

第4章 研究開発実施上の課題、及び今後の研究開発の方向・成果の普及

本校SSHの1年次（平成26年度）に入学した生徒が今年度3年生となり、6月に最終発表会を実施した。全員が堂々とした発表を行っただけでなく、2年生SSクラスによる研究テーマ発表の質疑応答時には、後輩たちに厳しい質問をした。それはテーマ設定の甘さを指摘すると同時に、後輩たちへの的確なアドバイスでもあった。おとなしく引っ込み思案な現3年生に、論理的な思考力やコミュニケーション能力、積極性が身についたことが実感できた。本校SSH事業の有効性を深く認識する意義深い発表会であった。

学校設定科目の実施及び改善により、3年間を通したカリキュラム開発を行ってきた。その中心となる課題研究授業「白幡探究Ⅰ～Ⅲ」を通して、生徒たちは「課題を発見し解決する能力」や「コミュニケーション能力」「主体性」など、我々が目指した「たくましさ」を育むことができたことを認識する。一方で、評価法の開発や教科・科目融合授業等でやや遅れている部分もある。それぞれの取組においても課題があり改善に取り組んできたが、改善途中のものや今後取り組む予定のものもある。その主なものを以下に挙げる。

1. 「白幡探究Ⅰ」【数学領域】（1年生全員1単位）について

どの教員でも指導ができるよう年間を通した指導案を作成したが更なる充実の必要性があり、改善を続けていく。

2. 「白幡探究Ⅰ」【理科領域】（1年生全員1単位）について

実験・実習中心の7テーマの授業を交代で行うことで、生徒は7分野の異なる実験・実習を行うことができ、生徒からの評価が最も高い設定科目である。一方で情報の代替や課題研究のプレ実習としての役割があり、数値計算や統計処理等の内容を含んでいるが、さらに充実させた授業開発を行っていく。

3. 「白幡探究Ⅱ」（2年生SSクラス2単位）について

課題研究が生徒に及ぼす効果の大きさを実感できた一方で改善点も見えてきた。課題研究の指導は本校教員が行うがSSクラスの担任の負荷が非常に高かったため、本年度からは副担任がコーディネーションを行っている。また、生徒自身に研究テーマを決めさせたことで、課題研究に対する生徒の意欲をより引き出すことができていたが、グループによってはリーダー的な生徒からの指示を待つ生徒もいることから、本年度からテーマ設定の検討時に具体的な研究計画とともにメンバー1人1人の役割分担を明確にするよう指導した。また、本校のSSHの活動を知って協力を申し出るOBもおり、本年度から協力を得ることができている。

4. 「白幡探究Ⅰ～Ⅲ」以外の学校設定科目におけるカリキュラム開発について

課題研究を行う「白幡探究Ⅰ～Ⅲ」に加え、数学、理科、英語において以下のように「白幡」を冠した設定科目を開設し、①教科・科目の横断的な内容、②発展的な内容、③生徒の興味関心を高め、主体的な学習活動となる内容、の3点を特徴としたカリキュラム開発を目指している。

1年（全員）：「白幡数学Ⅰ」「白幡物理・生物基礎」「白幡英語Ⅰ」

2年（文系）：「白幡生物基礎」「白幡英語Ⅱ」

2年（理系）：「白幡数学Ⅱ」「白幡化学・白幡物理／生物」「白幡英語Ⅱ」

3年（文系）：「白幡英語Ⅱ」

3年（理系）：「白幡化学・物理／生物」「白幡」「白幡英語Ⅱ」

これらの授業内容について今後はさらに、「クロスカリキュラム」や「アクティブラーニング」といった手法に、より力点を置いたカリキュラム開発を組織的に行っていく必要があると認識する。

5. 高大連携及び小中高連携の充実について

様々な事業を通し「高大連携」の基盤を固めることができた。また、出前授業（竜一サイエンスキャラバン）を通し、本校周辺の「小中高連携」のコミュニティーも活性化した。今後は、理数領域への興味関心が高い小中学生と本校生徒、さらには教員同士がかかわることができる取組を実施することで、地域全体の理数教育の更なる振興に寄与していきたいと考えている。

6. 科学オリンピック参加への取組について

S S H関連事業のみならず、本校の様々な事業が重なり予選参加者が減少している。生徒が参加しにくい環境になっている中、今後は本校行事等の日程調整を協議するとともに、参加生徒への学習会をさらに活性化させ生徒の意欲関心を高める改善を図っていく。

7. 研究成果の普及を図る取組について

毎年1～2月実施の本校S S H生徒研究発表会で実施報告を行い、実施報告書も県内高等学校、中等教育学校、及び全国S S H校に送付しているが、課題研究のメソッドやノウハウ、ルーブリック評価の手法、海外研修の取組などの具体については、毎年3月下旬に開かれる県内S S H校の連絡協議会で共有している。さらに本校のホームページやフェイスブックに本校S S Hの記事を掲載している。また、小中学校への出前授業等で本校S S H事業のPRを行っているほか、小中学校等を含む周辺地域に対し、本校S S H事業について掲載した学校案内やポスターを配布している。特に「和算を用いた授業」に関しては県内外の高校や近隣の小学校に出向いて指導を行い、普及を行っている。その他にも、数学教育系の学会への発表も行っている。

8. 研究成果の共有・継承を図る取組について

「S S 課題研究発表会」には1年生全員も参加することで、研究成果や発表会運営方法の継承が成されている。全教員に「S S H研究開発実施計画書」「事業計画書」「S S H研究開発実施報告書」「海外研修報告書」「課題研究論文集」を配布するとともに毎週「S S H部会」を開き、各事業等の検討を行い、それを職員会議等で共有している。

9. 特色ある教材開発

「白幡探究Ⅰ」では、【数学領域】で1年生全員が「和算」や「算額」について探究するための独自の教材を開発している。【理科領域】で、7分野の実験・実習を行う「レインボーサイエンス」に用いる教材を開発している。また、2年生S S クラスにおける「白幡探究Ⅱ」の初期のテーマ設定時に用いるテキストも編纂中である。テーマ設定のポイントや方法だけでなく、研究の心構えや、物品購入の手順なども加えることで、生徒が主体性を発揮するための具体的な手立てを与えることにつながっている。それに加え、各教科・科目におけるアクティブ・ラーニング時の教材をそれぞれ開発している。前項の「研究成果の共有・継承」という点にも関連するが、学校設定科目等における教材開発をさらに充実させていく。

10. 国際性を高める取組について

様々な取り組みを行っているところであるが、S S H事業の一環だということを生徒が十分認識していないことが分かった。各取組の目標や狙いが明確に認識されないまま、生徒が取り組んでいるとすれば、効果性の視点からも問題である。生徒のみならず教員も含め、国際性を高める取組のS S H事業での位置付けや目標、狙いに対する認識を十分にしていきたいと考える。

11. 理数系クラブ（サイエンス部）の活性化について

S S H指定以前は、自然科学系の部が複数（物理部、生物部、地学部）に分かれていた。S S H指定後それらを統合し「サイエンス部」とし、その中に「物理班」「化学班」「生物班」「地学班」「数学班」を設けた。夏休みには、近隣の小学校に出向き、小学生の課題研究のサポートを行っている。部員数も年々増えている。（平成26年度：8名、平成27年度：16名、平成28年度：28名）とはいえ、まだ部員数の増加も含め活性化の余地があると認識しており、指導体制の改善等を図っていきたい。

12. 外部人材の活用について

課題研究の指導で本校OBの協力を得ている。今後はさらに拡充させていくことも必要と考える。

13. 高大の接続の改善に資する研究について

前述のような形で、高大連携の取組は充実しつつあり、高大接続の改善に資する「関係の構築」といった段階である。現在、連携している大学と共に、「高大の接続の改善に資する研究」となるよう、今後事業内容をさらに深化させていくことが必要と認識している。

I 平成28年度教育課程

教科	学年 単位 科目	総単 位数	2年					3年				
			1年	文系		理系 SSクラス	文系		理系			
				I型	II型		I型	II型	I型	II型	SSクラス	
国語	国語総合	5	5									
	現代文B	4,5,6		3	2	2	2	3	3	3	2	2
	古典B	5,6,7		3	3	3	3	4	4	3	2	2
地理歴史	世界史A	2,4	2		2							
	世界史B	0,4,6		2				4	4			
	日本史A	0,2		2								
	日本史B	0,4,8		4	4							
	地理B	6				2	2			4	4	4
公民	現代社会	2	2									
	倫理	2							2			
	政治・経済	2							2			
	* 白幡公民	3						3				
数学	数学Ⅱ	5,6,7		4	3			3	2			
	数学Ⅲ	0,7									7	7
	数学A	2	2									
	数学B	2,4		2	2	2	2	[2]	[2]	2		
	* 白幡数学Ⅰ	4	4									
	* 白幡数学Ⅱ	4,7				4	4			3		
理科	化学基礎	4		2	2			2	2			
	* 白幡物理基礎	2	2									
	* 白幡物理	0,7				3	3			4	4	4
	* 白幡化学	8,9				5	4			4	4	4
	* 白幡生物基礎	2,4	2	2	2							
	* 白幡生物	0,7										
	* 生物研究	1						1	1			
保健 体育	体育	7,9	2	2	2	2	2	3[2]	3[2]	3	3	3
	保健	2	1	1	1	1	1					
芸術	音楽Ⅰ	0,2	2									
	音楽Ⅱ	0,2						[2]	[2]			
	書道Ⅰ	0,2										
	書道Ⅱ	0,2						[2]	[2]			
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3									
	コミュニケーション英語Ⅱ	4,5,7		5	5	4	4	[2]	[2]			
	コミュニケーション英語Ⅲ	4,5						5	5	4	4	4
	英語表現Ⅰ	2	2									
	* 白幡英語Ⅰ	1	1									
	* 白幡英語Ⅱ	4		2	2	2	2	2	2	2	2	2
家庭 情報	家庭基礎	2		2	2	2	2					
白幡 探究	社会と情報											
	* 白幡探究Ⅰ	2	2									
	* 白幡探究Ⅱ	2					2					
	* 白幡探究Ⅲ	1										1
共通科目の履修単位数計		96,98	32	32	32	32	33	32	32	32	32	33
総合的な 学習の時間	「道徳」	1	1									
	童一タイム	0,2		1	1	1		1	1	1	1	
履修単位数合計		99	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
ホームルーム活動の週当たり配当時数		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
組数			7	2	1	3	1	2	1	1	2	1

※必履修科目「数学Ⅰ」は「白幡数学Ⅰ」、共通科目「物理基礎」は「白幡物理基礎」、「生物基礎」は「白幡生物基礎」、「英語表現Ⅱ」は「白幡英語Ⅱ」、「社会と情報」は「白幡探究Ⅰ」、理系SSクラス「総合的な学習の時間」は、2年「白幡探究Ⅱ」、3年「白幡探究Ⅲ」でそれぞれ代替する。

II SSH 運営指導委員会の記録

【運営指導委員】(50音順) ◎：委員長 ○：副委員長

氏名	所属等
伊藤 稔	東京理科大学大学院科学教育研究科長
島田 文雄	龍ヶ崎市立長山中学校長（龍ヶ崎市学校長会長）
高谷 直樹	筑波大学生命環境系教授
○ 牧下 英世	芝浦工業大学工学部准教授
柳生 久永	東京医科大学茨城医療センター卒後臨床研修センター長
◎ 吉瀬 章子	筑波大学システム情報系社会工学域教授

【管理機関委員（教育庁）】

氏名	所属等
井坂 孝	茨城県教育庁学校教育部高校教育課指導担当課長補佐
鈴木 恒一	茨城県教育庁学校教育部高校教育課指導主事

【JST 本校担当主任調査員】

氏名	所属等
関根 康介	科学技術振興機構理数学習推進部 先端学習グループ主任調査員

【校内委員】

氏名	所属等
鮭川 光義	校長
原 光広	教頭
荒井 豊水	教務部 主任
大西 武彦	SSH部 部長
出雲 辰雄	SSH部 副部長
小林 徹也	SSH部, 第2学年副主任
木戸 孝明	SSH部, 3年副担任
加藤真由美	SSH部, SSH嘱託事務員
増田 智	SSH部・教務部・3年担任
西元 重雄	SSH部・教務部・2年担任
中島 陽子	SSH部・保健部・2年副担任
寺田 義弘	第3学年主任
大谷 晃子	第2学年主任
室津 彰信	第1学年主任

平成 28 年度 第 1 回スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会の記録

日 時 平成 28 年 6 月 15 日（水）13：45～15：15

場 所 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校 飛龍館

出席者 別紙参照

運営指導委員会議事

1 開会 [司会：茨城県教育庁学校教育部高校教育課指導主事 鈴木 恒一]

(1)主催者あいさつ

茨城県教育庁学校教育部高校教育課長補佐 井坂 孝

(2)研究指定校代表者あいさつ・概要説明

茨城県立竜ヶ崎第一高等学校長 鮎川 光義

(3)委員の紹介

(4)委員長・副委員長の選出

委員長：吉瀬 章子〔筑波大学システム情報系社会工学域教授〕

副委員長：牧下 英世〔芝浦工業大学工学部准教授〕

(5)委員長あいさつ

2 協議 [議長：運営指導委員会委員長 吉瀬 章子]

(1)生徒研究発表会（説明者：増田 智）

- 2年生も3年生も積極的に発言しており素晴らしかった。
- 専門分野の教員だけでなく他分野の教員も疑問をぶつけてほしい。
- 3年生の発表をまとめた論文集がほしい。
(回答) 簡易的なものは作成予定である。
- 3年生の発表をポスターなどの形で残し、下級生がいつでも見られるようにしてほしい。
- パワーポイントを音声とともに録画保存し、校内のネットワークで閲覧できるようにしてほしい。
- 先輩の作品に引きずられる可能性もあるので、指導に注意が必要である。
- 2年生の発表をもっと聞きたいので、発表時間を長くしてほしい。
- 2年生の発表をポスターセッションにしてはどうか。
- 関連性のあるテーマ間のつながりや融合を検討してほしい。
- 研究の動機は省略せずしっかり発表すべきである。
- SSクラスとSGクラスや学年間の連携が重要である。
- 英語のプレゼンテーション講座が非常に効果的だった。

(2)SSH 事業全体について（説明者：大西 武彦）

- 白幡探究Ⅰは、目標の明瞭化や、実験の流れを定着させることが課題である。
- 白幡探究Ⅱは、研究時間の確保が課題である。
- サイエンスキャラバンは地域からの期待が高く、本校性のコミュニケーション能力育成に効果的。

(3)SSH 中間評価について

- 和算の取り組みを普通の数学や他の授業へつなげる必要がある。
- 実験結果の統計的な処理能力を向上させる必要がある。
- 授業間のつながりが薄いのではないか。
- 様々な取り組みの効果を目に見える形で示してほしい。

3 閉会

III 研究テーマ一覧

○白幡探究II

分野	研究テーマ
物理	音力発電の高効率化
物理	ゴキブリ型ロボットの開発
物理	人工オーロラの色つけ
化学	カゼインの減少実験
化学	光合成を促進させるイオン
化学	バイオマス燃料に適した微細藻類
生物	双頭プラナリアの光に対する反応
生物	砂糖によるパン生地発酵速度
生物	植物と音の関連性
生物	粘菌を成長させる光と物質
生物	微生物を利用したマンゴージュースの清澄化
数学	数理モデルを用いた高校生における人間関係の調査
数学	数理モデルを用いた一票の格差問題の解決
数学	三次方程式における和算と洋算の違いについて

◎白幡探究III

分野	研究テーマ
生物	微生物を使えば透明なマンゴージュースを作れるか？
生物	クマムシの光による復活への影響
化学	身近な廃材を用いた低コストな糖の生成
化学	色素増感太陽電池
化学	肌と保湿～無添加化粧水の作製～
化学	金属を添加したホウ砂球の色に関する研究
地学	身近なデジタルカメラを用いた HR 図における恒星の横位置決定方法の開発
地学	地中熱の有効利用を目指した具体的手法の検討
物理	液面をすべるしずくについて
物理	振動発電～2つの発電方法の追求～
物理	紙飛行機を遠くに飛ばす研究
数学	和算の研究～算法新書三卷十七番の別解～
数学	数理モデルによる地域問題解決～命を守る行動を～



Ryugasaki 1st Senior High School, Ibaraki pref.

平成 26 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
第 3 年次

発行	平成 29 年 3 月
編集	茨城県立竜ヶ崎第一高等学校
所在地	茨城県龍ヶ崎市平畑 248
TEL	0297 (62) 2146
FAX	0297 (62) 9830

