

**②令和3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**

<b>① 研究開発の成果</b>		
<b>I 全生徒に対する科学的素養の育成</b>		
<b>(1)総合的な探究の時間「SP科学」について</b>		
(数値データは、「そう思う」及び「まあまあ思う」の合計)		
<b>○再生医療分野：科学成果を伝え考える（質問ゲーム）</b>		
<b>項 目</b>	R02	R03
必要な情報を引き出すためにどのような質問をすればよいか考えたか。	96.4%	96.3%
必要な情報を引き出すためにうまく質問できたか。	75.6%	81.3%
情報を伝えることや引き出すことの難しさを体験できたか。	98.5%	98.8%
<b>○再生医療分野：再生医療に関する記事等を用いたミニ発表会</b>		
<b>項 目</b>	R02	R03
これまで知らなかったことを調べたりまとめたりして、新たな知識を得ることは、有効なことだと思う。	98.9%	99.2%
自分のグループは、分かりやすいポスターを作成することができた。	93.2%	95.2%
他のグループは、分かりやすいポスターを作成することができていた。	97.0%	98.8%
自分のグループは、メンバーと協力して作成することができた。	97.0%	97.6%
他のグループは、メンバーと協力して作成することができていた。	99.2%	99.6%
作成したポスターの内容について、これからも学び続けたいと思う。	84.5%	83.6%
自分のグループは、ポスターの内容を上手く伝えることができた。	94.3%	95.2%
他のグループは、ポスターの内容を上手く伝えることができた。	97.7%	99.2%
<b>○「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」コンテスト（サイエンスツアー代替事業）</b>		
<b>項 目</b>	R02	R03
① ゆっくり降下するパラシュートになるためにはどうすれば良いか考えることができた。	93.5%	97.9%
② 正確に着地するパラシュートになるためにはどうすれば良いか考えることができた。	94.5%	95.8%
③ ①と②を考慮したパラシュートを設計することができた。	79.4%	92.6%
④ ③に基づいて、メンバーと協力してパラシュートを製作することができた。	94.5%	97.9%
⑤ 自分たちの班で作成したパラシュートは、ゆっくり降下させることができた。	61.3%	77.9%
⑥ 自分たちの班で作成したパラシュートは、正確に着地させることができた。	51.8%	49.0%
⑧ 正解のない課題に対して、みんなで考えながら取り組むことは、課題解決能力の向上に有効なことだと思う。	95.5%	98.4%
<b>○「超・大人気とんこつラーメン屋」情報を適切に伝える活動</b>		
<b>項 目</b>	R03	
自分の情報をうまくグループの活動に活かすことができましたか？	97.3%	
グループメンバーの情報をうまくグループの活動に活かすことができましたか？	98.5%	
自分が主張するだけでなく、相手の情報を適切に引き出すことができましたか？	95.8%	
課題解決のプロセスにおいて、グループのメンバーひとりひとりの個性を感じることができましたか？	97.3%	
<p>1年「SP科学」では、4つの分野に分けて授業を展開し、科学的素養の育成を図った。再生医療分野では、全体を通して積極的に参加をすることができた生徒がほとんどであることから、再生医療について深く考え、メンバーとの討論を通して、自分の意見を持ち、発表する素晴らしい機会となったと考えられる。また、「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」コンテストでは、各グループでディスカッションしながら、試行錯誤を重ねてオリジナルのパラシュートを製作した。昨年度にサイエンスツアーの代替事業として開催したが、探究活動の一環として考えると、この取組は理想的な内容</p>		

であったため、この取組は継続したいと思い、今年度も開催した。今年度においてもグループで対話をしながら検討を行い、非常に熱心に制作に取り組む姿がみられた。

2年から取り組む課題研究や探究活動に必要な力として、情報を適切に読む力、情報を適切に伝える力を育成しようと、「先行研究・情報を調べる」「超大人気とんこつラーメン屋」を実施した。「先行研究・情報を調べる」は論文や文献調査の方法や批判的思考、著作権などの情報リテラシーなどについて講義したのち、インターネットで論文検索を体験したり、課題文を読み、信じるかどうかを討議したりするような活動を行った。「超大人気とんこつラーメン屋」は、ジグソー法を用いたトークゲームを行うことにより、自分の持っている情報を適切に伝え、相手の持っている情報を適切に得る活動を通して、対話や討議の重要性や方法を学ぶものである。この活動では、「課題解決のプロセスにおいて、グループのメンバーひとりひとりの個性を感じることができましたか？」という項目に対して97.3%が肯定的な回答をしたなど、対話することについて概ね理解することができたことが自己評価から伺える。

## (2) 総合的な学習の時間「SP探究」について

実施後のアンケート結果

①取組について	R02	R03
履修前に、探究することに興味はあったか	55.4%	60.2%
履修後に、その興味は向上しましたか	66.2%	76.5%
成果を発表し伝える力、ディスカッション力は向上したか	65.8%	78.6%
プレゼンテーション力は向上したか	65.8%	79.6%

②発表会について	聴衆評価	自己評価
プレゼンテーションの仕方や態度は素晴らしかったと思う	98.3%	100.0%
ポスターの内容や表現は素晴らしかったと思う	99.1%	96.4%
質疑（ポスター発表）に対する生徒の応答は素晴らしかったと思う	97.4%	96.4%

普通科2年「SP探究」では、1年「SP科学」での学習を踏まえ、研究課題を明確にして主体的・協働的に調査・研究を行い、得られた結果を根拠に基づいて考察し、最終的に結論を導き出す活動を通して、科学的素養の育成を図った。

探究に対する興味については肯定的な回答（そう思う+まあまあそう思う）をした割合は、履修前60.2%であるのに対し、履修後76.5%まで上昇した。SP探究を通して探究することに対する興味が上昇したことがわかる。また、ディスカッション力やプレゼンテーション力については肯定的な回答をした割合が78.6%、79.6%とおおよそ8割と高くなっている。グループ内でディスカッションしながら探究を進め、成果発表会においてポスターを用いてしっかりと発表できたことからこのような結果となったと考えられる。

コロナ禍により授業が途中9月と1月の2度にわたり休校となったことによる中断があったものの、できるときに協力して探究活動に取り組む姿がみられた。

活動記録については、前年度に引き続きClassiへの入力を授業時間の最後に行ったことにより、十分描くことができていた。また、アドバイザーとのやり取りに関してもClassiを有効に使用しているグループも多くみられた。次年度は、教員研修の機会を増やし、生徒の歩みに合わせたアドバイスができるように進めていきたい。

## (3) 学校設定科目について（数値データは、ア：以前から興味はあったか、イ：興味は向上したか、ウ：考える力（洞察力、発想力、論理力）は向上したか、オ：履修できてよかったか、に対する回答のうち、「そう思う」及び「まあまあ思う」の合計、※普通科3年「Science」は項目変更のため、「SS科学β」はR2年度開設のためR1のデータなし）

普通,理数科1年	SS数学α	R1	84.9%	R2	80.6%	R3	85.7%
	SS物理α	R1	75.0%	R2	77.2%	R3	79.9%
	SS生物α	R1	64.8%	R2	68.8%	R3	87.0%
普通科2年	SS情報	R1	56.1%	R2	66.7%	R3	67.3%
	Science	R1	60.0%	R2	73.4%	R3	59.7%
	SS化学α	R1	54.0%	R2	71.2%	R3	53.7%
普通科3年	Science	R1	-	R2	73.3%	R3	71.6%
	SS化学β	R1	-	R2	55.8%	R3	61.1%

と、1年の「SS-α」科目は平均84.2%となり、前年度(75.5%)を大きく上回る結果となった。また、2年は、SS情報は前年度よりも1.4ポイント上昇したものの、ScienceとSS化学αはR1並みに戻った結果となった。対象となる学年集団は異なるため、単純な比較はできないが、どのような生徒でも主体的・対話的で深い学びの推進を進めて、思考力・判断力・表現力を高めていくよう

に授業展開を行い、高水準を保てるようにしたい。

同一集団の前年度の科目（文系「Science」、理系「SS化学α」）でアンケートをR2、R3で経年比較すると、「そう思う」と「まあまあ思う」と肯定的に答えた割合が

2年「Science」 73.3% → 3年「Science」 71.6%（-1.7）

2年「SS化学α」 71.2% → 3年「SS化学β」 61.1%（-10.1）

と、下がったものの下げ幅はそこまで大きくなく、コロナ禍で教科書の内容を消化することが最優先であったことを考えると、考える力の向上に対してある程度の成果が得られたのではないかと考える。

## II 理数科における確かな専門性の育成

(1) 学校設定科目について（数値データは、ア：以前から興味はあったか、イ：興味は向上したか、ウ：考える力（洞察力、発想力、論理力）は向上したか、オ：履修できてよかったか、に対する回答のうち、「そう思う」及び「まあまあ思う」の合計）

		(H30)	(R01)	(R02)	(R03)
理数科2年	SS数学β	80.6%	→ 91.7%	→ 89.7%	→ 100.0%
	SS物理β	86.1%	→ 91.7%	→ 94.9%	→ 97.3%
	SS化学	75.0%	→ 80.6%	→ 84.6%	→ 97.3%
	SS生物β	50.0%	→ 66.7%	→ 76.9%	→ 89.2%
	SS数理情報	47.2%	→ 75.0%	→ 84.6%	→ 91.9%
理数科3年	SS数学γ	70.3%	→ 81.6%	→ 97.2%	→ 100.0%
	SS化学	83.8%	→ 84.2%	→ 86.1%	→ 93.8%
	SS物理γ[選択]	76.9%	→ 93.3%	→ 90.6%	→ 95.7%
	SS生物γ[選択]	66.7%	→ 90.9%	→ 100.0%	→ 87.5%

第II期の4年間の数値の推移をみると、科目により多少の差はあるものの、毎年ポイントの上昇がみられる結果となった。特に第II期からはすべての授業で「主体的・対話的で深い学び」を推進しており、理数科のSS系の授業においても、単に知識を習得するだけでなく“考える”場面を意識した授業を展開するようになった。理数科では、2年間に渡って課題研究に取り組んでいることから、通常の授業においても論理的に物事を考え、様々な問題に対してもいろいろな視点から考察することができるようになってきていると考えることができる。100%に達してしまっ科目もあるため、次年度はこの高水準を維持できるよう取り組んでいきたい。

### (2) 課題研究について

理数科3年は、学校設定科目「SE課題研究」を1単位実施し、以下の発表会を実施した。

○「SE課題研究」発表会（令和3年7月26日）、3年：11テーマ

内容 口頭発表では、冒頭にIntroductionを英語で発表。研究内容を日本語で発表。

ポスター発表では、日本語でプレゼンテーション及び質疑応答を実施。

「SE課題研究」発表会は、聴衆による評価と生徒による自己評価のどちらも「そう思う」と「まあまあ思う」を合わせると各質問項目とも高い評価であった。

また、ルーブリックによる自己評価は、7つの観点に対して目標を設定し、それらの到達度による評価規準を「S：目標を充分達成している、A：目標を達成している、B：目標の達成に少し不十分である、C：目標の達成には全く至っていない」とした。ここで、S（4）、A（3）、B（2）、C（1）で数値化した結果、各観点の平均スコアは、

入学年度による比較	研究態度	文献調査	研究手法	研究内容の記載	考察	発表	論文
令和3年度 理数科3年	3.78	3.28	3.53	3.47	3.44	3.59	3.47
令和2年度 理数科3年	3.26	3.06	3.23	3.06	3.23	3.43	3.37
令和元年度 理数科3年	3.45	3.24	3.50	2.82	3.18	3.53	3.24

同一集団による比較	研究態度	文献調査	研究手法	研究内容の記載	考察	発表	論文
令和3年度 理数科3年	3.78	3.28	3.53	3.47	3.44	3.59	3.47
令和2年度 理数科2年	3.54	3.15	3.10	3.10	3.08	3.49	—

前年度の理数科3年と比較すると、全ての項目についてスコアの上昇がみられた。「研究内容の記載」については、一昨年度、昨年度満点と低かったため、特に強調し指導した結果、他の項目と遜色ない数字になった。また、同一集団で前年度と比較においても、全ての項目についてスコアの上昇がみられた。「考察」の項目の大きな上昇については、第2学年と同様に、「問いかけ」中心の指導の結果と考えられる。

理数科2年は、学校設定科目「SE課題研究」を1単位実施し、以下の発表会を実施した。

- 「SE課題研究」中間発表会（令和4年2月22日）、10テーマ  
 内容 口頭発表、ポスター発表ともに日本語でプレゼンテーションを実施。  
 中間発表会は、聴衆による評価と生徒による自己評価のどちらも「そう思う」と「まあまあ思う」を合わせると各質問項目とも高い評価であった。  
 また、ループブックによる自己評価は、6つの観点に対して目標を設定し、それらの到達度による評価規準を「S：目標を充分達成している、A：目標を達成している、B：目標の達成に少し不十分である、C：目標の達成には全く至っていない」とした。ここで、S（4）、A（3）、B（2）、C（1）で数値化した結果、各観点の平均スコアは、

	研究 態度	文献 調査	研究 手法	研究内容 の記載	考察	発表
令和3年度 理数科2年	3.78	3.59	3.51	3.59	3.62	3.62
令和2年度 理数科2年	3.54	3.15	3.10	3.10	3.08	3.49

前年度の理数科2年と比較して、全ての項目についてスコアの上昇がみられた。特に昨年度低かった「文献調査」「研究手法」「研究内容の記載」「考察」について大きなスコア上昇が見られる。これは、先行研究の調査の重要性について理解した結果、手法の検討や記録を残す意識へつながったと思われる。また、「考察」の項目のスコア上昇は、教員側の「教える」役割からファシリテーターやメディエーターの役割となるような意識変化や、チューターの導入による問いかけの増加が影響していると考えられる。

### III 理数科における国際性の育成

- (1) 学校設定科目について（数値データは、ア：以前から興味はあったか、イ：興味は向上したか、ウ：科学における英語による表現力は向上したか、エ：履修できてよかったか、に対する回答のうち、「そう思う」及び「まあまあ思う」の合計）

「サイエンスイングリッシュ」 【R03】：ア 65.6%、イ 81.3%、ウ 75.0%、オ 84.4%  
 【R02】：ア 58.3%、イ 86.1%、ウ 94.4%、オ 92.9%  
 【R01】：ア 59.5%、イ 48.6%、ウ 56.8%、オ 75.0%

履修前の「科学英語に興味はあったか」の問いに対する「そう思う」「まあまあ思う」の合計が65.7%に対して、履修後の「科学英語への興味は向上したか」に対しては81.3%と15.6ポイントもの大幅な上昇がみられた。今年度も昨年度にない理科教員と連携し、教員による論文発表のデモンストレーションをしてもらい、SE課題研究発表会という舞台を経た結果、英語学習への自信がついたものだと考える。通常の授業と違い、内容が多少難しくとも、将来大学や大学院で行われるような講義スタイルを経験することができたことは良かった。また、科学における英語での表現を学んだことで、発表会の要旨のアブストラクトだけでなく、論文集においても活かすことができた。

- (2) 海外研修

今年度の海外研修は、新型コロナウイルス感染症の影響で行き先を国内の屋久島・熊本に変更し実施した。英語による研修はできなかったが、環境問題やSDGsのプログラムに取り組めたことはたいへん有意義であった。事前指導として理数部長による酸化鉄の化学変化についての講義を実施できたことも研修の成果を高める上で有効であったと考えている。

世界自然遺産に登録されている屋久島は、標高が低い地（里山）は亜熱帯気候だが、標高が高い地（山頂）は北海道なみの冷帯に近い気候である。その為、様々な生態系が混在しており、登山を通してその様子を実感することができた。環境文化センターで、さらに屋久島の自然について学習し、多様な自然の在り方と自然と人類の共存についての理解を深められた。また、環境文化センターから隣の島の種子島宇宙センターからH-IIAロケットが発射される様子を見られ、宇宙工学に興味のある生徒の探究心を高めることができた。

今回の研修の2～4日目はSDGsについての探究学習となった。肥後の水とみどりの愛護基金による水に関する学習、日本リモナイトではSDGs探究型プログラムの「土の学習」を行い、体験を通してSDGsに目を向け環境について学ぶ良いきっかけとなった。

熊本城を見学では熊本地震からの復興の様子等を見て回った。

今回の研修では、行き先の変更があり英語の研修はできなかったが、総じてコロナ禍の限られた状況の中で充実した研修ができたと考えている。

- (3) 英語による科学研究発表会

第I期3年次からの継続事業で、今年度で7回目を迎えた。コロナ禍により12月に開催できるかどうか慎重な判断が求められたが、12月時点での感染拡大の状況が落ち着いていたため、会場内の客席に十分なスペースを確保した上で開催することとした。

このような制限の下で発表校が集まらないことも危惧されたが、募集を始めてみると、県内外から11校の申込みがあり、発表件数は37件100名（内口頭発表：9件28名）と、一昨年（第5回）とほぼ同じ規模での開催となった。コロナ禍で様々な発表会が中止やオンラインでの開催となり、ステージで発

表する機会が奪われてしまったため、発表できることが貴重な機会となってしまったと考えられる。“実際に開催してくれてありがたい”といった内容の意見が参加生徒や引率教員からのアンケート結果として得られた。

## ② 研究開発の課題

### I 1年「SP科学」について

第Ⅱ期も4年が経過し、コロナ禍の中でサイエンスツアーなどの中止となった事業の代替事業を考案したことで、取組内容が充実してきた。また、既存の事業も実施時期を工夫することで探究に必要な力を系統的に身に付ける構成とすることができたと考ええる。しかし、今年度は休校などもあり、臨機応変に変化させた部分があったため、今後は編成を練り上げていきたい。

指導マニュアルは2年次で作成したものを参考にしながら進めてきたが、突発的な変更が多くうまく機能できなかったこともあった。5年次では教員マニュアルのブラッシュアップを図っていきたい。

### II 普通科2年「SP探究」について

「SP探究」は3年目の取組となった。2年次に作成したマニュアルを活用し、学年主体で進めることができた。コーディネーターとして指導した教員からの意見を聞き、マニュアルをブラッシュアップしていきたい。

前年度にアドバイザーと生徒とのやり取りのタイミングやアドバイスの方法に関する共通理解が図れていないことを課題として挙げた。今年度は定期考査の最終日の午後など、学年外の教員も比較的時間の取りやすいタイミングを狙って、対面でアドバイスするタイミングを確保しようと計画したがコロナ禍による休校でうまく実施することができなかった。全教員がアドバイザーを務めていることを生かし、タウさんの目で生徒たちの取り組みを見守り指導できるように検討を行い、次年度には実施していきたい。

### III 理数科「SE課題研究」におけるチューターについて

理数科2年「SE課題研究」にチューターを導入し、茨城大学大学院より3名の応募があり業務を依頼することとなった。しかし、新型コロナウイルス感染拡大により来校できない時期もあったが、ほぼ年間を通して実施することができた。毎回活動日誌を記入することで情報の共有とともに、活動時の声かけの方法の工夫や生徒の活動の活発化を期待している。次年度も継続して導入できるように準備を進めるとともに、より良い課題研究を進められるようにチューターへの情報共有の方法や指示事項の検討を模索していく。また、普通科「SP探究」でもチューターの導入ができないか模索してきたが、時期やどのような経歴の人を招くかなど具体的な検討を進めたい。