

宮崎県立延岡高等学校	指定第 1 期目	02～06
------------	----------	-------

①令和 2 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										
「工都のべおか」で STI for SDGs 人材を育成するカリキュラムの開発 ※STI for SDGs : Science, Technology and Innovation for Sustainable Development Goals										
② 研究開発の概要										
ユネスコエコパークと工場群が共存する立地特性を活かし、地球規模の課題と地域課題を包摂した SDGs を「自分ごと化」し、科学技術による解決策を模索し続ける人材の育成を目指し、次の項目を中心に研究開発した。 (1) 学校設定科目の実施により、探究的な授業が広がった。生徒が従来の管理的方略に精緻化方略を組み合わせることができるようになり、高度な思考力を育成した。 (2) 「SDGs フィールドワーク」において、全生徒が地域の科学技術関連企業等と連携した。 (3) 九州保健福祉大学での英語講義の受講により、国際性豊かな人材を育成した。 (4) プレ課題研究で、SDGs を意識して証拠を収集し批判的に考えるといった科学的な活動を日常的に行うようになった。 (5) プレ課題研究での探究的な学びによって、科学的に思考する態度が身についた。 (6) 探究的な学習に学校全体で取り組み、教員の指導技術向上を実現し地域へその成果を発信した。										
③ 令和 2 年度実施規模										
課程	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	
全日 制	普通科 (理型)	161	4	166 (89)	4 (2)	162 (95)	4 (2.5)	491 (194)	12 (4.5)	第 1 学年 を対象に 実施
	メディカル・ サイエンス科 (理型)	81	2	83	2	81 (62)	2 (1.5)	248 (69)	6 (1.5)	
	計	242	6	249 (89)	6 (2)	243 (164)	6 (4)	734 (263)	18 (6)	

④ 研究開発の内容	
○研究計画	
第1年次	● 1 学年「データサイエンス」の教材開発を行いながら、1 学年全員が履修 ● 1 学年「SDGs フィールドワーク」の教材開発を行いながら、1 学年全員が履修 ● 1 学年「プレ課題研究」に用いるデザイン思考について職員研修を実施 ● 1 学年「プレ課題研究」の教材開発を行いながら、1 学年全員が履修 ● 2 学年「のべたか海外サイエンス研修」の新規実施 ● 第3 年次実施に向けて、国際交流受入対象となる高校の選定、交流プログラムの開発、各機関への申請準備 ● 第2 年次実施に向けて、2 学年「SDGs 課題研究」、「STI 課題研究」の指導プログラム内容精査 ● 科学部以外の生徒が自由に課題研究できる「オープンラボ」を開き、科学部への入部を推進
第2年次	● 1・2 学年全員に対して SSH 教育課程を実施する。2 学年「SDGs 課題研究」、「STI 課題研究」を新規実施 ● 第3 年次実施に向けて、3 学年「課題研究プレゼンテーション」の指導プログラム内容精査 ● 第3 年次登録に向けて、ユネスコスクールへの登録申請 ● 第3 年次実施に向けて、国際交流受入プログラムの検討および決定 ● 新教育課程である令和4 年度入学生教育課程の確認。 ● 次年度より、1 年次「プレ課題研究」の履修をもって「理数探究基礎」の履修に替えられるか検討 ● 次年度より、1 年次「データサイエンス」の履修をもって「情報Ⅰ」、「公共」の履修に替えられるか検討
第3年次	● 全学年に対して SSH 教育課程を実施する。3 学年「課題研究プレゼンテーション」を新規実施 ● 県北地区高等学校課題研究発表大会の新規実施と検証 ● ユネスコスクールへの登録 ● 国際交流受入の新規実施 ● 最終成果発表会の新規実施と検証 ● 1 年次「プレ課題研究」の履修をもって「理数探究基礎」の履修に代替 ● 1 年次「データサイエンス」の履修をもって「情報Ⅰ」、「公共」の履修に代替 ● 次年度より、2 年次「SDGs 課題研究」、「STI 課題研究」の履修をもって「理数探究」の履修に替えられるか検討 ● 3 年間の生徒の変容を調査し、中間報告会を実施。中間評価を受け事業の見直し
第4年次	● 第3 年次の見直しをふまえ、事業の改善 ● 2 年次普通科理系「SDGs 課題研究」、MS 科「STI 課題研究」の履修をもって「理数探究」の履修に代替 ● 指定終了後を見据え、研究成果を活かした自走できるシステムへの転換 ● 令和4 年度卒業生の追跡調査
第5年次	● 5 年間の研究開発のまとめ ● 指定終了後の教育課程や行事計画の検討 ● 卒業生に対する追跡調査の実施

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科類型	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位	対象
全学科 全類型	データサイエンス	2	現代社会	1	1 年
	SDGs フィールドワーク	1	社会と情報	2	1 年
	ブレ課題研究	1	総合的な探究の時間	1	1 年
MS 科	サイエンス	6	理数物理 理数化学 理数生物	2 2 2	1 年

○令和 2 年度の教育課程の内容

(1) データサイエンス

オープンデータの解析や統計処理を実践的に学習し、問題解決能力を養う。また、「現代社会」と「社会と情報」の内容にも取り組んだ。

(2) SDGs フィールドワーク

地域の抱える課題をとらえて SDGs を「自分ごと化」できるよう探究活動に取り組んだ。ICT 機器を活用して、記録を整理し発表した。

(3) ブレ課題研究

2 年当初から研究に取り組めるよう、問いを立て、個人テーマ設定を経てグループでのテーマ設定を行った。

(4) サイエンス

科目の壁を超えた課題研究テーマ設定に取り組めるよう、物理・化学・生物の基礎分野の融合科目として幅広い科学的な要素を体系的に学習した。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 教育開発部の立ち上げ

全校体制で SSH の事業が推進できるように、4 月に教務部、生徒指導部、進路指導部、渉外部、図書部、環境保健部の 6 部より新たに研究開発部を立ち上げ、校内の組織を再編した。

(2) データサイエンス

オープンデータの解析や統計処理、プログラミングを実践的に学習し、問題解決能力を養う。また、「現代社会」と「社会と情報」の内容にも取り組んだ。

(3) 普通科 SDGs フィールドワーク

SDGs に取り組む団体や企業を 3 コースに分け、各コースを 1 日（7 時間換算）かけて 1 年普通科生徒全員で訪問するフィールドワークを 3 日間行う予定だった。しかし、新型コロナの影響で「Engineering コース」は学校で講義形式、「Medical Science コース」は九州保健福祉大学で講義・実験実習形式で行った。「Natural Science コース」は実際に現地に行き、フィールドワークを行うことができた。

(4) MS 科 SDGs フィールドワーク

1 学期は、企業 OB による SDGs に関する講演会を行い、SDGs に関する理解を深める授業をクラス単位で行った。2 学期は企業からメンターを定期的に招聘し、メンターから与えられた研究課題について探究活動を行った。3 学期は探究活動の成果をポスターにまとめ発表した。発表の様子は地域の中学校職員にもオンラインで公開した。

(5) デザイン思考について職員研修

令和 2 年度 7 月に、本県の SSH 重点枠採択校である宮崎北高校（H31～R5 年度科学技術人材基礎枠【実践型】・科学技術人材重点枠）より講師（指導教諭 黒木和樹氏）を派遣して頂き、職員研修を行った。内容は、デザイン思考で用いる「マンダラート」のワークショップを行った。

(6) プレ課題研究

1 学期はミニ課題研究とアイデア検出トレーニングを実施した。2 年次の課題研究に取り組む研究班を編成し、研究テーマを設定後、研究計画を策定した。3 学期には策定した研究計画のプレゼンテーション大会を開催した。

(7) のべたか海外サイエンス研修

コロナウイルスの影響で代替事業を実施した。九州保健福祉大学生命医科学部生命医科学科臨床工学コースの血液透析工学「Hemodialysis engineering」の講義及び実習を本校生（希望者）向けに実施していただいた。使用言語はすべて英語であり、質問等もすべて英語で行った。また、講義の最後に、1 日の学びをパワーポイントにまとめて英語で発表した。研修を充実したものにするため、血液透析工学「Hemodialysis engineering」を事前に学習する機会を2 時間設定し、事前学習会を開催した。また、プレゼンテーションをしっかりと行えるよう、スライドの作り方や写真の取り込み方等の説明会を事前に実施した。

(8) サイエンス同好会の新設

1 年生 11 名、2 年生 1 名の計 12 名が本年度新規に入部した。実際に実験を見せたり、体験させたり、研究発表会に参加させることにより、部員の獲得および定着につながったと考えられる。また、入部後に実験活動を繰り返したことにより、科学への興味関心が向上し、1 年生が大多数でありながらも、自ら実験題材を持参できる状態まで成長した。

(9) オープンラボ

コロナウイルスの影響で多人数での実験が難しく、実施がずれ込んだ。12 月に実施を呼びかけたが希望する生徒が現れることはなかった。原因としては、年度当初の呼びかけではなかったため、既に他の部活動に入部している部員も多く、放課後の時間が確保できなかった生徒が多かったのではないかと考えられる。

(10) みやざき SDG s 教育コンソーシアム (MSEC)

今年度、7 回の職員向け MSEC 協議会に参加した。7 月に、本校職員の指導力向上のために、MSEC 指導者ワークショップを活用して職員研修を行った。MSEC フォーラムは、SSH 事業の対象ではない 3 年メディカル・サイエンス科 12 班が、2 年次に行った課題研究の成果を発表した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

公式サイトを新設し、70 回以上更新した。保護者向け SSH 通信を 6 回発行した。また中学校を訪問しての学校説明会を 23 回行い、その中で SSH の資料を配布し PR を行った。

○実施による成果とその評価

生徒の学習方略に関する質問紙調査データ（巻末関連資料 p.49）によると、数学と理科における精緻化方略の選択回数がいずれも有意に上昇している。研究仮説どおり、学校設定科目の実施により、精緻化方略（elaboration strategies）を組み合わせることができるようになり、高度な思考力の育成が達成されることが明らかになりつつある。科学に対する意識の変容について過年度調査（巻末関連資料 p.50）と比較すると、昨年度 1 年生に比べて 6 つの指標のうち②「科学の楽しさ」指標と⑤「理科学習者としての自己効力感」指標が有意に上昇した。SSH 事業第 1 期 1 年目であることを考慮すれば、仮説のとおり、SSH 特例科目の実施により理科学習者としての自己効力感の高まりなど科学的リテラシーが育成されたといえる。教師の変容について職員の意識に関する質問紙調査（巻末関連資料 p.54）を 6 月と 1 月で比較すると、「SSH 活動は生徒の国際性の向上に役立つ」、「高大接続改善に役立つ」、「SSH に生徒の探究心の向上を期待する」の 3 つの指標が有意に上昇した。生徒が S S H 事業の中で探究的な学びに取り組む姿を見たことで職員の意識が変わったと考えられる。

○実施上の課題と今後の取組

生徒の変容

生徒の学習方略に関する質問紙調査データ（巻末関連資料 p.49）によると、数学と理科における記憶方略の選択回数がいずれも有意に上昇している。コロナウイルスの流行により休校期間

中の家庭学習と考えている。来年度は2年次の課題研究で探究的な学びを継続することで記憶方略の選択回数が低下するか研究を継続する。生徒の科学に対する意識に関する質問紙調査（巻末関連資料 p.51）を集計すると、前回6月の調査と比較して6つの指標のうち②「科学の楽しさ」指標と③「広範な科学的トピックへの興味・関心」指標が低下した。原因は中学と高校での理科の授業にギャップがあることを示している。2年次の探究的な学びによって管理的方略と精緻化方略を組み合わせることにより学習内容の修得が可能となり、科学に対する意識も上昇するか研究を継続する。理系選択者数の変化（巻末関連資料）について、普通科1年生の理系選択率は昨年度が51%、今年度が52%であり有意差があるとはいえない。コロナウイルスの流行で、普通科のSDGs フィールドワークの実施が10月中旬以降となった。そのため、文理選択に影響を及ぼすだろうという仮説が証明できなかった。来年度は、計画どおり1学期からフィールドワークを実施することにより、理系選択者が増加するか研究を継続する。

教師の変容

職員の意識に関する質問紙調査（巻末関連資料 p.53）を6月と1月で比較すると「指導において、以下のことはどの程度できていますか。」という質問群に対する回答に有意差があるとはいえない。指導力の向上を実感できていないという課題があげられる。職員研修を増やしたり、2年次の課題研究で2人1組のユニットで指導を行ったりすることにより、指導技術の向上と共有を進める。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

（1）計画の一部を変更

（ア）普通科 SDGs フィールドワーク

計画では1学期からフィールドワークを実施し、その知見を元に2学期の文理登録や課題研究のテーマ設定に好影響を与える狙いであったが。臨時休校の影響で実施が2学期にずれ込んだ。また Medical Science コースは病院での研修を実施できなかったため、九州保健福祉大学での研究に変更した。

（イ）MS科 SDGs フィールドワーク

臨時休校の影響により、1学期に企業メンターが来校できなくなったため、課題解決型学習に費やす時間を23時間から8時間に減じた。その分、Zoomなどを用いてSDGsについて学ぶ時間を増加させた。

（ウ）のべたか海外サイエンス研修

1月下旬からタイ王国に渡航し、研修を行う予定だったが、渡航できないため、九州保健福祉大学での英語による講義実習を土曜日に行った。また、その事前研修として平日の放課後に本校に大学教授を招き英語での講義を行った。

（エ）データサイエンス

臨時休校の影響で、計画の一部を実施できなかった。

（2）計画の中止

該当なし。

宮崎県立延岡高等学校	指定第 1 期目	02～06
------------	----------	-------

②令和 2 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	
1. SSH 事業全体を通じた生徒の変容	
(1) 学習方略の変容	
生徒の学習方略に関する質問紙調査データ（巻末資料 p.49）によると、数学と理科における精緻化方略の選択回数がいずれも有意に上昇している。研究仮説どおり、学校設定科目の実施により、精緻化方略（elaboration strategies）を組み合わせることができるようになり、高度な思考力の育成が達成されることが明らかになりつつある。	
(2) 科学に対する意識の変容	
過年度調査と比較（巻末資料 p.50 の b）すると、昨年度 1 年生に比べて 6 つの指標のうち②「科学の楽しさ」指標と⑤「理科学習者としての自己効力感」指標が有意に上昇した。SSH 事業第 1 期 1 年目であることを考慮すれば、仮説のとおり、SSH 特例科目の実施により理科学習者としての自己効力感の高まりなど科学的リテラシーが育成されたといえる。	
2. 教師の変容	
職員の意識に関する質問紙調査（巻末関連資料 p.54）を 6 月と 1 月で比較すると、「SSH 活動は生徒の国際性の向上に役立つ」、「高大接続改善に役立つ」、「SSH に生徒の探究心の向上を期待する」の 3 つの指標が有意に上昇した。	
「SSH 活動は生徒の国際性の向上に役立つ」が上昇した要因は、SSH 事業実施前は理科数学中心と思い込んでいた一部の職員の意識が、実際に生徒が英語の講義を受講する姿が新聞報道されるなどして、国際性の向上を認識したと考えられる。「高大接続改善に役立つ」が向上した要因は、九州保健福祉大学や宮崎大学と連携して事業を進めたことで職員の認識が変わったと考えられる。「SSH に生徒の探究心の向上を期待する」が向上した要因は、生徒が S S H 事業の中で探究的な学びに取り組む姿を見たことで職員の意識が変わったと考えられる。	
3. 各事業の成果	
(1) 普通科 SDGs フィールドワーク	
フィールドワーク前では、生徒のうち 32%が SDGs について少しは説明できると答えているが、フィールドワーク後には 96%に増え、効果は絶大であった（p.25 図 I - 1）。研究開発の目的である SDGs を「自分ごと化」し、日常生活を SDGs の視点から見つめ直すということについても一定の効果があったといえる。	
(2) MS 科 SDGs フィールドワーク	
SDGs フィールドワークにより、SDGs の認知度や理解度を示す指標が 2 倍以上に上昇した（p.32）。また、企業メンターの方との課題解決学習によって、自然科学に関するテーマについて、担当者と担任・副担任が協力して授業を実施し理科や数学以外の教員が科学教育に携わる機会が増えた。	
(3) プレ課題研究	
来年度（2 年次）の課題研究のテーマ設定において、8 割弱の生徒が理科や数学に関する県有テーマを設定した（巻末資料 p.57）。研究仮説のとおり次年度の課題研究において探究的な学びや教員によるフィードバックによって、科学的な態度が身につく可能性が高くなると思われる。	

② 研究開発の課題

1. SSH 事業全体を通じた生徒の変容

(1) 学習方略の変容

生徒の学習方略に関する質問紙調査データ（巻末資料 p.49）によると、数学と理科における記憶方略の選択回数がいずれも有意に上昇している。記憶方略は易しい問題には有効であるが、課題研究には応用できない。コロナウイルスの流行により休校期間中の家庭学習で、一部の生徒が安易な記憶方略に偏ってしまった可能性がある。来年度は2年次の課題研究で探究的な学びを継続することで記憶方略の選択回数が低下するだろう。

(2) 科学に対する意識の変容

生徒の科学に対する意識に関する質問紙調査を集計（巻末資料 p.50）すると、前回6月の調査と比較して6つの指標のうち②「科学の楽しさ」指標と③「広範な科学的トピックへの興味・関心」指標が低下した。また、理科の授業に対する質問紙調査結果（巻末資料 p.51 回答番号 16～27）も有意に低下している。今年度は臨時休校で4月・5月に授業がなく、6月の調査結果は主に中学校での理科の授業を反映している。6月と1月を比較して、有意に低下しているという原因は中学と高校での理科の授業にギャップがあることを示している。そのギャップにより前述した生徒の科学に対する意識のうち2つの指標が低下したと考える。学習内容が高度化するのに対し、上位の学習方略に変化していかないと、学習内容を修得できずに楽しさや興味・関心を失うことにつながる。探究的な学びによって管理的方略と精緻化方略を組み合わせることにより学習内容の修得が可能となり、科学に対する意識も上昇するであろう。

(3) 理系選択者数の変化

1年生4月文理志望状況と12月の選択状況の関係（巻末関連資料 p.53）を見ると、普通科1年生の理系選択率は昨年度が51%、今年度が52%であり有意差があるとはいえない。文理選択は8月の三者面談10月の説明会を経て生徒が選択するが、コロナウイルスの流行で、普通科のSDGsフィールドワークの実施が10月中旬以降となった。そのため、文理選択に影響を及ぼすだろうという仮説が証明できなかった。来年度は、計画どおり1学期からフィールドワークを実施することにより、理系選択者の増加が見込まれる。

2. 教師の変容

職員の意識に関する質問紙調査（巻末資料 p.54）を6月と1月で比較すると「指導において、以下のことはどの程度できていますか。」という質問群に対する回答に有意差があるとはいえない。指導力の向上を実感できていないという課題があげられる。職員研修を増やしたり、2年次の課題研究で2人1組のユニットで指導を行ったりすることにより、指導技術の向上と共有を進める。

また、「SSHに自分から取り組む姿勢を期待する」という数値が有意に低下した。MS科のSDGsフィールドワークではメンターから与えられた課題に取り組んでいることが影響していると考えられる。2年次のSTI課題研究では、1年次のプレ課題研究で自ら設定した課題に取り組むので数値が上昇すると思う。