

茨城県立緑岡高等学校	指定第Ⅱ期目	30～04
------------	--------	-------

②令和4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

① 研究開発の成果

I 全生徒に対する科学的素養の育成

(1) 総合的な探究の時間「SP科学」について

(数値データは、「そう思う」及び「まあまあ思う」の合計)

○再生医療分野：科学成果を伝え考える（質問ゲーム）

項 目	R03	R04
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。	96.3%	97.9%
必要な情報を引き出すためにうまく質問できたか。	81.3%	100%
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。	98.8%	100%

○最先端科学講演会

項 目	R03	R04
この講演の内容は以前から興味がありましたか	57.2%	66.3%
この講演の受講により、その興味はさらに深まりましたか	74.4%	81.4%
この講演において、科学のすばらしさを感じ取ることができましたか	79.4%	86.0%
今回の講演は職業や進路、生き方を考える上で参考になりましたか	74.8%	68.5%
今回の講演を聴くことができてよかったと思いますか	78.8%	86.8%

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、サイエンスツアーを3年ぶりに実施した。各クラスで決定した施設を訪問し、帰校後グループでスライドを作成して他のクラスに報告した。これにより、スライドの作成技術やプレゼンテーション力を育成することができた。最先端科学講演会では国立科学博物館副館長の恐竜博士とも名高い真鍋真先生による、「恐竜時代の考古学および博物館学の視点から最先端科学技術や、「研究」という仕事について考える」の講演会で、科学のすばらしさを感じ取ることができた生徒が多かった。

(2) 総合的な探究の時間「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	R03	R04
履修前に、探究することに興味はあったか	60.2%	54.8%
履修後に、その興味は向上しましたか	76.5%	74.4%
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	78.6%	77.2%
プレゼンテーション力は向上したか	79.6%	78.1%

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54.8%であるのに対し、履修後74.4%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増えたことがわかる。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77.2%、78.1%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。

活動記録については、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を有効に使っ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行きたい。

(3)学校設定科目について(数値データは、考える力(洞察力、発想力、論理力)は向上したか、について「そう思う」及び「まあまあ思う」の合計)

普通、理数科1年	SS数学 α	R2	80.6%	R3	85.7%	R4	79.3%
	SS物理 α	R2	77.2%	R3	79.9%	R4	74.3%
	SS生物 α	R2	68.8%	R3	87.0%	R4	79.7%
普通科2年	SS情報	R2	66.7%	R3	67.3%	R4	75.8%
	Science	R2	73.4%	R3	59.7%	R4	70.4%
	SS化学 α	R2	71.2%	R3	53.7%	R4	67.2%
普通科3年	Science	R2	73.3%	R3	71.6%	R4	68.1%
	SS化学 β	R2	55.8%	R3	61.1%	R4	79.3%

と、1年の「SS- α 」科目は平均77.8%となり、前年度を若干上回る結果となった。また、2年は、対象となる学年集団は異なるものの多くの科目で上昇がみられた。3年は、Scienceでわずかに低下、SS化学 β では上昇が見られた。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」 59.7% → 3年「Science」 68.1% (+19.4)

2年「SS化学 α 」 53.7% → 3年「SS化学 β 」 79.3% (+25.6)

となった。各科目で主体的・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った結果、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。

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、考える力(洞察力、発想力、論理力)は向上したか、について「そう思う」及び「まあまあ思う」の合計)

		(H30)		(R01)		(R02)		(R03)		(R04)
理数科2年	SS数学 β	80.6%	→	91.7%	→	89.7%	→	100.0%	→	88.9%
	SS物理 β	86.1%	→	91.7%	→	94.9%	→	97.3%	→	80.6%
	SS化学	75.0%	→	80.6%	→	84.6%	→	97.3%	→	75.0%
	SS生物 β	50.0%	→	66.7%	→	76.9%	→	89.2%	→	88.9%
	SS数理情報	47.2%	→	75.0%	→	84.6%	→	91.9%	→	91.7%
理数科3年	SS数学 γ	70.3%	→	81.6%	→	97.2%	→	100.0%	→	82.6%
	SS化学	83.8%	→	84.2%	→	86.1%	→	93.8%	→	91.3%
	SS物理 γ [選択]	76.9%	→	93.3%	→	90.6%	→	95.7%	→	93.3%
	SS生物 γ [選択]	66.7%	→	90.9%	→	100.0%	→	87.5%	→	80.0%

第Ⅱ期の5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たが、R04では前年度より下がった科目が多かった。R03年度で100%になった科目もあり、非常に高い数値であったため、対象の違いによる変化であると考えられる。高水準を維持できるように取り組んでいきたい。

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。

(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4年7月25日)、3年:10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、ループ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
令和4年度 理数科3年	3.58	3.17	3.22	3.36	3.11	3.17
令和3年度 理数科3年	3.78	3.28	3.53	3.47	3.44	3.59
令和2年度 理数科3年	3.26	3.06	3.23	3.06	3.23	3.43
令和元年度 理数科3年	3.45	3.24	3.50	2.82	3.18	3.53

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
令和4年度 理数科3年	3.70	3.52	3.43	3.30	3.30	3.57
令和3年度 理数科2年	3.78	3.59	3.51	3.59	3.62	3.62

前年度の理数科3年と比較すると、「文献調査」ではスコアの上昇がみられた。その他の項目については小幅な減少にとどまっている。「文献調査」の重要性は強調して指導してきた部分でもあるため、数値の上昇に繋がったと思われる。また、同一集団で前年度と比較においては、全ての項目についてスコアの減少は見られたが、2学年時にも4点満点のところ全てにおいて3.5点以上を示しているため、研究者からの助言を受けたり、他校の発表をみたりしたことで、3学年になり研究に対する姿勢がより深まった結果、自己評価が厳しくなったと考えられる。

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5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、ループリ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4年度 理数科2年	3.58	3.17	3.22	3.36	3.11	3.17
令和3年度 理数科2年	3.78	3.59	3.51	3.59	3.62	3.62

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が減少しているが、平均スコアは3点を上回っていることから目標を十分達成できている、達成できていると評価する生徒は多い。「文献調査」「考察」「発表」については減少幅が大きく目立つが、2年生から3年生にかけて研究に対する姿勢がより深まり、平均スコアは伸びてくるはずである。課題研究担当者も、研究の記録をチェックし、生徒とのやりとりの中で「文献調査」や「考察」することの重要性を伝えていくことで、数値は改善されていくと考えられる。また、チューターとして課題研究に携わる大学院生にアドバイスをもらい、新たな視点を見出すことも研究意欲の向上に繋がるとと思われる。

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」 【R04】：ア 78.3%、イ 87.0%、ウ 87.0%、エ 87.0%
【R03】：ア 65.6%、イ 81.3%、ウ 75.0%、エ 84.4%
【R02】：ア 58.3%、イ 86.1%、ウ 94.4%、エ 92.9%
【R01】：ア 59.5%、イ 48.6%、ウ 56.8%、エ 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78.3%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87.0%と8.7ポイントの上昇がみられた。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。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沖縄に変更し実施した。沖縄科学技術大学院大学でシンガポール国立大学と同様の英語による研修ができたことは非常に良かった。ほかにも沖縄ライフサイエンス研究センターやMR0 ジャパンなどの見学、シーカヤックによる自然体験学習、平和学習にとりくみ有意義な研修となった。事前指導として Intensive English Training が3年ぶりに県内各校のALT10名を招聘して実施することができた。3年前はレイクエコー

での宿泊研修であったが、今年度は本校地学室で、宿泊ではない2日間の研修とした。与えられた英語で書かれた科学的な文章をもとにALTとコミュニケーションをとりながら自分たちの意見をスライドにまとめ、発表した。

(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8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。

県内外から12校の申込みがあり、発表件数は37件84名（内口頭発表：13件28名）と、昨年とほぼ同じ規模での開催となった。“研究を英語で発表する機会は貴重なので、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 課題研究について

普通科「SP探究」について、SSH意識調査で「課題解決力」は他の項目に比べてその伸長度合いがやや緩やかである。SP探究のテーマ決定や探究手法の設定等、探究の進め方について指導改善する必要がある。理数科「SE課題研究」について、「情報分析力」と「構想力」について1学年末から2学年末について伸び悩んでいるのは、「SE課題研究」でより専門的なテーマについて研究を行うことで、生徒の課題意識が向上し、より高度な「情報分析力」を必要とするためであると分析している。これらのニーズに対応するため、課題研究の進め方についての指導やサポートについてさらに充実させることが必要であると考えている。これまで作成したマニュアルをアップデートしていくとともに、いずれの学科で課題研究を行うにしても基礎が重要であるため、第1学年「SP科学」の内容を更新し、課題研究を重視した取り組みが必要であると考えている。

II 教科横断型授業について

各教員が意識し、各教科内での取り組みが進んでいる一方で、教科間をつなぐ取り組みはさらに広げることが可能である。今後、各教科で作成している年間指導計画において、他の教科・科目とのつながりを意識して作成し、教科間で計画を共有、連携の見える化をして推進していく。また、各科目の学習した内容を、各教科科目内だけの範囲の知識として蓄えるに留めず、各教科科目の学習内容を融合した知識に発展させていくことで研究を深めていく必要がある。

III 英語力向上の取り組みについて

理数科では、海外研修や英語による科学研究発表会、論文作成とSE課題研究と英語が連携する機会は多い、そのため、サイエンスイングリッシュを含めて、英語力を向上させる取り組みを充実させていきたい。普通科では授業や部活動以外での英語力を向上する取り組みが少ないため、国際交流事業や海外短期留学講座を復活していこうと考えている。

IV 発表会等への参加について

生徒たちが自己の研究に対して、より高い目標を設定し、挑戦を持続できるように教員やチューターが、生徒のモチベーションを高め、外部団体との連携を含めた、適切な支援ができるような環境づくりが必要である。

V 卒業生の活躍の促進について

課題研究の成果を活かして学校推薦型選抜や総合型選抜を受験する生徒の増加に課題が見られる。SSHの取り組みを通して得た経験や、身に付けた資質能力などを生徒がポートフォリオ等にまとめ蓄積はできているが、それらを入試で十分活用していない現状がある。また、研究者としての将来のビジョンが描きにくいことも課題であり、生徒が卒業生のキャリアを知ること、将来研究者として進んでいくための指針が得られる環境も整えたい。卒業生を課題研究チューター、各種講演会、研究発表会においての助言者などSSH行事で招聘し、活躍する機会を作っていくことで自らの進路について考える機会を提供できると考える。

VI 「いばらきサイエンスコンソーシアム」の成果波及について

これまで、オンラインを活用した情報共有を推し進め、よりインタラクティブな情報交換ができる場としての機能を向上させてきた。今後もその取り組みを継続するとともに、県内SSH校だけでなく、多くの学校に呼びかけ情報交換会等に参加できる枠組みを整え、科学教育に貢献していくことが必要である。