

令和5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I期第2年次

令和7年3月



奈良県立奈良北高等学校

## はじめに

校長 河合知子

正解の出ない問いにどう向き合うか。

今、世界の情勢は分断や対立により混迷を極め、生成 AI 等のデジタル技術は急速な発展を遂げ、さらに少子高齢化の加速とともに自然災害の激甚化は深刻さを増し、社会や経済の先行きに対する不確実性が一層高まっています。今を生きる子どもたちは将来、急激な変化に対応し、予測困難な社会を担っていかなければいけません。

このような状況を背景に、今後、社会で必要とされる資質・能力とは何か。高等学校の教育は今、探究的な学びや「主体的・対話的で深い学び」等の実現を目指して、大きな学びの転換期を迎えています。

本校では、2022年度、「総合的な探究の時間」の代替として、普通科理科型、そして数理情報科の生徒を対象に、生徒が自ら課題を設定し、探究活動を進める学校設定科目「スーパーサイエンス(SS)探究」を開講しました。そして、その翌年、文部科学省から、スーパーサイエンスハイスクールの指定をいただき、格段に充実した理数教育を展開するとともに、科学的な探究力を育成するために、「理数」を普通科へも拡充し、文系・理系の枠を超えた探究的な学びを教育活動の中核としました。以来、本校は「探究」の過程を通して、生徒の課題発見力や問題解決能力を養成する取組を全校体制で推進しているところです。

生徒たちは今、文系・理系に関わらず、知的好奇心に導かれ、自然現象や日常生活、また社会事象に対する気づきから課題を見出し、自らの問いを設定し、数学的モデルや科学的な方法により検証を重ね、導いた仮説を論理的に説明し発信をしています。私も教職員は、生徒一人一人が探究の過程を経る中で身に付けていく力や創造性こそ、予測や想像もしなかつたことへ柔軟に対応し、困難を乗り越え生き抜くために必要な資質・能力であると確信しています。混迷する現代社会にあっては、探究する力や対話する力、そしてチームで課題を解決する力は必要不可欠です。たとえ答えが見えなくても、自分の興味・関心のある分野を追究し、小さな研究を粘り強く積み重ね、自分の発想を披露し、チームで協議をするという環境や文化で育った生徒たちが、日本や世界の未来を切り拓き、新たな価値を創造してくれることを願っています。

最後になりましたが、ご支援をいただきました文部科学省、科学技術振興機構(JST)並びに運営指導委員の皆様を始め、多くの大学、企業、関係機関の皆様方に心より感謝申し上げますとともに、今後も、どうか引き続き、さらなるご支援とご指導を賜りますようお願いいたします。

# 目 次

はじめに

①令和6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）：別紙様式1	1
---	---

本校スーパーサイエンスハイスクール事業概念図

## ②実施報告書（本文）

<b>第1章</b>	<b>SS探究基礎をベースとした学校全体の科学的で探究的な学びの充実</b>	<b>11</b>
I	SS探究基礎A（B）	11
II	SS探究A I	14
III	SS探究B I	18
IV	SS探究A II	20
V	SS探究B II	22
VI	SCIENCE英語	24
VII	理数数学序論	26
<b>第2章</b>	<b>STEAM教育の視点に立った教科等横断的取組の実践</b>	<b>29</b>
I	SS探究基礎B	29
II	LAS探究	31
III	LAS探究科目群	34
<b>第3章</b>	<b>新しい価値を創造する「地域連携プログラム」の開発</b>	<b>38</b>
I	「奈良北おうちDEサイエンス」	38
II	「奈良北ちいきDEサイエンス」	41
III	いこまSDGsアクションネットワークの一員として	42
<b>第4章</b>	<b>世界を視野に入れた国際交流の充実</b>	<b>45</b>
I	「イングリッシュサイエンスキャンプ」	45
II	「SSHタイ海外研修」	47
<b>第5章</b>	<b>科学技術人材育成に関する取組</b>	<b>51</b>
I	夏期特別講座	51
II	秋期特別講座	54
III	SS科学特論	55
IV	1年校外研修	57
V	その他の取組	59

<b>第6章 実施の効果とその評価</b>	.....	<b>64</b>
I ポテンシャル発見アンケートの開発	.....	64
II 科学技術人材育成事業におけるアンケート調査の結果と考察	.....	69
III 探究活動振り返りアンケートの結果と考察	.....	73
IV 生徒意識調査の結果と考察	.....	74
V 教員意識調査の結果と考察	.....	76
<b>第7章 校内におけるSSH組織的推進体制</b>	.....	<b>77</b>
<b>第8章 成果の発信・普及</b>	.....	<b>78</b>
<b>③関係資料</b>		
1 SSH運営指導委員会の記録	.....	80
2 令和6年度の教育課程表	.....	83
3 研究テーマ一覧	.....	85
4 アンケート・ループリック・教材等	.....	88

**① 令和6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）**

奈良県立奈良北高等学校	基礎枠
指定第 I 期目	05～09

### ①令和6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	科学的探究力の育成を目指して ～科学技術の振興や社会の発展に貢献できる人材の育成～																																																																																										
② 研究開発の概要	<p>本校の研究開発の目的は、地域に貢献し、国際社会で科学者・研究者として科学技術の振興や社会の発展に貢献できる科学技術人材を育成することである。そのために、全校体制で理数教育を推進し、「論理的な思考力」「総合的な判断力・表現力」「新しい価値を創造する力」を身に付けさせることで、「科学的探究力」を育成する。</p> <p>具体的な方法としては、探究の基礎、実践、深化の過程を踏まえたカリキュラムを構築していくことである。①学校全体での科学的で探究的な学びの充実、②教科等横断的な取組、③新しい価値を創造する「地域連携プログラム」の開発、④世界を視野に入れたグローバル人材の育成に向けた国際交流の充実を4つの柱として実践する。</p> <p>なお、成果の検証は、ルーブリックに基づいた自己評価、相互評価、リテラシーやコンピテンシーを測定する評価テスト、生徒・教員への意識調査により行う。メタ認知も含む「メタ創造性」の醸成を学校の特色として進めていくため、「メタ創造性」のプロセスを重視した介入プログラム「ポテンシャル発見アンケート」を作成し活用していく。</p>																																																																																										
③ 令和6年度実施規模	<p>平成17年の創立当初から、理数科2クラスと普通科7クラスを有する本校は、科学技術人材育成を意識してきた。令和2年に本校の理数科の特色化をより進めるため数理情報科に再編成し、探究を中心とした学び等、数理情報科としての学びを明確化した。さらに数理情報科の学びを普通科へも波及させたいと考え、全校生徒を対象に実施している。</p> <p>第1学年は、数理情報科2クラスに「SS探究基礎A」、普通科7クラスに「SS探究基礎B」を履修させている。第2学年は、数理情報科2クラスに「SS探究A I」、普通科理型2クラスに「SS探究B I」、普通科文型5クラスに「LAS探究」を履修させている。今年度のSSH対象生徒は教育課程において新課程が実施されている第1学年・第2学年の全ての生徒である。下表に本校の生徒の概要（令和7年1月末現在）について示す。</p> <p>課程（全日制）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <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> <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>276</td> <td>7</td> <td>271</td> <td>7</td> <td>272</td> <td>7</td> <td>819</td> <td>21</td> <td rowspan="6">全校生徒を対象に実施</td> </tr> <tr> <td>理型</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>71</td> <td>2</td> <td>79</td> <td>2</td> <td>150</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>文型</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>200</td> <td>5</td> <td>193</td> <td>5</td> <td>393</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>理数科 (数理情報科)</td> <td>64</td> <td>2</td> <td>77</td> <td>2</td> <td>78</td> <td>2</td> <td>219</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>理数科学 コース</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>63</td> <td>2</td> <td>57</td> <td>2</td> <td>120</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>情報科学 コース</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>14</td> <td>—</td> <td>21</td> <td>—</td> <td>35</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>課程ごとの計</td> <td>340</td> <td>9</td> <td>348</td> <td>9</td> <td>350</td> <td>9</td> <td>1038</td> <td>27</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								学科	第1学年		第2学年		第3学年		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	276	7	271	7	272	7	819	21	全校生徒を対象に実施	理型	—	—	71	2	79	2	150	4	文型	—	—	200	5	193	5	393	10	理数科 (数理情報科)	64	2	77	2	78	2	219	6	理数科学 コース	—	—	63	2	57	2	120	4	情報科学 コース	—	—	14	—	21	—	35	—	課程ごとの計	340	9	348	9	350	9	1038	27	
学科	第1学年		第2学年		第3学年		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	276	7	271	7	272	7	819	21	全校生徒を対象に実施																																																																																		
理型	—	—	71	2	79	2	150	4																																																																																			
文型	—	—	200	5	193	5	393	10																																																																																			
理数科 (数理情報科)	64	2	77	2	78	2	219	6																																																																																			
理数科学 コース	—	—	63	2	57	2	120	4																																																																																			
情報科学 コース	—	—	14	—	21	—	35	—																																																																																			
課程ごとの計	340	9	348	9	350	9	1038	27																																																																																			

#### ④ 研究開発の内容

##### ○研究開発計画

本校では、以下のような流れにより、5年間の研究開発を計画している。

##### 第1年次（令和5年度）

- (1) 探究的な学びの充実や奈良先端科学技術大学院大学（以下「NAIST」と記載）との連携について
  - a 第1学年数理情報科で履修する「SS探究基礎A」の展開内容の検証・評価及び研究開発
  - b 第1学年普通科で履修する「SS探究基礎B」の展開内容の検証・評価及び研究の開発
  - c 第1学年「SS探究基礎A」「SS探究基礎B」におけるNAISTとの連携授業の実施
- (2) 課題研究や探究活動の成果の発表・普及、地域連携について
  - a 生駒市教育委員会との探究型学習「奈良北おうち DEサイエンス」プログラムの共創
  - b シチズンサイエンスプログラム「奈良北ちいき DEサイエンス」の実施
  - c 生駒市「いこまSDGsアクションネットワーク」との連携
- (3) STEAM教育の視点から文理の枠を超えたカリキュラムの開発について
  - a 「SS探究基礎B」においてSTEAM教育の視点からの教材開発
  - b 第1学年普通科において「総合的な探究の時間」に替わり、「SS探究基礎B」の履修
  - c 数学・理科以外の教科に「数学・理科の考え方」を取り込むための教材の開発
- (4) 国際交流の充実によるグローバル人材の育成について
  - a インターナショナルプログラムの実施
  - b グローバル課題解決プログラムの実施

##### 第2年次（令和6年度）

- (1) 探究的な学びの充実やNAISTとの連携について
  - a 「SS探究基礎A」の展開内容の検証・評価及び研究開発
  - b 「SS探究基礎B」の展開内容及び他教科との関連性についての検証・評価及び研究開発
  - c 「SS探究基礎」で実施するNAISTとの連携授業の検証・評価
- (2) 課題研究や探究活動の成果の発表・普及、地域連携について
  - a 課題研究成果発表会（一般公開）の実施
  - b 生駒市教育委員会との探究型学習「奈良北おうち DEサイエンス」プログラムの検証及び奈良北サイエンス塾の開催
  - c シチズンサイエンスプログラム「奈良北ちいき DEサイエンス」の検証・評価及び研究開発
  - d 生駒市「いこまSDGsアクションネットワーク」との連携の検証・評価
- (3) STEAM教育の視点から文理の枠を超えたカリキュラムの開発について
  - a 「SS探究基礎」及び「LAS探究」において、STEAM教育の視点からの教材を取り込んだ授業展開
  - b 「SS探究基礎」の内容についての検証・評価及び開発
  - c 数学・理科以外の教科に「数学・理科の考え方」を取り込んだ授業展開
- (4) 国際交流の充実によるグローバル人材の育成について
  - a インターナショナルプログラムの検証・評価及び研究開発
  - b グローバル課題解決プログラムの検証・評価及び研究開発

##### 第3年次（令和7年度）

- (1) 探究的な学びの充実やNAISTとの連携について
  - a 「SS探究基礎B」の展開内容及び他教科との関連性についての検証・評価及び研究開発
  - b 「SS探究基礎A」の展開内容の検証・評価及び研究開発
  - c 「SS探究基礎」で実施するNAISTとの連携授業の検証・評価
- (2) 課題研究や探究活動の成果の発表・普及、地域連携について

- a 課題研究成果発表会（一般公開）の検証・評価
  - b 「奈良北おうち DE サイエンス」プログラムの検証及び奈良北サイエンス塾の検証・評価及び研究開発
  - c シチズンサイエンスプログラム「奈良北ちいき DE サイエンス」の検証・評価及び研究開発
  - d 生駒市「いこまSDGsアクションネットワーク」との連携の検証・評価
- (3) STEAM教育の視点から文理の枠を超えたカリキュラムの実践について
- a 「SS探究基礎」「SS探究」「LAS探究」において、STEAM教育の視点からの教材を取り込んだ授業展開についての検証・評価
  - b 「SS探究基礎B」の内容についての検証・評価及び開発
  - c 「LAS探究」における「SS探究基礎B」の効果についての検証・評価
- (4) 国際交流の充実によるグローバル人材の育成について
- a インターナショナルプログラムの検証・評価及び研究開発
  - b グローバル課題解決プログラムの検証・評価及び研究開発

**第4年次（令和8年度）・第5年次（令和9年度）**

中間評価・中間ヒアリングの結果により、事業の改善を図る。

**○教育課程上の特例**

令和4年度入学生

学科	開設科目名	単位数	代替科目名	単位数	対 象
理数科	SS探究AⅠ	2	理数探究	2	2年数理情報科全員
			総合的な探究の時間	2	
理数科	SS探究AⅡ	1	理数探究	1	3年数理情報科全員
普通科	SS探究BⅠ	2	総合的な探究の時間	2	2年普通科理型全員
普通科	SS探究BⅡ	1	総合的な探究の時間	1	3年普通科理型全員
普通科	LAS探究	2	総合的な探究の時間	2	2年普通科文型全員

令和5年度入学生

学科	開設科目名	単位数	代替科目名	単位数	対 象
理数科	SS探究基礎A	1	総合的な探究の時間	1	1年数理情報科全員
			理数探究基礎	1	
理数科	SS探究AⅠ	2	理数探究	2	2年数理情報科全員
			総合的な探究の時間	2	
理数科	SS探究E	1	理数探究	1	3年数理情報科全員
普通科	SS探究基礎B	1	総合的な探究の時間	1	1年普通科全員
普通科	SS探究BⅠ	2	総合的な探究の時間	2	2年普通科理型全員
普通科	SS探究BⅡ	1	総合的な探究の時間	1	3年普通科理型全員
普通科	LAS探究	2	総合的な探究の時間	2	2年普通科文型全員

令和6年度入学生

学科	開設科目名	単位数	代替科目名	単位数	対 象
理数科	SS探究基礎A	1	総合的な探究の時間	1	1年数理情報科全員
			理数探究基礎	1	
理数科	SS探究A	2	理数探究	2	2年数理情報科全員
			総合的な探究の時間	2	
理数科	SS探究E	1	理数探究	1	3年数理情報科全員
普通科	SS探究基礎B	1	総合的な探究の時間	1	1年普通科全員
普通科	SS探究BⅠ	2	総合的な探究の時間	2	2年普通科理型全員

普通科	SS探究BⅡ	1	総合的な探究の時間	1	3年普通科理型全員
普通科	LAS探究	2	総合的な探究の時間	2	2年普通科文型全員

### ○令和6年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

上述した「SS探究基礎A」（1単位）（第1学年数理情報科全員）、「SS探究基礎B」（1単位）（第1学年普通科全員）、「SS探究AⅠ」（2単位）（第2学年数理情報科全員）、「SS探究BⅠ」（2単位）（第2学年普通科理型全員）、「SS探究AⅡ」（1単位）（第3学年数理情報科全員）、「SCIENCE 英語」（1単位）（第3学年数理情報科全員）、「SS探究BⅡ」（1単位）（第3学年普通科理型全員）をSSH科目（学校設定科目）として設置した。また、増加単位としてSSH科目（学校設定科目）「SS科学特論」（1単位）（希望者）を設定した。さらに、第2学年普通科文型には「総合的な探究の時間」として「LAS探究」（2単位）を設置し、第3学年普通科文型には各教科に「LAS探究科目群」（各3単位）を設置し、4科目を履修することとした。

### ○具体的な研究事項・活動内容

探究の基礎、探究の実践、探究の深化の過程を踏まえたカリキュラムを構築、STEAM教育の視点に立った教科等横断的な取組、奈良先端科学技術大学院大学（以下「NAIST」という。）や本校が設置されている生駒市など地域との連携、国際理解教育の推進をより充実させることにより、「科学的探究力」の基盤となる「論理的な思考力」「総合的な判断力・表現力」「新しい価値を創造する力」が育成されると考え、SSH事業2年目に取り組んだ。

#### (1) SS探究基礎をベースとした学校全体の科学的で探究的な学びの充実

第1学年全生徒が「SS探究基礎」を履修し科学的に探究する基礎（データサイエンスの基礎等）として、次年度以降における探究の実践、探究の深化に向けての土台、「科学的探究力」の基盤となる「論理的な思考力」「総合的な総合力・表現力」「新しい価値を創造する力」を身に付けていくための礎を築いた。実験ノートとして、本校が独自に作成したNARAKITA探究ノートを活用した。

第2学年全生徒が「SS探究基礎」での学びを実践へと進め、「SS探究AⅠ」（数理情報科）、「SS探究BⅠ」（普通科理型）、「LAS探究」（普通科文型）で探究活動を行った。研究課題を設定、探究し、探究結果をポスターやスライド、論文形式のレポート（NARAKITA探究ノートを活用）にまとめることにより「論理的な思考力」「総合的な判断力・表現力」「新しい価値を創造する力」の3つの資質・能力の育成を目指した。

第3学年では、数理情報科が「SS探究AⅡ」、普通科理型が「SS探究BⅡ」を履修し、第2学年で実践した研究について意見交換をすることにより深化を図り、研究内容を論文形式で最終レポートとしてまとめた。また、その成果を学会発表やコンテストへの応募等、様々な場所で発信した。数理情報科については、「SCIENCE 英語」の授業との連携により、要旨を英語でまとめることにも取り組んだ。普通科文型は、「LAS探究科目群」の中で「理数探究基礎」や「LAS探究」で培ったデータサイエンス等のスキルを活用しながら、多様な視点から調査しデータ分析することで科目内の研究を充実させるよう努めた。

#### (2) STEAM教育の視点に立った教科等横断的取組の実践

第1学年全生徒が学ぶ「SS探究基礎」においてSTEAM教育の視点をもって実践し、探究することの意義や探究方法等を身に付けるとともに、研究倫理を理解するよう努めた。特に第1学年普通科「SS探究基礎B」では、文理融合の観点から、自然科学だけでなく人文的な視点を取り入れた課題を設定し、文系の探究活動により取り組みやすい内容に変更した。課題設定に当たっては文献調査を入念に行い、調査や分析・考察等の過程を繰り返しながら課題解決へと探究活動を進めた。

第2学年普通科理型の「SS探究BⅠ」の授業では、SDGsとの関連付けを追加し、理系だけではなく、

政策や物流コストなどの経済的な観点にも考えが及ぶように指導した。また、第2学年普通科文型の「L A S 探究」では、奈良県の地域課題を発見し、その課題を解決するための探究活動を行った。「S S 探究基礎B」で学んだ探究活動の手法に基に、理科や数学の視点を活かした探究活動の実践を目指した。

第3学年普通科文型の「L A S 探究科目群」で、S T E A M教育の視点から教科横断的な取組を実践した。また、教科等横断的なカリキュラムを通して探究的な学びの充実を図ることで、「論理的な思考力」「総合的な判断力・表現力」「新しい価値を創造する力」の深化を図ることを目標とした。

### (3) 新しい価値を創造する「地域連携プログラム」の開発

「奈良北おうち DE サイエンス」実験会を7月に実施した。また、「おうち DE サイエンス実験テキスト 2024」を作成した。小学生向けの「奈良北おうち DE サイエンス」の取組では、相手の年齢や立場に応じた分かりやすい説明が必要となる。生徒は伝える力を身に付けるとともに、「総合的な判断力・表現力」を向上させることができた。「奈良北おうち DE サイエンス実験会」では、S N Sの普及等により低下しがちな相手の意図を読みとる力と伝える力を生徒が身に付けることができ、「総合的な判断力・表現力」の向上が期待される。小学生に実験内容を分かりやすく伝えるためには、生徒自身が実験を深く理解する必要がある。理解を深めるために自己の学習を振り返りながら学びに向かうことで、日々の学習が日常生活で活用できることに気付き、「新しい価値を創造する力」を育成することを目指した。また、「奈良北ちいき DE サイエンス」を10月に実施し、小・中学生を対象に「遊んで不思議？実験教室」、大人を対象に「サイエンスカフェ」（科学をテーマにした講演会）を行った。地域の小学生やその保護者が、科学に対する興味・関心を高めるきっかけを提供するとともに、本校生徒の論理的に考え、系統立てて分かりやすく伝える表現力を養うことを目指した。

### (4) 世界を視野に入れたグローバル人材を育成するための国際交流の充実

夏期特別講座の一環として、「イングリッシュサイエンスキャンプ」を実施した。また、本年度の新たな取組として、「S S Hタイ海外研修」を実施した。「イングリッシュサイエンスキャンプ」では、英語を身近に感じ、多様な国の人々に対する興味・関心を高め、英語でのコミュニケーションへの心理的なハードルを下げることを目指した。また、S D G s ワークショップでの活動を通して、S D G s を身近な問題として捉え、自分ができることを考え、実行できるようになることを目標とした。「S S Hタイ海外研修」では、タイのカセサート大学附属高等学校 (Kasetsart University Laboratory School、以下K U L S 校) の生徒と科学的な交流を行ったり、現地企業や様々な施設で各地の環境における動植物の生態の違いや課題解決への取組を学んだり、人間生活と動植物との関わりについて考えたりする等、国際的な視点で物事を捉えようとする姿勢を育成することを目的とした。

#### ⑤ 研究開発の成果

(根拠となるデータ等は「報告書本文第6章」に掲載。)

事業成果を得るために、以下の仮説を立てて研究開発を行った。

<仮説> 探究的な学びを重視したカリキュラム編成、教科等横断的取組の実践、専門機関や地域や自治体との連携、国際性の育成を重視することにより、「科学的探究力」の基盤となる「論理的な思考力」「総合的な判断力・表現力」「新しい価値を創造する力」が身に付く。

#### 【仮説の検証】

10月と1月に全生徒対象にポテンシャル発見アンケート（本校で現在開発中）を実施した。

※アンケート項目はP. 88～89 参照。

5月と12月に第1学年全員と第2学年普通科理型、第2学年数理情報科、第3学年普通科理型、第3学年数理情報科の生徒を対象に、科学技術人材育成事業におけるアンケート調査を実施した。

※アンケート項目はP. 89 参照。

2月に第2学年全生徒対象にS S H探究活動振り返りアンケートを実施した。

※アンケート項目P. 89～P. 90 参照。

#### (1) 探究的な学びの充実やN A I S Tとの連携について

a 第1学年数理情報科で履修する「SS探究基礎A」の展開内容の検証・評価及び研究開発

「SS探究基礎A」では、質問1及び4において肯定的な回答が大きく増加していた。この2つの質問は共に「科学的に探究する態度」の観点に含まれている。「SS探究基礎A」の取組により、探究する姿勢が身に付きつつあり、第2学年で行うグループ研究に向けて、判断力や表現力を身に付ける素地ができつつあると考える。(第1章I参照)

第2学年数理情報科の「SS探究A I」を履修する生徒は、第1学年において「SS探究基礎A」を履修している。「SS探究基礎A」の成果の検証を行うために、「SS探究A I」の検証を行う。「SS探究A I」では、科学技術人材育成事業におけるアンケート調査の質問3及び4において肯定的な回答が増加していた。この2つの質問は共に「科学的に探究する態度」の観点に含まれている。「SS探究A I」の取組により、「論理的な思考力」及び分析・検証する技能を身に付けつつあると考える。また、中間発表等において他のチームから受けた質疑やアドバイスを踏まえ、最終発表では、情報を論理的・科学的に取捨選択し、的確に聴衆に伝達することができた。このような経験を通して生徒達は「総合的な判断力・表現力」を身に付けていったように思われる。「SS探究基礎A」で探究の基礎を身に付けた後に「SS探究A I」を履修することで、さらに一層これらの力が伸びたと言える。(第1章II参照)

第3学年数理情報科の「SS探究A II」を履修する生徒は、第1学年において「理数探究基礎(現在はSS探究基礎Aと名称変更)」、第2学年において「SS探究A I」を履修している。「SS探究基礎A」の成果を検証するために、「SS探究A II」の検証を行う。科学技術人材育成事業におけるアンケート調査の質問8と質問12において肯定的な回答の割合が増加した。これらの質問はそれぞれ、「理数を学ぶ意欲」と「理数に対する有用感」の観点に含まれている。「SS探究A II」での論文作成により、理科や数学の有用性を再認識し、理数を学ぶ意欲が増して「新しい価値を創造する力」が向上しつづくと判断した。(第1章IV参照)

「SS探究基礎A」で探究の基礎を身に付けているからこそ、「SS探究A I」において「論理的な思考力」や「総合的な判断力・思考力」が育成され、「SS探究A II」において「新しい価値を創造する力」が向上したと考える。

b 第1学年普通科で履修する「SS探究基礎B」の展開内容及び他教科との関連性についての検証・評価及び研究開発

「SS探究基礎B」では「SS探究基礎A」と同様に、科学技術人材育成事業におけるアンケート調査の質問1及び4において肯定的な回答が大きく増加していた。「SS探究基礎B」の取組により、探究する姿勢である「探究の基礎」が身に付きつつあり、第2学年で行うグループ研究に向けて判断力や表現力を身に付ける素地ができつつあると考える。(第2章I参照)

第2学年普通科理系の「SS探究B I」を履修する生徒、及び第2学年普通科文型の「LAS探究」を履修する生徒は、第1学年において「SS探究基礎B」を履修している。「SS探究基礎B」の成果を検証するために、「SS探究B I」と「LAS探究」の検証を行う。

「SS探究B I」では、「SS探究A I」と同様に、科学技術人材育成事業におけるアンケート調査の質問3及び4において肯定的な回答が増加していた。「SS探究B I」の取組により、「論理的な思考力」及び「総合的な判断力・表現力」を身に付けていると推測される。「SS探究基礎B」を履修した後に「SS探究B I」を履修することで、さらに一層これらの力が伸びたと言える。(第1章III参照)

「LAS探究」では、情報収集した内容やデータを精査して課題を見だし、現地調査やアンケート調査を行った。さらに、得られたデータの活用方法についてグループ内で意見を出し合い指摘し合いながら活動を進め、試行錯誤を重ねながら探究を深めていく経験を積んだ。「LAS探究」の取組を通して、主体的に学ぶ姿勢を身に付け、課題解決に向けた「論理的な思考力」や実践力を大きく伸ばした。「SS探究基礎B」を履修したことにより、「探究の基礎」が身に付き、これを土台にして「論理的な思考力」が向上したと考える。(第2章II参照)

第3学年普通科の生徒は、第1学年において「理数探究基礎(現在はSS探究基礎Bと名称変更)」を、第2学年において、理系は「SS探究B I」、文系は「LAS探究」を履修している。「SS探究基礎B」の成果の検証を行うために、「SS探究B II」と「LAS探究科目群」の検証を行う。

「SS探究B II」では、科学技術人材育成事業におけるアンケート調査の質問4と質問12において肯定的な回答の割合が増加した。これらの質問はそれぞれ、「科学的に探究する態度」と「理数に対する有用感」の観点に含まれている。「SS探究B II」での論文作成により「総合的な判断力・表現力」が上昇し、理科や数学の有用性を再認識することで「新しい価値を創造する力」が向上しつづくと判断した。(第1章V参照)

「LAS探究科目群」では、肯定的な意見の割合が高い質問7と質問10、質問11、質問15(「LAS探究科目群独自のアンケート調査」)や生徒の授業等の感想より、実社会の課題等に主体的かつ積極的に

取り組み、概ね探究的な学びを深めることができたと考える。(第2章Ⅲ参照)

「SS探究基礎B」で探究の基礎を身に付けているからこそ、「SS探究BI」と「LAS探究」において「論理的な思考力」や「総合的な判断力・思考力」が育成され、「SS探究BII」において「新しい価値を創造する力」が向上し、「LAS探究科目群」において探究的な学びを深めることができた

と考える。

c 第1学年「SS探究基礎」で実施するNAISTとの連携授業の実施

「SS探究基礎A」については11月と2月、「SS探究基礎B」については11月にNAISTの教員による特別講義を実施した。課題の感想欄より、ほぼ10割の生徒で肯定的な記述が確認された。本特別講義では高校の範囲外の高度な分析手法を取り入れて学習しているが、それでも肯定的な記述が確認されたことは、「新しい価値を創造する力」の基礎が身に付きつつあることを示唆している。

(2) 課題研究や探究活動の成果の発表・普及、地域連携について

a 課題研究成果発表会(一般公開)の実施

第2学年の生徒がそれぞれ「SS探究AI」「SS探究B1」「LAS探究」での探究活動を通して、「論理的な思考力」「総合的な判断力・表現力」「新しい価値観を創造する力」を培ってきた。全校生徒や教員・学校関係者等の前で発表することにより、さらにこれらの能力が向上したかどうか検証する。発表会に実施したアンケートの自由記述欄の感想には、「発表することで研究をより深く理解できた」、「理系と文系で探究内容が全く異なり、理系の人の発想の展開を知ることができた」「多くの発表を聞くことで様々な問題について理解し、興味が高まった」等、好奇心と探究への意欲が高まったと考える。自分たちが発表したり、他の発表を聞いたりする経験を通して、新しい価値観を創造する力が向上していることが示唆された。(第8章参照)

b 生駒市教育委員会との探究型学習「おうちDEサイエンス」プログラムの検証及び奈良北サイエンス塾の開催

SSH委員は全校生徒に比較して、メタ認知的活動と創造性が高い結果が得られた。「おうちDEサイエンス実験会」に向けた様々な取組において、メタ認知的モニタリングやメタ認知的コントロールを循環させ、メタ認知的活動の力を向上させたのではないかと考える。メタ認知的活動は学びの自己調整に該当し、「総合的な判断力・表現力」を向上させるのに必要である。このことから、今回の取組が「総合的な判断力・表現力」の向上につながっていると考える。また、SSH委員は「おうちDEサイエンス実験会」に向けた取組の中で、小学生への説明ポスターを作成した。また、実験会当日には様々な工夫をしながら小学生に分かりやすく説明することができた。これらの取組が創造性の向上につながったと考える。(第3章I参照)

また、おうちDEサイエンス実験会は、奈良北サイエンス塾の一環として行っており、小学生の自然科学への興味・関心の向上も目的としている。実験会に参加した小学生に実施したアンケートでは、肯定的な回答は質問1および質問2、質問7、質問8、質問9が100%、質問3および質問4、質問6が96%。質問5は81%であった。参加児童は理科や実験への興味はもともと高かったが、「おうちDEサイエンス実験会」に参加することで実験への興味・関心がさらに高まったことが推測される。(第3章I参照)

c シチズンサイエンスプログラム「奈良北ちいきDEサイエンス」の検証・評価及び研究開発

地域から参加した小学生や保護者に事後アンケートを行った。回答を得た自由記述欄の感想を分析し、地域住民と科学の楽しさを共有しながら、コミュニケーションを深めることができた

と考える。(第3章II参照)

また、参加した本校生徒への事後アンケートを行った。回答を得た自由記述欄の感想を分析し、分かりやすく他者に伝える表現力を身に付け、参加者と科学の楽しさを共有することができたようである。また、達成感や自己肯定感の向上、科学的な知見を生かした地域との協働活動にもつながったと思われる。(第3章II参照)

d 生駒市「いこまSDGsアクションネットワーク」との連携の検証・評価

アクションネットワークの一員として参加する地域のイベントは、様々な世代の方々が来られる。生徒達は、来場される方々の反応が予想できず、事前の練習では、知恵をしばり何度もリハーサルを行っていた。最後には、生徒達から笑顔もみせられるようになり、自信をもって、地域の方との会話を楽しんでいた。伝えることの難しさや伝わった時の喜び、人と関わる楽しさを感じることができた。(第3章III参照)

(3) STEAM教育の視点から文理の枠を超えたカリキュラムの構築について

a 「SS探究基礎」及び「LAS探究」において、STEAM教育の視点からの教材を取り込んだ授業展開

第1学年普通科の授業において、本年度は新たに「グラフの読み取り」及び「実験・調査結果の分析」の内容を扱った。来年度文系に進む生徒もいるため、様々なグラフ資料の解釈と同時に、アンケート調査の結果を考察するためのデータ処理や統計的手法を盛り込んだ。(第2章I参照)

第2学年の普通科の授業では、本年度はSSH探究活動研究発表会において全ての研究チームが口頭発表もしくはポスター発表を行った。中でも「LAS探究」の研究テーマは多岐に渡り、それぞれのチームが多様な視点で地域課題の解決に向けた取組を提案した。このため、「SS探究」を履修する理系の生徒と「LAS探究」を履修する文系の生徒間の質疑応答の内容も様々で、自分では思いつかないアプローチの仕方を考え始める生徒も現れた。

b 「SS探究基礎」の内容についての検証・評価及び開発

本年度は、講義中心の1学期の授業において、新たに「グラフの読み取り」、及び「実験・調査結果の分析」の内容を扱った。この内容では、グループごとに考えて発表させる活動を増やし、生徒の主体的な参加を促す工夫をした。その結果、科学技術人材育成事業におけるアンケート調査の質問4についての肯定的な回答が大きく増加した。これは、グループ討議や発表する取組を多く取り入れた成果であると思われる。第2学年で行うグループ研究に向けて判断力や表現力を身に付ける素地ができつつあると考える。

c 数学・理科以外の教科に「数学・理科の考え方」を取り込んだ授業展開

本年度開設した「LAS探究科目群」では、各教科で探究の深化が進むような単元計画を立案し、教科横断的な内容も含めて展開し、生徒の意識がどのように変化したかを検証した。アンケートの肯定的な意見の割合が高い4項目(質問7・質問10・質問11・質問15)や生徒の授業等の感想から、「LAS探究科目」において、2年間の探究活動(「理数探究基礎B」及び「LAS探究」)を基に、実社会の課題等に自主的かつ積極的に取り組み、概ね探究的な学びを深めることができたと考える。(第2章III参照)

**(4) 国際交流の充実によるグローバル人材の育成について**

a インターナショナルプログラムの実施

夏期特別講座の一環として、「イングリッシュサイエンスキャンプ」を実施した。様々な授業で扱われているSDGsに関する題材について英語で発表をすることで、SDGsについてより深い知識が得られたものと思われる。また、これらの活動を通して、外国語によるコミュニケーションを積極的に行おうとする意欲が大いに喚起された。(第4章I参照)

b グローバル課題解決プログラムの検証・評価及び研究開発

「SSHタイ海外研修」を行い、国際的な視点を持ち、積極的に英語を使ってコミュニケーションする姿勢や能力を身に付けることができるかどうかを検証する。研修後に実施したアンケートの自由記述欄には、英語でのコミュニケーションについて研修を通してその大切さを知り、前向きに捉えられるようになったという感想が多かった。また、事前学習では分からなかった事を現地でも知り、身をもって経験することの大切さを感じ、今後活かしていきたいと回答した生徒もいた。同年代の学生が自分たちと同じように日々研究を行い発表している様子から刺激を受けたり、自分の研究発表に対して質問や意見を出してもらったりすることで、今後の自分の研究や発表についても前向きに考えられたという感想が多かった。(第4章II参照)

**⑥ 研究開発の課題** (根拠となるデータ等は「報告書本文」に掲載。)

**(1) 探究的な学びの充実や奈良先端科学技術大学院大学(以下「NAIST」と記載)との連携について**

a 第1学年数理情報科で履修する「SS探究基礎A」の展開内容の検証・評価及び研究開発

「SS探究基礎A」のアンケート調査から、探究に対する基礎的な知識については概ね定着し、その知識を活用して自分で探究の計画を立てようとしているのが窺える。しかし、自身の課題設定に難しさを感じる生徒が非常に多く、第2学年での探究活動の中でテーマ設定に苦労することにも繋がっているのではないかと予想される。課題発見能力につながる「新しい価値を創造する力」を育成するような取組の強化が求められる。「SS探究基礎A」の講義と各教科、科目間の学習内容を接続する場면을積極的に提示することで生徒の意識付けに良い影響を与えていくべきである。(第1章I参照)

b 第1学年普通科で履修する「SS探究基礎B」の展開内容の検証・評価及び研究開発

「SS探究基礎A」と同様で、アンケート調査からは、探究に対する基礎的な知識については概ね定着し、その知識を活用して自分で探究の計画を立てようとしている。しかし、自身の課題設定に難しさを感じる生徒が非常に多く、第2学年で行う探究活動のテーマ設定に苦労することにもつながっているのではないかと考える。課題発見能力につながる「新しい価値を創造する力」を育成するような取組の強化が求められる。SS探究基礎Aの講義と各教科、科目間の学習内容を接続する場면을積極的に提示することで

生徒の意識付けに良い影響を与えていくべきである。(第2章I参照)

「SS探究BI」のアンケート調査では、実験で得られた結果を他の報告と比較し、考察に取り入れることは苦手としている生徒が多いことが確認された。また、NARAKITA 探究ノートやレポートに文章として表現するという課題も顕在化した。来年度は、データベースに蓄積されたNARAKITA 探究ノートやレポートを文章表現の手本として読み、より一層生徒の発信力を成長させていきたいと考える。(第1章III参照)

c 「SS探究基礎」で実施するNAISTとの連携授業の検証・評価

NAISTの教員による特別講義の実施直後の感想欄だけでは、一過的な変化をみているだけにすぎない。本年度は、学びの自己調整及び創造性を育むことを学びの方向性の主軸とし、これらを具体化することを通じて、本校生徒がどういった学びの現場にあるのかを可視化することを目的として、「ポテンシャル発見アンケート」を開発した。来年度は、これを元にルーブリックを作成し直し、第1学年「SS探究基礎A」「SS探究基礎B」で実施するNAISTとの連携授業を含めた、各取組の評価による検証と課題発見を行いたいと考えている。(第6章I参照)

**(2) 課題研究や探究活動の成果の発表・普及、地域連携について**

a 課題研究成果発表会(一般公開)の実施

本年度、第2学年全員が口頭発表もしくはポスター発表を行い、自ら発表したり、他者の発表を聞いたりする経験を通して、新しい価値観を創造する力が向上していることが示唆された。自らの研究に直接関係する情報収集力は格段に向上しているが、幅広い分野を視野に入れた活動を行うことでより探究を深め、「論理的な思考力」「総合的な判断力・表現力」「新しい価値を創造する力」をブラッシュアップできることが期待される(第1章II参照)。NARAKITA 探究ノートやレポートに取り組む際、実験で得られた結果を他の報告と比較して考察に取り組むことを苦手とする生徒が多いのが現場であるため、論文を文章表現のお手本として活用し、より一層生徒の発進力を成長させる必要がある(第1章III)。また、既存の取組を広めて活用する視点をもたせるため、継続研究に気付かせることも有効ではないかと考える(第2章II)。

b 「奈良北おうちDEサイエンス」プログラムの検証及び奈良北サイエンス塾の検証・評価及び研究開発  
数理情報科の第1学年・第2学年の生徒が、楽しく実験コンテンツを考えて、主体的に学びにつなげられるような工夫が必要である。また、実験会が生徒の主体的な活動となるよう運営や企画をさらにSSH委員に任せていきたい。(第3章I参照)

c シチズンサイエンスプログラム「奈良北ちいきDEサイエンス」の検証・評価及び研究開発

「奈良北ちいきDEサイエンス」を地域に根ざした取組とし、地域の小・中学生やその保護者が科学に興味・関心をもってもらうきっかけとして、「シチズンサイエンス」推進の一つとなるよう企画していきたい。(第3章II参照)

d 生駒市「いこまSDGsアクションネットワーク」との連携の検証・評価

今年度は、リングスター株式会社と生駒市の協力により実現することができた。地域のイベントに参加することは、学校内の活動だけでは感じることでできない緊張感や責任感の中での活動となり、生徒達はより多くの充実感を感じることができる。一方で、一度きりのイベントは、反省を生かすことができないため、このような機会を増やし、スキル向上ができる環境を整える必要があると考える。(第3章III参照)

**(3) STEAM教育の視点から文理の枠を超えたカリキュラムの構築について**

a 「SS探究基礎」「SS探究」「LAS探究」において、STEAM教育の視点からの教材を取り込んだ授業展開についての検証・評価

特に「SS探究基礎B」では文系に興味のある生徒にも、理科・数学的な考え方をもとにした「探究の基礎」の習得を目指した。昨年度よりも文系の探究に活用できる内容に変更した。「SS探究」の授業では、SDGsとの関連付けを追加し、理系だけではなく、政策や物流コストなどの経済的な観点にも考えが及ぶように指導した。しかし、「LAS探究」では、生徒の教員側の配置や指導体制に課題が見受けられた。「LAS探究」では指導教員は「SS探究基礎B」の2倍の生徒を受けもつ。これに加えて、第2学年文系を指導した教員のほとんどが「SS探究基礎B」の授業を担当した経験がなかった。このため、「SS探究基礎B」で生徒達が身に付けた「探究の基礎」を活用させるサポートが十分にできなかった可能性がある。また、「LAS探究」担当教員への負担が大きいという課題が浮き彫りになった。運営方法の改善や生徒・教員両方のサポート体制の強化が必要である。

b 「SS探究基礎B」の内容についての検証・評価及び開発

探究に対する基礎的な知識については概ね定着し、その知識を活用して自分で探究の計画を立てようとしている。しかし、自身の課題設定に難しさを感じる生徒が非常に多く、第2学年で行う探究活動「SS

探究B I」 「LAS探究」のテーマ設定に苦勞することにもつながっているのではないかと考える。課題発見能力につながる「新しい価値を創造する力」を育成するような取組の強化が求められる。「SS探究」 「SS探究基礎A」の講義と各教科、科目間の学習内容を接続する場면을積極的に提示することで生徒の意識付けに良い影響を与える必要があると考える。（第2章I参照）

c 「LAS探究」における「SS探究基礎B」の効果についての検証・評価

「LAS探究」を履修する第2学年普通科文系の生徒は第1学年において「SS探究基礎B」を履修している。生徒は「SS探究基礎B」を履修したことにより、「探究の基礎」が身に付いていたからこそ、これを土台にして「論理的な思考力」が向上した可能性が考えられた。

**(4) 国際交流の充実によるグローバル人材の育成について**

a インターナショナルプログラムの検証・評価および研究開発

前半部分に関して概ねスムーズに進んだが、SDGsワークショップでは生徒と留学生との知識量の差が大きく、英語の語彙が少ない生徒にとっては、意見の共有に時間がかかっていた。事前課題の段階で話し合いに必要な情報や英単語を調べてきたり、会話で便利な英語のフレーズや単語の復習をワークショップの冒頭でやっておいたりすることで、やり取りがよりスムーズに進んだのではないかと思う。

b グローバル課題解決プログラムの検証・評価及び研究開発

SSHタイ海外研修に参加したのは第2学年数理情報科の生徒であるため、自然科学への興味・関心はもともと高く、事前学習においても積極的な姿勢が見られた。しかし、KULS校での英語での研究発表では、基本的な英語力の不足からコミュニケーションに消極的な態度が見られた。研究交流を目的とするのであれば、英語でのプレゼンテーションに加えてディスカッションも英語で行えるように事前準備の期間をより多く取る必要があると考える。また、今回選択した研修先はタイという国で熱帯・亜熱帯地域に生息する動植物以外に科学的な研修対象となるものが少なく、言語研修の面が強い研修となったため、再検討する必要がある。（第4章II参照）

# 科学的探究力の育成を目指して ～科学技術の振興や社会の発展に貢献できる人材の育成～

奈良県立奈良北高等学校

Polaris

## 科学技術を支える人材

SS探究をベースとした、学校全体の科学的で探究的な学びの充実

STEAM教育の視点に立った教科等横断的取組の実践

新しい価値を創造する「地域連携プログラム」の開発

世界を視野に入れたグローバル人材を育成するための国際理解教育の充実

### 3年生 探究の深化

SS探究A II

SS探究B II

LAS 探究科目群

学会発表やコンテストへの応募等、様々な場所で発信

国、社、理、英での科学的探究

### 2年生 探究の実践

SS探究A I

SS探究B I

LAS探究

理型

文型

研究課題を設定、研究し、研究結果を論文形式のレポートにまとめる  
ルーブリックを明示した自己評価や相互評価を行う

### 1年生 探究の基礎

SS探究基礎A 基礎実験、統計演習を実施  
データを扱う技術を習得

データ分析の基礎、探究の手順、課題設定

SS探究基礎B 共通課題に取り組み、多角的な考え方を身につける

## 科学的な探究力

科学的思考力(論理的思考力)

総合的な判断力・表現力

新しい価値を創造する力

数理情報科

普通科

探究活動の充実