

## ①令和元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）

<b>① 研究開発課題</b>																																																									
国内外で科学的分野を牽引できる人材の育成とその評価方法の研究																																																									
<b>② 研究開発の概要</b>																																																									
<p>(1) SSH 事業の根幹となる、課題研究の質を高めるため、大きく次の 2 点を重点的に行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学外との連携 視野を広げるために、学外の研修（東京研修、京都研修、海外研修等）、課題研究のテーマを中心とした研究所や大学への訪問の実施。</li> <li>・発表会への参加 課題研究の発表会に積極的に参加させ、他校の生徒や研究者との交流を推進。</li> </ul> <p>(2) 海外に情報を発信する英語能力を育成するため、学校設定科目「科学英語」（1 年生）「科学英語情報」（2 年生）を実施した。</p> <p>(3) 学校設定科目「科学・技術・社会」（1 年生）を設置し、科学・技術と社会の関係を考えることで、研究者としての倫理観を養った。</p> <p>(4) 各種コンクール、コンテスト等への参加 数学オリンピック、数学・理科甲子園など各種コンテストへ参加した。</p> <p>(5) これらの事業の評価を行うため、ルーブリックによる自己評価と語彙調査を実施し、これらの関連を検証した。</p>																																																									
<b>③ 平成 27 年度実施規模</b>																																																									
主として自然科学科（1 年生・40 名、2 年生・41 名）が主対象となる。 事業の内容によっては全校生を対象に実施する。平成 27 年度の対象生徒数は 1069 名。																																																									
<b>平成 28 年度実施規模</b>																																																									
主として自然科学科（1 年生・40 名、2 年生・40 名）が主対象となる。 事業の内容によっては全校生を対象に実施する。平成 28 年度の対象生徒数は 1066 名。																																																									
<b>平成 29 年度実施規模</b>																																																									
主として自然科学科（1 年生・40 名、2 年生・40 名）が主対象となる。 事業の内容によっては全校生を対象に実施する。平成 29 年度の対象生徒数は 1066 名。																																																									
<b>平成 30 年度実施規模</b>																																																									
主として自然科学科（1 年生・40 名、2 年生・40 名）が主対象となる。 事業の内容によっては全校生を対象に実施する。平成 30 年度の対象生徒数は 1070 名。																																																									
<b>令和元年度実施規模</b>																																																									
主として自然科学科（1 年生・40 名、2 年生・40 名）が主対象となる。 事業の内容によっては全校生を対象に実施する。令和元年度の対象生徒数は 1032 名。																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">課 程</th> <th rowspan="2">学 科</th> <th colspan="2">第 1 学年</th> <th colspan="2">第 2 学年</th> <th colspan="2">第 3 学年</th> <th colspan="2">計</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 rowspan="3">全日制</td> <td>普通科</td> <td>281</td> <td>7</td> <td>315</td> <td>8</td> <td>316</td> <td>8</td> <td>912</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>(理系)</td> <td></td> <td></td> <td>(158)</td> <td>(4)</td> <td>(161)</td> <td>(4)</td> <td>(319)</td> <td>(8)</td> </tr> <tr> <td>自然科学科</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>120</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">計</td> <td>321</td> <td>8</td> <td>355</td> <td>9</td> <td>356</td> <td>9</td> <td>1032</td> <td>26</td> </tr> </tbody> </table>		課 程	学 科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	全日制	普通科	281	7	315	8	316	8	912	23	(理系)			(158)	(4)	(161)	(4)	(319)	(8)	自然科学科	40	1	40	1	40	1	120	3	計		321	8	355	9	356	9	1032	26
課 程	学 科			第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計																																															
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																																																
全日制	普通科	281	7	315	8	316	8	912	23																																																
	(理系)			(158)	(4)	(161)	(4)	(319)	(8)																																																
	自然科学科	40	1	40	1	40	1	120	3																																																
計		321	8	355	9	356	9	1032	26																																																

#### ④ 研究開発内容

##### ○研究計画

##### 平成27年度（第1年次）

- (1) 科学リテラシー・数学リテラシーを育み、高大接続を容易とするカリキュラム開発を専門教育に関する教科理数を基本として実施。
- (2) 専門教育に関する教科理数の課題研究、自然科学探究の実施により探究活動の充実。
- (3) 神戸大学、京都大学、甲南大学や企業連携による特別授業、講演会、研究活動、見学会等、また、学外の生徒、学生との交流
- (4) 授業・課外活動を通じて、国際科学オリンピックへ挑戦する生徒の育成。
- (5) 英語でプレゼンテーションが行える能力を養うことを目的とし、学校設定科目「科学英語」のカリキュラムと指導法の開発研究。
- (6) 地域の理数教育の拠点校として、義務教育諸機関との連携により次代の子ども達の科学リテラシー・数学リテラシーの育成に資する教育プログラムの開発研究。
- (7) 広く自然科学への理解者の増加を図るとともに、女子の理数系研究者の育成。
- (8) カリキュラムの評価方法の研究。

##### 平成28年度（第2年次）

平成27年度と同じ。ただし、次の点について変更。

- (2) について 課題研究、自然科学探究について、具体的に発表回数を増加させる。また、年2回であった発表会を4回に増やし、口頭によるヒアリング（口頭試問）も実施。
- (3) について 海外の研究機関（NIH）と連携し、英語による口頭発表、ポスターセッション等を実施。
- (5) について (3) における英語の発表がスムーズにできるように指導方法を研究する。
- (7) について 女子だけでなく、普通科の生徒にも研究を実践させる。
- (8) について 語彙調査による評価指標テーブルを試作する。

##### 平成29年度（第3年次）

平成28年度と同じ。ただし、次の点について変更。

- (3) について アメリカの現地高校生との交流も実施した。
- (8) について 語彙調査によってさらに200語ほど追加した。それによって、評価指標テーブルも更新し、現3年生（44回生）について、初めて分析を行った。学外研修経験の有無、学外（大学）での発表経験の有無が興味関心度の変容にどの程度影響を与えているかについて、検定を実施した。

##### 平成30年度（第4年次）

平成29年度と同じ。ただし、次の点について変更。

- (3) について、単に大学や企業に研修に行くのではなく、課題研究と関連した内容についての研修を行った。
- (8) について 46回生、47回生に語彙調査を実施し、今までに収集した語彙数は2000語を超えた。それによって、評価指標テーブルも更新し、44回生、45回生、46回生について分析を行った。学外研修経験の有無、学外（大学）での発表経験の有無が興味関心度の変容にどの程度影響を与えているか、また、46回生についてはルーブリックによる自己評価を行い、語彙との関連を検証した。

事業全体について、平成29年度に実施された中間ヒアリングの結果を受け、「教材開発」「組織的な体制づくり」「指導力向上のための先進校視察」「ルーブリックを用いた評価方法と語彙調査による評価方法の連携の研究」について特に検討を行った。



第3学年														1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
普通科 文類型	現代 文 B		古 典 B		日本史B ／ 世界史B		分現社 分日史 分世史		数学概論A		数学 概論B		生活理 科		体 育		シ コ ム ニ ケ ー シ ヨ ン 英 語 Ⅲ		英 語 表 現 Ⅱ		習 合 的 な 間 学		L H R																						
普通科 理類型	現 代 文 B	古 典 B	地 理 B	世 界 史 A	数学Ⅲ		数学特論A		数学特論B		化 学		物 理 ／ 生 物		体 育		シ コ ム ニ ケ ー シ ヨ ン 英 語 Ⅲ		英 語 表 現 Ⅱ		習 合 的 な 間 学		L H R																						
自然科学科	現 代 文 B	古 典 B	地 理 B	世 界 史 A	理 数 学 Ⅱ		理 数 学 特 論		理 数 学 化 学		理 数 物 理 ／ 理 数 生 物		課 題 研 究		体 育		シ コ ム ニ ケ ー シ ヨ ン 英 語 Ⅲ		英 語 表 現 Ⅱ		L H R																								

【学校設定科目】

教 科	科 目	教 科	科 目
地 理 歴 史	分野別日本史の探究(分日史)	理 理 科	生活理科
	分野別世界史の探究(分世史)		発展音楽
公 民	分野別現代社会の探究(分現社)	芸 術	表現実技美術
	科学・技術・社会		書美の探究
数 学	数学概論A	外 国 語	科学英語
	数学概論B		科学英語情報
	数学概論C	※芸術 家庭	学校設定科目芸術(左表)または、専門科目家庭(子ども の発達と保育、フードデザイン)から1科目選択
	数学特論A		
	数学特論B		

○具体的な研究事項・活動内容（令和元年度）

- 4月
  - ・研究開発を円滑に推進するためSSH運営指導委員会（年3回実施）を設置
  - ・課題研究担当者会議
  - ・課題研究、ミニテーマ研究（1年生）、探究活動（2年生）の開始
  - ・課題研究（3年生）として探究活動の継続
  - ・大学との連携について、実施内容、実施方法、実施時期等について再検討
- 5月
  - ・海外研修生徒説明会実施
- 6月
  - ・海外研修の事前研修実施
  - ・2年生課題研究テーマ決定のための検討会を実施(4日)
  - ・第1回運営指導委員会開催(4日)
  - ・1年生、2年生語彙調査
- 7月
  - ・企業研修、新日鐵住金(9日)、ハリマ化成(17日)、シスメックス(20日)
  - ・海外研修 シンガポール国立大学での実験実習、ブキパンジャン政府高等学校との交流、東レ水リサーチセンターでの研修（28～8月2日）
- 8月
  - ・めいほく親子サイエンス教室開催(7日)
  - ・SSH全国課題研究発表会(7～8日)
  - ・京都研修研修（21日）・東京研修(26日～28日)
- 9月
  - ・キャタピラージャパン女子技術者体験(23日)
- 10月
  - ・SSH中間発表会 2年生学科生徒が、前半の探究成果を発表(1日)
  - ・課題研究職員研修（9日）
  - ・インターネットを利用した先行研究検索方法生徒研修（11日）
  - ・1年生、2年生語彙調査
- 11月
  - ・科学講演会(1日)、3行合同発表会（16日）
- 12月
  - ・数学・理科甲子園2019 自然科学科生徒の選抜チームが参加(21日)
  - ・奈良女子大学、女子生徒による科学研究発表交流会関西大会（14日）

1月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数学オリンピック参加(13日)</li> <li>・県内3高等学校連携による課題研究(1年生対象)発表会(25日)</li> <li>・第12回サイエンスフェア 1・2年生自然科学科が参加(26日)</li> </ul>
2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SSH研究発表会 2年生自然科学科生徒による口頭発表(4日)</li> <li>・第3回運営指導委員会(4日)</li> <li>・1年生、2年生語彙調査</li> <li>・ループリックによる自己評価と語彙との関連を検証</li> </ul>
3月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全校課題研究・事業報告会(10日)</li> </ul>
上記以外に、1年間を通して、県外・県内の高等学校に先進校視察を行った。	

<b>⑤ 研究開発の成果と課題</b>	
<p><b>○研究成果の普及について</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究発表会・公開授業の開催及び学外での研究発表会への参加による普及 校内の研究発表会・公開授業や、学外での研究発表会で成果の普及を図る。</li> <li>・県内 SSH 高校とのプログラムの共有及び開催 県内の SSH 校の 11 校が運営している兵庫「咲いテク」委員会の協力を得て、本校からのイベントの発信を行い、SSH で得たノウハウを広く普及させる。</li> <li>・地域の非 SSH 高校との合同発表会の実施 地域の非 SSH 高校(国際系、キャリア系)との合同発表会を実施し、本校が2期を通じて築いてきた課題研究の進め方のノウハウを共有する。</li> </ul> <p><b>○実施による効果とその評価</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・課題研究において「真実を探りたい」という探究心が年々向上した 「課題研究」に関するアンケートで、問い「真実を探って明らかにしたい気持ち」に対して、「効果がなかった」という回答は年々減少し、同時に「大変増えた+やや増えた」と回答した生徒は年々上昇した。以上より「課題研究」に対する生徒の探究心が向上したといえる。</li> <li>・課題研究の内容に応じた専門家のアドバイスを受け、研究の質が向上した 課題研究の積み重ねの結果、大学や研究機関等との連携により、生徒の研究力・発信力が強化され、様々な研究発表会で認められ優秀な成績を残し、課題研究のノウハウが、部活動にも浸透し優秀な成果を残した。令和元年度からは、研究の質の向上のため、兵庫県立大学と連携して、大学院生を TA として大学から本校に派遣することになった。</li> <li>・海外研修の渡航先を変更し、海外連携校と共同研究を開始した 令和元年度から、渡航先をシンガポールに変更した。この結果、感想は、「大変良かった+良かった」と答えた生徒は100%になった。これは、渡航時間の削減で現地での研修時間の増加、課題研究の発表を現地高校生と互いに行ったことなど、全てのプログラムを生徒目線に合わせて作り上げたためである。さらに、事前事後のテレビ会議システムの利用による両校の交流に繋がり、共同研究に道筋をつけることができた。</li> <li>・生徒の興味・関心の変容を語彙調査により数値化しループリックを補完した 課題研究においてループリックによる研究班の課題研究の評価と、研究班内の個人の活動評価を行ってきた。ループリックは、外面から観察される生徒の行動等について評価が容易である。しかし、生徒の科学分野に対する興味・関心の度合いは、必ずしもこの評価のみで測定できるものではないのではないため、ループリック評価を補助するために、平成29年度から生徒の内面に存在する興味・関心の集中度を可視化する方法として「語彙調査」を行い、それらの語彙を分析・数値化することによって生徒の変容を検証し、ループリックを補完した。</li> </ul>	

### ○実施上の課題と今後の取組

- ・入学時の生徒の科学的視野の狭さ

研究に対して失敗を恐れずトライする姿勢は向上したが、自主的に研究課題を設定するためには、科学分野の経験や知識が不足していることが明確となった。

- ・読解力の必要性

研究を進めていく上で、先行研究等の文献を読み解く力が不十分である。研究論文を探し当てても、内容を理解する力が不足しており研究に活かせていない。

- ・各評価方法を統合したシステムの構築

生徒の個人評価、ルーブリック評価、語彙調査を実施して事業評価を行ってきたが、これらを連携する形での評価方法は十分に確立できているとは言えない。人材育成の立場からも、再度評価方法を見直すことによって、精度の高い統合された評価システムの構築が必要である。