学 超域文化学) 6「アートプロジェクトから探究活動を考える」Mrs.Yuki(美術家) 7「教育から探究活動を考える～学校教育のICT化の現状と顧客課題解決の手法～」平田英一郎さん(株式会社内田洋行) 8「社会学から探究活動を考える～社会学、家族、ジェンダーを視座として～」苗米地伸さん(東京学芸大学)	
1/25	4限		グループごとに各自の探究活動 最終成果物(論文、ポスター)作成
2/8	4限		グループごとに各自の探究活動 最終成果物(論文、ポスター)準備
2/22	4限		最終発表会についての連絡と確認(学年全体)
3/8	4限		最終発表会準備
3/15	1-4限	探究活動プレスタート	最終発表会 工学院大学でポスター発表

表 1-2 令和4年度「SSH探究基礎(1年次)」・「SSH探究(2年次)」担当教員一覧

1年生探究講座 担当教員一覧

クラス	担当者	サブ	クラス	担当者	サブ	クラス	担当者	サブ	クラス	担当者	サブ
1A	日渡 (国語)	中野 (理科)	1B	松川 (保健体育)	祖慶 (数学)	1C	齋藤 (理科)	根本 (英語)	1D	中野 (理科)	日渡 (国語)
1E	木部 (数学)	金指 (国語)	1F	祖慶 (数学)	松川 (保健体育)	1G	根本 (英語)	齋藤 (理科)	1H	金指 (国語)	木部 (数学)

2年生探究グループ 担当教員一覧

Grp.	探究分野・キーワード	生徒人数	担当者 ●グループリーダー								
			国語	地理歴史・公民	数学	理科	保健体育	芸術・家庭・情報	英語		
1	災害・まちづくり	27	若宮	加藤将 ●松本	青山 木部	田中義				小俣	
2	エネルギー・科学技術・ものづくり・ICT	45	日渡	山北	大谷晋 祖慶	小林雅		松川	●神田 飯田	馬場	
3	人権・ジェンダー・健康・福祉	42	森安 明田川	長谷川 ●小林理	田中満	中野		瀧澤	居城	梅山 瀬戸口	
4	食糧・農業・環境・飢餓	34	金指 ●塚越	栗山	佐藤亮	小境		福元	栞原	平野 根本	
5	文化・教育	118	内田 佐藤希	安井 小太刀	長世	●西村		前田 川原	荒井	菅野 豊嶋	光田
6	基礎科学	50			吉岡 荻原	岩藤 大谷康	齋藤 ●成川				

よる座談会を実施した。3,4 時間目は、本校卒業生 3 名から探究活動の経験、その活動を通して得られたことや大学以降での学びにつながったことなどについて、講演会を実施した。

本講座の課題として、座談会や講演のサマリーを作成させた。また、毎月の授業後には自己評価アンケートを実施した。

探究講座②「探究活動を始める前に」(5月23日実施)

探究講座②では、本校の倫理規定を題材にしながら、研究倫理について考えるワークショップを行った。数人の班に別れて、班ごとに Google Jamboard を用いて研究倫理の意義について議論を深めた(図 1-1 参照)。また、引用の重要性や引用の仕方についても取り上げた。

本講座の課題として、研究倫理や引用に関する小テストを実施した。

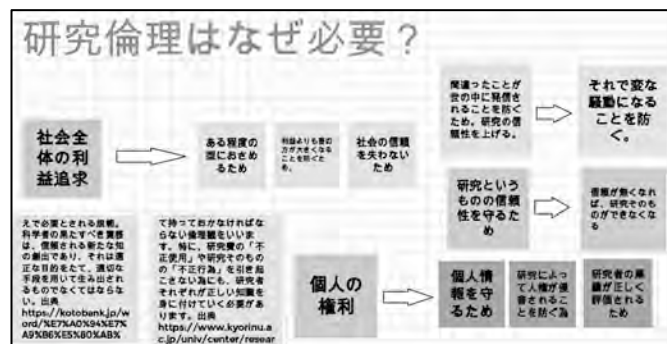


図 1-1 研究倫理の意義を議論した Google Jamboard

探究講座③「研究手法と定性的・定量的の観点」(5月23日実施)

探究講座③では、多様な研究手法と定性的・定量的観点について学ぶことを目標に、講義と活動を行った。

探究手法として、アンケート調査やインタビュー調査など、様々な探究手法のメリットとデメリットについて考えさせた。定性的・定量的の観点については、定性的・定量的なデータの説明に加えて、様々な具体的な事例を紹介した。

本講座の課題として、三軒茶屋駅周辺の 3 つの通りの動画を見て、それぞれの通りの違いを定性的・定量的に探究する計画を考えさせた。

探究講座④「テキストマイニング」(6月25日実施)

探究講座④では、User Local AI テキストマイニングを活用して、テキストマイニングを体験する授業を実施した。実際に「新型コロナウイルス感染症(図 1-2 参照)」に関するテキストデータを分析して、計量テキスト分析の特徴を学んだ。

本講座の課題として、「スマホの有用性」についてのテキ

ストデータをテキストマイニングにかけて考察した。



図 1-2 「新型コロナウイルス感染症」についての文章の分析結果

探究講座⑤「プチ探究 ～導入・追究・発信～」(6月25日、9月24日、10月22日実施)

探究講座⑤のプチ探究では、5 人班ごとに次の 8 つのテーマから 1 つを選択し、それに対して、リサーチクエスチョンを立て、解決するための探究計画を設計し、実際に探究し、その成果を発信する、という探究活動のサイクルを経験した。なお、テーマは次年度の探究グループに関連するような社会問題に関連したテーマを設定した。また、行動を促すようなテーマが多いことも特徴である。

【テーマ】

1. 社会問題を解決するためのまちづくりを提案せよ。
2. 『解きたくなる数学』という本の 1 ページをつくる。企画書を提案せよ。
3. 地域から苦情をいただくことが多い本校。問題を明らかにし、それに対応し、成果を報告せよ。
4. 高校に新しい教科や科目を設定するとしたら、どのような教科・科目を新たに作るか。
5. 『リケジョ』から『ジェンダー』について考えさせるイベントを開催せよ。
6. 「自動運転車」について探究せよ。
7. 日本の食料自給率を上げるためにできることを提案せよ。
8. 附高の良さをアピールしよう！学校説明会で使用する動画を作成せよ。

探究講座⑥「探究活動に必要なこと」(10月22日実施)

探究講座⑥では、「探究活動に必要なこと」と題し、Glocal Academy の岡本尚也先生に講演会形式での探究講座を実施した(図 1-3 参照)。探究活動が必要とされる社会的な背景や、アカデミアにおいて研究をすることの意義、探究活動における問いの立て方など、様々な観点からお話し頂いた。講演後も親身に生徒の質問に答えて頂いた。

本講座の課題として、講演会のサマリーを作成させた。



図 1-3 探究講座⑥「探究活動に必要なこと」での講演

探究講座⑦「定量的なデータの活用～仮説検定と統計処理～」

(11月26日実施)

探究講座⑦では、実験やアンケート等から得たデータの中に有意な差があるかを検討できるようになることを目指した。数学Ⅰの授業で予め仮説検定の考え方を学んだ上で、本講座では探究活動で仮説検定を使いそうな事例(例：植物にマイクロ波を当てると成長が早くなると言えるか、など)を例題として取り上げた。GeoGebraを用いて分布から確率を計算し効率的に授業での演習を行った。

探究講座⑧「探究活動のテーマを深める」(11月26日実施)

探究講座⑧では、次年度の探究活動に向けて、リサーチクエスチョンを議論するワークショップを実施した。予め、興味のある大テーマ(例：まちづくり、環境、教育…)を選んでもらい、大テーマごとに数人班をつくり、次年度グループで探究していく中テーマ案とその探究計画を議論した。

探究講座⑨「探究活動のテーマを深める(2)」(1月21日実施)

探究講座⑨では、探究講座⑧で作成した中テーマ案をもとにして、改めて自分の所属する大グループを選択し、その中で、共に探究する中グループのメンバーをマッチングするようなワークショップを実施した。このワークショップをもって、次年度のグループを作成した。

探究講座⑩「プチ講演会」(1月21日実施)

探究講座⑩では、次年度の探究活動に向けて、大グループに関連した分野ごとに研究者や専門家をお呼びし、8つの小さな講演会を実施した。その中で、各分野(災害復興、宇宙開発、社会福祉、生物多様性、虫、アートプロジェクト、教育のICT化、ジェンダー)の専門家の目線で“探究する”とはどのようなことなのか、話して頂いた。

「SSH 探究基礎」の評価 ～定期テストの実施～

理数基礎の代替科目ということで、数値での観点別評価をする必要があった。そのため、毎月の探究後に「事後アンケート」を実施し、活動の振り返りを行った。また、新たにSSH 探究基礎の定期テストを実施し、生徒の現状把握に努めた。探究活動の文脈で活かせるように、知識の定着状況の把握に留まらず、生徒が思考や判断できるかを総合的に問う問題づくりに努めた。

- 1 学期末：1 学期の学習を踏まえ、探究活動に必要な知識(研究倫理、研究手法など)の定着を確認する内容。
- 2 学期末：2 学期までの学習を踏まえ、仮説検定の流れを問うたり、データや資料から適切に思考・判断ができるかを問うたりする内容。
- 3 学期末：1 年間の学習を踏まえ、様々な観点(仮説検定や Python でのプログラミングなどを含む)で問題解決ができるかを問う内容。

(2) SSH 探究 (2 年次)

「SSH 探究」の運営体制

2 年次「SSH 探究 (2 単位)」はこれまでの月に 1 回程度、土曜 4 時間連続の授業に、今年度から毎週水曜 4 限も加える形での運営となった。

また、グループ運営も大きく変更を加えた。これまでは教科・科目中心の学問体系別のグループ運営をしてきた。個人の興味・関心に基づく問いを大切にすスタイルで探究活動を進めてきた。しかし、探究活動の継続性が非常に低いこと、マンパワーが小さいことで探究活動を深めきれないような場が数多く見られた。そこで、個人の興味・関心に基づく問いは大切にしながらもグループでの探究活動を推していく形となった。具体的には「理科・数学・情報分野の個人での探究活動」と「社会課題ごとのグループでの探究活動」が並存するグループ運営に変更させた。具体的なグループ構成・担当教員は表 1-2 の通りであり、これまで同様、教員全員体制で探究活動の指導にあっている。

「理科・数学・情報分野の個人での探究活動(表 1-2 中の「6. 基礎科学」のグループ)」は物理、化学、生物、地学、数学・情報の小グループに分かれて運営した。このグループに属した生徒全員の探究テーマは、④ 3 章に示した。「理科・数学・情報分野の個人での探究活動」はその名の通り、純粹理科・数学分野の探究であり、問いを立てて、検証する形の探究活動である。

それに対して、「社会課題ごとのグループでの探究活動」

表 1-3 令和 4 年度版 探究活動ルーブリック

グループ		4	3	2	1	備考 (評価されない状態)
探究活動 コンピテンシー	具体的な育成項目	4	3	2	1	
探究課題に 対する仮説 的思考やを	探究する課題の設定	試行錯誤の中から、明らかにすべき課題を十分に焦点化して設定することができ、特に評価できる。	試行錯誤の中から、明らかにすべき課題を十分に焦点化して設定することができ、科学的・普遍的な論理的構築に評価できる。	試行錯誤の中から、明らかにすべき課題を焦点化しようと努めているが、課題には不明瞭な点が見られる。	試行錯誤の中から、明らかにすべき課題を焦点化することができず、課題は抽象的なものである。	試行錯誤の中から、明らかにすべき課題を設定しようとしていない。
	科学的・普遍的な論理的構築	探究活動全体を通して、探究の課題を解決・検証するための論理的な枠組みを構築することができ、特に評価できる。	探究活動全体を通して、探究の課題を解決・検証するための論理的な枠組みを構築することができる。	探究活動全体を通して、探究の課題を解決・検証するための枠組みを構築することができるが、恣意的な面も見られる。	探究活動全体を通して、探究の課題を解決・検証するための枠組みを構築することができるが、恣意的な面も多く見られる。	探究活動全体を通して、探究の課題を解決・検証するための論理的な枠組みを構築することができない。
計 調 査 的 に 取 り 組 む 姿 勢 や	粘り強く取り組む姿勢 (探究活動の必然性)	探究課題に対して、粘り強く取り組むべき必然性を感じながら、粘り強く取り組むことができ、日常的により良いものを目指そうとする。	探究課題に対して、粘り強く取り組むべき必然性を感じながら、粘り強く取り組むことができる。	探究課題に対して、粘り強く取り組むべき必然性を感じながら、粘り強く取り組むことができる。	探究課題に対して、粘り強く取り組むべき必然性を感じながら、粘り強く取り組むことができない。	探究課題に対して、粘り強く取り組むべき必然性を感じられず、粘り強く取り組むことができない。
	粘り強く取り組む姿勢 (探究活動の計画性)	研究の流れを理解し、研究のサイクル(試行錯誤)を複数回繰り返し、その中から今後の課題を見出すことができる。	研究の流れを理解し、研究のサイクル(試行錯誤)を少なくとも1度繰り返し、今後の課題を提案することができる。	研究の流れを理解し、研究のサイクル(試行錯誤)を1度回すことにはできなかつたものの、前向きに取り組むことができる。	研究の流れ・サイクル(試行錯誤)の持つ重要性を理解できず、サイクルを回すことに前向きに取り組まなかつた。	研究の流れ・サイクル(試行錯誤)の持つ重要性を理解できず、全くサイクルを回すことができない。
自 ら の 主 張 や 考 え を 表 現 す る 力 や 語 学 力 ・ 技 術	探究活動の成果の プレゼンテーション 能力	発表に必要な要素を取捨選択し、聞き手を意識した発表ができる。また、質疑応答を通して、聞き手との双方向のコミュニケーションが概ねできている(反論などの議論も含む)。	発表に必要な要素を取捨選択し、聞き手を意識した発表ができる。また、質疑応答では概ね適切に対応することができる。	発表に必要な要素を取捨選択し、聞き手への応答が明確に回答できない。	発表はされているものの、聞き手を意識できていない。また、聞き手への応答が明確に回答できない。	発表はされているものの、不 明確な点が大変多く分かりに く、聞き手をほとんど意識で きていない。
	ICT活用能力	Power Point・Word・Excelなど必要なソフトを効果的に活用して、論文やポスターなどの成果をまとめることができる。さらに様々なソフトを用いて実験結果などを分析することができ、	Power Point・Word・Excelなど必要なソフトを自由に、そして効果的に活用して、論文やポスターなどの成果をまとめることができる。	Power Point・Word・Excelなど必要なソフトを最低限活用して、論文やポスターなどの成果をまとめることができる。	Power Point・Word・Excelなど必要なソフトを一部活用することができ、	Power Point・Word・Excelなど必要なソフトを活用することができない。

は、表 1-2 に示した通り、「災害・まちづくり」、「エネルギー・科学技術・ものづくり・ICT」、「人権・ジェンダー・健康・福祉」、「食糧・農業・環境・飢餓」、「文化・教育」の 5 つの大きなグループを構成した。どのグループにも理数の教員が配属されており、数理的な処理（データサイエンス）を重視したり、プログラミングなどでの問題解決を取り入れたりさせるためのものである。来年度からは、よりグループでの探究が進む予定であるので、探究活動の進捗がより期待される。

「SSH 探究」の評価と探究活動の DX

「SSH 探究」の評価には、「探究活動ルーブリック（表 1-3 参照）」を用いた。各学期の評価は、その時点での到達度を各生徒にフィードバックする形成的評価の意味合いが強く、学年末の評価は、全ての成果物、「探究活動ノート」から見とれる探究のプロセスなどを参考にして総合的に行った。なお、ルーブリックにおいて、最低限到達すべき目標として「2」以上の段階になることを教師・生徒共に共有した。

また、生徒の 1to1（1 人 1 台 PC）環境を活かして、昨年度から探究活動の運営は Google Classroom 上で行った。事務連絡や外部発表会の情報（図 1-4 参照）を提示したり、論文やポスターの体裁を課題として共有したり、成果物を提出させたり、基本的な情報のやり取りは Google Classroom に集約させた。また、探究活動のプロセスを整理する「探究活動ノート（ポートフォリオ）」もデジタル形式で記録させた。



図 1-4 Google Classroom での外部発表会のお知らせ

教員の指導力向上のための取組 ～教員ミーティング～

教員の指導力向上および次年度の探究活動のグループでの指導の準備のために、教員ミーティングを 3 回実施した。この場を利用して、探究活動のグループ変更の意図や、今後の方向性の確認をしたり、SSH 先進校視察の結果を共有したりした。3 回の研修の内容は以下にまとめた通りである。コロナ禍で対面での研修の機会も少なくなっていたが、今年

度は精力的に教員同士の話し合いの場を設けた（図 1-5 参照）。次年度 2 年生になる 69 期のテーマ設定やグループ配属の希望調査の結果と連動しながら、次年度の指導に向けて、教員の中でテーマ案を話し合ったり、生徒のテーマ希望を踏まえて具体的な指導内容を相談したり、ワールドカフェ形式のワークショップで議論を深めた。

◆ 第 1 回教員ミーティング（10/18）

内容：SSH 探究の方向性の確認、福井県立若狭高等学校視察報告、「探究活動のテーマを自由に話してみよう」

◆ 第 2 回教員ミーティング（12/8）

内容：SSH 探究の方向性の確認、「（探究講座⑧でのテーマの仮案を受けて）次年度の探究活動の指導計画を話してみよう」

◆ 第 3 回教員ミーティング（2/22）

内容：SSH 探究の方向性の確認、「（探究講座⑨でのグループ配属を受けて）次年度の探究活動の指導計画を話してみよう」

※探究講座⑧および⑨の詳細については 1-3-2 章(1)参照



図 1-5 教員ミーティングでのワークショップの風景

(3) 発展 SSH 探究（3 年次・選択）

「発展 SSH 探究」の運営体制

「発展 SSH 探究」の指導は、2 年時の指導教員からの指導を継続させた。

選択科目「発展 SSH 探究」の単位認定の条件は、①担当教員の指導の下、30 時間以上の探究活動の実施（正課の授業の時間割内に 1 時間、加えて放課後や土曜の探究活動の時間、長期休暇などの指導や作業の時間も含む）、②外部での発表会で成果を発表すること、または、科学賞に成果を応募すること、の 2 点である。

生徒の評価については、2 年次のルーブリック（表 1-3 参照）を継続的に使用し、資質・能力の育成を評価した。

「Science Fair」の実施

毎年 4 月下旬にタイ王国 PCSHSCR が来校し、Science

Fair という研究発表会を実施していた。しかし、コロナ禍で PCSHSCR からの来校がなくなり、さらに多くの生徒が講堂など一箇所に集まるといことが難しかったため、Science Fair が実施できない状況であった。そこで今年度は、タイ王国からの渡航はないものの、3年ぶりに Science Fair を実施した（図 1-6 参照）。そこでは「発展 SSH 探究」履修者に2年次の探究の成果を発表してもらった。1・2年生が対象となったが、多くの生徒・教員で同じ発表を見るという良い機会にできた。来年度以降も、1～3年生を対象として探究の成果発表会を実施予定である。



図 1-6 Science Fair で質疑応答をする風景

1-4. 実施の効果とその評価

(1) SSH 探究基礎（1年次）

「SSH 探究基礎」では、毎月の探究後に事後アンケートを実施しているが、その結果を図 1-7 にまとめた。その結果から資質・能力の変容について評価したい。

“問題を発見する力”，“問題の解決策を見つける力”，“粘り強く取り組む姿勢”，“試行錯誤する姿勢”の4項目に関しては、どの探究講座においても資質・能力の向上を前向きに捉えている生徒が多かった。特に、探究講座⑤「プチ探究」や探究講座⑧「探究活動のテーマを深める（テーマ決め・ワークショップ）」では、試行錯誤する姿勢や問題解決する力で前向きな回答が多く、探究活動を自分事として捉え、前向きに活動していたことが伺える。

また、探究講座全体を通して、“探究することへの主体性や意欲”や“現状より1歩進む行動力”で最も前向きな評価が得られ、「SSH 探究基礎」が年間通じて、探究活動へのモチベーションを高める効果があったことが伺える。

その一方で、年間通じて、“プレゼンテーション能力”の育成には働きかけることができなかった。もう少し生徒がプレゼンテーションをする場面を意図的に準備する必要があると考える。

最後に、図 1-7 末に示した探究講座ごとの満足度を見ると、

どの探究講座も大変好意的な評価を得ることができ、生徒の知的好奇心を刺激し、探究することへのモチベーションを高める効果があったと言える。

(2) SSH 探究（2年次）

生徒の変容について探究活動ルーブリック（表 1-3 参照）を用いて年間を通して評価をした。過去3年間の評価の平均値の推移を図 1-8 に示した。今年度3年生である67期（図 1-8 (A)）も2年生である68期（図 1-8 (B)）も順調に評価が高まっている様子が伺える。特に、2年生2学期の段階で比較すると、現在の2年生68期（図 1-8 (B)）が、67期（図 1-8 (A)）や66期（図 1-8 (C)）よりもわずかであるが良い値である。新型コロナウイルス感染症の影響もほぼ無くなり、生徒も思うように活動できたり、教員が意図するように指導できたりしていることによるものと考えられる。今年度大きく改善させた「SSH 探究基礎」を受講した次年度の2年生69期には、資質・能力の向上について、さらなる向上の期待がかかる。

また、外部発表会での発表件数をまとめたものが表 1-4（発展 SSH 探究履修者も含む）である。これを見ると、新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、減少していた外部研究会の発表件数が徐々に回復する傾向が見られた。なお、今年度の外部発表会における受賞歴は以下の通りである。受賞数は大変少なかった印象である。受賞が増えることが目的ではないものの、探究活動を深化できたことの目安として、今後も受賞数の動向には注視したい。

- ・日本学生科学賞東京都大会 奨励賞
- ・日本学生科学賞東京都大会 努力賞
- ・日本微生物生態学会高校生ポスター発表 優秀ポスター賞
- ・第15回バイオコン 審査員特別賞・ポスター賞

(3) 発展 SSH 探究（3年次・選択）

まず、図 1-8 より発展 SSH 探究履修者の資質・能力の変容について見たい。図 1-8 (A) から、2年次より明確に向上している様子を読み取れる。特に、“粘り強く取り組む姿勢”や“試行錯誤する姿勢”は好意的に評価することができた。

次に、本校の課題である発展 SSH 探究の履修者数の推移についてであるが、図 1-9 に示した通り、少しずつではあるものの履修者（3年生での活動する者も含む）が増加傾向である。今後とも履修者が増加するように継続的に働きかけていきたい。

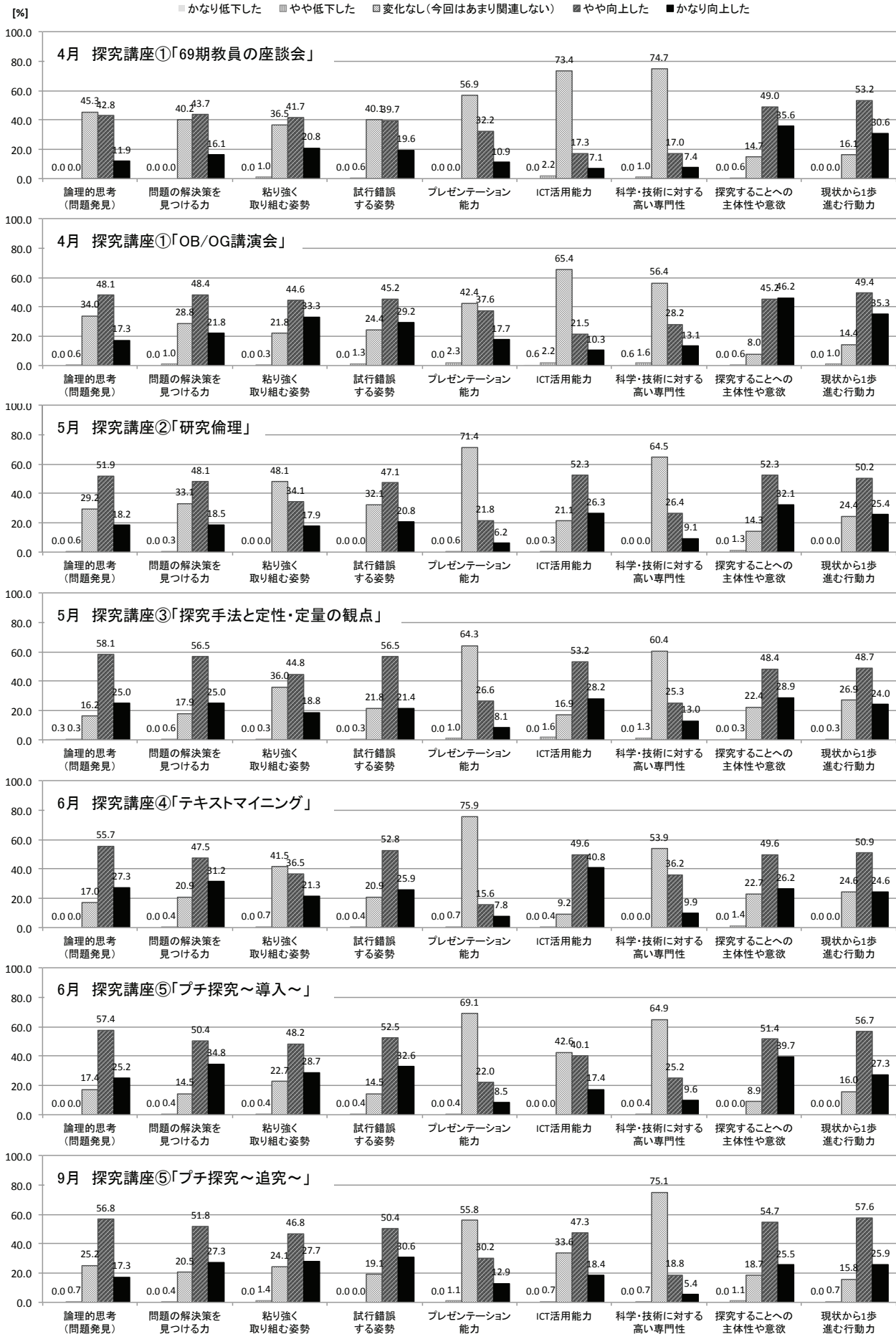


図 1-7 「SSH 探究基礎」 探究講座における生徒自己評価 (探究講座①～⑤)

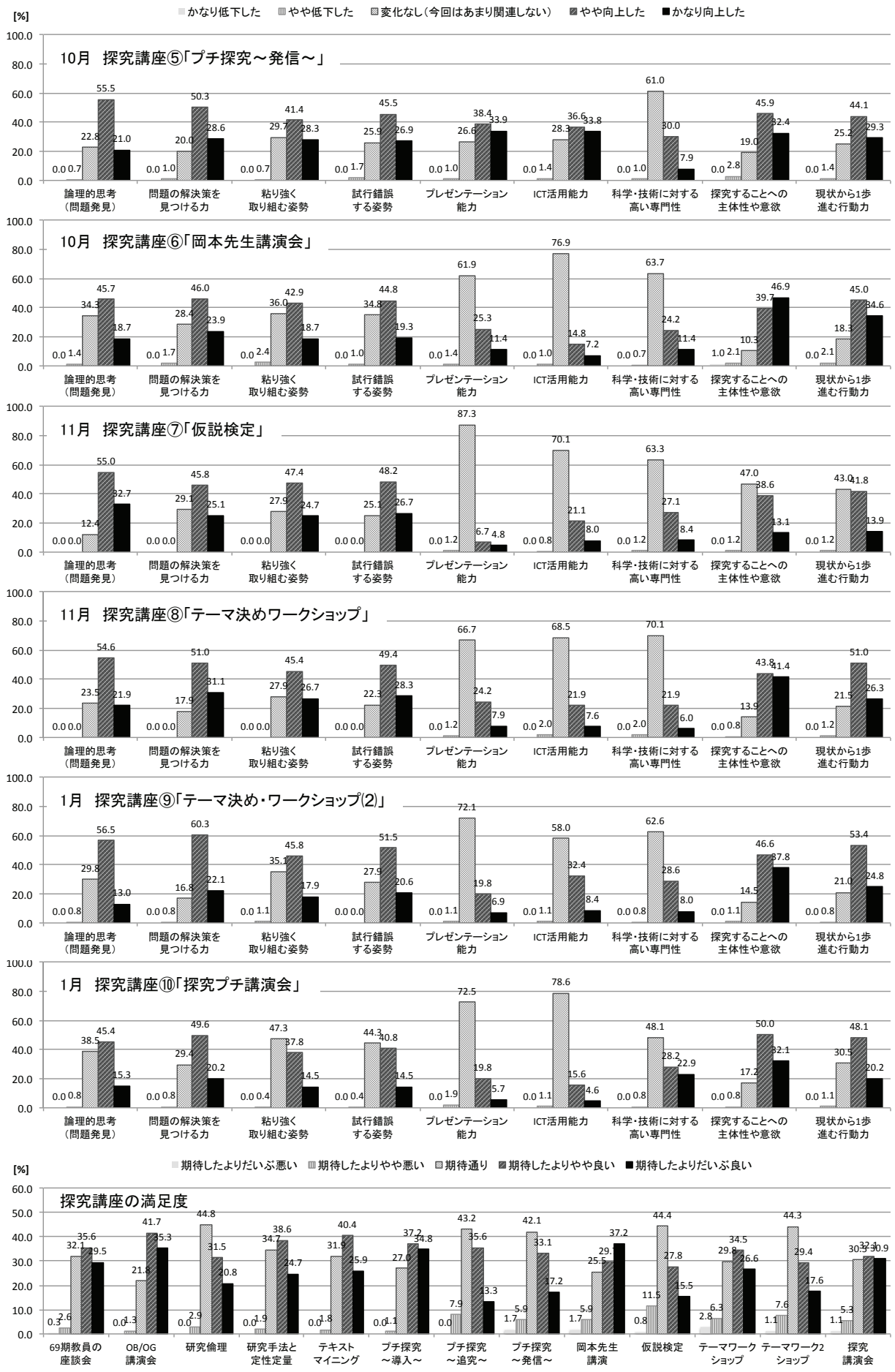


図 1-7 「SSH 探究基礎」 探究講座における生徒自己評価 (探究講座⑤～⑩), 探究講座ごとの生徒満足度

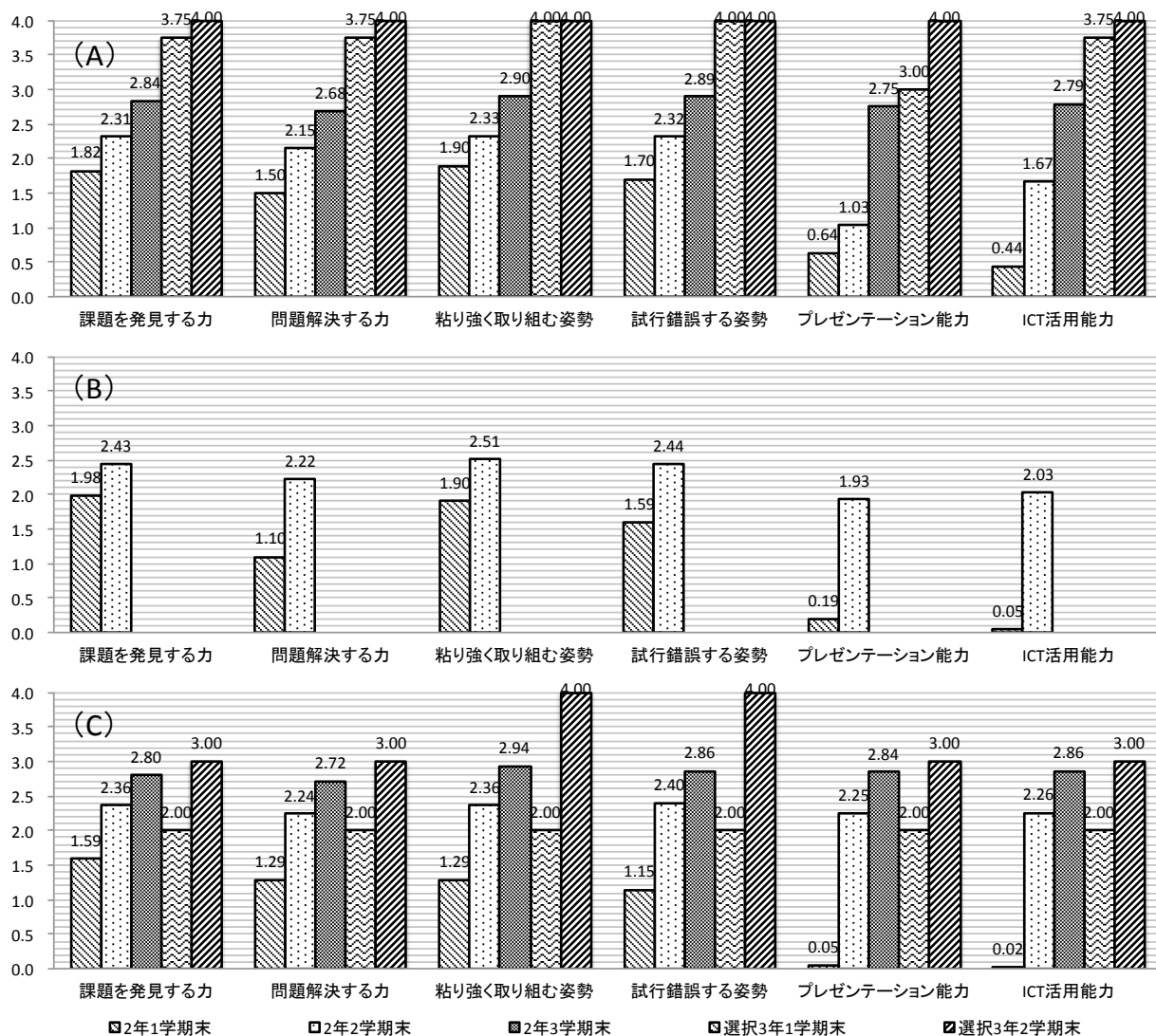


図1-8 「SSH 探究（2年次）」・「発展 SSH 探究（選択3年次）」における評価の推移

(A) 今年度3年生・67期2-3年次, (B) 今年度2年生・68期2年次, 参考:(C) 卒業生・66期2-3年次

※ 2年次の評価は「SSH 探究」, 3年次の評価は「発展 SSH 探究」を示している。

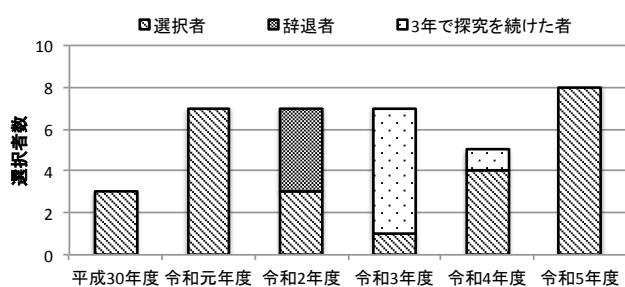


図1-9 「発展 SSH 探究」履修者数の推移

1-5. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

(1) SSH 探究基礎（1年次）

今年度に意欲的に整備したこともあり, 次年度はこれを修正・改善することが目標となる。次年度の授業者も基本的に

は今年度と同じ8名を軸にしながら進めていく方針も決まっているため, 今年度以上に授業の質の向上は見込めそうである。次年度は指導案を本校 web により発信し, 授業実践研究会を開催するなど, 成果の発信に注力していきたい。

(2) SSH 探究（2年次）

次年度から新しいグループでの探究活動が本格的に始動するので, これまでの反省を踏まえて充実した探究活動が進むことを期待する。具体的に課題は次の3点である。

①各グループでの指導の充実

次年度より, それぞれのグループごとに様々な創意工夫をしながらグループの指導にあたる。全教員が有機的につながりを持って指導できるよう, 各グループのリーダー (SULE 委員会のメンバー) を中心に取り組みたい。具体的には, 授

表 1-5 探究活動外部発表会 発表件数・発表者数の推移

発表会名		SSH1期目										SSH2期目												
		SSH1年目		SSH2年目		SSH3年目		SSH4年目		SSH5年目		SSH6年目		SSH7年目		SSH8年目		SSH9年目		SSH10年目		SSH11年目		
		平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度
SSH	SSH生徒研究発表会	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	SSH東京都指定校発表会	4	18	5	12	4	10	4	8	24	36	13	21	5	7	2	2	1	2	4	4	1	1	
	関東近県SSH校合同発表会	7	15	11	20	7	27	7	27	26	37	33	53	32	55	12	17	7	8	5	6	13	15	
	かながわ探究フォーラム															3	4	1	1	3	3			
学会発表・科学賞他	日本学生科学賞京都大会													1	2	3	4			2	3	3	3	
	サイエンスアゴラ						1	1																
	化学工学会 高校生ポスター発表会															1	2							
	日本動物学会 高校生ポスター発表会				2	5	1	2	1	2	3	6	1	1										
	日本動物学会(関東支部) 高校生ポスター発表会															13	19							
	日本植物学会 高校生ポスター発表会														1	1	1	1						
	日本分子生物学会 高校生ポスター発表会				1	4																		
	日本微生物生態学会 高校生ポスター発表会																					1	1	
	日本再生医療学会 高校生ポスター発表会										1	1												
	日本惑星連合 高校生ポスター発表会				1	1										1	4				1	2		
	日本地質学会 高校生ポスター発表会				1	1	1	2	2	3	1	3	2	5						1	2			
	日本気象学会 高校生ポスター発表会								1	1														
	日本天文学会 高校生ポスター発表会																						2	2
	GLOBE								1	1				1	1									
	衛星データコンテスト				1	1																		
コンピューター利用教育学会CIEC 高校生ポスター発表会															5	9	3	5						
一般社団法人 Glocal Academy 高校生国際シンポジウム																						2	2	
プリマーテス研究会(日本モンキーセンター)														1	1									
大学主催	宇宙ユニットシンポジウム(京都大学)				2	3	2	3	2	4				2	7	3	7	2	6					
	高校生によるMIMS現象数理学研究発表会(明治大学)								1	1	2	2	1	1	1	1								
	SSH/SGH 課題研究成果発表会(東京学芸大学)								14	15	6	10	7	12	17	31	8	13	14	14	18	25		
	首都圏オープン生徒研究発表会(早稲田大学)								17	20	1	1	1	1	2	6	1	1	1	1	4	4		
	京都大学 高校生のためのポスター発表										2	2	2	2	2	2	1	1						
	ミライシコウ金沢(金沢大学)																							
高校生サイエンス研究会(第一薬科大学)																			1	1	3	3		
高校主催	ysFIRST(横浜サイエンスフロンティア高校)							10	11	14	15	14	24	7	9									
	生徒研究成果合同発表会(都立戸山高校)							2	2				8	17	7	10						1	1	
	全国数学研究発表会マifesta(大阪府立大手前高校)											1	2	4	4	2	2	1	1	3	3	1	1	
	bio forum(神奈川県SSH校)											1	1			9	9							
	マスフォーラム(横浜サイエンスフロンティア高校)										4	4	3	3	12	14								
	The Symposium for Women Researchers(都立戸山高校)															5	4			2	2			
ノートルダム清心女子高等学校主催・集まれ! 理系女子第12回女子生徒による科学研究発表																	1	1						
計	12	34	17	33	20	53	17	47	102	135	83	122	86	145	109	158	28	41	38	43	50	59		

※令和元年度、新型コロナウイルス感染症の流行により中止になったものは発表予定件数・人数に下線をつけて表記。

業前の短時間の教員ミーティングを取り入れたり、他のグループの指導の様子を見える化させたり、他のSSH先進校の工夫を取り入れていきたい。

②指導を支援するルールの整備

特に土曜においては、フィールドワークやワークショップをもって授業とするなど、生徒の探究活動を支援するような柔軟なルールづくりも急がれる。

③テーマの引き継ぎ

先輩のテーマを継続させ、探究活動を深化させることが重要である。また、“東京学芸大学附属高等学校と言えば～”

というような探究活動の継続性を目指していきたい。新しいグループでの探究が継続性を生んでくれることを期待する。

(3) 発展 SSH 探究 (3 年次・選択)

発展 SSH 探究履修者を増やすことと同時に探究活動の深化が大きな課題と言える。改善させるための工夫として、高校1年次から早めに探究活動を開始させ、長期的に探究活動を深化させることが大切であろう。ひいては附属中生時代から本校の探究活動に触れてもらう機会を増やしていくことが重要であろう。

2. 探究的な理数カリキュラムの開発

【申請時指摘事項に対する対応・前年度からの改善点】

・本校理科を中心に探究的なカリキュラム開発が進んでいる。本校他教科，附属小・中学校への広がりという意味では課題がある。

2-1. 研究開発の課題

今後更に高度化する科学技術社会にて，活躍できるリーダーと市民には，社会が抱える課題に果敢に取り組んでいく能力が求められる。課題を発見・設定して，粘り強く，試行錯誤しながら，問題解決し，考えや成果を他者に伝えることが求められる。そして，高度科学技術社会においては，このプロセスを効果的に進めるために，ICTを用いていく必要がある。そのために必要な資質・能力として，課題発見する力，問題解決する力，粘り強く取り組む姿勢，試行錯誤する姿勢，プレゼンテーション能力，ICT活用能力などが挙げられる。これらについて，探究活動を軸とした探究的な理数系教科のカリキュラムでの授業を通して育成する。

2-2. 研究開発の経緯

年間の授業を常々，探究的に改善し，カリキュラムの改善に取り組んだ。その成果の発信の場として，11月5日に実施した「第21回公開教育研究大会」を活用した。

2-3. 研究開発の内容

2-3-1. 仮説

今後更に高度化する科学技術社会にて，活躍できるリーダーと市民には，社会が抱える課題に果敢に取り組んでいく能力が求められる。具体的には，次の6つを育成する資質・能力と設定する。

- ①課題発見する力
- ②問題解決する力
- ③粘り強く取り組む姿勢
- ④試行錯誤する姿勢
- ⑤プレゼンテーション能力
- ⑥ICT活用能力

いざ探究活動を始める際に“探究するクセ”がついていないと，なかなか探究が進まないものである。そこで正課内の理数系教科の授業も，探究活動を意識した探究的なものであることが重要である。探究的な理数系教科のカリキュラムを構築し，日常の授業から上記の資質・能力を育成しながら，主体的に学ぶ生徒を育てる。

2-3-2. 研究内容・方法・検証

今年度は，「第21回公開教育研究大会」で取り上げた生物

基礎と地学基礎の実践を詳しく示す(2・4章も同様)。以下の2つの実践は，探究的な学びを通して，生徒の主体性を涵養し，評価した事例である。

(1) 生物基礎「学びを社会へつなげる —『遺伝子とその働き』ゲノムを題材に—」

生命科学が急速に発展した現在では，多くの情報を客観的に受け止め，主体的に判断・意思決定していく態度が求められる。「遺伝子とそのはたらき」の単元でゲノムを題材として扱い，近年身近になってきている遺伝子検査などについて取り上げて，生徒が主体的に判断・意思決定を行う場面を設定した。まず「ゲノム」より身近な「遺伝」の現象を考えることからはじめ，「遺伝」と「ゲノム」をつなぐものとして，一塩基多型(SNP，スニップ)，単一遺伝子病，多遺伝子疾患を説明した。ゲノムの個人差が0.1%であることやSNPのデータベース検索を行うことを通し，ゲノムのわずかな違いによって形質の違いや病気が生じることを客観的にとらえられるように注意した(図2-1参照)。

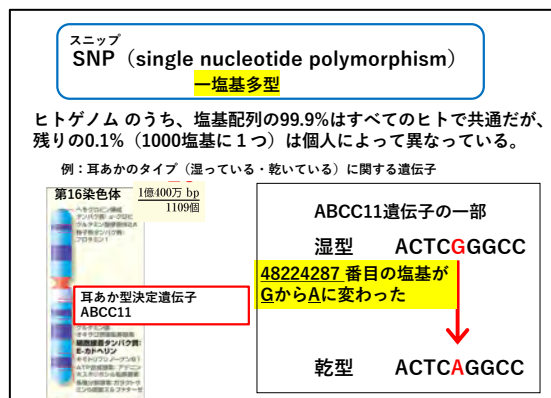


図2-1 SNP一塩基多型 (SNP，スニップ)

(2) 地学基礎「地学基礎における『指導と評価の一体化』を目指したカリキュラムづくり —生徒の主体性を育てるための評価—」

一つ目の実践は，1学期後半に，「プレートテクトニクス」の学習が終わったところを出したパフォーマンス課題で，複数の既習事項(プレート，火山，火成岩など)を1つのマインドマップにまとめさせるものである。断片的な既習内容を結びつけ，整理して，概念を形成しようとするような態度は，前向きに学習に取り組み，自己を向上させようとする態度として評価できると考えた。

二つ目の実践は，1学期末の「岩石の観察」のレポート時に出したもので，1学期中の課題とそれに対する教員からのフィードバックを踏まえて，「岩石の観察」のレポートで改善しようとしたことは何かを問うパフォーマンス課題であ

る。自分の課題（足りない部分・改善したい部分）を正しく把握した上で、実際に「岩石の観察」のレポート上で正しく改善されているのか評価した。地学基礎における自己の学習について、自己で課題を見出し、それを改善しようとする態度を評価した。

2-4. 実施の効果とその評価

(1) 生物基礎「学びを社会へつなげる —『遺伝子とその働き』ゲノムを題材に—

「遺伝子の変化による疾患」と「生活習慣病」に対する遺伝子検査について、メリット・デメリットを踏まえて主体的に考察して表現しようとしているかどうかを「主体的に学習に取り組む態度」として記述分析することとした。メリット・デメリットを踏まえて考えることができているものを「B」、自分自身のこととしてとらえて意思決定しようとしているものを「A」とし、「B」に至らないものを「C」とした。

結果的には、図2-2で示したような評価となった。多くの生徒が「B」以上の結果となり、遺伝子検査について理解を深めることができた。意思決定を迫るような学習場面の効果かと思う。その一方で、「A」のように自分ごとと捉えて、主体的に取り組ませるには課題があったし、「A」と「B」の評価基準やパフォーマンス課題のあり方についても検討の余地が見られた。

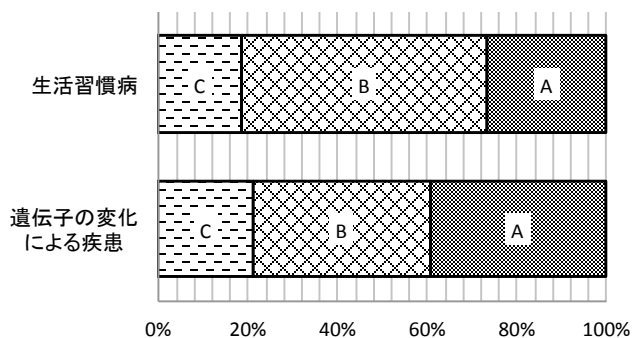


図2-2 遺伝子検査のパフォーマンス評価

(2) 地学基礎「地学基礎における『指導と評価の一体化』を目指したカリキュラムづくり —生徒の主体性を育てるための評価—

生徒が作成したマインドマップについて、4段階のルーブリックで評価した結果を図2-3（左）に示した。なお、地学基礎におけるルーブリックは常に「2」を最低限、到達すべきレベルと設定している。図2-3（左）によると、「1」と評価された生徒が4割弱もあり、課題の意図（様々な既習内容をつなげること）を理解しないままに、課題に取り組んでし

まった生徒が数多く見られた。

それを受けて、「岩石の観察」のレポート作成に向けての自己の取り組みの分析について、4段階のルーブリックで評価した結果を図2-3（右）に示した。課題の意図を理解していないことなどをフィードバックした上で実施した「岩石の観察」のレポート作成であったため、何かしらの改善点を認識できた生徒が多かった（評価「2」に相当）。その上で改善できた（評価「3」以上に相当）生徒は4割弱に止まった。

最後に、地学基礎の授業についての生徒アンケートの結果を図2-4に示した。図2-4（左）は“魅力ある授業が展開されており、学ぶ面白さを感じますか？”，図2-4（右）は“YouTubeを活用した反転授業についてどのように思いますか？”の問いに対する回答結果である。どちらも肯定的に捉えてくれた生徒が多く、このようなカリキュラム運営は生徒が主体的に学ぶための基盤となっていると考える。

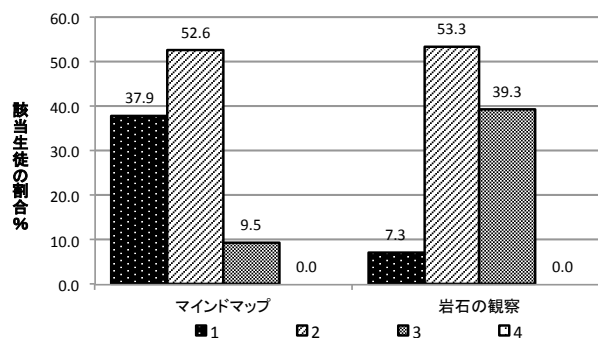


図2-3 ルーブリックによる評価の分布

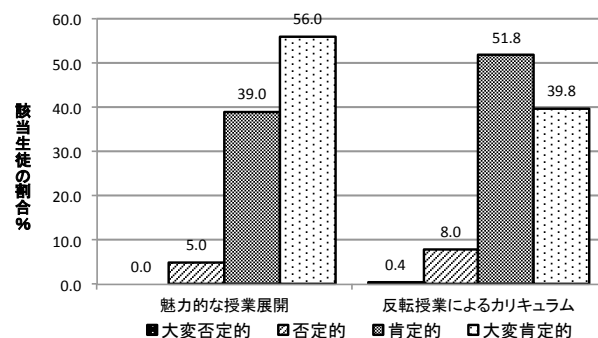


図2-4 地学基礎の授業についての生徒の評価

2-5. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

理科を中心としながら、カリキュラム・マネジメントを進めることが重要である。具体的には、学校設定科目を設置することを視野に入れながら、教科横断で授業を行う教材、テストなどを開発することを目指している。また、附属中学校とも情報交換を密に取りながら、探究活動などを中心に連携を強めていくことが重要である。

3. 海外交流

【申請時指摘事項に対する対応・前年度からの改善点】

- ・今年度も、タイ王国 PCSHSCR への渡航・来校は実現しなかったものの、共同研究“STUDENTS' JOINT RESEARCH”は継続できた。
- ・第1回 Thailand-Japan Educational Leaders Symposium (TJ-ELS 2022) にて成果を発表することができた。

3-1. 研究開発の課題

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できる研究者などのスペシャリストに必要な資質・能力として、高い専門性、高い主体性や意欲、行動力が挙げられる。これらについて海外交流を通して育成する。

3-2. 研究開発の経緯

タイ王国 PCSHSCR との交流については、1月の渡航、次年度4月の受入が新型コロナウイルス感染拡大のために中止となった。

今年度は12月に実施される TJ-ELS 2022 や、2月に本学が開催する SSH/SGH/WWL 課題研究成果研究会での発表を目標として、“STUDENTS' JOINT RESEARCH”の共同研究や探究活動を進めた。なお、PCSHSCR 交流の指導スケジュールについては巻頭資料2を参照のこと。

3-3. 研究開発の内容

3-3-1. 仮説

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できる研究者などのスペシャリストには、次の3つの資質・能力が必要であると考える。

- ①科学・技術に関する高い専門性（以下、専門性と表記）
- ②探究することへの主体性や強い意欲（以下、主体性や意欲と表記）
- ③現状から1歩進む行動力（以下、行動力と表記）

高い専門性を身につけるためには、探究活動の基本的な積み重ねだけでなく、より専門的な研究経験や国際学会や海外交流などでの発表経験が重要である。高い主体性や意欲を伸ばすためには知的好奇心に溢れた刺激的な経験が必要である。行動力を身につけるためには実際に自分から動き、活動する体験が必要である。海外交流により上記の資質・能力を育成できると考える。

3-3-2. 研究内容・方法・検証

新型コロナウイルス感染症の世界的な拡大のために、海外への渡航、海外からの受入が困難な状況において、研究仮説を検証するために国際研究交流事業をどのように構築していくかを模索することこそ、昨年度の研究内容であった。今年度は昨年度の成果をさらに深化させるべく、新たに ICT 分野での国際研究交流事業にも取り組んだ。

具体的には、PCSHSCR が主催する第1回 Thailand-Japan Educational Leaders Symposium (TJ-ELS 2022) への参加を通して、高度化する科学技術社会において、ICT 分野で国際的に活躍できる生徒の育成に取り組んだ。また、“STUDENTS' JOINT RESEARCH”において、科学における高い専門性、高い主体性や意欲、行動力を発揮させる機会の充実をはかるために、前年までは「生物」と「環境」の2つのグループ（以下、Gp と表記）で実施していたプログラムに、「化学」という新しいグループを新設した。これらにより、昨年度は本校から6名しか参加できなかった国際交流研究事業であったが、13名の生徒が参加することになった。

第1回 “Thailand-Japan Educational Leaders Symposium

タイ王国教育省（Ministry of Education Thailand）とチェンマイ大学（Chiang Mai University）の協力により、PCSHSCR で2022年12月22日に開催された。当初は、3名の生徒を派遣し現地での口頭発表を行う予定であったが、新型コロナウイルス感染症のより渡航を断念し、オンラインによるLIVE配信での口頭発表を行った。

なお、ICTに関する研究活動では、後述する“STUDENTS' JOINT RESEARCH”とは異なり、以下のタイトルで探究する3名の生徒（2年男子2名、2年女子1名）を選んだ。

- ・ Improving the Performance of the Athletic Club at School
- ・ Parabola-shaped Solar Tracking Power Generators Compact Size
- ・ Creating Remote-Controlled Robotic Fingers Using Arduino

STUDENTS' JOINT RESEARCH

ここまで6回のオンライン会議を実施した。本校では、主に生物科と英語科の教員2名が担当となり、オンライン会議を運営した。PCSHSCR では、昨年度に引き続き生物科教員2名が担当となっている。なお、昨年は2022年1月末の段階で9回のオンライン会議を実施した。今年度のオンライ

ン会議の回数が減少した理由は、昨年度は本プログラムのスタートアップにあたり、その内容構成および運営に関する検討事項が多かったが、今年度は本校および PCSHSCR の生徒がグループ LINE を活用し、定期的に研究内容の確認などを自主的に実施できる体制および環境が構築されたことがあげられる。

今年度は、両校教員により本プログラムの目的をさらに焦点化することにした(図 3-1 参照)。具体的には、① Scientific skill, ② Sharing knowledge, ③ Communication, ④ Science fair of school の4つをキーコンセプトとして、それらが相互作用させることによって、国際交流によって育成する資質・能力をはかることとした。2023年2月に実施される Science fair での発表を目標とし、今年度の予定は以下のように設定した(図 3-2 参照)。

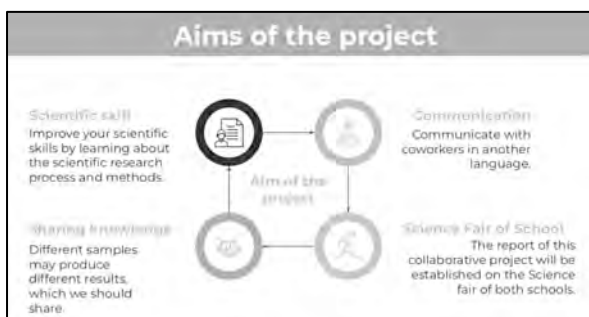


図 3-1 “STUDENTS’ JOINT RESEARCH”の目的

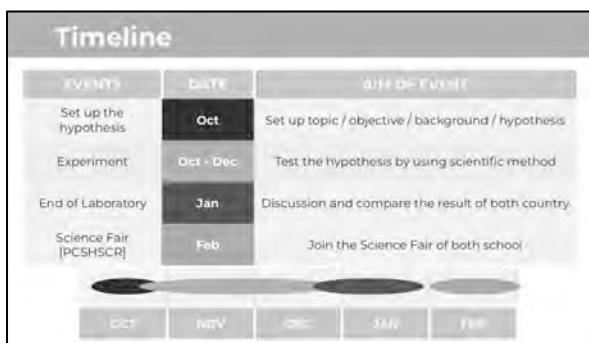


図 3-2 “STUDENTS’ JOINT RESEARCH”の予定

本プログラムでは、昨年度から継続して「探究の過程」に重点を置くこととした。具体的には、「どのように仮説を設定し、それを検証するプロセスを重視する」ことに重点を置き、科学的に探究する資質と能力を育成にあたった。昨年度から使用している「仮説の設定と検証」に関する図(図 3-3 参照)は、今年度も本プロジェクトにおいて重視し、両校の生徒が「探究の過程」を十分に理解した上で、本プログラムを進めることとした。具体的には、図 3-4 のスライドを提示し、研究タイトルだけでなく、その研究背景となる概念、研

究目的、仮説およびそれにもとづく予測について、2回の会議で十分検討することにした。

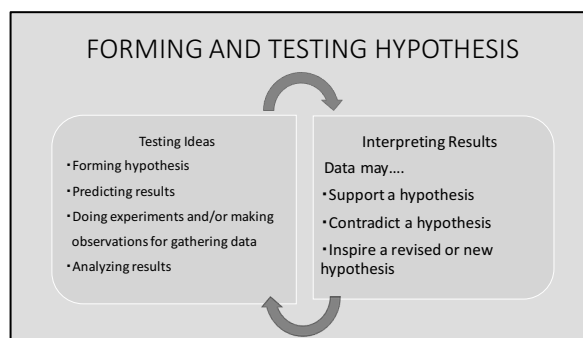


図 3-3 仮説の設定と検証



図 3-4 探究の過程を示した task

活動の詳細

4月	・今年度の活動方針、活動内容などに関して、メールでの情報交換を行った。
5月	・第1回オンライン会議(31日)を教員のみで実施。ICTに関する研究を両校で実施することを確認し、TJ-ELS 2022 に生徒が参加することに合意。また、生物 Gp・環境 Gp に加え、化学 Gp を新設。 ・本校生徒への本プログラムの告知を実施。
7月	・TJ-ELS 2022 に参加する生徒3名を選抜。 ・本プログラムに参加希望生徒19名から、生物3名、環境3名、化学4名の生徒を選抜。
8月	・それぞれのグループにおいて、研究したい内容を検討し、仮説の設定、仮説にもとづく予測の設定、仮説を検証する方法の構築を行った。
9月	・第2回オンライン会議(28日)を実施、PCSHSCR 教員による本プログラムのオリエンテーションを実施。 ・両校生徒は、生物・環境・化学 Gp のそれぞれのブレイクアウトルームに分かれ、図 3-4 をもとに今後の研究に関する打ち合わせを行った。
10月	・第3回オンライン会議(5日)を実施、各グループの研究内容を決定。

	生物 Gp：刈り取った稲を用いた雑草の駆除 化学 Gp：植物から抽出したフェノール類による抗酸化作用 環境 Gp：プラスチックの分解と種子発芽 ・TJ-ELS 2022に参加する生徒が要旨を提出(15日)。
11月	・第4回オンライン会議(9日)を実施し、得られているデータなどを共有。なお、生徒たちは、今後もそれぞれのグループにて、グループLINEなどを活用し、Communication および Sharing knowledge をはかることにした。
12月	・TJ-ELS 2022 リハーサルを実施(13日)。 ・TJ-ELS 2022 開催(22日)。
2月	・第5回オンライン会議(1日)に実施。 ・第6回オンライン会議(7日)に実施。 ・PCSHSCR・TGUSHS Science Fair 2023 にオンライン参加(17日)。 ・SSH/SGH/WWL 課題研究発表会@東京学芸大学(PCSHSCR との合同発表含む)に参加(23日)。

を対象としてアンケート調査を実施し、全員から回答を得た。このプロジェクトに関して、本校で設定したコンピテンシーの変容に関する自己評価と自由記述からプロジェクトの効果を評価した。

事後アンケートの結果をまとめたものを図 3-5 に示した。ここからコンピテンシーの変容について評価する。

まず、図 3-5 (上段) から、探究活動を通して「粘り強く取り組む姿勢」、「試行錯誤する姿勢」、「プレゼンテーション能力」には良い影響を与えたことが伺える。次のような自由記述もあり、粘り強く試行錯誤できたことへの手応えや、英語でのコミュニケーションへの戸惑いと共に一定の達成感のようなものが伺える。

【自由記述】

・共同で実験を進めるという機会が初めてだったこともあり戸惑うことも多かったが、物理的距離や言語の違いという壁を越え、日本の仲間だけでなく英語で現地の人とコミュニケーションを取って進めようと努力できた。このことは、自分の中で完結させることなく自ら仲間に働きかけをしてみることや、粘り強く物事をより多角的にみられることなどにつながると思い、今後の高校生生活や課外活動で生きていくのではないかと(化学 Gp・2年女子)。

3-4. 実施の効果とその評価

PCSHSCR との交流に参加した ICT Gp の 3 名、化学・環境・生物 Gp の 10 名の計 13 名(男子 2 名、女子 11 名)

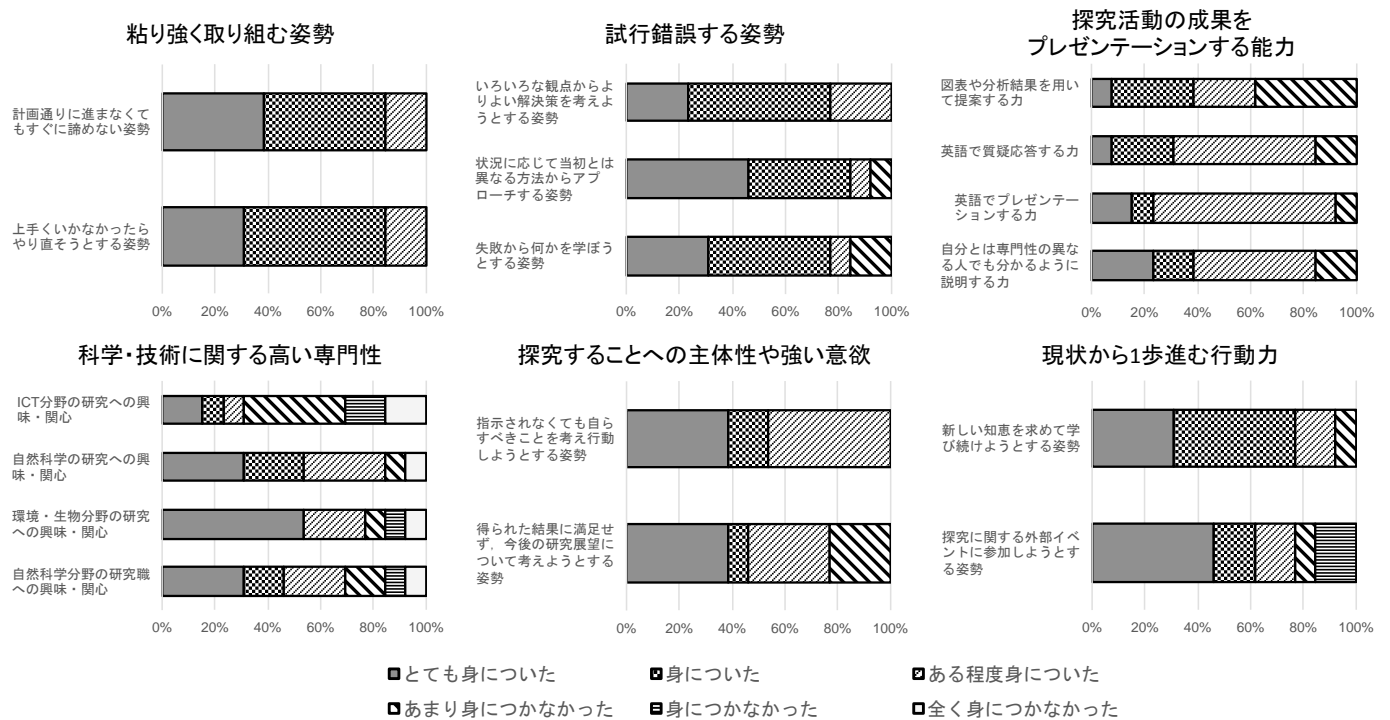


図 3-5 PCSHSCR 交流での事後アンケート結果

・英語で、自分自身がどのようなことをしているのかを英語でわかりやすく説明することや、同年代の人が他の国での課題やそれを解決するためにどのようなことに取り組んでいるかを知ることができた（ICT Gp・2年男子）。

図 3-5（下段左）から「科学・技術に関する専門性」に関しては肯定的な回答が見受けられるものの、“全く身につかなかった”に回答した唯一の質問項目となった。回答を精査すると、ICT Gp に所属する 3 名はいずれの分野に対しても興味・関心が高まったと回答していたのに対し、生物・化学・環境 Gp に所属する 10 名は、自分の専門以外の分野に対する興味・関心を十分に引き立てることができなかつた。自分のグループ以外の探究の成果について見聞きする機会が限られていたことが原因であると考えられる。

次に、図 3-5（下段中央）から「主体性や強い意欲」に関しても前向きな回答が得られた。特に、“指示されなくても自ら行動を起こそうとする”の項目については、13 人全員が何らかの形で身についたと肯定的に回答した。

最後に、図 3-5（下段右）から「行動力」に関しても、多くの生徒が肯定的な変化を示していた。中でも、“新しい知恵を求めて学び続けようとする姿勢”についてはほとんどの生徒が肯定的に回答しており、プロジェクトを通して、分からないこと、知らないことを知りたい、明らかにしたいという欲求をかき立てることができたと言える。あわせて、以下の自由記述からも、行動や価値観に大きな変容が見られ、国際交流を通して学びがあったことが伺えた。

【自由記述】

- ・よりグローバル化が進む現代を生きていく上で多様な価値観に触れ、それを寛容しつつ自分の意見をもっとはっきりと主張する重要性を身に染みて実感したので将来、社会に出た時に様々なバックグラウンドを持つ人と関わる上で自分の常識の殻を破るということを学んだ（生物 Gp・2年女子）。
- ・共同で作業することの難しさを知った。海外の方との意思疎通はもちろん、日本人メンバーとの意見の違いに折り合いをつけるということ（生物 Gp・1年女子）。
- ・グループの中でコミュニケーションをとる中で、相手の意見を聞き、それを取り入れたり、周りの反応に応じながらほどよく自分の意見も言うような、協調性が必要（生物 Gp・1年女子）。

以上より、本校のキー・コンピテンシーである「高い専門性」、「主体性や強い意欲」、「行動力」を獲得させるためには、生徒の探究活動に対する意欲を育むと同時に、探究成果を発信する機会を設定し、それに向けて語学力を身につけさせるために継続的に指導することが重要であることが検証できた。

今年度実施した「STUDENTS' JOINT RESEARCH」の効果をまとめると、以下の 3 点が挙げられる。

- ① 探究成果を国際的に発表する機会を設定することが、生徒が探究活動を意欲的に進めるための原動力となること。
- ② 時間も土地も離れた海外の研究者と共同研究を行うことは、異文化への理解を深めるだけでなく、国内で行ってきた自分の探究を振り返る内省のきっかけを提供すること。
- ③ 語学力を身につけさせるために継続的な指導が重要であること。

また、生徒へのアンケート調査結果から、新型コロナウイルス感染症などによって、現地への派遣や受け入れなどを実施することができない状況においても、令和元年度まで実施していたプログラムと同様の効果を得ることができたと評価できる。

3-5. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

次年度以降の研究開発実施上の課題としては、主に以下の 2 点が挙げられる。

- ・本校および PCSHSCR 教員間のオンライン会議や共同研究“STUDENTS' JOINT RESEARCH”を継続させること。
- ・タイ王国 PCSHSCR への渡航、PCSHSCR からの来校を再開させて、新しい国際交流プログラムを開発させること。

4. SSH 特別授業

【申請時指摘事項に対する対応・前年度からの改善点】

- ・様々な観点で生徒の興味・関心を刺激する SSH 特別授業を準備することができた。
- ・「無重力実験講座」においては、本学をはじめ多くの外部機関と協力しながら、講座を運営した。
- ・「世田谷ワークショップ」においては、地域への貢献活動として実施することができた。

4-1. 研究開発の課題

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できる研究者などのスペシャリストには、高度科学・技術社会を牽引するような科学や技術に対する深い理解、研究の手法、高い主体性や意欲、そしてそれらを基盤に実際に行動に移せることが重要である。高い主体性や意欲を伸ばすためには知的好奇心に溢れた刺激的な経験が必要である。行動力を身につけるためには実際に自分から動き、活動する体験が必要である。次の3つを、SSH 特別授業により育成する資質・能力と設定する。

① 科学・技術に関する高い専門性（以下、専門性と表記）

② 探究することへの主体性や強い意欲（以下、主体性や意欲と表記）

③ 現状から1歩進む行動力（以下、行動力と表記）

4-2. 研究開発の経緯

これまでの成果を踏まえ、今年度は4-1.で述べたような観点も加えながら、継続的に特別授業を実施してきた。今年度実施した特別授業は表4-1の通りである。

4-3. 研究開発の内容

4-3-1. 仮説

高い専門性、主体性や強い意欲、行動力を育てるためには、科学やキャリアに対する前向きな関心・意欲に基づく活動が重要である。そのためには「SSH 特別授業」が有効であろうと考えた。「SSH 特別授業」を通して、専門家の話を聞いたり、共に実験・実習などに取り組んだりすることによって、科学やキャリアに対して前向きに捉えられるようになる。SSH 特別授業がきっかけとなり、探究活動をはじめとした、その他の活動に熱中することができるようになると考えられる。

表4-1 令和4年度「特別授業」一覧

番号	企画名	講師	期日	会場	備考(本校SSH事業との関係性・実施のための配慮事項など)
1	世田谷ワークショップ 東京学芸大学附属高スーパーサイエンス教室	本校生徒	令和4年4月2日(土)を含む8日間	世田谷区立教育総合センター1階らぼラボ	
2	無重力実験講座	窪田美紀(東京学芸大学附属竹早小学校・教諭)、吉永恭平(三菱総合研究所・研究員)、藤田大悟(株式会社リハネス)	令和4年4月23日(土)を含む13日間	本校物理実験室およびオンライン実施	「工学的な発想」の実践
3	豚の胎児の解剖	町井研士氏(獣医師)	令和4年7月12日(火)	本校生物実験室	
4	日経サイエンス誌企画「清水建設技術研究所ツアー」	清水建設株式会社	令和4年8月26日(金)	清水建設技術研究所	
5	東京高専見学ツアー	大野秀樹氏(東京工業高等専門学校教授)ほか	令和4年8月26日(金)	国立東京工業高等専門学校	
6	日経サイエンス誌企画 中学生が学ぶサイエンス講義 by 明治大学「折り紙のタイヤで車は走れるか？」	石田祥子氏(明治大学理工学部機械工学科准教授)	令和4年9月26日(月)	本校会議室	
7	日本経済新聞社主催講座「世界の環境問題を解決するためにどんなアイデアを提案しますか？」	吉野彰氏(旭化成(株)名誉フェロー)	令和4年10月13日(木)	本校会議室	人数制限で実施
8	ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム「次世代へのメッセージ」読売新聞東京本社 調査研究本部主催「失敗のすすめ～面白いことに挑戦しよう」	大隈良典氏(東京工業大学栄誉教授)・永田和宏(JT生命誌研究館館長、京大名誉教授)・江崎玲於奈(横浜薬科大学学長)	令和4年11月3日(水)	東京大学安田講堂	
9	国分寺崖線地下水調査	大西和子氏(東京学芸大学理科教員高度支援センター研究員)	令和4年11月6日(日)	東京学芸大学	
10	意欲(やる気)を生み出す脳の仕組み	菅原翔氏(東京都医学総合研究所)	令和4年11月28日(月)	本校生物実験室	
11	飛び出せ工学君！ 「1モーターで動く4足歩行機械を創る！」	岩附信行氏(東京工業大学工学院・教授)	令和4年12月17日(土)	本校地学実験室	「工学的な発想」の実践、人数制限で実施
12	第15回 バイオコンテスト	東京工業大学	令和5年1月21日(土)	東京工業大学	
13	体内に取り込まれた物質が遺伝子に与える影響 —エピゲネティクスとがん—	中西史氏(東京学芸大学)および学部4年生	令和5年1月21日(土)	本校生物実験室	
14	生物の進化と種分化:生物多様性創出の仕組み	伊藤元己氏(東京大学名誉教授)	令和5年2月2日(木)	本校講堂	
15	感染症に立ち向かう免疫のしくみ(仮)	田中ゆり子氏(東邦大学医学部免疫学講座・講師)	令和5年3月実施予定	オンライン実施	女性理系生徒育成事業を兼ねる

4-3-2. 研究内容・方法・検証

今年度実施した 15 の特別授業のうち、例年実施している「飛び出せ工学君！～1 モーターで動く 4 足歩行機械を創る！～」，今年度継続的に実施できた「無重力実験講座」，「世田谷ワークショップ」の 3 つについて詳しく示す（4-4 章も同様）。

(1) 「飛び出せ工学君！～1 モーターで動く 4 足歩行機械を創る！～」

コロナ禍前であれば、東京工業大学の実験室で実施することが多かった特別授業であるが、今年度も新型コロナウイルス感染症対策のため、人数を制限して本校にて実施した。岩附信行教授（東京工業大学 国際広報担当副学長・工学院機械系教授）から簡単な自己紹介の後、工学、特に機械工学の役割について講義があり、リンク機構の設計、試作実習の説明と実習が進んだ（図 4-1）。最後に、In-cafe に設置した特設コースでの歩行時間によって、作製した 4 足歩行機械の性能を確かめた。“高校の理数科目は大学の工学に通じる”，“文明に貢献する工学”というメッセージの下、高校数学を多用し、「理数融合科目」や「工学的な発想の科目」の観点に立った実習を行うことができた。



図 4-1 飛び出せ工学くん！の実習風景

(2) 「無重力実験講座」

民間人宇宙旅行、宇宙開発への盛んな資金投入、それに伴って宇宙をイメージし必要なものを形にしていく人材が求められ始めている。およそ 10 年後には生徒自らが宇宙へ進出し、活躍することを具体的にイメージし、「10 年後の宇宙生活を豊かに」というテーマを生徒とともに掲げ、本特別授業を設定した。

10 年後、実際に生徒自身が宇宙で生活することを考え、そこでの生活を豊かにするようなアイデアを検討するとともに、実際に自由落下での微小重力状態を利用した実験を行い、アイデアの検証や改善を繰り返すような、「工学的な発想の科目」の観点に立った探究活動を、年間通じて実践した。

実験は基本的に、段ボールなど身近に手に入る材料を用いて落下カプセルを製作し、カプセル内に微小重力状態でのふるまいを知りたい実験装置を入れ、校舎 3 階から地面に自由落下させる。そして落下中の実験装置のふるまいを、カプセル内に固定したスマートフォンのカメラで動画撮影し、実験後に確認、分析する形で実施した（図 4-2）。

また、より精度の高い微小重力実験を行うため、日本大学の落下塔施設を視察するとともに、その落下塔の設計に合致したカプセルを製作し、実際に実験する予定である（図 4-3）。



図 4-2 微小重力実験の様子と用いた装置



図 4-3 日本大学落下塔用の装置と視察の様子

なお、本特別授業は、本校 SULE 委員会と、学内外の教員、社会人、大学生で構成されている東京学芸大学 Explayground 推進機構の「無重力探究ラボ TGμ」が協同で運営するとともに、以下に示す様々な外部機関と協力しながら行った。外部機関等に所属する協力者の方々には、実験施設や実験室の見学といった特別な活動への対応だけに留まらず、定期的に本校を訪れ、生徒とともに平時から探究活動に取り組んでいただくなど、指導とともに伴走の役割を担っていただいた。

<無重力実験講座で連携した外部機関等>

日本マイクロ重力応用学会、日本大学生産工学部、SCOPE | Space Color Project、三菱総合研究所、株式会社リバネス

以上のように、本特別授業は、生徒が解決したいと思える現実社会の課題を、創造力を働かせ、教科横断的な知識やスキルを活用しながら、学校内外の多様な他者をつなぎ、協働していくことで解決する探究的な教育プログラムである。

(3) 「世田谷ワークショップ 東京学芸大学附属高スーパーサイエンス教室」

2021年12月に旧若林小学校の跡地に整備された世田谷区立教育総合センターからの依頼を受け、本校の生徒が講師となり、世田谷区在住・在学の小学生を対象として、「東京学芸大学附属高スーパーサイエンス教室」を年4回、8日間実施した。イベントの対象が小学1～4年生と低学年が多い場合は、理科のふしぎやものづくりの楽しさが感じられる工作を中心に、小学3～6年生と高学年が多い場合は実験を中心に企画・実施した。小学1～4年生対象の企画の一例は、「紙コップロケット」、「風車作り」、「万華鏡作り」、「スライム作り」など(図4-4)、小学3～6年生対象の企画の一例は、「ダイラタンシー現象」、「割れにくいシャボン玉」、「ラテックスを使わない方のスーパーボール作り」、「浮沈子」などである。



図4-4 世田谷ワークショップの実習風景

4-4. 実施の効果とその評価

特別授業後に事後アンケートを Google Forms で実施した。

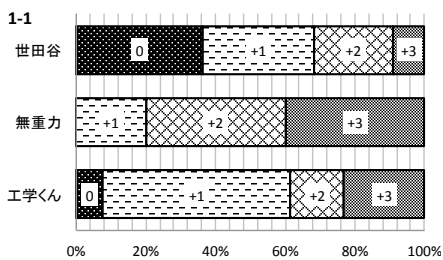
質問項目は東京学芸大学附属高等学校(2022)の通りで、特別授業を通して能力・態度がどのように変化したのかを、+3(大変向上した)から-3(大変低下した)までの7段階で自己評価する形で回答させた。アンケートの回答結果を図4-5に示した。有効回答数は、「飛び出せ工学君!」、「無重力実験講座」、「世田谷ワークショップ」の順に13名、5名、22名であった。

(1) 「飛び出せ工学君! ~1 モータで動く4足歩行機械を創る! ~」

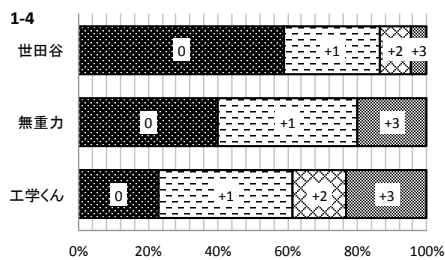
図4-5から、課題発見(1-1 問題の本質を発見したり、原因を説明することができる)、(1-4 自らの研究に関して、分析した結果から、重要な結論を導くことができる)の項目や、問題解決(2-3 問題解決に向けて仮説を立てることができる)の項目などにおいて、特に向上が見られた。これは実習で設定されたゴール(機械が歩行すること)に向けて主体的に試行錯誤をできたことによるものと考えられる。特別授業の目的である工学的なアプローチを経験したことが効果的であったものと考えられる。

また、興味・関心の項目についてはいずれも向上が見られた。以下に示したこの特別授業についての自由記述からも、工学やものづくりに対して前向きな気持ちにさせたことが読み取れる。

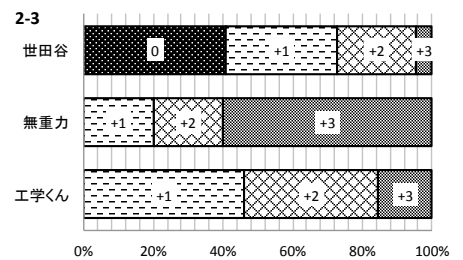
1-1 自らの研究テーマについて、その問題の本質を発見したり、原因を説明することができる。



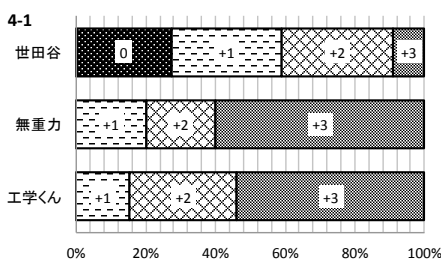
1-4 自らの研究に関して、分析した結果から、重要な結論を導き出すことができる。



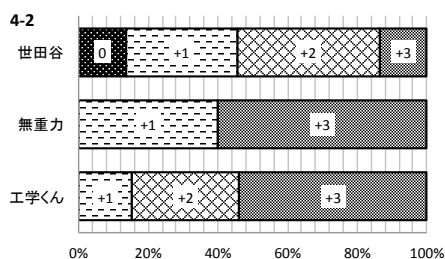
2-3 自らの研究に関して、問題解決に向けて仮説を立てることができる。



4-1 自然科学(理科・数学・情報・工学)分野の研究への興味・関心



4-2 特に、今回の特別講座のような分野(工学)の研究への興味・関心



3 自然科学(理科・数学・情報・工学)分野の研究職への興味・関心(研究職に就きたい)

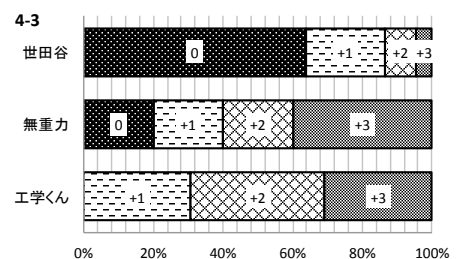


図4-5 「特別授業」事後アンケート結果 資質・能力, 興味・関心の変容

【自由記述】

- ・ものづくりは楽しいことだなあと思った。将来は何かを作る仕事につきたい（2年女子）。
- ・今学校で学んでいる数学が大学で使う数学に直結しているんだなと思った。説明書通りにやることも大切だが、そこからもっと速くするには、とかなぜ曲がってってしまうのか、という原因を考察して改善していくのがものづくりではすごく大切なのだなと思った（1年女子）。

(2) 「無重力実験講座」

図4-5から、「無重力実験講座」でも「飛び立て工学君！」と同様の傾向が見られた。課題発見に関する1-1の項目や、問題解決に関する2-3の項目で特に向上が見られた。これは生徒が本特別授業のテーマを自分の事として捉え、その解決のために主体的に活動に取り組んでいたことや、実験装置の製作と実験を繰り返しながら徐々に改善していくような工学的なアプローチを経験したことが効果的であったものと考えられる。以下の自由記述の内容からもその様子が伺える。

一方で、グローバルに発信する意欲と語学力の項目について（図4-5には掲載なし）は、あまり向上が見られなかったため、本特別授業の成果を、生徒研究発表会等で発信する機会の創出が今後の課題であることがわかった。

また、興味・関心の項目はいずれも向上が見られた。校外の多様な他者と協働したり、大学の研究施設を実際に視察したことが効果的であったものと考えられる。

【自由記述】

- ・同じ興味関心をもつ仲間たちと、共に高め合いながらプロジェクトを進めることができた。たとえば、微小重力環境の土台となるカプセルを製作する際には、日々の活動の中で時には議論しながら計画を立て、時にはまず手を動かして活動することができた。この経験は、社会に出て、自分の計画や仕事の進めることなどに役に立つと考えられる（2年男子）。
- ・興味を持った事象について仮説を立て、試行錯誤しながらより精度の高いデータを求めることができるようになってきたこと。先行研究が少ない分野についての活動なので、自分で考える力がついたのが今後には活きると思う（2年女子）。
- ・仲間との協力・プレゼンテーション能力・コミュニケーション能力・ICT活用能力の面での活用ができると思われる。プレゼンひとつとっても聞き手にとってわかりやすいスライドを作ることに自信が持てるようになった（2年男子）。

(3) 「世田谷ワークショップ 東京学芸大学附属高スーパーサイエンス教室」

図4-5からは、他の特別授業ほど資質・能力も興味・関心の向上には寄与できない部分はある。しかし、自由記述を見ると、異年齢とのつながりにより様々な学びがあったことが分かる。広域から登校する本校生にとって、数少ない地域（地元）を感じられる場であるので、今後とも地域貢献の場としても活用していきたい。

【自由記述】

- ・小学校低学年の子供でも理解できるように喋ることを心がけたことで、言葉の一つひとつの意味を噛み砕き考えることが出来るようになったと思います（1年女子）。
- ・分担することで効率よく的確に作業が進められると実感した。6人の小学生に対して3人の高校生が相手をしている間に次の班の材料を準備しておくことで20分間を実際に使ってもらう時間に充てることができたと思う（1年女子）。
- ・雑談するのが苦手なので、初めのうちは話を続けるのが難しかったが、色々考えて話しかけられるようになってきた。たくさん自分から話す子だけではなく、自分のペースで話しかけてくれる子にも耳を傾けるように意識できて良かった（2年女子）。

4-5. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

「SSH 特別授業」は次年度も引き続き、積極的に企画・実施していきたい。課外の取り組みではあるものの、授業の中では実施できない取り組みであり、探究活動や理数科目をはじめとした多くの活動に対して、生徒が主体的に活動を進めるための潤滑油の役割をしてくれているので、重視していきたい。具体的には、科学オリンピックなどに繋がる授業や、世田谷区立教育総合センターを活用するなど、継続的に生徒の興味・関心を高められるよう工夫したい。

【引用文献】

東京学芸大学附属高等学校（2022）「平成29年度指定SSH 研究開発実施報告書（第5年次）」p.59

5. 志向調査

【申請時指摘事項に対する対応・前年度からの改善点】

- ・生徒の主体性の変容を知る指標として、「志向調査」を継続的に実施した。実施時期を変更させて、3年間で4回、調査するスケジュールとした。
- ・志向調査の経年比較では、コロナ禍を過ぎた66期よりも、67期～69期生は主体的に学ぶ生徒の割合が多かった。「SSH生徒」と「一般生徒」との比較では、主体的に学ぶ生徒の割合は前者の方が高い結果となった。

5-1. 研究開発の課題

本校SSHでは、図5-1に整理したように「skill（新学習指導要領においては「思考力・判断力・表現力等」）」だけではなく、「character（新学習指導要領においては「学びに向かう力・人間性等」）」に近い部分もキー・コンピテンシーとして設定した。後者の育成や評価は難しい課題ではあるものの、SSH指定Ⅱ期目の期間から継続的に取り組んできた。

特に、生徒の主体性を評価すると共に、SSH事業全体の教育効果を捉える指標として、「志向調査」を実施してきた。志向調査を通じて、本校の生徒はどのような動機（志向）で学びに取り組んでいるのかを明らかにし、本校のSSH事業の評価の指標の一つとすることにした。

5-2. 研究開発の経緯

「志向調査」はこれまでは年2回（1・3学期）実施してき

たが、調査の間隔が短く、頻繁に実施していたので、生徒の変容が見にくい部分があった。そこで1年次の入学時と、各学年1月に実施する形にした。質問紙はこれまでと同じものを使用した。今年度の第1回は令和4年6月下旬に1年生（69期）を対象に、第2回は令和5年1月中旬に全学年を対象に実施した。

5-3. 研究開発の内容

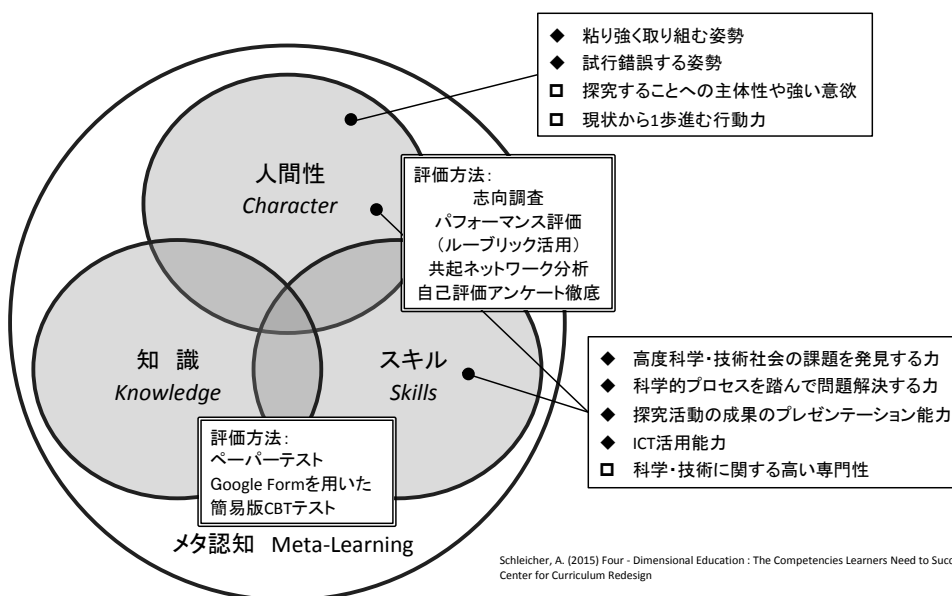
5-3-1. 仮説

主体的・意欲的に取り組む姿勢や粘り強く取り組む姿勢を育てるためには、科学やキャリアに対する前向きな関心・意欲・態度を涵養することが必要である。そのために主体性を育てるようなSSH事業を運営し、その変容を測る指標として、個人の学習動機に焦点をあてた「志向調査」が有効であると考えられる。

5-3-2. 研究内容・方法・検証

志向調査の作成にあたり、市川（2001）を参考にし、生徒の「学習動機」について、「学習の功利性」と「学習内容の重要性」という2つの観点の軽重により、図5-2のように次元化し、以下の6つの学習動機に整理した。

- 充実志向（学習自体が楽しい）
- 訓練志向（知力を鍛えるため）
- 実用志向（仕事や生活に生かすため）
- 関係志向（他者につられて）
- 自尊志向（プライドや競争心から）
- 報酬志向（報酬を得るための手段として）



Schleicher, A. (2015) Four - Dimensional Education : The Competencies Learners Need to Succeed, Center for Curriculum Redesign

図5-1 SSH事業における評価の整理 Schleicher (2015) に加筆

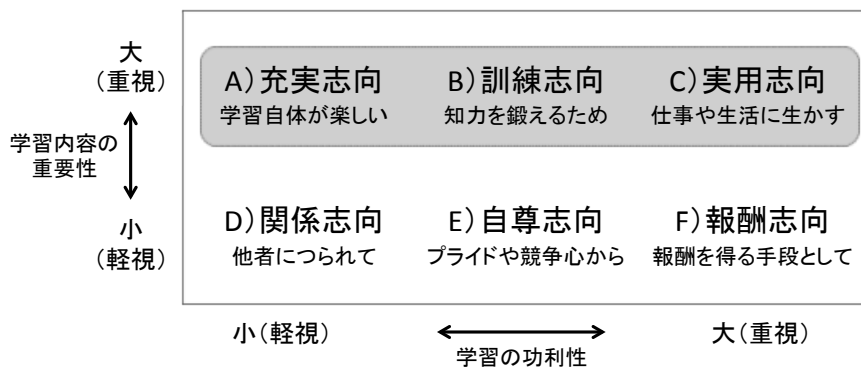


図 5-2 学習動機の二要因モデル 市川 (2001) に加筆

なお、図 5-2 における上段 (A 充実志向～C 実用志向) が学習に対して前向きに取り組んでいると判断できることから、この志向に属する生徒を「主体的に学ぶ生徒」と定義した。SSH 事業により主体的に学ぶ生徒が増加すると考え、SSH 事業全体の評価として志向調査を位置付けた。

また、市川 (2001) では、生徒の「学習方法」についても以下のように整理している。

- W) 失敗に対する柔軟性 (思ったようにいかないとき、頑張ってなんとかしようとする)
- X) 思考過程の重視 (答えるだけでなく、考え方があっての方が大切だと思う)
- Y) 方略志向 (勉強の仕方をいろいろ工夫してみるのが好きだ)
- Z) 意味理解志向 (ただ暗記するだけではなく、理解して覚えるように心がけている)

「学習方法」に関しては、SSH 事業の評価の対象とはしないものの、生徒の現状を把握するために、学習動機と共に志向調査の中で調査した。

さらに、上記の「学習動機」と「学習方法」に関する質問に加え、自然科学・科学観や国際交流に対する意識調査も合わせて行った。なお、質問紙の詳細ならびにアンケート結果の算出方法については、東京学芸大学附属高等学校 (2022) を参考のこと。

分析は、① 1 年生 (69 期生) から 3 年生 (67 期生) の「主体的に学ぶ生徒」の割合がどのように推移するか、志向の経年変化を把握すること、② SSH 事業に積極的に参加した生徒 (以降、「SSH 生徒」と表記; PCSHSCR 交流や各種の特別授業など、正課外に実施した SSH 事業の企画に自己希望で参加した生徒と定義) とその他の生徒 (以降、「一般生徒」と表記) の「主体的に学ぶ生徒」の割合がどのような差異があるのか、志向を経年比較すること、③ 「SSH 生徒」と「一

般生徒」で科学や国際交流に対する意識について経年比較することの 3 点を目的として行った。

5-4. 実施の効果とその評価

① 学習動機の経年比較

直近 3 年間の志向調査について、学習動機の経年比較を示したものが図 5-3 である。図 5-3 中の R4 の値を見ると、70% を越えていて、3 年次まで「主体的に学ぶ生徒の割合」が高い状態で維持することができた。特に、コロナ禍で時間を過ごした昨年度の卒業生である 66 期と比較すると、67 期～69 期は高い値を示していることが分かった。今年度は新型コロナウイルス感染症の影響も少なくなり、コロナ禍前のような指導ができたことによるものと考えられる。また、今年度の 1 年生である 69 期を見ると、この時期 (1 年生 3 学期) において、例年以上に A 充実志向 (学習自体が楽しい) の割合が多いことが分かる。「SSH 探究基礎」でも楽しく探究することを強調しているが、今後も前向きに探究活動をはじめとした本校での学習に臨んでほしい。

② 「SSH 生徒」と「一般生徒」での学習動機の比較

SSH 生徒と一般生徒に分けて、それぞれの学習動機の割合の経年変化について示したものが図 5-4 である。今年度の値を比較すると、SSH 生徒の方が一般生徒よりも、「主体的に学ぶ生徒 (A 充実志向～C 実用志向の合計)」の割合が 7% 多かった。中でも、SSH 生徒の方が A 充実志向 (学習自体が楽しい) の割合がかなり多いことが分かる。つまり、SSH 生徒の方が「楽しいから主体的に学ぶ生徒」の割合が多いと言えるのである。このような志向を持った生徒が SSH 事業に積極的に参加したという見方もできるし、SSH 事業を積極的に行ったことで主体性が高まったとも言える。いずれにせよ、A 充実志向が増えるような取組を意識して実施することは大切であると言える。

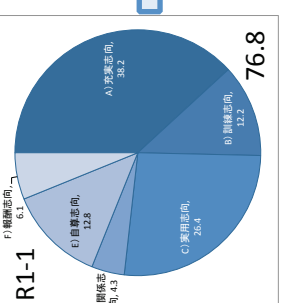
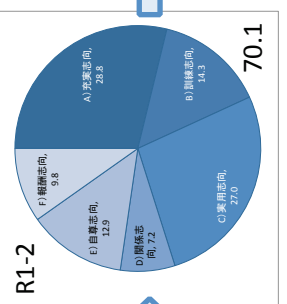
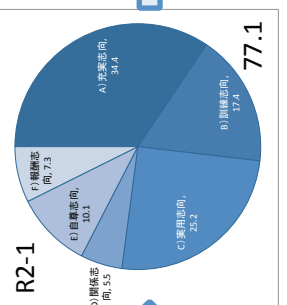
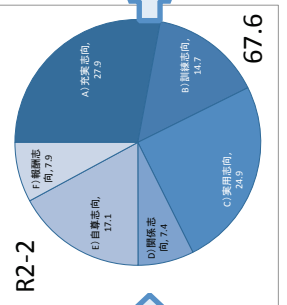
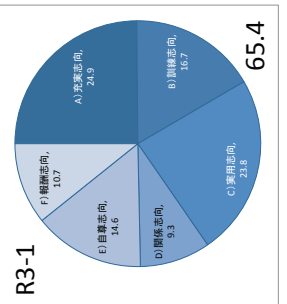
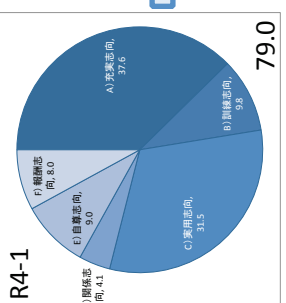
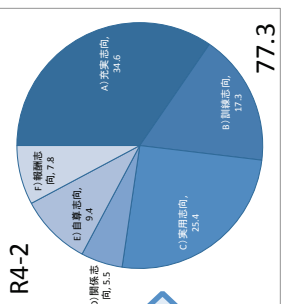
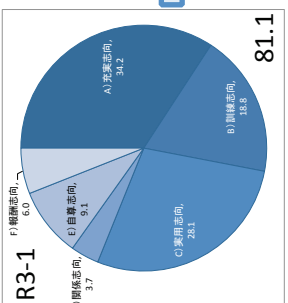
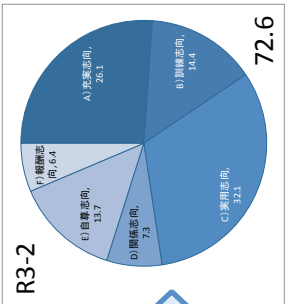
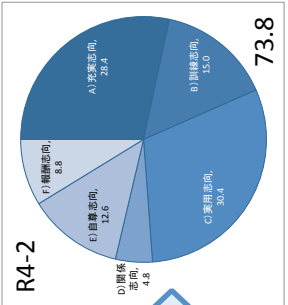
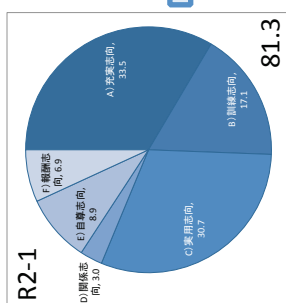
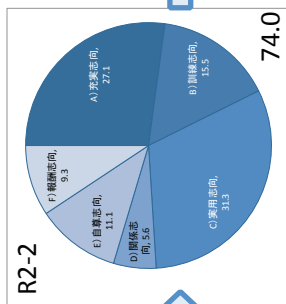
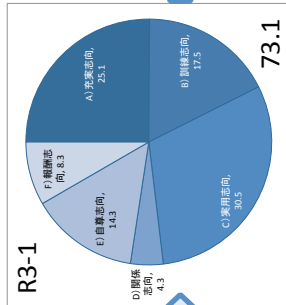
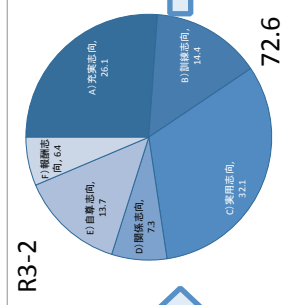
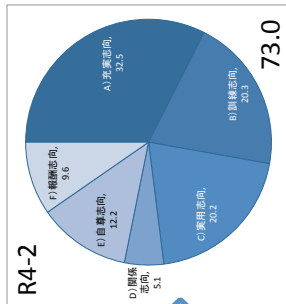
3年次3学期

2年次3学期

2年次1学期

1年次3学期

1年次1学期



67期
今年度
3年生

68期
今年度
2年生

69期
今年度
1年生

66期
卒業生

図 5-3 学習動機の志向の変容（経年変化） ※左上の値は実施年度と実施回，右下の値は「主体的に学ぶ生徒（志向A～Cの和）」を表す。

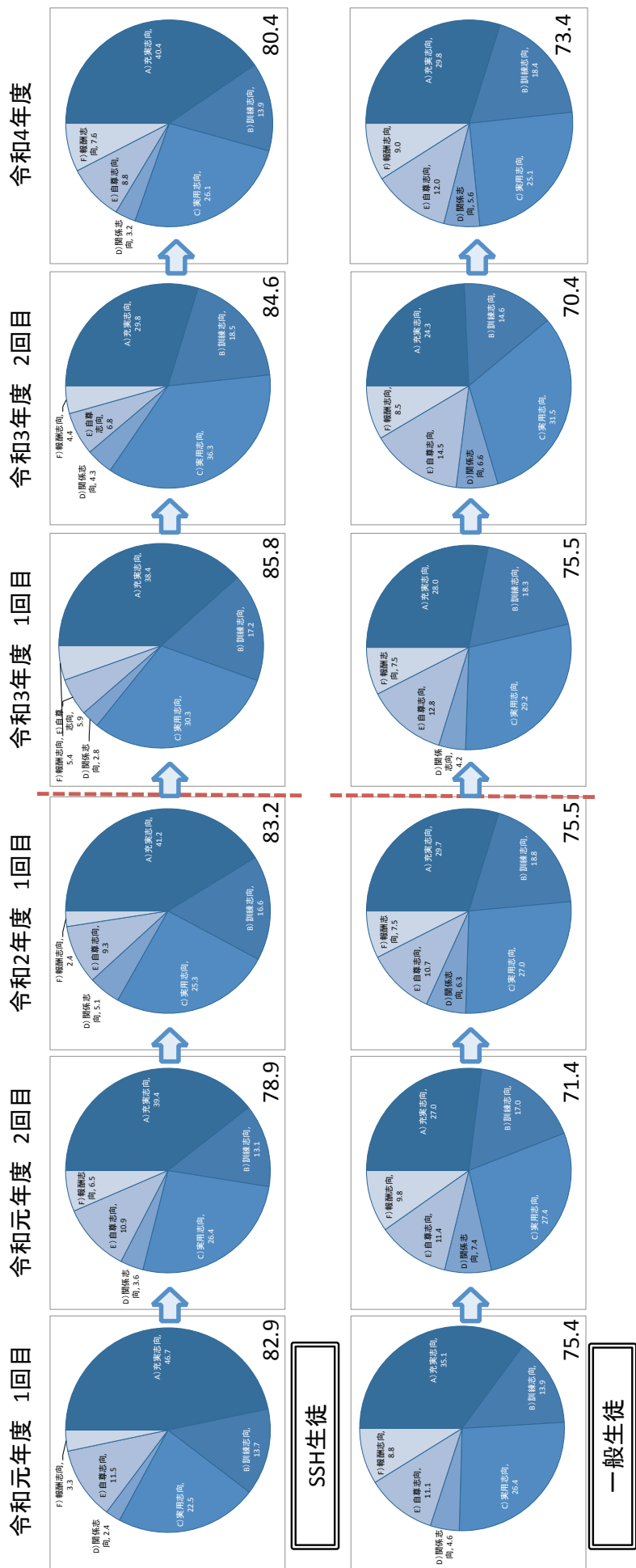


図 5-4 学習動機の志向の変容 (SSH 生徒と一般生徒の比較)

※右下の数値は「主体的に学ぶ生徒 (志向 A~C の和)」を表す。赤点線はコロナ禍の前後を示した目安の線。

表 5-1 科学や国際交流に対する意識調査 (SSH 生徒・一般生徒) の推移

質問項目	令和元年度2回目(12月)				令和2年度1回目(5月)				令和3年度2回目(1月)				令和4年度(1月)			
	SSH生徒		一般生徒		SSH生徒		一般生徒		SSH生徒		一般生徒		SSH生徒		一般生徒	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
Q61 自然科学(理科・数学・情報・工学)の研究に興味がある。	4.589	1.379	4.224	1.341	4.162	1.468	4.124	1.356	4.927	1.267	3.886	1.522	4.456	1.369	3.813	1.541
Q62 将来、自然科学の研究職に就きたい。	3.723	1.582	3.392	1.497	3.000	1.407	3.249	1.456	3.878	1.706	3.122	1.542	3.481	1.504	3.051	1.510
Q63 自然科学において、実験や観察は最も基本的な作業である。	4.911	0.902	4.574	1.086	4.697	0.926	4.645	0.919	4.988	1.099	4.516	1.078	4.938	0.973	4.420	1.137
Q64 さまざまな視点からものごとを見ることは大切だ。	5.348	0.691	5.053	0.937	5.242	0.830	5.236	0.805	5.537	0.684	5.146	0.926	5.438	0.834	5.046	0.944
Q78 将来的に海外に留学したい。	4.500	1.488	4.115	1.515	4.253	1.585	4.099	1.452	4.122	1.670	3.876	1.599	4.325	1.615	3.859	1.530
Q79 将来的に海外で仕事に就きたい。	4.000	1.512	3.685	1.495	3.616	1.489	3.517	1.394	3.598	1.568	3.518	1.539	3.581	1.579	3.407	1.472

③ 「SSH 生徒」と「一般生徒」での科学や国際交流に対する意識調査の比較

科学や国際交流に対する意識調査についても志向調査の中で同時に調査した。東京学芸大学附属高等学校(2019)や東京学芸大学附属高等学校(2020)によると、「SSH 生徒」と「一般生徒」では Q61, Q62, Q63, Q64, Q78, Q79 の質問に対する回答に有意に差異が見られ、「SSH 生徒」と「一般生徒」の意識の差を示す内容であると共に、SSH 事業を評価する上での指標になりうる、と結論づけた。なお、東京学芸大学附属高等学校(2021)によると、コロナ禍で SSH 事業や探究活動に関する企画を数多く中止した影響か、令和2年度の調査では「SSH 生徒」と「一般生徒」では明確な差異は見られなかった。

それを踏まえ、過去の調査結果と共に今年度の調査結果の結果を見てみる。今年度の結果を表 5-1 に示したが、ほぼ昨年度と同様な傾向が見られた。Q61, Q62, Q63 など、自然科学自体や自然科学へのキャリアに関する興味・関心を問う質問では、コロナ禍前のⅡ期目3年次2回目(表 5-1 中「令和元年度2回目(12月)」)の調査とほぼ同等、またはさらに両者の差異が広がる結果となった。次に Q78, Q79 など、海外留学や海外でのキャリアに関する興味・関心を問う質問でも、Q78 においては「SSH 生徒」と「一般生徒」との間に差異が認められた。ただし、Q78, Q79 では「SSH 生徒」と「一般生徒」の値がコロナ禍前よりも低い値を示している。これらの結果に基づくと、今年度は探究活動も多くの SSH 事業もコロナ禍前のように、ある程度、教員の意図するように指導でき、自然科学に関する部分では主体性に働きかける

ことができた。しかし、PCSHSCR 校と生徒の行き来が中断していることもあり、多くの生徒の視点を海外に向けさせることには困難な部分があったことを反映していると考えられる。

5-5. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

今年度も継続的に「志向調査」を実施した。また、調査時期を変更することで、3年間の生徒の志向の変化を把握しやすくなった。今後は EBPM (Evidence Based Policy Making) の発想を強め、本校の SSH 事業、ひいては本校の教育活動全体を評価しうる指標を見つけ、さらに授業改善やカリキュラム改善に寄与していきたい。

【引用文献】

- Schleicher, A. (2015) Four - Dimensional Education : The Competencies Learners Need to Succeed, Center for Curriculum Redesign
- 市川伸一 (2001) 「学ぶ意欲の心理学」, PHP 新書, pp.46-61
- 東京学芸大学附属高等学校 (2022) 「平成 29 年度指定 SSH 研究開発実施報告書 (第 5 年次)」 pp.20-27
- 東京学芸大学附属高等学校 (2021) 「平成 29 年度指定 SSH 研究開発実施報告書 (第 4 年次)」 p.39-41
- 東京学芸大学附属高等学校 (2020) 「平成 29 年度指定 SSH 研究開発実施報告書 (第 3 年次)」 p.41
- 東京学芸大学附属高等学校 (2019) 「平成 29 年度指定 SSH 研究開発実施報告書 (第 2 年次)」 pp.16-19

④ 関係資料

1. 運営指導委員会の記録

1-1. SSH 運営指導委員

駒宮 幸男 (早稲田大学理工学術院総合研究所上級研究員・研究院教授)

久田 健一郎 (元筑波大学大学院生命環境科学研究科教授)

鈴木 仁也 (文化庁国語課国語調査官)

秋本 弘章 (獨協大学経済学部教授)

岩附 信行 (東京工業大学工学院教授・副学長)

林 一輝 (NHK メディア総局第2制作センター (科学))

新田 英雄 (東京学芸大学自然科学系教授)

西田 尚央 (東京学芸大学自然科学系准教授)

狩野 賢司 (東京学芸大学副学長)

1-2. 第1回運営指導委員会

日時 2022年5月18日(土) 14:00~16:00

運営指導委員出席者

駒宮 幸男 (欠席), 久田 健一郎, 鈴木 仁也,
秋本 弘章 (欠席), 岩附 信行, 林 一輝

管理機関出席者

新田 英雄, 西田 尚央, 狩野 賢司

本校出席者

大野校長, 後藤副校長, 平野, 大谷晋, 安井, 松本,
齋藤洋, 日渡, 小林理, 祖慶, 長世, 田中義,
大谷康, 西村, 成川, 神田, 馬場, 宮城

次第及び報告内容

1. 開会の挨拶 (後藤)

今回、経過措置ということで、今後の見通しを立てる上で大事な2年間になると思う。今後の本校の在り方も含め、ご助言ご指導をいただければと思う。

2. 事業内容説明

(1) 今年度の事業内容全体 (齋藤)

Ⅲ期目は不採択で、経過措置となった。我々の反省点としては、Ⅱ期での成果不足が挙げられる。例えば、科学の甲子園は学習旅行と重なり、参加できず、科学のオリンピックも世界大会には行けず、成果が残せていない。また、全国SSH生徒研究発表会等は評価していただけているが、文部科学大臣賞などの入賞はなく、成果不足である。今年度から新カリキュラムになり、特例を使わず

に、今まで通りの活動ができるのでは、SSHである必要はない。今後に向けて、探究活動の改善や、附属中学校との連携をし、特別授業や国際交流などは継続していきたい。入学する生徒層の変化、教員の世代交代などもあり、どのようにSSHに取り組むべきかをこの2年間で考える必要がある。他校に視察に行き知見を広めたり、プログラミングを情報科教員と連携したりしていきたい。Ⅱ期目に行った志向テスト、国語科が行っているリーディングスキルテスト(RST)などのデータに基づき、授業改善に取り組むことも必要である。

(2) 国際担当 (大谷康)

コロナ禍で、タイ王国のPCSHSCRとの対面での交流を中止せざるを得なかったが、昨年度、環境と生物の2つのグループで、ジョイントプログラムにオンラインでの共同研究を開始し、東京学芸大学での発表会とサイエンスフェアで交流を行った。国際的な発表の場を用意することは意欲をあげることにつながる。今後もプログラムを継続すること、PCSHSCRが主催する12月の発表会にはICTに関する発表会のプログラムへの生徒派遣を視野に入れ、検討中である。

(3) 探究活動 (成川)

本校の探究活動は、1, 2年次で必修、3年次に選択で設定している。

1年次は今年度からカリキュラムが変わり、教科理数で、本校設定科目のSSH探究基礎となった。授業者を固定し、数学・理科と他教科の教員がペアとなり授業を行なっている。

2年次は1単位は土曜日の探究授業で、もう1単位は探究活動を充実させるために、水曜日の4限に変更し、この時間を理科と地歴・公民の教員は全員担当し、各実験室も使えるようにした。3月に最終発表会を行う。今年度から学術グループから社会問題を軸にグループ分けをし、それ以外に、基礎科学でグループ・個人の研究を行うグループも設定した。なお、1人1台コンピュータ1to1を活用し、記録は電子データで残させている。

3年次は発展SSH探究を設定し、外部発表を目指し準備中である。

今年度は校内でサイエンスフェアを実施し、コロナ禍で本校生徒のみ、東京学芸大学の先生方をアドバイザーとしてお招きした。1, 2年生全員が質疑応答を行い、お互

いに刺激となった。

3. 運営指導委員・管理機関からの助言

久田：IV期目に採択される学校は目に見える成果がある。

ともかく、明確なテーマを持っていただきたい。そして、研究発表を3月に行っているが、運営指導委員に全然伝わってきていない。他校はSSHの発表会を学校をあげ、お祭りのようである。

秋本：SSHでは外部発信が強く熱心で、世間にアピールすることが重要である。附属は奥ゆかしいというかアピール下手と言える。SSHに取り組む生徒はかなり余裕がある。叩かないと伸びない。

林：SSHで何をを目指したいのかを含め、日本の理科教育をリードする学校であってほしい。SSHのためだけでなく、科学を楽しんでほしい。子どもたちが本当に楽しいと思えるものが組立られているのか、今一つ見えてこない。Pythonを学ぶことにはそんな意味がない気がして、プログラミングは学ぶことが目的ではなく何がしたいのが重要である。是非、ワクワクするようなSSHを打ち立ててほしい。

新田：SSHは私が校長だったときは不採択で、当時の物理科の川角先生がSULE委員会を作り、採択された。当時、附属の理科教育が誇るべき教育をやっているという意識があり、全校体制などを作り上げた。附属は常に先取りをしていくという考え方があったと思う。何よりも生徒のためになるような附属高校らしさを出してほしい。

西田：探究活動のテーマが教科ではなく、これまでの枠組みを超える複合したテーマになっているのはよいと思う。食糧・環境のテーマ中に、海洋の要素があってもよいのではないかと。海は題材として多角的に見ないといけないのでよいテーマ設定である。今後検討していただけるといいと思う。

狩野：SSHを附属高校が継続するのか否かを考えるのが経過措置で、むしろSSHの本質として附属高校がやりたいことができるのか伸ばすことができるのから考えてもらいたい。生徒の活動の幅を広げる、理科教育の先鋭化などを、改めて考えていただきたい。

松本：今後どんなSSHを目指すのか、現段階でどこまで考えているのかを、聞かせてほしい。

齋藤：まずは教員が楽しくなるような活動になるように

なればと思う。

松本：予算・経費の面などで、SSHに申請する意味はあるのかと思っているのだが。

齋藤：よく考えた方がよいと率直に思う。SSHでなくても理数教育の推進は必要なこと。本校の教育がどうあるべきかを問われている。SSHを考えないと、本校の存在意義はないのかもしれない。

西村：本校は良い所を追求していくのはいいが、社会に対して発信していくことには自信がないと感じている。社会に発信していける土壌を作っていきたい。また、附属学校なので、大学と連携した研究を進めていくべきだと思っている。

松本：科学を楽しんでほしいという意見がありましたかどうか。

西村：週一回の授業でのモチベーションを高める活動を取り入れ、生徒の気持ちを高めることはできたと思う。理科の授業は探究に向かう授業が必要だと思っているので、学校の科目として、より良い探究活動になるような理科教育を行うことが必要である。

大谷康：国際交流は生徒の意欲は高い。国際的なつながりを持つということが今後も大事である。さらなる国際的に発表する場、モチベーションを高める場を用意していく必要がある。

祖慶：数学の探究はやや弱い傾向にある。数学で技能を身につけ、活用する場を他教科ではなく、数学の中で必要であるが、まだその土壌は育成されていない。専門家に最新の数学を提示してもらい、ゼミみたいな活動になるといいと思う。

長世：数学は数学を探究する場として考えているが、学校全体として、SSHの探究にどう繋げるかを考えると、抽象的な事柄を扱い、理想化した世界で考えて、いろいろな場面で活用できる。

林：数学をどう面白く解けるかと定義し、生徒が新しい問題を考えるというのもいいのでは。目的があって探究が始まるという経験が大事で、大きいモチベーション、新しい数学の問題をまとめた本を作ろうとテーマを決めて、みんなで取組めば、附属の生徒ならやれるのではないかなと思う。

日渡：私は文学で考えてきたので、人文社会の探究をどう支援するのか。SDGsはちょっと硬い。文学はひたす

ら自分の興味・関心につなげていく。もう一度見つめ直し探究に向き合っていくのがいいのではないか。

小林理：毎年新しい発見があり、楽しんでいる。今年は新しいグルーピングで、大きなテーマを設けるべきか、各自の興味関心で向かうべきか、教員同士で考えていきたい。

馬場：英語の専門性を生かした探究や、言語や教科の専門性を活かした、全員の強みを活かせるようにしていきたい。

久田：それぞれの先生がそれぞれの考えを持っていることが非常に嬉しい。今後活かせるのではないか。才能を伸ばす、逸材を探し出すことを目指すのがいいのではないだろうか。

岩附：物理科の川角先生から、物理は実験と言うと、保護者から総スカンだが、生徒の力になるんだという思いでやっていると話をつき、大学に来てほしいなという思いで授業をやらせていただいている。日本は女子が理工系に進む者が少なく、他の国と比べて劣っている。そういった気持ちを変えるためにも「飛び出せ工学君」を続けていきたい。

4. 閉会の挨拶（大野）

本校の方向性に関わるご意見をいただき、ありがとうございました。継続的にご指導いただきたい。

1-3. 第2回運営指導委員会

日時 2022年11月26日（土）14:00～16:00

運営指導委員出席者

駒宮 幸男（欠席）、久田 健一郎、鈴木 仁也、
秋本 弘章（欠席）、岩附 信行、林 一輝

管理機関出席者

新田 英雄（欠席）、西田 尚央（欠席）、狩野 賢司

本校出席者

大野校長、後藤副校長、平野、大谷晋、安井、
松本、齋藤洋、日渡、小林理、祖慶、長世、
田中義、大谷康、西村、成川、神田、馬場、宮城

次第及び報告内容

1. 開会の挨拶（大野）

現在経過措置だが、本格的な指定校以上に成果をあげて、再来年度から正規のSSH校として成果を上げていきたい。

2. 事業内容説明

(1) 今年度の事業内容全体（齋藤）

経過措置になり、今まであった動きを紹介する。

- 1) 教員の視野を広げるため、視察を精力的に行った。
- 2) After コロナで、対話の重要性を感じ、教員研修でもワークショップを行った。
- 3) 新たな外部との接点として、工学院大学との実務レベルの協定や、色々な地域の方との繋がりもできた。
- 4) 外部の方との議論の中で、学ぶモチベーションとして「楽しい」ことを重視し、転移の難しさゆえに学校全体で取り組むことの必要性の再確認をした。

(2) 探究活動（成川）

今年度の1年生から科目が変わっている。授業者は理科または数学の教員とペアになるようにしている。新2年生の動きとしては、現2年生と同じ大テーマから好きなテーマを選び、グループで探究活動を行うことに力を入れている。現2年生は2単位で、個人やグループで好きなテーマを選び、探究活動を行っている。中間発表では学生や卒業生、研究者に協力してコメントなどしてもらった。既に外部で発表している生徒もいる。3年生は今年度4名の履修者がいて、全員が外部発表を終え、賞も頂いている。

(3) 国際担当（大谷康）

海外交流ではタイ王国のPCSHSCR校の生徒の受け入れと本校生徒の派遣を行ってきた。今年度の国際交流の主な取り組みは、PCSHSCR校との提携・会議の継続（今年度はオンラインで会議を4回実施）、”STUDENTS’ JOINT RESEARCH”プログラムの継続し、国際交流プログラムの発展、本校生徒の実際の参加がある。12月開催のPCSHSCRでのICTイベントでは生徒3名がオンライン参加する。今年度からICT、生物、化学、環境の4部門に分かれ、女子主体で、研究プログラムを進めている。

(4) 特別授業（西村）

特別授業のうち、無重力実験講座では有志の生徒5名が中心になって、毎週水曜日の放課後と土曜探究の午後に活動している。テーマは「10年後の宇宙生活を豊かに」で、昨年度の4月から活動を開始した。現在は外部連携を盛んに行いながら、自由落下における無重力実験を行っている。将来的にはパラボリックフライトを行いたい。探究のグループ活動のモデルケースになればよいと思

う。

(5) 視察報告（馬場・神田・松本）

福井県立若狭高校の視察報告：教育目標を生徒自身が考案し、管理職主導で全校をあげて探究活動に注力した点である。広報にも注力している。本校の「探究に対する温度差、負担感の解消」という課題解決に向け、カリキュラムマネジメント等の必要性を感じた。

東京高専の視察報告：学生自身による学校紹介があり、本校でも見習う必要を感じた。ロボコンゼミでは、学年を跨ぐ形で3班に分かれ、試行錯誤していた。環境・資金面は大きく異なるが、生徒が少しでも自分の好きなことを追求できる環境作りの重要性を感じた。

加古川東高校の視察：兵庫県よりSTEAM教育実践モデル校に指定されている。今年度からⅣ期目である。教育企画部SSH係に理科・数学科の教員はいない。理数科は課題研究を重視しており、その効果が出ている。部活動よりも課題研究を優先しており、理科の教員が指導をしっかりと行い、英語科も英語発表の支援をしている。毎年改良していて、良い探究が増えている。

3. 運営指導委員・管理機関からの助言

久田：学校視察はよいことで、どういう目標設定・方法設定をするのに参考になる。今までの成果をまとめて、特色を持って設定してほしい。附属高校でも長期的な目標設定をしていくことが重要だと思う。

鈴木：ウリにするものが見えてくると、この期間が大切な時期になる。持っている知識量がそれほど多くない人に伝えることが大切である。これはSSH校の生徒のコミュニケーション能力を考えた時、将来的に生きる力として、特に大切であり、社会的な問題にもなっている。

岩附：無重力実験の特別授業について、探究という授業との違いは何か？

西村：有志の生徒の活動という位置づけで、探究授業と異なり、放課後や休み時間に集まってやっている。始めは教員主導であったが、だんだん生徒たちが自律的に動いている状況である。

岩附：いいモチベーションだと思う。教員が管理するのも大変だと思うが、それが結構重要だと思った。また、「楽しく学ぶことが重要」というのはその通りだと思う。学んでいるときの喜びは、新しいことの発見の喜びが一番だと思う。

齋藤：無重力実験について、楽しくやっていて良いと思う一方で、学校全体に加えたときに小回りが効くかが心配である。グループ探究のモデルケースになって欲しいと思うのだが。

林：同じことだが、楽しいことがすごく大事。楽しさは教師にとっても大切。どういう目標を立てて、どういふふうに生徒を巻き込むのか。身近なところの科学をもっと楽しめるのではないかと。

狩野：他校の視察に行くことはとても良いこと。新たな試みを始め、計画しているが、そろそろⅢ期の主な骨組み、カリキュラムを作っていかなければならない。

齋藤：まだ練り切れていない。今まで総合的にSSH事業をやってきたので、Ⅲ期目で、これまでのものを総合的に更新して申請したが、強みはどこかという指摘を受けた。「agency主体性」、「探究」がキーワードになり、特に理系でどう生徒を育てるかが課題になるであろう。

狩野：全体的な方向性が今後の左右を決する重要なことなので、全校一致で動けるように考えていってほしい。また、視察で、探究活動がキャリアにつながるということがあったが、是非、取り入れて欲しい。

秋本(2年生の中間発表を見てくださった際のコメントを代読)：探究活動が広く進められていて感銘を受けた。生徒の自主的な活動に期待する方向性は正しいと思う。より深い探究を進めるためには、先生方のサジェスションが必要である。先生方の努力が今後より一層必要になるだろう。

齋藤：Ⅲ期目に向けて進めていきたい。次回は5月を予定している。その時までには、Ⅲ期目の具体的な計画をお示ししたい。引き続きご指導いただきたい。

西村：無重力実験で、生徒から案を募集したら色々応募があった。新入生の勧誘も自主的に進めている。生徒のやってみたいことを応援していきたい。

4. 閉会の挨拶（後藤）

探究授業のグループワーク化で、生徒が協調的に学ぶ姿勢を育成できることが期待できる。また、中学生との関わり方や世田谷ワークショップなどで、いろいろな探究を深めていく方法論を作り、進めていきたい。Ⅲ期目を目指して、今後も準備を進めていきたい。

発展SSH探究(選択3年次)研究タイトル ※3年次に探究活動に取り組んだ生徒も含む

分野	タイトル
物理	バスタブリッジによるピン結合の再現とトラス橋のモデル化
宇宙人文学	榎浦津はどこにあったのか
宇宙人文学	多摩川の流域における土地利用と水質の関係について

SSH探究(2年次)研究タイトル

分野	タイトル
物理	生物模倣の問題解決への応用
物理	災害に強い家
物理	ロードバイクのギア比、重量の変化から考察する加速度の違い
物理	東京都における上水道を利用した中小水力発電の効果
物理	立体トラス構造の強度探究と鉛直方向での立体構造への応用
物理	避難所でも作れる寝具の構造
物理	プラ板を用いた鉄道車両用構体の強度比較
物理	吸盤を用いたスタンドアロン式登壁装置の製作
物理	折れにくい傘の構造
物理	3Dプリンターを用いたエルゴノミクスキーボードのパーソナライズ
化学	マグネシウム合金の耐食性
化学	桜の枝に含まれている色素
化学	洗剤を使わずに汚れを落とす
化学	生物型燃料電池による水の浄化について
化学	錠剤の粉砕が人体に与える影響について
化学	学校の実験室における酸化ビスマスの還元
化学	電子レンジでの食品によるあたたまりやすさの違い
化学	炎色反応でどんな色でも作れるか?
生物	ハイビスカスの花卉の重なり方の違い
生物	幼虫の栄養の獲得と成虫の体格の変化
生物	植物の耐塩性~沿岸部と内陸部で耐塩性は異なるのか~
生物	最適なまつ毛の状態
生物	動物の頭骨と生活
生物	卵黄を使ったアサリの細胞培養
生物	微生物コロニー同士の反応 ~優先的にコロニー形成が起きる条件~
生物	ムラサキウニの起き上がりについて
生物	手入れの有無におけるシダ植物の生息域の違いについて
生物	イースト菌による発酵作用を利用した糖質含有量測定
生物	葉の切れ込みとそれに伴う細胞構造の違い
生物	貝殻粉末を用いた金属イオンの吸着
生物	植物の屈性条件について
生物	昆虫食を普及するには?
生物	モグラネズミの菌掘りの有効性
生物	多摩川外来種調査

分野	タイトル
生物	オオカマキリの体色変化
生物	食用昆虫の可能性と食用昆虫市場の将来について
生物	納豆を長持ちさせる
生物	光に着目して、花の鮮度を維持するには
生物	複合刺激に対するプラナリアの応答
生物	ホテイアオイの浮器
地学	SQMを用いて光害の現状を探る
地学	皿状構造の形成過程の再現
地学	石神井川水質調査
地学	観測から火星の公転軌道を求める
地学	恒星の条件からハビタブルゾーンを探る
地学	埋立地の人工的な緑化による自然環境の再現
地学	スギの葉の配列の特徴
数学・情報	ギターの色とスペクトラム
数学・情報	フリーセルの解なしの条件
数学・情報	局面を用いた暗号システムにおける最適なボードの大きさと駒の数の予想
数学・情報	音楽体験がピッチ知覚に与える影響
数学・情報	起床からの時間と反応速度の関係
数学・情報	瞑想と睡眠の質の関係性について
数学・情報	平方数の和で表される数の性質
数学・情報	麻雀における最善手について
数学・情報	積魔方陣の最小定積
数学・情報	データの相関と逆転確率の関係について
数学・情報	黄金比に関する美的感覚は先天的か後天的か
数学・情報	日本プロ野球における最適な経営戦略
数学・情報	プログレスパーの速度と連続性による効果
数学・情報	株価の変動の予測
環境	大気汚染を改善する~不織布マスクから見出す~
環境	持続可能な地域活性化とは?~地球環境との関係を紐解く~
環境	紙で箸は作れるか
環境	忘れられた温室効果ガスの脅威
環境	よく落とせるナチュラルクリーニングとは
環境	地域別分別方法とCO2排出量

教育課程表 (令和4年度入学生)

Table with columns: 学校名 (Tokai University), 課程 (3-year compulsory), 学年 (3rd year), 単位数 (4), 科目 (Modern Japanese Language), 備考 (Ancient Japanese Language, etc.).

①卒業に必要な単位数は「80」である(「LRR」は除く)。
②※印は、音楽、美術、工業、書道の中から、いずれか1科目を選択しなければならぬ。
③◎印は学校設定科目または学校設定教科である。
④◎印はSSHの新興領域に係る教育課程の枠組による学校設定科目または学校設定教科である。

教育課程表 (令和3年度入学生)

Table with columns: 学校名 (Tokai University), 課程 (3-year compulsory), 学年 (3rd year), 単位数 (4), 科目 (Modern Japanese Language), 備考 (Ancient Japanese Language, etc.).

①卒業に必要な単位数は「80」である(「LRR」は除く)。
②※印は、音楽、美術、工業、書道の中から、いずれか1科目を選択しなければならぬ。
③◎印は学校設定科目または学校設定教科である。
④◎印はSSHの新興領域に係る教育課程の枠組による学校設定科目または学校設定教科である。

教育課程表 (令和4年度入学生)

Table with columns: 学校名 (Tokai University), 課程 (3-year compulsory), 学年 (3rd year), 単位数 (4), 科目 (Modern Japanese Language), 備考 (Ancient Japanese Language, etc.).

①卒業に必要な単位数は「80」である(「LRR」は除く)。
②※印は、音楽、美術、工業、書道の中から、いずれか1科目を選択しなければならぬ。
③◎印は学校設定科目または学校設定教科である。
④◎印はSSHの新興領域に係る教育課程の枠組による学校設定科目または学校設定教科である。

