

## 第2章 STEM教育の視点に立った教科等横断的取組の実践

### I SS探究基礎B

#### 1 仮説

全ての普通科生徒が学ぶ当該科目において、STEM教育の視点をもって学びを実践していくことで、探究することの意義や探究方法等を身に付け、研究倫理も理解することができる。また教科横断的なカリキュラムを構築し、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」を育成することができる。

#### 2 講座の目的

STEM教育の視点からの教科横断的なカリキュラムを構築し、全教員がSTEM教育の視点に立った教育を意識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」を育成する。

9クラス規模となる第1学年全員が「SS探究基礎A」または「SS探究基礎B」を履修することで、データの分析の視点から物事を検討する素地をつくることができる。また、第1学年を受けもつすべての教員がこの科目に関わることにより、教科等横断的な視点で生徒が取り組む探究活動をサポートしやすくなる。このような環境で、自然科学だけでなく人文的な学びも含めての課題を設定し、調査や分析・考察など探究の過程を繰り返すことで、幅広い課題解決能力を育成する。

#### 3 方法

第1学年普通科7クラスに当該科目を設定し、全生徒が科学的な視点で物事を捉え探究する基礎を学んだ。生徒それぞれが興味・関心をもつ事柄を探究する際には、第1学年を担当する全教員がサポートにあたる。また1人1台端末を用いてNARAKITA探究ノートを活用し、研究の手順、課題設定の仕方、文献の調べ方、実験結果の整理や仮説の立て方、検証計画の立案など、科学的な探究力の素地を身に付ける。さらにNAISTの教員による講義や実習により、データ処理や資料解釈の力の育成を図る。

#### 4 内容

学期	累時	学習内容	学習のねらい
第1学期	1-10	「SS探究基礎」とは 研究計画書の作成 グラフの読み取り 実験・調査結果の分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究の意義、基礎的基本的な探究の流れを理解する。</li> <li>課題の設定や情報収集の手法、科学的倫理について理解する。</li> <li>探究に使える時期や方法を考えて、研究の計画を立てる方法を理解する。</li> <li>探究の過程を記録する意義と、記録の仕方、データの種類と扱い方、表やグラフの種類ごとの特徴について理解する。</li> <li>統計的手法について、必要に応じて活用できるようにするために、表やグラフにした結果から法則性を見いだす手法を理解する。</li> </ul>
第2学期		A実習 B実習 C実習 D実習	<ul style="list-style-type: none"> <li>様々な内容について、課題の設定から、考察・推論までの流れを身に付ける。</li> </ul>

	1-12	NAIST特別講義 I 「データの統計的解釈」 講師 金谷重彦先生 (NAIST先端科学技術研究科・計算システムズ生物学研究室)	・精度良く実験の測定を行うための技術や実験データを分析するための技能を身に付ける。
第3学期	1-6	探究深化  レポートの作成	・既習事項や身に付けた力を活用し、新たな課題を設定し 探究する。考察・推論を行い、探究の流れを身に付ける。 ・実施した探究活動をレポートにまとめる作業を通して、探究の成果などを理論的に整理し表現することの重要性について理解する。



図1 特別講義の様子1



図2 特別講義の様子2

## 5 検証

第6章Ⅱ(P.69～)に示した科学技術人材育成事業におけるアンケート調査では、各質問項目の、第1回目と第2回目の肯定的な回答の割合は、質問1が11.3%(77.4% → 88.7%)、質問4が16.6%(61.0% → 77.6%)となり、それぞれ大きく増加していた(第6章Ⅱ、P.71 図1及び図6参照)。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。質問1についてはSS探究基礎Aの取組の成果であり、探究する姿勢である「探究の基礎」が身に付きつつあると考えられる。また質問4については、特別講義や授業の中でグループ討議や発表する取組を多く取り入れた成果と考えられ、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。

[質問項目]

質問1：探究の授業では、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか。

質問4：探究の授業では、自分の考えや考察を周りの人に説明したり発表したりしていますか。

## 6 課題

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B」の講義と各教科、科目間の学習内容を接続する場面を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必要がある。

## Ⅱ LAS 探究

### 1 仮説

奈良県が直面する地域課題を、奈良県に居住する高校生の視点から取り上げ、科学的アプローチを用いて分析・考察し、解決策を模索する過程を通じて、生徒自身が課題発見力及び課題解決能力を身に付けることができる。データ収集や分析、フィールドワークや課題を体系的に整理・分析することで地域社会への理解を深めると同時に、自らの視点で課題を捉え、それに対する実行可能な解決策を提案する力を養うことができる。また、地域社会と教育の連携の中で他者と協働する能力も向上し、将来的な地域リーダーの育成にも寄与する。

### 2 講座の目的

奈良県が抱える多様な地域課題を発見し、その解決に向けた探究活動を実践することで、生徒は奈良県の歴史や文化、社会的背景を深く理解する機会を得る。この探究活動では、文献調査やデータ分析、フィールドワーク、地域住民や専門家へのインタビューなどを通して、課題の本質を科学的に捉え、「論理的な思考力」を培うとともに、実行可能な解決策を提案する力を養うことができる。さらに、地域課題の探究を通して、奈良県の魅力や特色に対する理解を深め、地域への愛着や誇りを醸成することにもつながる。この過程において、自治体や地域の団体、企業と連携しながら学ぶことで、地域社会との結びつきを強めるだけでなく、協働の重要性を実感し、コミュニケーション能力やリーダーシップの向上にも寄与する。加えて、自らの考えを発信し、社会に働きかける経験を積むことで、生徒は主体性を育み、地域の未来を担う意識を高めることができる。

### 3 方法

RESAS（地域経済分析システム）やV-RESASなどのツールを活用し、オープンデータを収集して客観的かつ定量的なデータ分析を行った。この分析を通して、地域の現状や課題をデータに基づいて把握し、科学的な視点での考察を可能にした。また、把握しきれない課題や現状を補足するために、フィールドワークやアンケート調査、インタビュー調査を実施した。

### 4 内容

学期	累時	学習内容	学習のねらい
第1学期	1-18	オリエンテーション 課題の設定、探究の計画 探究テーマ発表会	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究の意義や過程、研究倫理、今後のスケジュールについて確認する。</li> <li>福祉、農業、文化財保護、環境保全、観光振興、子育て支援、防災対策のテーマに分かれ、その中でのテーマ別探究チームに分かれる。</li> <li>探究チームごとに課題設定を行う。</li> <li>先行研究を調べ、探究計画を立てる。</li> <li>チームごとに探究テーマの発表を行う。</li> </ul>
第2学期	1-22	課題テーマ別の中間発表 探究課題・探究過程の見直し	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究チームごとに4月から10月までの探究成果を、スライドを用いてクラス内で発表する。他のグループの取り組みを聞き、発表の内容を相互評価する。 → 探究を振り返りまとめることで、さらなる探究のヒントを得る。また、プレゼンテーションの練習や質疑応答の準備も事前に行う。</li> <li>相互評価で寄せられた意見やアドバイスをもとに、チーム内でディスカッションを行い、</li> </ul>

		課題解決の過程、分析、考察、推論	探究課題や探究過程の見直しを行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・フィールドワークやアンケート調査を行い、探究をより深める。</li> </ul>
第3学期	1-14	クラス内の本発表、相互評価 クラス代表グループによる 学年発表  SSH探究活動研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題テーマ別にクラス内発表に向けたスライドを作成する。</li> <li>・発表原稿や質疑応答の準備をし、分かりやすいプレゼンテーションを行うため工夫して練習する。</li> <li>・発表と質疑応答・相互評価を行う。その評価をもとにチーム内でディスカッションを行い、探究の取組みを振り返る。このディスカッションを通して、自身の考察・推論の向上を図る。</li> <li>・全てのチームが口頭発表もしくはポスター発表を行い、全校生徒・教職員・SSH運営指導委員会の方に向けて1年間の探究の成果を報告する。1年生が発表を見学することで、来年度の探究活動での自身の取組を考える機会とする。</li> </ul>



図1 生駒市役所地域活力創生部SDGs推進課による講演会の様子1



図1 生駒市役所地域活力創生部SDGs推進課による講演会の様子2



図3 インタビューの様子



図4 フィールドワークの様子



図5 LAS探究合同発表会の様子1

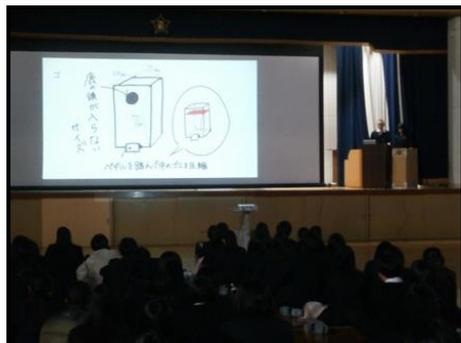


図6 LAS探究合同発表会の様子2



## 5 検証

### (1) 生徒の反応

当初は、地域課題の調査や活動の進め方が分からず、戸惑いながら協働する姿が見られた。しかし、調査を進める中で、県や市による課題解決への取組を知り、単に解決策を模索するだけでなく、それらを広めるには何が必要かといった視点をもつようになった。また、スライド作りやプレゼンテーションが苦手な生徒も多かったが、チーム内で協力しながら積極的に取り組む姿勢が見られた。活動の進め方が分かってくると、自らアポイントメントを取るなど主体的に行動し、調査を通して新たな課題を発見しながら楽しんでいる様子もうかがえた。特に、奈良県・生駒市の地域課題に関する活動では、初めは戸惑いながらのスタートだったが、現地調査を行うことで研究内容への関心が高まり、積極的に取り組む生徒が増えた。最初は消極的だったチームも、次第に楽しみながら調査を進めるようになり、全体として前向きに探究活動に取り組む姿勢が育まれていった。

### (2) 得られた成果

生徒は、単にインターネット上の情報を鵜呑みにするのではなく、自らの足を使って積極的に情報を収集していた。フィールドワークに出向いたり、市役所に問い合わせたりするなど、大学での研究活動を先取りするような自主的な姿勢が見られ、限られた時間の中でも成果を出し、考察を深めることができていた。また、現地調査を行うことで、データの収集や活用の方法を学び、研究内容をより精査する力を身に付けていた。単なる調べ学習にとどまらず、各グループが工夫を凝らしながら探究を進めていた点も印象的だった。課題に対しては、グループ内で意見を出し合い、指摘し合うことで粘り強く取り組む力を養うことができた。さらに、身近なテーマを改めて調査することで新たな発見があり、楽しみながら学ぶ姿勢も見られた。同時に、データを集める難しさも実感し、試行錯誤を重ねながら探究を深めていく経験を積むことができた。こうした取組を通して、生徒は主体的に学ぶ姿勢を身に付け、課題解決に向けた思考力や実践力を大きく伸ばすことができた。

## 6 課題

年度当初、「LAS探究」の計画は提示されていたが、担任、副担任や担当者の負担が大きかった。また、火曜日・金曜日でクラスが分かれていたため、各分野に強みを持つ教員の適切な配置が難しく、授業負担の軽減も課題であった。指導面では、当初はスムーズに進められず、担任・副担任の2名で10チームを指導する形となり、助言が行き届きにくかった。テーマ決定後に担当を分けることで、より細やかな指導が可能だったかもしれない。また、生徒は新たな解決策を模索するあまり行き詰まることが多く、既存の取組をどう広め、活用するかの視点をもたせることが重要であると感じた。

### Ⅲ LAS探究科目群

#### 1 仮説

第1学年での「SS探究基礎B」においてSTEAM教育の視点に立って、探究することの意義や探究方法等を身に付け、研究倫理について理解を深めた。その学びを核として第2学年での「LAS探究」へと発展させた。第3学年の「LAS探究科目群」においては、各教科相互の知識や考え方を関連付けた問題解決的学習に取り組むことができる。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」の深化を図ることができる。

#### 2 講座の目的

「LAS探究科目群」は「SS探究基礎B」や「LAS探究」で培ったデータサイエンス等のスキルや、実際の活動成果を活用しながら、各科目において科学的で探究的な学びを実践していく。理科や数学の見方や考え方を働かせ、多様な視点から調査し、データ分析することなどで、研究内容を充実させていく。

#### 3 方法

第3学年普通科文型5クラス（192名）を対象とし、7教科10科目から4科目を選択し、各科目3単位で実施した。各教科・科目において探究の深化が進むように単元計画を立て、実践した。また、単元計画には、設定する問い・課題は実社会とのつながりや、教科横断が可能な内容を組み込むようにした。

#### 4 内容

科 目	学 習 内 容		
「LAS探究国語」	<ul style="list-style-type: none"> <li>生物の生態に関する文章の読解と図表やグラフの読み取り及び課題に対する考察を行う。 ※理科（生物）の教員の特別講義を実施。</li> <li>小説「蠅」の読解後、各グループで疑問点を提示し、共同して探究活動に取り組みスライドによるグループ発表を実施する。</li> </ul>		
	A	B	C
	 <p>検証結果 ○目の大きさを強調 なぜ？          蜂の目について調べる。          蜂は目から入る映像を処理する能力がとても優れている          1秒間に100回以上点滅を繰り返す蛍光灯を見た人間はおよそ60回の点滅しか処理できないが蜂は常に点滅しているように見える          馬の視力について調べる。          馬の視力は0.6程度で、人間なら場合によっては          犬が犬に必要なレベルということになる。          色の見え方は犬や猫に似ていて、赤色は判別が難しく黄色がよく見えて、青色と緑色もだいたい見える</p>		
図1 「LAS探究国語」における生徒の発表スライド（A）及び発表の様子（B、C）			
「LAS探究日本史発展」	<ul style="list-style-type: none"> <li>島原の乱に関する『島原城を攻める幕府軍』の絵を見て、指示した問いについて、日本史だけでなく、世界史・地理の観点から考察を深める。</li> </ul>		
「LAS探究世界史発展」	<ul style="list-style-type: none"> <li>大航海時代以降、スペイン・ポルトガルは隆盛を極めていた中、イギリス・オランダが台頭できた理由を考える。世界史だけでなく、地理の観点からイギリス・オランダがそれぞれどのような国であり、どのような地理的位置だったのかを考察し、指示された問いに解答する。</li> </ul>		

「L A S 政治・経済」	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1970年開催の国際博覧会と2025年開催の博覧会を比較検証をし、戦後復興から現在に至る日本経済の変遷を理解することにより経済社会における課題について考察する。※芸術科（音楽）教員の授業を実施。</li> </ul>	
「L A S 数学」	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グループワークにより複利法を用いた計算に活用する能力を身に付け、返済額と金利を自分で設定することで、主体的に複利法について学ぶ姿勢を養う。</li> </ul>	
「L A S 探究理科」	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属のイオン化傾向の大小を調べることで、酸化還元反応の理解を深めるとともに、日常生活や社会との関わりを理解する。グループで実際に実験を行い、適切に実験を行う力を身に付ける。また、起こっている現象を化学反応式で表したり、文章で表したりする力を身に付ける。また、グループでの話し合いを通して、日常生活や社会との関わりに気付かせる。</li> <li>・一次元（長さ）から三次元（体積）までの関係を理解し、恒温動物の体温維持について考察する。顕微鏡観察を実施し、観察を通して発見した長さ、面積、体積の関係を実際の自然界の動物にあてはめて考えることで、数学と生物学とを横断的に考えることの必要性について考える。</li> </ul>	
「L A S 芸術」	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国語科と連携し、「L A S 芸術」（音楽・美術・書道）で『山月記』を再度読み解く。国語科による講義を受けて、最も印象深く感じた場面をまとめ、どのような内容を自らの作品制作に活かすのか制作課題を考える。「L A S 芸術」合同で『山月記』をテーマとした作品の発表会を実施。</li> <li>（音楽）BGMを付ける場面を選ぶ。反復、変化、対象などの手法を活用してBGMを付ける。制作したBGMを録音発表し意見交換をする。</li> <li>（美術）最も印象深く感じた場面をまとめ、どのような内容を自らの作品制作に活かすのか制作課題を考え、題材を選び、作品を制作する。</li> <li>（書道）作中の文章から制作の題材を選び、登場人物の心情や情景等を伝えるにはどのような書表現がよいのか探究し、半切作品を創作する。</li> </ul>	
A	B	C
		
図2 「L A S 芸術」における3教科合同探究発表会の様子（A～C）		
「L A S 探究英語」	<ul style="list-style-type: none"> <li>・『Global, Social issues and Better World』のテーマのもと、グループまたは個人で、日本を含め、世界が抱える問題を1つ選び、その問題について探究する。アンバサダーとして、少なくとも1つの解決方法や提案を考える。3～4分のスピーチ原稿とそれに伴うパワーポイントを作成し、発表する。発表を聞いて英語で質問をする。</li> </ul>	

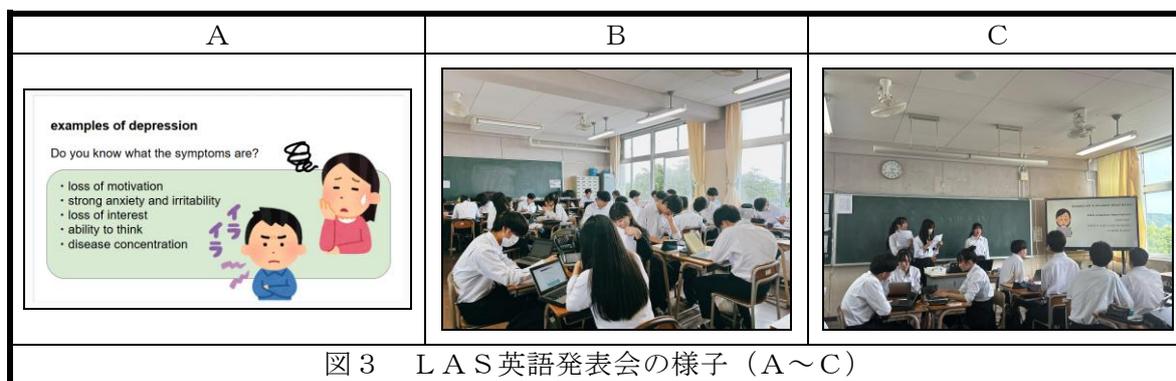


図3 LAS英語発表会の様子（A～C）

## 5 検証

「LAS探究科目群」の各科目において、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各教科で試行錯誤しながら授業を展開した。また、他教科教員による授業を実施した科目も多くあった。このような取組を通して生徒の意識がどのように変化したかを検証した。

令和6年7月と令和7年1月に実施したアンケート調査をもとに、生徒の意識の変容を読み取った。アンケートは「とてもそう思う」を4、「まったくそう思わない」を1としたものである。肯定的な意見として「3・4」を回答した生徒、否定的な意見として「1・2」を回答した生徒とし、以下のグラフは肯定的な意見を回答した生徒の割合を示している。1学期と2学期の結果を平均して肯定的な意見を挙げると、質問7が84.8%、質問10が89.3%、質問11が89.8%、質問15は94.2%であった。また、否定的な意見は、質問14は58.5%、質問17は57.4%、質問20は56.7%であった。

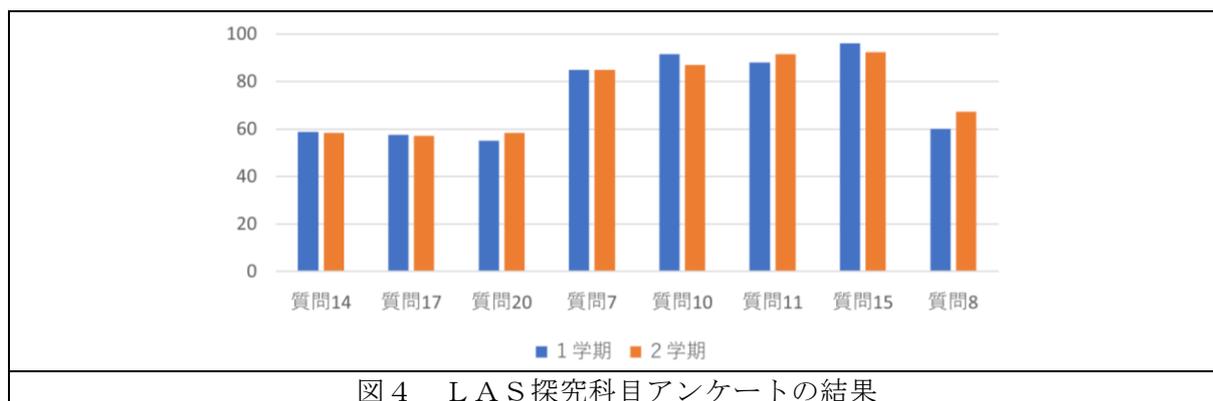


図4 LAS探究科目アンケートの結果

[質問項目]

質問7：LAS探究科目で他の人と協力しながら探究することは好きですか

質問8：LAS探究科目で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えていますか

質問10：社会的な課題に対して、仮説をたてて考えることは大切だと思いますか

質問11：LAS探究科目で学習したことは、将来社会に出たときに役立つと思いますか

質問14：将来、探究活動で身に付けた能力を活かした職業に就きたいと思いますか

質問15：物事を創造的に考えることが大切だと思いますか

質問17：将来、文系、理系を問わず、取り組みたい研究分野がありますか

質問20：自分には表現・説明する力（プレゼンテーション能力）があると思いますか

○「LAS探究科目」生徒の感想

「LAS探究国語」

- ・国語と化学は真逆の教科だと思っていたが、今回の授業を通して、今までの論理国語や文学国語などでも化学や歴史など別の教科に関連した文章もあったことに気づき、知識が元々ある事柄の文章は読みやすいので、これからは他の教科で多くの知識を取り入れ、それを生かして国語の授業を受けていきたいと感じた。また、これは国語だけでなく、他教科についても言えることだと思う。

### 「LAS探究英語」

- ・今回の授業では「世界の抱える問題」をテーマに探究した。問題点（課題）をみつけ、その解決法や取組を考察することまでは、時間がかかった。だが、時間をかければかけるほど、様々な角度から解決法が浮かび、社会の問題点（課題）について深く考えることができた。しかし、考察内容を英語に翻訳し、さらに英文を慣用的な表現にしたり、場面にあった表現方法へと文の体系を変更したりすることは、とても難しかった。

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」）を基礎に、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られる。また、他者と協力して探究活動を行うことには積極的に取り組む生徒の割合が多い。しかし、質問20の結果から自ら探究した内容を表現したり、説明したりする力については否定的意見の割合が高く、「プレゼンテーション能力」の向上を図る指導方法について今後検討する必要がある。

## 6 課題

各教科・科目において探究の深化を進め、数学・理科の考え方を取り込んだ教材の作成が大きな課題である。今年度は、各教科・科目間で授業内容の共有や情報交換をすることができなかった。来年度は情報の共有及び複数教科での教材開発を進めていくことが必要であると考えられる。