



令和元年度指定
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4年次

探究活動最前線!!



世界大賞を目指せ!!

研究発表コンクール



受賞実績 県内最多!!



Hitch your wagon to a star!

Hitch your wagon to a star!

天高くに輝く星に自分の荷馬車をつなぎなさい。
荷馬車はあなたの「志」です。
そうすれば常にはるか高みを目指して、昇るしかないのだから。
輝かしいあなた自身の将来に大望を抱いてほしい。

令和5年3月
宮崎県立宮崎北高等学校

目次

表紙	
目次(表紙裏)	
ポスター	
1 第4期基礎枠研究開発事業図	1
2 ACT-SI	2
3 ACT-LI	3
4 DS・MF	4
5 ST・PT	5
6 ES・FW	6
7 IE	7
8 RJ・WS・OP	8
① 令和4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 研究開発のテーマ ② 研究開発の概要 ③ 令和4年度実施規模	
④ 研究開発内容	9-14
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(詳細)	
① 研究開発の成果 ② 研究開発の課題	15-17
③ 実施報告書(本文)	
① 研究開発の課題 ② 研究開発の経緯	18
③ 研究開発の内容	
A 探究活動 ACT-SI(サイエンス科 科学探究)	19-23
B 探究活動 ACT-LI(普通科 地域探究)	24-29
C 探究活動 PS(普通科 フィジカルサイエンス)	30
D 学校設定科目 DS(Data Science)	31-33
E 学校設定科目 ST(Scientific Thinking)	34-35
F 学校設定科目 ES(Earth Science)	36-37
G 学校設定科目 PT(Presentation & Thesis)	38-39
H 課外活動 MF(マニュファクチャリング)	40-41
I 課外活動 FW(フィールドワーク)	42-43
J 課外活動 RJ(理系女子支援講座)	44-45
K 課外活動 IE(国際交流)	46-47
L 課外活動 SC/OL(科学部/オープンラボ)	48-49
④ 実施の効果とその評価	
【評価】運営指導委員会・過去との比較・追跡調査	50
【評価】教育心理学による分析	51-53
⑤ 中間評価に対する改善・対応状況	54
⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制	55
⑦ 成果の発信・普及 ⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向	56
④ 令和4年度 関係資料	
① 運営指導委員会の議事録(基礎枠)	57
② 教育課程表	58-59
③ サイエンス科の研究テーマ	60-61
④ 普通科の研究テーマ	62
⑤ データシート	63
⑤ 令和4年度 科学技術人材育成重点枠 実施報告【広域連携】(要約)	
① 研究開発のテーマ ② 研究開発の概要 ③ 令和4年度実施規模	
④ 研究開発内容	64-67
⑥ 令和4年度 科学技術人材育成重点枠の成果と課題【広域連携】	
① 研究開発の成果 ② 研究開発の課題	68-71
⑦ 科学技術人材育成重点枠実施報告書【広域連携】(本文)	
① 研究開発のテーマ ② 研究開発の経緯	72
③ 研究開発の内容	
A MSECの構築と運営	73-76
B MSECフォーラム	77-82
C MSEC理数系生徒探究活動講座「マニュファクチャリング」	83-84
D MSEC理数系生徒探究活動講座「わくわくサイエンス教室」	85-86
④ 実施の効果とその評価 ⑤ 成果の発信・普及	
⑥ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	87
⑧ 令和4年度 科学技術人材育成重点枠関係資料	
① 運営指導委員会の議事録 ② データシート(MSEC設置要綱)	88-90
裏表紙 令和4年度新聞記事	

学校の教育方針 本県・地域へ優れた人材の供給

宮崎北高等学校スーパーサイエンスハイスクール事業

5年間 + 2年間 + 3年間 + 1年間

持続性 Sustainability
創造力 Creativity
協働性 Togetherness
向上心 Ambition

宮崎の課題

全国平均より年早く高齢化が進む宮崎県は、若年層の流出が止まらず、その結果、県内の科学技術人材が不足し、本校のSSH事業連携機関で困り感が生じた。

研究機関 地域企業

宮崎北高校

経過措置 2年間で持続的な運営体制を検討

- 連携体制の強化 → 地域と協働 (Win-Winの関係) ・ 国際連携も運動
- 経理面の強化 → 外部助成金の獲得・受益者負担
- 組織改編 → 開発専門部署の設置 (開発後は他の校務分掌へ移管)
- 年次報告書を「教員の研究活動論文集」に変更
- 運営指導委員会を「教員の研究成果発表会」に変更
- 全職員で探究活動を指導・「ACT委員会」の設置

事業開発 ステージごとの目的・規模

1st Stage 高いモチベーションの少人数対象の開発
高いモチベーションの小規模集団に、試行的に教材を提供し、効果を探る。
科学部・希望者

2nd Stage Build Up型の開発
Society5.0やSDGsに向けて必要な新たな科目・教材・指導法を開発

3rd Stage Break Down型の開発
県内普及を果たすことを目標に、学年規模の集団で効率化・小予算化を目指して開発

4th Stage SSH事業成果の広報・普及
本校SSH事業成果を多様な普及の機会でも普及する

ST ES PT OL
DS FW IE GP
MJ MF ACT

M-S-E-C-加盟校や全県

ST Scientific Thinking OL Open Labo
ES Earth Science IE 国際交流
PT Presentation & Thesis FI フィールドワーク
DS Data Science RU 理系女子支援講座
MF マニュファクチャリング ACT 地域探究・科学探究
GP Global programming講座

サイエンス科 新教科や教材の教育コンテンツを開発する本校のパイロット学科

サイエンス科1年 サイエンス科2年 サイエンス科3年

授業: 理数化学 授業: 理数物理 授業: 理数生物 授業: Earth Science 授業: Presentations & thesis

課外: Manufacturing 課外: Fieldwork 課外: 国際交流 課外: Global programming 講座

科学探究AGISI 物質機能領域 科学探究AGISI 物理工学領域 科学探究AGISI 創成応答領域 科学探究AGISI 地球環境領域

化学分野の科学者 物理分野の科学者 ビッグデータを活用する科学者 生物分野の科学者 地学分野の科学者 持続的な社会を考える科学者 国際的に活躍できる科学者

教育効果 探究活動の教育心理学的検証

地域探究や科学探究により認知的欲求の変化を認知的欲求尺度で計測し、自己調整学習方略と教師の効果的な介入を調べる。

学びの実践 生徒が地域の問題・課題に対し、主体的に挑戦する探究活動

学びを実践する機会
科学探究ACT-SI 地域探究ACT-LI

地域の課題を解決してみんなに喜んでほしい

モチベーション UP

宮崎の課題

先輩の残してくれた成果をヒントに、新たな切り口で研究を進める

ポスターセッション 統計処理 グラフ表現

地域にでてアンケート収集 地域の方々にインタビュー調査 実験や観察

自分達が達成できなくても、研究動機が地域課題に結びついていれば、後輩が受け継いでくれる

GOAL

地域の課題を解決するために解決すべき小さな課題がいくつもある

創造力の育成 Society5.0で活躍できる力を育成

創造力育成1 デザイン思考のフレームワーク (ST MF)

- 生徒がデザイン思考のフレームワークを駆使して探究活動し、教員も生徒とともに探究型学習の指導を改善していく

創造力育成2 プログラミングとビッグデータの活用 (MF DS)

- プログラミングで画像解析やディープラーニングを探究活動に活用し、ICT機器活用技術を習得する

創造力育成3 プロトタイプと試技でモノづくり (MF DS)

- 習得知識とデザイン思考を活用して体験的に法則性を学ぶ

郷土を知る 地域の価値や課題を見出す力を育成

郷土の誇り1 自然との共生社会を学ぶ (FW ES IE)

- 自然、社会経済、教育文化が共生した持続可能な社会
- 広大な照葉樹林、多様で貴重な生物種を保護する自然環境

郷土の誇り2 最高クラスの食の安全を学ぶ (ES IE)

- 最高クラスの残留農薬分析と成分分析技術
- 綾町の有機農業とエコサイクルシステム

郷土の誇り3 持続可能なエネルギーについて学ぶ (ES IE)

- 発電効率の高いCISソーラーパネル制作



研究開発の目的

プレ探究活動での学びをACT-SIで活用し、思考力と主体性を育み、科学リテラシーを備えた **新しい価値を創造する科学人材の育成** を目指している。



外発的動機付けのみ
で勉強する生徒



学びで得た知識を活用!
思考力と主体性を育成!

新しい価値を
つくる!



内発的動機付けの学びへ!
創造力を持ち、イノベーションを
起こす人材の育成!!

ACT-SI 1: 仲間と一緒に研究の芽を生やす!

デザイン思考を学ぶ

オリジナル教材でデザイン思考(論理的思考・批判的思考・複眼的思考・水平思考)を学ぶ。

フレームワークによるテーマ設定

フレームワーク等を活用したデザイン思考で自分たちオリジナルのテーマを作る。

客観性のある研究計画書の作成

データ収集、分析方法、研究予算の使い方などを指導者と対話しながら綿密に計画していく。

2年生へ向けて予備実験

1年生の内から予備実験をして、本格的な実験に備える。



対話を重ねて
研究計画!



フレームワークで独自の
テーマを生み出す!



例: マンダラート
トレードオフマトリクス



研究をブラッシュアップ!

先生と対話し
弱点を発見

◀デザイン思考の
フレームワークを活用!

ACT-SI 2: 仲間と一緒に研究を育てていく!

本格的な実験がスタート!

週2時間の科学探究&Open Labで探究に費やす時間を確保!
指導者は"答え"は絶対に言わない。自分たちで道を切り拓く!

プレ探究活動の学びを活用

DS, MF, FWの学んだことを活かせるチャンス!
オリジナルのプログラムや実験装置を手作り!

外部研究者へ自分の研究を発表

全員がポスターを作成し、外部研究者へプレゼン!
2年生から外部の大会へ出場するチームも!!



オリジナル
ギア!



3Dプリンターなど
設備も充実!



MFで鍛えたものづくり
養蜂箱
DIYだ!



外部の研究者へ
ポスターセッション



オンライン大会も参加!

プレ探究での学びを
武器に未知への挑戦!

ACT-SI 3: 仲間と一緒に研究の花を開く!

3年生でも、もっと実験!

中間発表会での助言を活かし、3年生でも追加の実験を行う。

発表練習&外部大会への全員参加

発表練習で研究の理解を深め、ディスカッションの仕方を身につける。
すべての研究グループが外部大会出場を目指す。

統一書式を用いて科学論文の執筆

3年間の研究成果を科学論文にまとめる。
学術誌への掲載を目指し、統一の書式で書き上げる!



まとめ&発表練習!

外部大会へ!



全国大会出場!

研究を世界に発信!



統一書式で
論文執筆!

生徒はACT-SIによって**新しい価値の創造**を学んだ! → **受賞多数! 県内最多!**



3年間の学習計画

郷土を愛する心

一年次
能力の育成

二年次
主体的な活動

三年次
表現学習

宮崎の魅力を発見し、発信できる地域人材の育成

一年次
能力の育成

ディベートや地域企業研修などを行い、情報収集能力や、データをまとめる力などこれからの社会を「生きる力」を身につける



ディベート

思考力、論理力などを身につける

地元企業研修

企業を訪問し、SDGsへの提案をする

次年度に向けた活動

興味のある分野を整理し自己分析を行う



二年次
主体的な活動

自分の興味・関心のあるテーマについて主体的に探究活動を行う。テーマは部活動や地域の課題など自分で決めて行う。



調査活動

校内外でアンケートやインタビュー、フィールドワーク等を行い、地域の人々とふれあい、意見を聞きながら地域の課題を考察していく

探究活動合同発表会

研究の中間発表を行い、相互評価を行う

三年次
表現学習

ポスターや論文の作成を行い、MSECフォーラムでの発表を目的として活動を行う



ポスター・論文の作成

ポスターと論文形式での発表を行い、研究成果を形として表現する術を学ぶ

MSECフォーラム

MSECフォーラムでの研究発表(対面型日本語発表・オンライン英語発表に参加)

2つのプレ探究活動で育成するデータサイエンスの活用能力

- ◆ 高校生に求められる資質・能力が大きく変化する「Society5.0」に対応した授業開発
- ◆ データの適切な処理能力・ビッグデータの活用能力を育成する Data Science
- ◆ プロトタイプによる試行錯誤で研究に必要な能力を育成する Manufacturing
- ◆ 身につけたデータ処理能力を科学探究 (ACT-SI) で発揮する

Data Science (DS) の内容



Excelで学ぶ統計学 (1年)

- ・Excelの基本
- ・測定データの種類とグラフ表現
- ・代表値、標準偏差と分散
- ・箱ひげ図、ヒストグラム
- ・散布図、相関係数、無相関検定
- ・1群の t 検定, 対応のある t 検定
- ・スチューデントの t 検定, ウェルチの t 検定

Pythonで学ぶ画像処理(2年)

- ・プログラミングの基礎
- ・画像の読み込みと表示
- ・閾値、二値化、色の抽出
- ・ナンバリング処理、カウント処理
- ・if 構文, for 構文
- ・座標指定, 関心領域, 重心検出
- ・モルフォロジー変換
- ・フーリエ変換

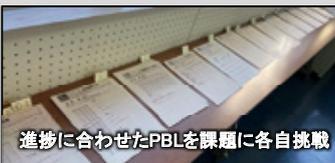


Data Science (DS) の流れ

本校独自のレシピ教材による学習 ~自分のペースで学ぶ~



PBL課題に取り組む ~生徒同士の学び合いで課題をクリア~



チェック&口頭試問 ~個々の能力に合わせて無理なく次へ~



開発成果

DSとMFの成果は科学探究 (ACT-SI) で十分に発揮されている!



2022年も県大会・九州大会での受賞は多数! さらに全国大会での受賞実績も継続!

【2022年の主な全国大会実績】

- ◆ 第66回 日本学生科学賞 **入選3等**
- ◆ 高校生・高専生科学技術チャレンジ (JSEC2022) **入選&佳作**
- ◆ 第13回坊ちゃん科学賞 **優良入賞&入賞&佳作**

成果の普及

- ・県内高校生にMFで探究指導
- ・県内高校生にDS統計手法の出前講義
- ・県内小中学生にMFで試行錯誤体験



本校主催「わくわくサイエンス教室」では高校生が考案したMFを開催した

Manufacturing (MF) の内容



クラフトPBL

Manufacturingとは「ものづくり」の意味。探究活動における「頭の中のイメージ」と「現実」のギャップを埋めるためにプロトタイプを用いて試行錯誤の訓練を行う。クラフトPBLは主に紙工作を用いたプロトタイプの作成を行う。チームで議論しながら毎回様々な課題をクリアしていく。

プログラミングPBL

プログラミングはトライアンドエラーを繰り返す快適な試行錯誤の場である。MFではRaspberry Piを用いてPythonによるプログラミングを学んでオリジナルのデータロガーや自動観測カメラを作成する。これらの観測装置で得られたデータは、DSで学んだ内容と合わせて探究活動に活かしていく。

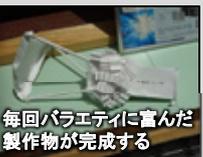


Manufacturing (MF) の流れ

課題発表 ~当日発表の課題にチームで立ち向かう~



製作・試技 ~議論と試行錯誤で複眼的思考を養う~



競技 ~ラテラルな発想が勝負の分け目! ~



実際の英語科学論文を通して育成する科学リテラシーと英語表現能力

- ◆論文作成における入り口であり、実際の英語論文に触れながらその構成・内容を知るST
- ◆科学リテラシーを学びつつ本格的な英語論文を実際に書くことができるPT
- ◆授業はすべて英語であり、最終的に自分の研究テーマを英語論文として作成できるという大きな達成がある。

ST

Scientific Thinking(高1)...科学的思考・科学リテラシーを英語で学ぶ

研究倫理

研究を進めていく上で起こりうる間違いや失敗を学ぶ

||

研究のマナーやダブーを学びそれを英語で伝える



英語論文

実際の英語論文をグループで読み進める

- ①論文の大枠を協議しながら読み進める
- ②図表やグラフをもとに内容を理解する



実際の論文も少しずつ読める...!

英語ポスターセッション

論文に書かれている内容をわかりやすく相手に伝える

クラスの仲間と協力
&
先生にマンツーマンで
発表の指導を受ける

安心



グループで協力して
内容理解!



PT

Presentation and Thesis(高3)...自分の研究を発表・英語論文の作成

ポスターセッション

自分の研究テーマをポスターにまとめて発表する。
→校内でのポスターセッション、MSECフォーラムでの発表などを通して、人前でもしっかり自己表現する力を育てる。



令和2年度の第1回MSECフォーラムで、英語発表・質疑応答をしている様子。

英語論文作成

まず日本語で論文を作り、それを元に英語で書いて、英語論文を作成する。

高1では読むのに苦労した英語論文。PTではそれを自分たちで作成!



ST・PTのメリット

- ◆水準の高い授業内容だからこそ得られる自信。
- ◆発言の場を多く持てるため、自分で表現する力が身につく。
- ◆「英語で学ぶ」授業形式のため、生きた英語を学ぶことができる。

将来自分の研究を発信するにあたって必要な知識を持ち、広い視野を持った科学者育成を目指します。

FW: フィールドワーク (サイエンス科1年)

宮崎を知る

博物館研修

青島研修



延岡・日向研修



博物館での研修



撮影方法などのフィールドワークに必要な技術を身に付けられます。また、実際の標本に触れながら、宮崎の植生や地質について学ぶことができます。本年度は、台風の影響により本校で実施しました。

自分の足で歩き、自分の目で見て実際に自然に触れることで宮崎の自然の素晴らしさに気づかされます

海洋実習



宮崎海洋高等学校の実習船「進洋丸」での実習です。マイクロプラスチックやプランクトンなどに実際に触れ、環境問題などを考えるきっかけになります。また、充実した事前事後の研修を通して、より深い学びにつなげられます。



屋久島研修

宮崎県内のフィールドワークを通して学んだことを屋久島研修(2泊3日)で発揮します。



PBL型学習

自ら問題を発見し、問題解決する過程の中で知識や経験を得ていく学習方法のことです。正解のない問題を解くことで、思考力の養成や自発性を引き出すことを目的としています。

地球について

ES: アースサイエンス (サイエンス科2年)

CLIL型学習

Is there life on other planets?



Endangered Species!



Debate & Presentation



英語で学ぶ学習スタイルです。科学の内容を英語の4技能「聞く-話す-読む-書く」を使って学習することによって、実践的英語力を身に付けることを目的としています。

生命と宇宙

What is necessary for life to exist?



SDGs discussion/Field trip to Aya town!



Study the Earth, the environment and space!

今まで考えたことがない生命について、宇宙の中の地球について英語で考え、海外の人達と地球の未来について話し合います。



共生

共感

傾聴

挑戦

情報
収集

探究

スケジュール

4,5,6月

7,8,9月

10,11,12月

1,2,3月

- ・姉妹校(タイ王国カセサート大学附属高校)の長期留学生受入
- ・留学報告会実施

- ・姉妹校への長期留学
- ・姉妹校への中期留学

- ・中期留学生受入
- ・さくらサイエンスプランによる留学生受入
- ・グローバルプログラミング講座実施

- ・交換留学希望生募集
- ・トビタテ！留学JAPAN説明会実施
- ・さくらサイエンス申請

国際交流(International Exchange)【IE】

開発目的

生徒の国際性やコミュニケーション力の向上により、主体性を育成する。
授業や日常会話での英会話力、国際感覚や語学力を向上させるとともに協働力を育成する。
異なる文化や生活を体験し、自ら困難に立ち向かい、広い視野を持てる生徒を育成すると共に生徒の留学意欲を高める。
本国や本県の良さを再認識し帰属意識を高める。

留学

姉妹校との交流
(タイカセサート大学附属高校)



文部科学省の事業です。希望者が留学スケジュール、学習プログラムを計画します。留学で学びたいこと、経験したいこと等の思いを文章にまとめ、各自が主体的に申請を行っています。

実績	H29	H30	R01	R02
トビタテ留学JAPAN採用数	0	1	3	未定

受入

姉妹校との交流
(タイカセサート大学附属高校)



国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)の事業です。本校では、招聘した海外高校生と本校生が、様々な科学的プログラムに協働的に取り組むことで、科学技術人材の育成を図っています。(2015～2020、毎年採択)



多文化共生講座



土曜日に実施している教養講座にて、多文化共生講座を開講しています。



オンライン

イギリスのタウンリーグラマースクールとベトナムのウオンピーハイスクール2校とオンライン交流を実施しています。



国際交流実績

◎留学者数
◆受入人数

交流国	H29	H30	R01	R02
アメリカ			◎3	
カナダ			◎3	
タイ王国	◆10◎12	◆10◎12	◆10◎12	
台湾		◆10	◆10	
バングラデシュ		◆11	◆11	◆10
アイルランド		◎1		
マルタ			◎1	
オランダ			◎1	

グローバルプログラミング(Global Programming)講座【GP】

本県で活動しているプログラマーの方を講師に迎え、英語でプログラミングを学びます。なお、TAとして本県を含む日本国内で就職予定のバングラデシュ人留学生がサポートをし、講座修了後はお互いに文化交流を実施します。

※ 令和2年度は新型コロナウイルスの影響により、留学生が来県できなかったため、すでに本県で活躍しているバングラデシュ人プログラマーをTAとして、実施しました。



参考文献

- [宮崎県立宮崎北高等学校HP: 『<https://cms.miyazaki-c.ed.jp/6040/>』(2020.01.08参照)]
- [トビタテ！留学JAPAN : 『<https://tobitate.mext.go.jp/>』(2021.01.08参照)]
- [日本・アジア青少年サイエンス交流事業さくらサイエンスプラン: 『<https://sspjst.go.jp/index.html>』(2021.01.08参照)]
- [無料フリーイラスト素材集【Frame illust】: 『<https://frame-illustr.com/>』(2021.01.08参照)]

わくわくサイエンス教室

対象：県内の小学生・中学生
内容：マニファクチャリング・科学実験教室
講師：北高サイエンス科職員＋北高生

参加者満足度
100%！！

令和4年度第1回(6月18日)実施

「ルミノール反応」 「マニファクチャリング」



人に教える
難しいと感じ
た生徒70%

令和4年度第2回(12月24日)実施

「香りの合成・スノードーム」 「マニファクチャリング」



学んだこと
の復習
改めて面白
さや大切さ
を理解でき
た生徒95%

ただ楽しむだけではない！！

- ・科学的な興味・関心を刺激！
- ・試行錯誤・協働的な学びを体験！
- ・研究するってどういうこと？
- ・異なる年齢の人との交流！

学んだこと
が自分のも
のに！

北高生も
伸びる！！
良い学びだっ
たと回答した
生徒95%

将来、日本を支える科学技術人材の卵を育成！！
(科学に関する職業に就いても良いと答えた割合90%)



北高ホームページによる発信

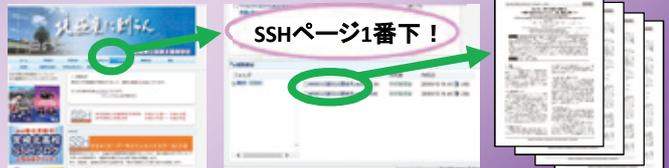
随時更新！

内容：探究活動に関する事業の取組状況や
その成果、開発した事業の教材

①ホームからすぐSSHブログへ！



②開発教材「論文の書き方・書式」を公開！



理系女子支援講座

理系への進学意欲が
上昇！(95%→100%)

対象：県内の中学生・高校生・保護者
内容：研究やキャリアパスの話・座談会等
講師：県内の女性研究者

※宮崎大学清花アテナ男女共同参画推進室や県総合農業試験場、県工業技術センター・県食品開発センターと共催



第11回 8月8日(月)開催

場所：県総合農業試験場
県工業技術センター
・食品開発センター (NEW!!)

講師：早日早貴 主任技師
(県総合農業試験場生物工学部)
赤崎いずみ 資源環境部副部長
(県工業技術センター)

内容：講演、女性研究員と座談会
施設・研究室見学



第12回 12月17日(土)開催

場所：宮崎北高校
講師：園田紘子 准教授
(宮崎大学農学部獣医学科)
内容：講師および女子学生の講演
質疑応答、座談会

①数年後から数十年後までの話

講師の先生がどんな人生を歩んできたかを紹介！さらに、学生の話で数年後をイメージし、理系進学を現実的に！

②充実の質疑応答・座談会

質問カードや座談会形式を取り入れ、参加者の悩みを1つでも多く解決できるよう工夫！



③女性だけの空間作り

女子中高生・保護者が安心して参加し、質問しやすい雰囲気を作るため、講師・大学の学生・参加者は原則女性限定！

④北高以外の中高生や保護者も多数参加

MSEC加盟校を中心に北高以外の中学校・高校に公開！
これまでに、多数の中学生や他校生、保護者が参加！

サイエンス科パンフレット

開発事業
満載！

内容：探究活動を中心としたサイエンス科の教育システムの紹介



詳しくは本校HPへ

別紙様式 1 - 1

宮崎県立宮崎北高等学校	指定第4期目	01~05
-------------	--------	-------

① 令和4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									
地域創生に携わる科学技術人材を育成する教育プログラムの研究開発									
② 研究開発の概要									
<p>デザイン思考やフレームワークを使う探究活動 ACT を開発する。普通科では文理混合の「地域探究 (ACT-LI)」で科学リテラシーを育成し、多様な科学技術人材の育成を目指す。サイエンス科の取組から創造力の育成と地域の価値を見出す力の育成を段階的に導入する。サイエンス科は CLIL で英語表現力と研究倫理を育む「Scientific Thinking」を、科学リテラシーを育む「科学探究 (ACT-SI)」を行う。創造力の育成は、ビッグデータを用いた統計処理やプログラミングを学ぶ「Data Science」、PBL 型モノづくりで探究活動に必要な試行錯誤を学ぶ「マニュファクチャリング」で行う。「フィールドワーク」、「国際交流」、「Earth Science」で地域の価値を見出す力を育成する。これらを連携し、Society5.0 に備えてイノベーションの創生ができる科学技術人材の育成を目指す。これらの開発を効率的に行うためには、教育心理学の手法で、探究活動が生徒の主体的学習態度に与える影響等を調査する必要がある。</p>									
③ 令和4年度実施規模									
基礎枠の実施規模は全校生徒を対象とする。年間を通して SSH 事業の主対象となる生徒は、1 学年から 3 学年までの普通科生徒 817 名とサイエンス科生徒 113 名である。									
課程	学 科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計	
		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	280	7	264 (109)	7 (3)	273 (124)	7 (3)	817 (240)	21 (6)
	サイエ ンス科	40 (40)	1 (1)	36 (36)	2 (2)	37 (37)	2 (2)	113 (113)	5 (5)
	計	320 (40)	8 (1)	300 (145)	9 (5)	310 (161)	9 (5)	930 (354)	26 (11)
※ 課程・学科・学年別生徒数、学級数 () 内は理系の生徒数または学級数を示す									
④ 研究開発の内容									
○ 研究開発計画 ※下記の略号は【p63. ㉔-㉕】を参照。									
全ての研究開発での課題を踏まえて、より効果的な方法や連携について毎年検討する。また、新学習指導要領と比較し、学習指導要領のどの科目と代替で実施するかも検討する。特に学科活動や土曜講座での開発内容は、カリキュラムマネジメントの観点で授業への組み入れを検討する。									
研究事項・実践内容の概要									
第1 年 次	<ul style="list-style-type: none"> ACTによる普通科への普及体制を整え、探究活動の全学年実施で一連の流れを経験する 学校設定科目や土曜講座等で創造力を育むクロスカリキュラム教材開発を開始する 研究倫理や国際誌掲載論文を使った CLIL による科学英語の教材開発を開始する 地域の価値を見いだす教育素材を発掘し、地域と協力体制を構築しながら試行する 今年度は該当学年の教育課程にないため、科学的な英語表現力の教材を準備する 生徒が自ら考えた方法で研究する探究活動を実践し、科学リテラシーを育成する 探究活動の教育効果を確認するアンケート冊子の作成・データ収集を開始する 							該当する学校設定科目・課外活動等 ACT-LI, ACT-SI DS, MF, GP ST ES, IE, FW PT (R2 年度より実施) ACT-LI, ACT-SI 安田女子大学との連携	
第2 年 次	<ul style="list-style-type: none"> 学校設定科目や学科活動で創造力を育む教育活動で見つかった課題を改善する 研究倫理や国際誌掲載論文を題材に CLIL による効果的な指導方法を検討する 海外プログラマーと協働的に PBL に取り組み、アイデアの出し方について学ぶ 地域と共に地域の価値を見いだす素材を活かした教材や教育活動を開発する 科学的な英語表現の教材開発を開始し、英語ポスターセッションの指導を行う ローカルリサーチやプログラミング、統計処理を活用した探究活動を実施する 収集したデータから探究活動の教育効果を認知的欲求尺度により検証を始める 							DS, MF ST GP ES, IE, FW PT ACT-SI, ACT-LI 安田女子大学との連携	
第3 年 次	<ul style="list-style-type: none"> 開発教材にレベルの高い内容を加え、より探究活動に活用できる教材化を開始する CLIL による科学英語と他の英語科目を比較し、CLIL の教育効果について検証する 普通科の文系生徒向けに国際交流をベースとしたプログラミング教育に発展させる 英語での論文記述ができるような教材開発を改善させ、授業の中で試行する 関連機関との共同研究と、生徒の研究領域間での共同研究ができるように改善する 卒業生のデータにより、3年分の探究活動の教育効果を検証する 							DS, MF ST, ES GP, IE PT, FW ACT-SI, ACT-LI 安田女子大学との連携	

第4年次	<ul style="list-style-type: none"> ・マイコンによるセンシング、Pythonによるディープラーニングの教材開発を開始する ・CLILによる科学英語と他の英語科目を比較し、CLILの教育効果について検証する ・GPのプログラミング教材またはData Scienceを普通科に普及できないか検討する ・教材や指導法により新たな課題や教育効果を検証する ・作成してきた教材が、国際誌掲載を想定した実用的な教材に改善できないか検討する ・ディープラーニング活用の探究活動を開始し、探究教材費（受益者負担）を検討する ・段階的移行によるACTの拡充を調べ、探究教材費（受益者負担）を検討する ・SRLSへの働きかけ(指導による介入)について検証を始める 	DS, MF ST GP, DS ES, IE, FW PT ACT-SI ACT-LI 安田女子大学との連携
第5年次	<ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目の各教科書を作成する。また学科活動や土曜講座などの教育効果の検証、学校の変容などを踏まえ、SSH事業が終了後も継続するか判断を行う ・SSH終了後の持続的な探究活動の実施を目指して、校内及び校外の体制を整える ・研究結果を教育心理学の論文として発表する 	DS, MF, ST, GP, ES, IE, FW, PT ACT-SI, ACT-LI 安田女子大学との連携

○ 教育課程上の特例

計画的なカリキュラムマネジメントにより、現2・3年生における教育課程「課題研究」、「総合的な探究の時間」、「社会と情報」、「理数生物」、「理数物理」および現1年生における教育課程「総合的な探究の時間」、「情報I」、「理数探究基礎」、「理数探究」の趣旨を踏まえ、各教育課程で学習すべき内容を確実に習得させたうえで、SSH事業による研究開発に必要な時間を捻出する。

<令和3年度以前の入学生>

適用範囲・対象	開設科目	単位数	代替科目等	単位数	理由	
サイエンス科	科学探究 (ACT-SI)	1～3年 (1年1クラス 2～3年2クラス)	4単位 (1年1単位 2年2単位 3年1単位)	課題研究 総合的な探究の時間	1単位 3単位 各学年1単位	地域や社会の抱える課題をテーマに、自然科学の技術を用いて実験・観察による探究活動に取り組む。課題研究と総合的な探究の時間を融合させて効率的に実施するため。
	Earth Science (ES)	2年 2クラス	1単位	理数生物	1単位	サステナビリティの視座と英語を効率よく学ぶCLIL学習と理数生物を1単位分(生態系関連)について効率よく学習する。さらに理数生物1単位の代替で学科活動のフィールドワーク(FW)を行うため。
	Data Science (DS)	1～2年 (1年1クラス 2年2クラス)	2単位 (各学年1単位)	社会と情報 理数物理	1単位 1単位	ICTを用いた物理運動の画像解析や統計処理を実践的に学習する。また、理数物理と社会と情報の学習内容も取り組む。さらに、理数物理の代替として学科活動のマニファクチャリング(MF)を行うため。
	Presentation and Thesis (PT)	3年 2クラス	1単位	社会と情報	1単位	ICTを用いた英語ポスターセッションや論文作成を効率よく学習する。また計画的なカリキュラムマネジメントにより、効率よく社会と情報1単位分の学習内容にも取り組む。
普通科	地域探究 (ACT-LI)	1～3年 (各学年7クラス)	3単位 (各学年1単位)	総合的な探究の時間	3単位 各学年1単位	デザイン思考やサイエンス科の取組を段階的導入し、地域や社会の課題解決を目標に探究活動を実施するため。

<令和4年度以降の入学生>

適用範囲・対象	開設科目	単位数	代替科目等	単位数	理由	
サイエンス科	科学探究 (ACT-SI)	1～3年 (1年1クラス 2～3年2クラス)	4単位 (1年1単位 2年2単位 3年1単位)	理数探究基礎 理数探究	1単位 3単位 各学年1単位	地域や社会の抱える課題をテーマに、自然科学の技術を用いて実験・観察による探究活動に取り組むため。
	Data Science (DS)	1～2年 (1年1クラス 2年2クラス)	2単位 (各学年1単位)	情報I	2単位 各学年1単位	ICTをコンフォートゾーンとして試行錯誤させ、生徒に主体性と創造力、論理力を育む。統計教育とプログラミング教育は、主体性、失敗を恐れず挑戦する心、論理的思考、創造力を育み、イノベーションの創生に携わる科学技術人材の育成につながるため。
普通科	地域探究 (ACT-LI)	1～3年 (各学年7クラス)	3単位 (各学年1単位)	総合的な探究の時間	3単位 各学年1単位	デザイン思考やサイエンス科の取組を段階的導入し、地域や社会の課題解決を目標に探究活動を実施するため。

Data Science (DS)	1～2年 (各学年 7クラス)	2単位 (各学年 1単位)	情報 I	2単位 (各学年 1単位)	ICT や AI を活用したビッグデータを扱う探究活動の質が向上するとともに、Society5.0に向けた地域創生に貢献する科学技術者育成に貢献すると考えるため。
-------------------	-----------------------	---------------------	------	---------------------	---

○ 令和4年度の教育課程の内容

1. 課題研究

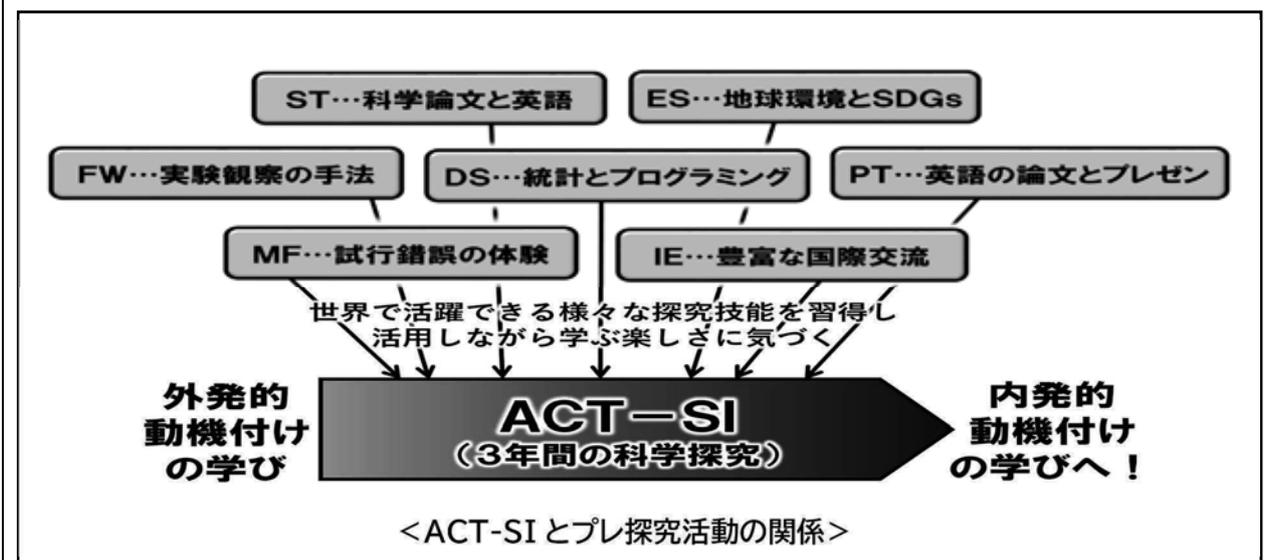
学科	第1学年		第2学年		第3学年		対象生徒
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
サイエンス科	ACT-SI1	1単位	ACT-SI2	2単位	ACT-SI3	1単位	各学年1~2クラス・約40名
普通科理系	ACT-LI1	1単位	ACT-LI2	1単位	ACT-LI3	1単位	各学年7クラス・約280名
普通科文系							

2. SSHに関連する教科・科目の名称や内容等

対象	研究開発の取組	単位	取組内容
普通	地域探究(ACT-LI)	3	科学リテラシーの習得と探究活動の教育効果の検証
	Data Science(DS)	1	ICTを用いたグラフ表現と統計処理技術の習得
サイエンス	科学探究(ACT-SI)	4	科学リテラシーの習得と探究活動の教育効果の検証
	Scientific Thinking(ST)	1	国際誌掲載の科学論文による英語読解力とデザイン思考の習得
	Earth Science(ES)	1	アウトプット型の英語表現力とサステナビリティの視座の習得
	Data Science(DS)	2	ICTを用いた統計処理と画像解析プログラミング技術の習得
	Presentation and Thesis(PT)	1	英語ポスターセッションの発表技術と英語論文の執筆技術の習得

3. 課題研究とその他教科・科目との連携

R4年度の取組	取組名(略名)	学科	学年	クラス	単位	取組と探究活動の主な関わり
	R4年度の取組	Scientific Thinking(ST)	サイエンス科	1年	1	1
科学探究(ACT-SI)		1年		1	1	地域の課題発見, 研究テーマ設定, 協働的な探究活動, 日本語ポスターセッション, 日本語論文の作成, 英語ポスターセッション, 英語論文の作成
		2年		2	2	
		3年		2	1	
フィールドワーク(FW)		1年		1	—	野外での科学的調査技術の習得
マニファクチャリング(MF)		1年		1	—	試行錯誤とプログラミング, センサリングの活用
Earth Science(ES)		2年		2	1	サステナビリティの視座と研究テーマの関連づけ
Presentation and Thesis(PT)		3年		2	1	英語発表と英語論文執筆技術の習得
Data Science (DS)		1年		1	1	統計処理技術と画像解析技術の習得
		2年		2	1	
地域探究(ACT-LI)	普通科	1年	7	1	グラフ表現と統計処理技術の習得	
		1年	7	1	地域の課題発見, 研究テーマ設定, 協働的な探究活動, 日本語ポスターセッション, 日本語論文の作成	
		2年	7	1		
			3年	7	1	



○ 具体的な研究事項・活動内容

【目的】本校の研究開発の目的は「本県の地域創生に携わる科学技術系人材の育成・推進」である。これは本県の教育課題であり、本校サイエンス科の教育目標でもある。さらに本校は、恵まれた環境、培ってきた研究開発のノウハウ、優れた人材、SSH事業での開発成果を有す。県内の高等学校の中でも本校は、この研究開発に取り組む責務を担っている。

【目標】研究開発の目的を具現化させるためには、「科学リテラシーと創造力をもつ多様な科学技術系人材育成」と、「サステナビリティの視座をもち、本県に高い帰属意識をもつ人材育成」が効果的と考える。その具体的な目標は以下の5点に整理できる。これらの目標は、学校長の強いリーダーシップのもと必要な教育活動を全職員で開発する。

具体的な5つの目標

- ① 創造力の育成・・・デザイン思考やビッグデータ、AIを活用した創造力を育む教材の開発
- ② 地域の価値を見出す力の育成・・・本県事例でサステナビリティの視座を育む教材の開発
- ③ 英語による表現力の育成・・・急激な国際化に対応できる英語表現力を育む指導法の確立
- ④ 科学リテラシーの育成・・・データに基づき論理的に思考する力を育む指導法の確立
- ⑤ 探究活動の教育効果の検証・・・教育心理学に基づく検証による効果的な指導法の確立

【活動内容と5つの目標の関係】

対象	研究開発の取組		取組内容	目標
全校	理系女子支援講座	RJ	理系女子のロールモデルの提供とバイアスの払拭を行う	①②④
	国際交流	IE	姉妹校との交流で、国際的な視野の育成と英語力の活用場をつくる	②・③
	科学部・オープンラボ	OL	授業中の探究活動を放課後も取り組みたい生徒を支援する	④・⑤
サイエンス	フィールドワーク	FW	野外での科学的調査技術の体験と宮崎の貴重な自然を学ぶ	②・④
	マニファクチャリング	MF	プロトタイピングとプログラミングによる創造的活動を行う	①・④

対象	研究開発の取組	実施方法	単位	取組内容	目標	
普通	地域探究	ACT-LI	探究活動	3	科学リテラシーの習得と探究活動の教育効果の検証	④・⑤
サイエンス	科学探究	ACT-SI	探究活動	4	科学リテラシーの習得と探究活動の教育効果の検証	④・⑤
	Scientific Thinking	ST	ブレ探究活動	1	国際誌掲載の科学論文の英語読解力とデザイン思考の習得	①・③
	Earth Science	ES	ブレ探究活動	1	英語表現力とサステナビリティの視座の習得	②・③
	Presentation and Thesis	PT	ブレ探究活動	1	英語の論文記述力と発表技術と科学リテラシーの習得	③・④
	Data Science	DS	ブレ探究活動	2	統計処理と画像解析プログラミング技術の習得	①・④

⑤研究開発の成果と課題

○ 研究成果の普及について

1. 進捗状況の見える化で普及

パイロット学科（サイエンス科）と4つの開発 Stage【p55】を利用し、進捗状況を管理する。各取組の開発が計画途中でも成果の普及を推奨する。一部でも普及した開発は上位 Stageへ移行させることで、取組の開発成果の公開・普及を促進した。本年度よりサイエンス科で開発したDS（データサイエンス）を普通科にも開講した。

2. 成果の発信・普及

テレビ局や新聞社などの報道機関へのプレスリリースのマニュアルを確立させ、各担当教諭がスムーズにリリースできるようにした。（本年度の実績は【p56】）

○ 実施による成果とその評価

1. 生徒の科学系探究活動の活性化

(1) 科学部の活動が充実し、研究作品が全国的に評価された

科学部は、総勢53名（部員数は本校で3番目に多い）の大きな部活動になった。R2年40名→R3年45名と増加傾向にある。特に、サイエンス科（学年40名）の半数近くが入部している。

2年生の恒星食班が日本学生科学賞で入選三等、3年の飢肥杉班が高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC)で入選、リグニン班が佳作をそれぞれ受賞した。また、2年生の恒星食班は来年度開催される「2023 かがしま総文」にて研究発表部門での参加が決定している。

科学部の活動の特徴は、生徒主体で運営される点である。外部大会への参加も生徒が決める。毎週の活動報告会は部活動を活発にしておき、生徒の質疑応答の力を育てている。

(2) 外部大会への積極的な参加を促す

サイエンス科では、ACT-SIの指導法が確立され、2年次の秋以降は外部大会への積極的な出場を促した。その結果、多くのグループが外部大会に参加した【p60～61】。現3年生は、14グループが延べ64の外部大会に参加した。外部大会への参加数は増加傾向にあり、課題研究に対する生徒のモチベーションは高い。

2. SSH事業の推進体制が確立した

(1) 教職員のスキルアップ（教育開発部）

運営指導委員会においては、各担当者が開発成果を分析・発表する過程でICTを用いた統計分析の能力や、プレゼンテーション能力が向上した。これは生徒への探究活動指導に活かされる。また、年次報告書を教員の研究論文集として「論文の書き方（指導用教材）」をもとに執筆し、論文執筆指導のための研修とした。

(2) 全校体制でのSSH事業推進

① ACT連絡会の隔月開催

普通科の担当職員が関わるACT-LIの運営に関して、隔月開催の職員会議後に各学年で連絡会を開催した。全担当者が指導内容を共通理解し、指導上の困り感を共有することで、足並みを揃えて指導することができるようになった。また、週1回定例の「ACT委員会」では、学年団の教員が関わることで議論が活性化し、普通科の地域探究ACT-LIを推進した。

② 教育開発部による職員研修の開催

教育開発部による職員研修を企画し、校内のSSH事業への理解を図った。

	対象	研修内容
4月	全職員	SSH事業の説明・前年度報告<全職員に報告書を配布し、使用>
	全職員	ACT-LIについて 前年度結果 指導方法の共有や確認
	全職員	国際交流について
7月	希望者	Google Classroomの効果的な使い方
11月	希望者	マークシート式アンケートの作成方法と集計処理に関する研修会
11月	各教科	ICTを用いた授業研修
12月	希望者	手書き文字のデジタル文字起こし並びにテキストマイニングの方法
2月	全職員	探究活動の意義と指導方法について 効果的な声かけ

(3) SSH事業と各教科の連携が進んだ

取組	各教科	連携の内容
ACT-LI	情報科	ICTを用いて、ポスターやプレゼン資料を作成した。さらに、その作品の出来をSSH特例科目DSの評価の参考資料に活用した。
ST・ES・PT	理科・英語科	英語で探究活動の内容についてディスカッション、ポスター発表を行い、国際基準に従った英語論文を書く。
ACT-LI	保健体育科	運動部活動の生徒による探究活動PS（Physical Science）をACT-LI内に開設し、運動の専門的見地から体育科教諭が連携して指導している。陸上・テニス・ソフトボール・弓道から計7グループが取り組んでいる。

(4) 外部機関との連携は良好であった

地域の外部機関との連携は多岐に渉る。第3期までの経験から、外部機関に任せきりにならないように、企画や運営に本校教員が関わる。

取組	連携機関	内容
ES	宮崎大学の留学生	ACT-SIにおける探究活動のポスター発表で作成したSDGsの各目標のPowerPointを使って留学生とディスカッションを行う。
ES	綾ユネスコエコパークセンター	有機農業を中心に持続可能なコミュニティ作りに成功している綾町の実践をフィールドワークで学習する。
ACT-LI1	宮崎県中小企業家同友会	SDGsカードゲームを通してSDGsへの理解を深める。

ACT-LI1	宮崎県中小企業家同友会	「地元企業研修」のサポート。地域の中小企業に対して、その企業がSDGsを達成するための取り組みの提案を行う。
MF	(株)ランバーミル	プログラミングPBLにおいて、年々指導内容を進化させている。
IE	県国際交流協会	地域に住む外国人を招き、多文化共生講座を年に7回実施している。
ACT-SI2	県総合農業試験場 ・県工業技術センター	ポスターセッションを通して研究職の方と交流し、自身の研究を深める「専門家との研究発表交流」を実施している。
FW	宮崎海洋高等学校	海洋実習：日向灘の定点ポイントでサンプリング（気象・海象・透明度・採水）を行う。（H29年より）
FW	宮崎県総合博物館	宮崎の植生・地質を学習し、FWに必要な調査技術を習得する。（屋久島研修も含めた全3回の研修）
RJ	宮崎大学清花アテナ 男女共同参画推進室	H29年より「理系女子支援講座」を共同で開催。内容は、女性の研究者による講義およびその研究室に属する学生との座談会である。
RJ	県総合農業試験場 ・県工業技術センター ・県食品開発センター	R3年より「理系女子支援講座」を共同で開催。

(5) 教育心理学に基づく探究活動の教育効果

安田女子大学五十嵐亮准教授（本校運営指導委員）に教育心理学の観点で分析いただいた。結果の概要は以下の通りである。

観点	結果（傾向）
認知的欲求尺度	「学科（2条件）」「学年（3条件）」を独立変数とする混合2要因計画の分散分析の結果から、特に有意な差はみられなかった。
自己調整学習方略尺度	「学科（2条件）」「学年（3条件）」「下位尺度（4条件）」を独立変数とする混合3要因計画の分散分析の結果から、特に有意な差はみられなかった。
主体的な授業態度尺度	「学科（2条件）」「学年（3条件）」を独立変数とする混合2要因計画の分散分析から、特に有意な差はみられなかった。
自律的・依存的援助要請尺度	「学科（2条件）」「学年（3条件）」「下位尺度（4条件）」を独立変数とする混合3要因計画の分散分析から、学科の別を問わず依存的援助要請よりも自律的援助要請を多く用いていること、特に普通科よりもサイエンス科において自律的援助要請を多く用いていることが分かった。

○ 実施上の課題と今後の取組

(1) SSH事業推進体制の強化

- ・教育開発部の教員が開発した取組を分掌外の教員にも普及する。今後も他の分掌へ事業の移行を進める。
- ・複数の教員で事業に取り組み、事業内容と指導のノウハウの共有を図る。
- ・開発中の教材を完成させ、MSECなどを介して他校へ普及させる。

(2) 現在の取組の自走化に向けて

- ・SSH4期5年目にあたり、SSH指定終了後の自走化の準備を進める。実際に、大会派遣費や研修費など独自の計算式で受益者負担率を上げた。その他の事業についても、同様の可能性を検討する。
- ・SSH以外の助成金を財源にしたノウハウの蓄積と申請スキルを持つ教員の育成を目指す。

(3) カリキュラムマネジメント

- ・課外活動のMFやFWを「理数探究基礎」の代用として学校設定科目にできるか検討する。

(4) 評価方法の研究開発

- ・教育心理学に基づく探究活動の教育効果については、現在、安田女子大学五十嵐亮准教授に分析・考察を依頼している。本校の教員による分析方法の理解を進め、本校による探究活動の評価を確立する。

⑥新型コロナウイルス感染拡大の影響

ESやPTは留学生との対面での交流中止、IEは生徒の留学と招聘事業が中止となった。

様式 2-1

宮崎県立宮崎北高等学校 指定第4期目 01~05

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	
研究開発の成果を本報告書①-④ (p.12) に記載の「具体的な5つの目標」に沿って記す。(略号は【p.63】を参照) (目標①) 創造力の育成	
ACT-SI1	研究の基礎を学び、自ら課題を設定できた 4月から丁寧にフレームワークを重ね、令和4年度は13グループの研究班が発足した。例年同様に活動は進んでおり、各種大会や助成金への応募が増えた。マイクロプラスチック班は水産学会高校生ポスターセッション大会で優秀賞、太陽班はサイエンスキャッスル2022にて優秀ポスター賞を受賞した。
	デザイン思考の考え方が浸透した 論理的思考力や、それに伴う問いを意識する力、批判的思考力に高得点をつける生徒が増えた。実際の力はまだ発展途上ではあるが、生徒がデザイン思考を意識して研究に取り組んでいるとわかる。
ACT-SI2	議論を深めつつ研究を進められた リフレクションカードの議論に関する値は5月が最も高く、年間を通して安定していた。研究に関する値は5月が最も低く、徐々に増加に転じた。例年であれば9月に研究に関する値が低下するがR4年度はほとんど減少が見られなかった。生徒の探究活動へのモチベーションを継続できたと考えられる。
	11月の研究発表交流で活動が活発になった 研究者との研究発表交流を11月に開催することで夏期休業の議論や研究の落ち込みを回避することができた。外部での発表は探究活動のモチベーションを継続させるために重要な要因だと考えられる。
ACT-LI1	DSの授業で得た技術を活かした 本年度よりサイエンス科で開発されたDSの授業を普通科にも普及した。ICTを用いてプレゼン資料を作成するなど、データ整理の効率化が見られた。また、一部の普通科の生徒が研究データに検定を用いた。
ACT-LI2	昨年度のアンケート結果を先行研究の結果として使用した 例年、ACT-LIのアンケート内容に重複が見られることもあり、2年生には、昨年度のアンケート結果を先行研究の結果として使用を認めた。ただ、研究内容に深化は見られなかった。
	ポスター作成力や発表力を身につけることができた 生徒の78%がACT-LI2を通して、社会に出て役立つ力が身についたと感じている。また、「データをまとめて表現する力」や、「考えを相手に伝える力」や「情報を活用する力」等を身につけた。各班に1台ずつタブレット端末を貸し出した。多くの班がタブレットでポスターを作成し、手書きポスターは減少した。
	グループ活動で協働的な課題解決力を身につけた ACT-LIでは、全ての研究がグループで協働的に活動しており、議論において「相手の意見を聞く力」等が課題解決能力の向上に繋がったと実感する生徒が多かった。
SC 科学部	大会等での生徒の質問回数が増えた 生徒主体の活動報告会を毎週実施している。各研究班は1ヵ月に1回報告を行う。部顧問からの研究助言だけでなく、生徒間の質疑応答を重視して指導した結果、大会等で核心を突く質問ができるようになった。
	Google Driveの活用で添削が容易になった Google Driveを利用し、各班の研究要旨やポスター、プレゼンをクラウド上で提出・添削した。これにより生徒は自宅での作業が可能となり、部活動時間を実験やデータ解析に活用できた。
MF	試行錯誤する能力が身に付いた クラフトPBLの回数を重ねるごとに試行錯誤する実感をもつ生徒が増えた。
FW	積極的な議論で協働力が育めた 屋久島研修では現地で集めた情報をもとに協働的に議論と発表を行い、外部指導委員から高く評価された。
	レポート作成で、論理的表現ができた 海洋実習では現地で集めた情報をもとに生徒全員が800字のレポートを作成した。論理表現と実験記録や観測記録の重要性を体験的に学び、科学リテラシーを育成できた。
RJ	参加者にとって良い学びとなった 宮崎県工業技術センター・宮崎県食品開発センターの講座を実施し、本校生徒以外の参加が57.7%であった。生徒満足度は100%であり、本県の理系進学を目指す女子生徒や保護者にとって有意義な講座であった。
IE	柔軟な思考力と行動力が身についた 多文化共生講座では全員の生徒が「柔軟な思考力・行動力が身についた」と回答した。生徒の感想で、「日本での常識が世界では常識でないことを理解し、他国の文化も尊重したい」という意見が多く見られた。
<教材の開発等における教師の工夫>	
ACT-SI2	リフレクションカードおよび指導資料や指導情報をDX化した リフレクションカードはGoogle Formを用いて集計した。R4年度の2年生は個人端末を持っていないので、SSH費用で購入したタブレットを活用し、生徒のコメントを反映した探究指導を行えた。リフレクションカードには生徒が個別に質問などを記入できる項目を追加した。入力内容はオンライン版のMicrosoft Excelで集約し、事前打合せ資料をデジタル化した。デジタル資料は指導者のGoogle Classroomから閲覧できるようにした。これにより、各班の課題をあらかじめ共有し、班に必要な専門性を持つ指導者を派遣できた。指導

	の記録は毎時間担当者を割り振り、各班の計画や声かけの情報を Google Classroom で共有した。Google Classroom を用いた指導情報の共有により指導者 8 名で全体の班を指導する体制が整った。
MF	楽しめるプログラミング教材が完成した RaspberryPi によるデータロガー製作は内容が充実し複雑になったが、楽しめる生徒が多かった。これはデータロガーとしての有用性をわかりやすく示したため、目的意識を持って課題に取り組んでいることを示す。
FW	教材開発と教員のスキル向上 自走化を目指した海洋実習の教材は完成しつつあるが、屋久島研修の教材はさらに開発する必要がある。

(目標②) 地域の価値を見出す力の育成

ACT-LI2	地域社会の課題を発見し、地域に貢献したいという気持ちを身につけた 生徒の 79%が ACT-LI2 を通して、宮崎県の課題を発見することができたと感じている。また、「地域を発展させたい」「地域に貢献したい」という思いを身につけた生徒が最も多かった。
ES	地球環境への意識が変わった 否定的な回答した生徒は 80%→10% と減少し、肯定的回答は 20%→85%に増加した。生徒の感想には「私たちの住む地球の問題について、ディベートを通して身近に学ぶことができた」等の肯定的な意見が多くあった。
FW	サステナビリティの視座が育成できた 海洋実習では、マイクロプラスチックやプランクトンの観察によって自然環境への関心を高めた。
	PBL で各研究分野への関心が高まった 博物館との連携事業では、植生・地質への関心が高まり、植生・地質の研究者になりたい生徒も微増した。事前研修、実習、事後研修を短期間に集中して行った影響も大きい。
	FW を生かす研究チームができた フィールドワークで採取したサンプルを、研究に生かすチームができた。また、博物館研修における撮影技術などを観察や実験で生かした。
IE	相互の違いを尊重する姿勢を学び、自文化を振り返ることができた 多文化共生講座では 80%の生徒が「相互の違いを尊重し共生していく姿勢が身に付いた」と回答し、94%の生徒が「自文化を振り返り価値や課題を見出すことができた」と回答した。

(目標③) 英語による表現力の育成

ST	英語論文とグラフ図表を理解できた。また、英語論文への耐性をつけた パフォーマンステストはほとんどの生徒が英語で内容を理解できていた。英語が得意な生徒も、英語の科学論文には表現の難しさに驚きを隠せない様子であった。しかし、生徒は図表の読み取り等を経て自信をつけた。
ES	英語で発表できる生徒が増えた 「英語でプレゼンテーションができる」と答えた生徒が 15%→72%に増加、低評価の生徒は 72%減少した。
	英語でディベート・ディスカッションができる生徒が増えた 「できない」と回答した生徒は 40%→16%と減少し、「できる」と回答した生徒は 10%→65%と増加した。生徒の感想には、「ディベートを通して新しい視点や考え方があることに気づくことができた」「今地球が抱える問題を理解し、発表し合えるぐらい学ぶことができてうれしかった」という意見があった。
IE	異文化への興味関心を育成できた ほとんどの生徒が好奇心を持ち、以前よりも「新しいことを知りたい」「異文化への興味が高まった」と回答した。また、国際理解一日英語研修会では海外で学びたい・働きたいと思った生徒が 70%を超えた。
PT	相手に応じてプレゼンテーションができた 「相手に応じてプレゼンテーションできる」と答えた生徒が 10%→85%に増加し、「できない」と答えた生徒が 83%→5%に減少した。多くの生徒が「英語での発表を抵抗なく行える」と感想を述べていた。
	研究の英語ポスター、英語論文の質が上がった 提出されたポスターや論文の英語力は昨年度より向上した。ポスターや論文の書き方を段階的に指導・演習し、昨年から始めた相互添削の成果が出ている。Scientific Thinking, Earth Science, Presentation & Thesis で英語論文を読む力、発表する力そして書く力の育成を目標としており、その成果が出たと考えられる。

(目標④) 科学リテラシーの育成

ACT-SI1	全ての班が研究者計画書を熱心に作成した 論理的思考法やデータサイエンスで得た知識を活用し、全ての班が担当教諭と綿密な面談を行い、研究計画書を完成させた。
ACT-LI2	様々な方法を用いた情報収集力を身につけることができた 各班に 1 台ずつタブレット端末を貸し出し、情報収集が活発となった。2 学期には校外調査も行い、「フィールドワーク」や「企業へのインタビュー」を行った班もあった。校外調査は特に意義深かった。
DS	PBL 教材は生徒の論理的表現力を鍛える 教師との口頭試問において論理的な説明ができる生徒が増加した。教え合いや口頭試問によって論理的表現力が向上したと考えられる。科学探究にも活かされ、データ取得方法を論理的に計画できた班が多かった。
	統計処理教材は生徒の探究活動に役立つ 2 年サイエンス科の生徒研究作品には、誤差グラフ以上の統計的手法を活用する班が 45.5%になり、複数の群・項目の測定データを平均化し、誤差をつけて表現できた。また、平均値の比較検定を行うようになった。
ST	科学的・論理的に思考していた すべてのグループがパフォーマンステストで正しい内容を説明しており、協力して論理的に思考できた。

ES	自然科学への興味が高まった 自然科学への興味について定的な回答が75%→10%に減少し、肯定的な回答は15%→72%に増加した。
MF	探究活動の研究計画が充実した 研究計画書の指導をする過程で、生徒がデザイン思考を用いて論理的に立案していると実感できた。また、13作品中4作品にRaspberry Piの活用を研究計画に入れた。
(目標⑥) 探究活動の教育効果の検証	
ACT-SI1	学習方法が変容し暗記に頼らなくなった デザイン思考の指導を続けた結果、日々の学習態度にも暗記に頼らず考えて学ぶ姿勢が浸透した。
DS	PBL教材は個別最適化学習を実現する PBL課題の口頭試問で教師は全生徒との対話を行い、進捗の把握や丁寧な指導が可能となった。データサイエンスは「実際に統計処理を使ってみる」と「統計処理の意味を理解すること」を両立させた。

② 研究開発の課題	
ACT-SI	ACT-SIにおけるDXの構築 普及にあたり、GoogleやMicrosoftなど複数のアカウントを使用するのは煩雑である。アカウントを統一したシステムを構築する必要がある。次年度はスケジュールやリフレクションカード、指導情報などの教材システムをパッケージングする。
ACT-SI1	ACT-SIの指導のより一層の充実 科学部以外は予備実験がほぼなかった。そのため探究活動への興味が薄れたと考えられる。また、プレ探究活動を研究に応用しきれていないため、学んだ内容の使いどころがイメージできなかった。活動時間を確保し、満足のいく研究ができるように支援する。教職員も指導方法を学んでおり、アドバイスは充実している。
ACT-LI	3年生は発表を中心とした活動であったため、研究活動の振り返りや将来への展望が見出せるような指導計画を立てる。また、3年間で身に付けさせたい力や目指す生徒像を明確にし、活動の過程が経験値として生徒の中に残る教材を作る。同時に、大勢の生徒を指導する教員の指導力向上や指導の工夫も必要である。
DS	新しい統計教材および画像処理教材の開発 分散分析など3群以上の検定に対応させる。また、統計処理をクリアした生徒にはGoogle ColaboratoryにてPythonによるPBL課題に取り組んだ。今後はOpenCVを使った画像処理を行う課題などを開発する。
ST	評価方法やアンケート項目の見直し 生徒の意識の変化が分かりやすくなるよう評価システムやアンケート項目を見直していく必要がある。
PT	90%の生徒が英語での発表、質疑応答に自信が無く、英語論文が書けない コロナ禍の影響があり、対面で外国人と英語で対話する機会がない。基本的な英語力と、互いに相手を理解しようとする気持ちが大切であるということに気づかせる機会が必要である。
FW	自走化に向けた準備 屋久島研修も海洋実習も生徒の満足度は非常に高く、学科行事として定着した。第4期終了後の自走に向けて、SSH事業費からの補助額を減らし、受益者負担率を毎年20%ずつ上げ、現在受益者負担率40%である。
	屋久島研修におけるテーマの与え方 博物館の学芸員から、本やネットに答えがあるテーマは屋久島に行かなくてもできるポスターになるとの指摘を受け、本年度は細かい設定をせず「植生と地質における宮崎県と屋久島の比較」を行った。生徒は相違点や共通点を意識して活発に議論していたが、明確な目的意識をもって野外研修が行えたわけではない。
	評価法について 評価の観点を予め生徒に伝えてから実践すると効果は高い。そこで、授業計画段階で評価基準を作成する。
	カリキュラムマネジメント 今後も持続させるために学習指導要領「理数探究基礎」代用としてカリキュラム化を検討する。
RJ	規模と内容の検討 講演会の後に座談会を実施した。各班に学生または女性研究者がつき、様々なロールモデルを聞いた。第11回は生徒約5名に講師2名、第12回は、生徒約6名に講師1名で座談会を実施した。講師の人数に合わせて参加者に上限を設け、フリーディスカッションではなくテーマや質問カードを使用した座談会になるよう工夫したい。
	進学後、将来のイメージをより具体化する 講演と座談会で参加者は具体的な理系進学のイメージを持った。今後も更に宮崎県総合農業試験場や宮崎県工業技術センター等の公的研究機関と連携し、女子生徒の将来の選択の幅を広げたい。
IE	新しい形式での国際交流の構築 コロナ禍で直接往来ができない中、国内の国際交流団体などと連携して、多文化共生講座、オンライン交流、台湾の大学との連携、今年度より国際理解一日英語研修会を実施し国際交流活動を開発し発展させた。このような時だからこそ互いの違いを尊重して共生社会を目指し積極的に世界にチャレンジする人材育成を推進していきたい。
OL	OL活用者が減少したため活用を促す R4年度のOL活用者はほとんど居なかった。12月頃に1名が連続して活用したが、運動部に加入していたため科学部勧誘は断念した。また、普通科のACT-LIでは実験を計画する班がなかったため、OLの利用者はいなかった。普通科ACT-LIでの活用を増やすには計画時に案内を行う必要がある。また、普通科の科学部生徒がACT-LI内で科学研究を行える環境も整えなくてはならない。

③ 実施報告書 (本文)

課題 宮崎北高等学校 SSH 第4期事業の研究開発の課題
 文責 甲斐 史彦 (宮崎北高等学校 教諭)

1. SSH 事業第4期研究開発の課題とねらい

(1) 課題 (基礎枠の開発課題)

地域創生に携わる科学技術人材を育成する教育プログラムの研究開発

(2) ねらい (目的と目標)

【目的】 本校は恵まれた環境、優れた人材、18年の開発成果とノウハウを活かし、「本県の地域創生に携わる科学技術系人材の育成・推進」の研究開発に取り組み、県内全域に理数教育・探究型学習など開発成果の普及を推進する。

【目標】 目的の具現化には「科学リテラシーと創造力をもつ多様な科学技術系人材育成」と「サステナビリティの視座をもち、本県に高い帰属意識を持つ人材育成」が効果的と考え、以下に5つの目標を挙げ、校長のリーダーシップのもと必要な教育活動を全職員で開発する。

研究開発の具体的な5つの目標	
①創造力の育成	デザイン思考やビッグデータ、AI を活用した教材を開発し、創造力を持った科学技術人材を育成する
②地域の価値を見出す力の育成	本県事例を用いて持続的な社会づくりの教材を開発し、サステナビリティの視座を有する科学技術人材を育成する
③英語による表現力の育成	国際社会に必要な英語力と国際性を育む指導法を確立し、異なる文化の人々と協働できる科学技術人材を育成する
④科学リテラシーの育成	データに基づき論理的に思考する力を育む指導法を確立し、科学リテラシーを有する科学技術人材を育成する
⑤探究活動の教育効果の検証	教科学習と探究型学習の学びを实践する場である探究活動の教育効果を教育心理学に基づいて評価・検証を行う

<開発事業と各目標の関係>

開発計画	目 標					対 象	時 期
	①	②	③	④	⑤		
地域探究 (ACT-LI)	○	○		○	○	普通科	通年
科学探究 (ACT-SI)	○	○		○	○	サイエンス科	通年
Scientific Thinking (ST)	○	○	○	○		サイエンス科 1年	通年
Earth Science (ES)		○	○	△		サイエンス科 2年	通年
Presentation and Thesis (PT)		○	○	○	○	サイエンス科 3年	通年
Data Science (DS)	○			○		全 1・2年	通年
理系女子支援講座 (RJ)	○	○		○	○	全学希 外部希	通年 3回
国際交流 (IE)	○	○	○	○	△	全学希	通年
フィールドワーク (FW)		○		○	○	サイエンス科	7~11月
マニファクチャリング (MF)	○			○		サイエンス科 1年	通年 7回

2. 令和4年度の研究開発の経緯 (時系列一覧表)

令和4年度の各開発計画の取組状況を時系列で示す。各月は週単位で表記した。

	S	E	P	D	D	D	M	F	I	ACT	ACT	ACT	ACT	ACT	ACT	R	
対象	1年	2年	3年	1年	2年	3年	1年	1年	希望	1年	2年	3年	1年	2年	3年	女子	
4月					●					◇		●	●				
5月									◎		●		●	●	●	●	●
6月	●	●	●	●	●	●				◎		●	●	●	●	●	●
7月	●	●	●	●	●	●	●	●			●	▲	●	●	●	●	◇
8月									◎			●	●	●	●	●	●
9月	●	●	●	●	●	●				◎		●	●	●	●	●	◇
10月	●	●	●	●	●	●	●	●		◎		●	●	●	●	●	◎
11月	●	●	●	●	●	●	●	◎		◎		●	▲	●	●	●	◎
12月	●	●	●	●	●	●	●	◎		◎		●	▲	●	●	●	◎
1月												●	●	●	●	●	◎
2月	●	●	●	●	●	●	●	◎		◎		●	●	●	●	●	◎
3月	●	▲		●	●	●	◎		◎		●	●	●	●	●	●	◎

表中の記号は以下のとおりである。
 ◇案内 ●授業 ◎校外学習・講座
 ▲ポスターセッション □国際交流 (リモート)

開発課題 主体性と創造力を育みデザイン思考を身に着ける科学探究の開発
 文責 河野 健太⁽¹⁾, 菊池 高弘⁽²⁾ (宮崎北高等学校 ⁽¹⁾教諭 ⁽²⁾講師)

1. 科学探究の概要

(1) 本校の科学探究

社会が抱える様々な問題の改善が目標とする。その過程にある課題をひとつずつ解決するために実験・観察を重ねている。

探究活動には明確な答えがない。外発的動機付けが強い生徒は答えが用意されていない活動に消極的である。しかし、Society 5.0では主体性と創造力でイノベーションを起こす人材が望まれる。

サイエンス科で3年間続ける科学探究は、他の連携する教育活動（プレ探究活動）で得た科学リテラシーを実践する場である。

(2) 学校設定科目と課外活動

プレ探究活動は4つの学校設定科目と3つの課外活動で構成される。これらの活動は全て科学探究に帰結し、得た知識・能力を科学探究に活かす過程で内発的動機付けの学びへ昇華させる(Fig.1)。

A. サイエнтиフィックシンキング (ST)

研究倫理や科学論文を英語で学習する。

B. データサイエンス (DS)

統計処理・プログラミングについて学習する。

C. アースサイエンス (ES)

地球環境とSDGsについて英語で学習する。

D. プレゼンテーション&論文 (PT)

3年間の研究成果を英語で発表する。

E. マニファクチャリング (MF)

試行錯誤や議論の方法を学習する。

F. フィールドワーク (FW)

フィールドでの実験や観察方法を学習する。

G. 国際交流 (IE)

多彩な国際交流を通じて英語力を身に付ける。

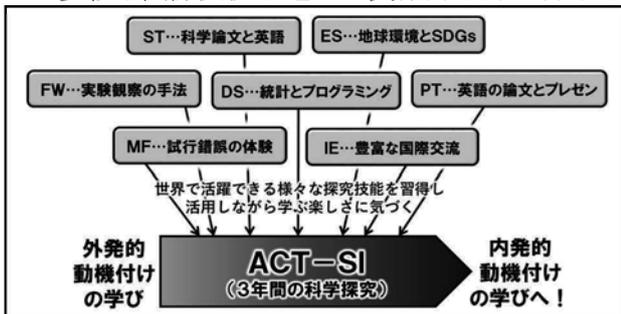


Fig.1 ACT-SI とプレ探究活動の関係

2. 仮説

以下の仮説を立て、成果の検証をした。

- ・研究の基礎を学び、自ら課題を設定できる。
- ・4月からの活動で研究内容が深まる。
- ・活動を通して議論する能力が身に付く。
- ・活動を通して思考力が身に付く。

- ・活動を通して協働性が身に付く。
- ・活動を通して適切な実験ができる。
- ・プレ探究活動の活用は研究を発展させる。
- ・豊富な発表活動で科学的な表現力およびコミュニケーション力が成長する。
- ・研究計画指導で適切な研究費の運用ができる。
- ・探究活動がキャリア学習になる。
- ・探究活動に肯定的になる。
- ・科学探究の指導方法を普及できる。

3. 方法

(1) ACT-SI 1 (科学探究1年)

ACT-SI1を第4期1年目は10月から、2年目は7月から開始した。3年目は4月からACT-SI1を開始し、入学と同時にサイエンス科としての自覚と自主性の涵養を目指し、今年度も同様にする。

以下A~Hの過程を経てACT-SI1では研究テーマを決定する。データサイエンスと併せて、原則として隔週2時間で行う。今年度は研究計画書にデータサイエンスの観点を盛り込めるようにする。

その分、昨年まで行っていた研究計画ポスターセッションは今年度実施しない。

A. 研究者としての心構え

研究に初めて触れる生徒に心構えを伝える。

①先生は答えを教えない

先生は研究の仕方を伝えることはできるが、大切な考え方を見つけるのは自分達である。

②やってはいけないこと

捏造、改竄、盗用、データの増し、ギフト、流用など研究倫理に違反すること。

③「研究」と「自由研究」の違い

客観性があり、普遍的な内容を目指す。

④研究内容を伝える技術を磨く

発表は独りよがりにならない工夫が必要。

⑤グループで行う意義

仲間との議論で研究は深まる。研究者は仲間を大切ににする。

⑥グループの注意点

研究は自分事である。他人任せにしない。

⑦高度な内容は大学で行う

費用や時間、道具などの制約がある。高校でできる事を考えながら進める。

⑧夢は大きく！めざせ世界大会！

コツコツと積み重ねたチームに幸運が舞い降りるかもしれない。

B. デザイン思考を学ぶ

①全国大会受賞作品の研究計画を立ててみよう

ランダムに組んだ4人1組で活動を行う。全

国 SSH 生徒研究発表大会の優秀作品 DVD を使用し、受賞校が取り組んでいる課題を発表する。答えは教ええずに、「自分たちならどのような実験で解決するか」を自由に議論させる (Fig.2)。生徒に発表させたのち、DVD のつづきで実際の研究内容を確認する。その後、ロジカルシンキング (論理的思考) について指導する。

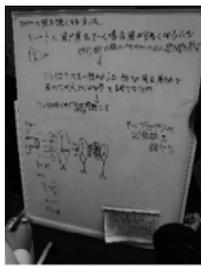


Fig2. 研究計画の議論

② 研究計画をロジカルに立ててみよう

ロジカルシンキングの指導を受けた後に、同じく全国 SSH 生徒研究発表大会の優秀作品 DVD より別の作品で研究計画を立てさせる。

③ 論理の飛躍に気づこう

「風が吹けば桶屋が儲かる」の小話を基に、ロジカルシンキングのうちの「帰納法」を学ぶ。研究計画を立てる際に意識させる。

④ デザイン思考とは何か

4 つのデザイン思考について学ぶ。デザイン思考は書籍によって様々な定義があるが、本校では 4 段階のレベルに分けて指導する。ロジカルシンキング (論理的思考) を鍛え、物事の本質を見極めるクリティカルシンキング (批判的思考) ができるようになり、コンパウンドシンキング (複眼的思考) で様々な視点を持ち、やがて既成概念を打ち破るラテラルシンキング (水平思考) に至る (Fig.3)。以降、ACT-SI や日々の学習活動の中で何度も意識させる。

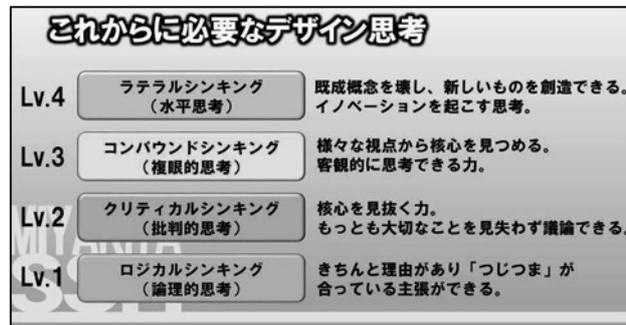


Fig.3 宮崎北高校におけるデザイン思考の定義

C. 研究領域と班決め

生徒達は①物理工学研究領域②刺激応答研究領域③物質機能研究領域④地球環境研究領域の 4 つの領域から、各自で興味のある分野に分かれ、話し合いによって班に分かれる。この際、原則として 3~4 名になる。また、自分のやりたいことを互いに話ながら、班を決めていく。

D. マンダラートによる研究アイデア出し

デザイン思考のフレームワークであるマンダラートを行い、研究テーマのもととなるアイデアを複数生み出す。

E. トレードオフマトリクスによるアイデア吟味

デザイン思考のフレームワークであるトレードオフマトリクスを用いて、複数のアイデアを独創性と実現可能性の 2 軸に分けて吟味する。今年度は GoogleWorkspace の Jamboard を使用した。

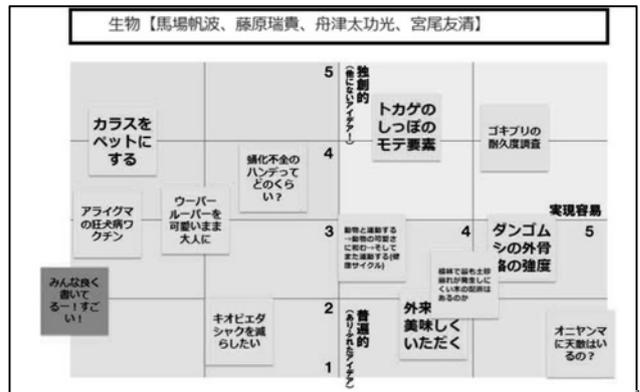


Fig.4 Jamboard で行うトレードオフマトリクス

F. 研究企画書の作成

トレードオフマトリクスで絞られた研究アイデアをより具体的なものにするため、A4 用紙 1 枚分の企画書を作成する。企画書には必ずイラストを入れてイメージ化する。

G. 研究計画書作成

研究計画書は、次の Point 1~Point 4 に沿って段階的に指導する。

- ① 研究計画に客観性がある定量的なデータを記載しているか。
- ② 実験方法が研究目的と合致し、研究全体の筋道が通っているか。
- ③ 「データを取る」「解析する」等の抽象的表現でなく、単位など具体的か。
- ④ 参考論文が明記され、先行研究との違いが説明できる。先行研究がないか調べ、周辺論文を集めて提示する。

H. 予算申請書作成

物品を購入する際は、生徒が商品調べ、選定理由を書く。適切な購入計画か ACT-SI 担当者と SSH 経理担当で審査する。ACT-SI1 での予算は各班年間 3 万円だが、申請時期で段階的に変化させた。11 月下旬には 3 万円、12 月中旬には 2 万円、1 月中旬までかかった班は 1 万円に減額する。

(2) ACT-SI2

A. 対象者

2 年サイエンス科 1 クラス 36 名に実施する。

B. 指導者

科学部顧問と担任・副担任等の計 8 名で行う。

C. 指導方法および年間の指導計画

全体指導ではスケジュールや注意事項等の伝達、共有事項の確認のみを行う。個別指導は、生徒に

各班の状況を説明させ、それに質問する。指導者は答えを教えず、各班で議論または調査させる。危険が伴う内容や実験のときのみ、理科教員が指導する。授業終了までに教員同士で進捗状況や課題を再共有し、指導を継続する。

D. 昨年度からの変更点

①リフレクションカードのDX

打合せ資料に生徒のリフレクションカードを利用しているが、マークシート方式では集計や資料作成の負担が大きい。R4年度はリフレクションカードをデジタル化して負担減を図る。

②指導情報のDX

宮崎県では、Google、Microsoft、Appleのアカウントが配布されている。これらのアカウントや教員の1人1台端末を用いて指導情報をデジタル化し指導の円滑化を図る。

(3) ACT-SI3

A. 実験

1学期の間は実験可能で実験が必要な班は行う。

B. ポスター作成・発表

5月中旬から7月上旬にかけてポスター作成を行う。7月にMSECフォーラムにてポスター発表に参加する。

C. 論文作成

7月下旬から10月末にかけて論文作成を行う。教員は「MSEC論文の書き方」を参考に独自の教材を使用して指導し、生徒は「MSEC統一論文書式」を使用して論文を作成する。

4. 評価方法

(1) ACT-SI1

新課程の評価規準を設ける。現1年生は以下の観点で成績評価を行う。

A. 知識・技能について

①探究の意義を理解しているか

研究企画書・計画書から判断する。何のためにその研究をしているのか理解しており、先行研究を把握し、研究背景を記述できる。

②探究の過程を理解しているか

研究企画書・計画書から判断する。どうやってその研究を進めるか論理的に記述できる。

③研究倫理について理解しているか

研究企画書・計画書から判断する。研究者としての心構えを計画にきちんと反映している。

④観察・実験・調査についての技能

MFやFWで身に付けた試行錯誤の能力を発揮しているか。研究計画書に従い研究を自己調整しながら進めているか。

⑤事象を分析するための技能

DSで学んだ統計手法や画像処理を活用して

いる。統計的検定を使いこなしている。

⑥成果をまとめ、発表するための技能

研究ポスターやプレゼン、論文が作成できる。

B. 思考・判断・表現について

①多角的複合的に事象を捉え課題を設定する力

デザイン思考のフレームワークを駆使してテーマを設定できる。

②数学的・科学的手法で探究を遂行する力

研究計画書をもとに、目的を常に意識して自己調整しながら適切な実験計画を立てて、遂行している。場当たりの実験をせず、指導者との議論や研究ノートによる情報交換ができる。

③過程を整理し、成果を適切に表現する力

プレゼンやポスターにまとめられる。研究の集大成としてMSEC論文書式に従い、適切な論文を作成できる。

C. 学びに向かう力・人間性について

①様々な事象に対して科学的な見方で捉えようとする態度を持つ。

②探究の過程において適宜見通しを立て、自己調整ができる。

③新たな価値の創出に向けて、積極的に挑戦しようとする態度を持つ。

※C-①～③は次年度のACT-SI2において複数の教員によって評価される。

(2) ACT-SI2

毎時間のリフレクションカードにより評価する。授業の終了後に回答させる。「議論」に関する観点と「研究」に関する観点の合計16項目を9段階で自己評価する。これらの自己評価を分析する。

(3) ACT-SI3

A. 実験

校内中間発表会(2021.12月)のポスターとMSECフォーラム(2022.7月)のポスターを比較し、追加実験によるデータの増加を調査する。

B. ポスター作成・発表

MSECフォーラムにおけるポスターと発表の様子を観察し、校内中間発表会時の様子と比較する。

C. 論文作成

統一書式で科学論文を作成できたか調査する。

5. 結果および考察

(1) ACT-SI1

A. 研究の基礎を学び、自ら課題を設定できた

4月から丁寧にフレームワークを重ね、令和4年度は13グループの研究班が発足した(Table1)。

例年同様に活動は進んでおり、各種大会や助成金への応募が増えた。マイクロプラスチックの収集効率向上を研究したチームは水産学会高校生ポ

スターセッション大会で優秀賞を受賞した。九州生徒理科研究発表大会にも3チームが出場した。

Table1:R04 の1年生の研究テーマ一覧と状況

領域	研究タイトル	人数	予算獲得
物理	★逆位相を利用してカエルの音を消す	2	○
工学	★自転車の段差での転倒 乗り物酔いの軽減装置	3	○
	★太陽フレアと野鳥	3	△
刺激	魚のウロコの活用方法	3	△
応答	キオビエダシヤクの誘引剤 獣による農作物被害を減らす	3	○
地球	ゴミを燃やした灰の活用方法	4	○
環境	★マイクロプラスチック収集効率向上	3	○
物質	★消しゴムの再生	3	○
機能	★構造色圧力シート ぬか炭を活用した消臭紙 魚の油で石けんをつくる	3	○

★：科学部の生徒の研究

B. 全ての班が研究者計画書を熱心に作成した

論理的思考等の意味をよく理解し、データサイエンスの知識もよく活用しながら、全ての班が放課後も担当教諭に綿密な面談を行い、研究計画書を完成させた。

C. 説明が得意になり他者との協働力も増した

プレ探究活動を経て、自分の意見を説明すること、他者との協働が得意になった(Fig.5)。

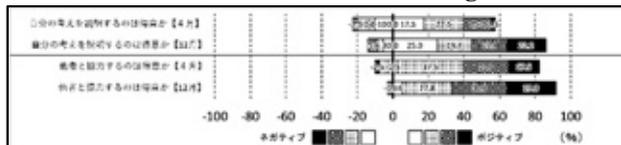


Fig.5 協働に関するアンケート結果

D. デザイン思考の考え方が浸透した

論理的思考力や、それに伴う問いを意識する力、批判的思考力に高得点をつける生徒が増えた。実際の力は発展途上だが、生徒がデザイン思考を意識して研究に取り組んでいるとわかる(Fig.6)。

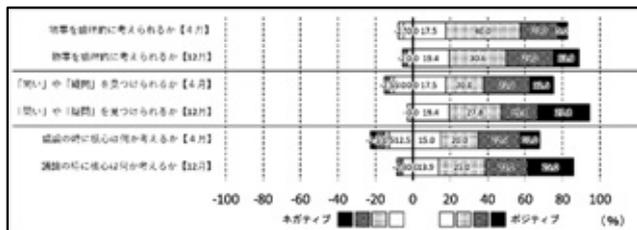


Fig.6 デザイン思考に関するアンケート

E. 学習方法が変容し暗記に頼らなくなった

探究活動の指導の中で思考する指導を続けた結果、日々の学習態度にも暗記に頼らず考えて学ぶ姿勢が浸透した(Fig.7)。

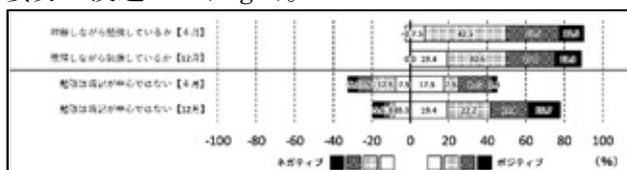


Fig.7 学習に関するアンケート

F. 各専門分野への興味は下がった

各生徒の研究テーマが決まったため、それぞれの分野についての興味は下がってきた。特に地質に関する興味・関心が減少した(Fig.8)。

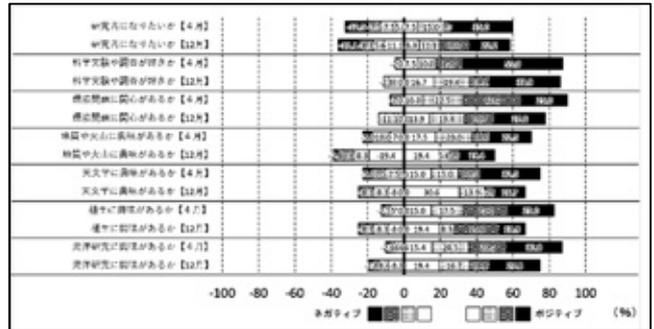


Fig.8 研究領域に関するアンケート

(2) ACT-SI 2

A. 議論を深めつつ研究を進められた

リフレクションカードの議論に関する値は、5月が最も高く(6.46)、わずかに減少がみられるが年間を通して安定していた(Fig.9-議論)。研究に関する値は、5月が最も低く(5.75)、徐々に増加した(Fig.9-研究)。例年であれば9月に研究に関する値が低下するがR4年度はほとんど減少が見られなかった。生徒の探究活動へのモチベーションを継続できたと考えられる。

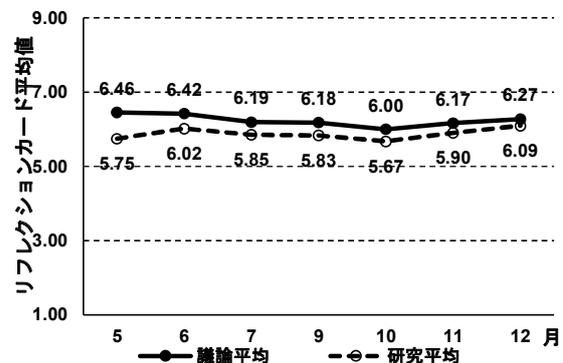


Fig.9 リフレクションカードにおける自己評価

B. 11月の研究発表交流で活動が活発になる

生徒のアンケート結果から、R3年度とR4年度の季節変動指数 S (各月の値と全月平均値の商)を算出した(Fig.10)。研究や議論が活発になったかは季節変動指数が1を超えたかで判断した。11月に研究者との発表交流を行ったことで11月の研究・議論の季節変動指数が増加した。研究者との研究発表交流を11月に開催することで夏期休業の議論や研究の落ち込みを回避することができた。外部での発表は探究活動のモチベーションを継続させるために重要な要因だと考えられる。また、5月は議論の値が高く、研究の値が低くなる傾向にある。4,5月は学校行事も多く、コンスタントに授業ができないことが要因だと推察する。

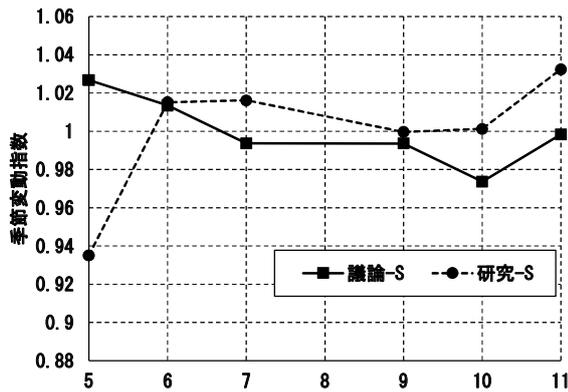


Fig.10 リフレクションカードにおける自己評価

C. リフレクションカードをDXできた

リフレクションカードはGoogle Formを用いて集計した。R4年度の2年生は個人端末を持っていないので、SSH費用で購入したタブレットを活用した。最初の1回のみ全体で説明しながら行ったが、2回目以降は授業終了10分前から生徒が各自で入力できた。リフレクションカードを以前のマークシート方式からGoogle Formにしたことで時間の短縮や生徒のコメントを反映した探究指導を行えた。

D. 指導資料や指導情報をDXできた

リフレクションカードのアンケートデータをオンライン版のMicrosoft Excelで集約し、事前打合せ資料をデジタル化した(Fig.11)。デジタル資料は指導者のGoogle Classroomから閲覧できるようにし、随時更新した。昨年度までは班ごとのデータだったが、生徒個別のデータも追加した。また、授業で行ったことや質問などの項目も追加した。これにより、質問内容をあらかじめ共有したり、班に必要な専門性に応じた指導者を派遣したりできた。個別の指導は行いやすくなったが、班全体の指導にはあまり活用できなかった。教員の指導の記録は毎時間担当者を割り振り、各班の計画や声かけの情報をGoogle Classroomで共有した。

Google Classroomを用いた指導情報の共有により8名で全体の班を指導する体制が整った。1人

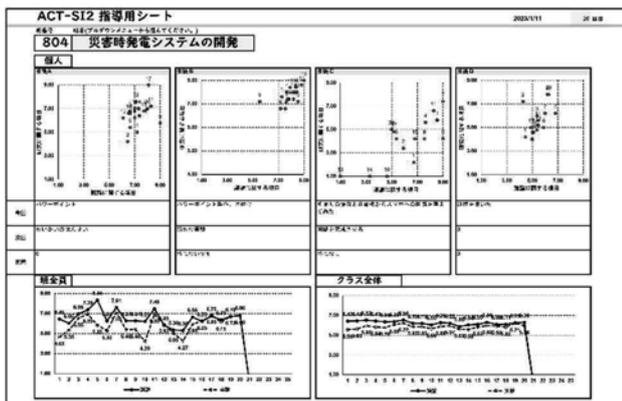


Fig.11 リフレクションカードを用いたデジタル資料

の指導者が固定の担当班のみを指導するよりも、複数人で全体を指導の方が声かけなどの指導の方策を立てやすい。

(3) ACT-SI3

A. データを追加できた班は約半数であった

校内中間発表会とMSECフォーラムのポスターを比較して、データを追加できた班は13班中6班であった。その中で、中間発表会までの進捗が良かった班が3班、良くなかった班が3班であった。

B. ポスター作成・発表は十分行えた

MSECフォーラムでのポスターや発表を観察したところ、校内中間発表会よりもグラフや写真を効果的に使用しており、ポスターの完成度は上がった。また、発表が上手くできない班はなかった。

C. 統一書式を用いた論文作成ができた

統一書式で全班が科学論文を書き終えられた。

6. 課題と展望

(1) ACT-SI1

ACT-SI1では、全ての班が十分に練り上げた研究計画書を提出できた。各班のメンバーの議論の密度や研究内容は、例年以上の充実を見せた。これは、探究活動の意義やデザイン思考を丁寧に指導した成果である。また、データサイエンスの進度とのバランスが良く、研究計画書にデータサイエンスの知識を盛り込めた。一見荒唐無稽で抽象的な研究計画も、教師側の問いかけによって議論を重ね、具体化されていった。

新課程を迎え、理数探究の代替として適切に評価を行う必要がある。現在、各班の研究計画書などの成果物を基に評価を進めているが、各個人の評価を行うには、情報が不十分である。3年間の研究期間を経ての評価は可能であるが、1年生時点での生徒の個別評価方法の開発が必要である。

(2) ACT-SI2

事前の打合せから実際の指導、指導情報の共有など、ICTを活用したシステム化の道筋が見えた。次年度は教材や年間スケジュール、リフレクションカードや指導情報のシステムをパッケージングする必要がある。普及にあたり、GoogleやMicrosoftなど複数のアカウントを使用するのは煩雑である。アカウントを統一したシステムを構築する必要がある。

(3) ACT-SI3

約半数が実験を行いデータが増えたが、追加の実験をしなかった班もあった。OLもあるためACT-SI3では実験せず、ポスターや論文作成の指導時間を増やす事も検討しなければならない。

開発課題 学校設定科目 ACT-LI1 普通科1年地域探究の開発

文責 比江嶋 啓 (宮崎北高等学校 教諭) 甲斐 史彦 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 目標

探究活動を通して合意形成や課題設定の仕方、研究方法の考え方を学び、思考力や判断力を育成する。また、地域社会の課題解決を目指し、宮崎の魅力を発見するとともに、宮崎の未来を考え、持続的発展に導く人材を育成する。

2. 仮説

- ・ディベートの協働的な学びで論理的思考力・情報処理能力・協働力・プレゼンテーション能力・多角的にもの考える力を身につける
- ・地元企業研修により、上記の能力の向上に加え、地元企業とともにSDGsへの取り組みを考え、SDGsへの理解を深める。さらに、2年次からの地域探究のテーマ設定を深化させる。

3. 対象者

普通科1年7クラス(1クラス39名程度)が対象。年間1単位で、毎週月曜7限に実施する。

4. 方法(生徒の活動内容)

(1) ディベート

① ディベートについて

昨年の形式を継続して使用した。作成された台本を使い実際のディベートの流れを経験し、ディベートについて学ぶ。

② クラス内対戦

クラス内ディベートを統一論題「宮崎県は外国人労働者を積極的に受け入れるべきである」と設定する。関連データなどの参考になるデータ資料は提示し、肯定否定の両方で説得力のある論を立てることを重視する。

③ クラス間対戦

クラス間ディベートを統一論題「宮崎県は定年制を廃止するべきである」と設定する。生徒自身が情報収集できるようタブレットを活用する。収集した情報をもとにワークシートを活用しグループ内で意見をまとめ、他のクラスの生徒とディベートを行う。

(2) 地元企業研修

宮崎県中小企業家同友会の協力のもと、地元の企業36社との連携による研修である。

① SDGs カードゲーム

宮崎県中小企業家同友会所属のSDGs公認ファシリテーターによるSDGsカードゲームを体験し、SDGsへの理解を深める。

② 地元企業へのインタビュー調査

地元企業36社(p.63 データシート参照)の協力のもと、生徒4人で1班を形成し、

1社につき2班で企業にインタビュー調査(訪問 or リモート or 来校)を実施する。調査内容は、「企業の業務内容」と「SDGsについての取り組みの現状」とする。

③ 企業へ提案するスライド作成

聞き取りした情報をもとに、タブレットを活用し同業他社の取り組みなどを調べ、自分たちが考えたSDGsへの取り組みをスライドにまとめる。Googleスライドを活用し、データを共有し、効率よく協働的にスライドが作成できるようにする。

④ 企業への提案及びディスカッション

作成したスライドをクラス内で発表する。企業の方にも参観していただき、その後、発表内容をもとに企業の方とディスカッションを行う。

(3) 2年次の探究活動に向けた自己理解

個人で興味関心が高い分野を大学の学部学科を元に整理し、地域の課題解決に結びつける。

5. 評価方法

受講生徒・担当教員・外部協力者からのアンケートで評価する。

6. 結果

(1) ディベートについて

① 生徒の事後アンケートより

A. 生徒の満足度は高く、積極的に活動した8割以上の生徒が積極的に活動したと回答した(Table.1)。特に協働力や多角的にものを見る力を身につけたと捉えている(Table.2)。

Table.1 事後アンケート結果

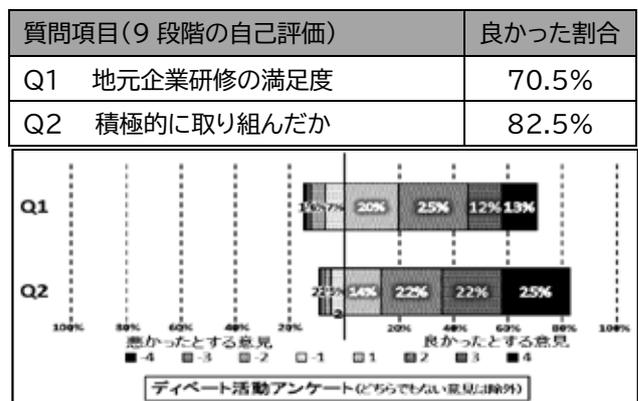


Table.2 ディベート活動によって身に付けた能力

身に付けた能力(5段階の自己評価)	平均値
論理的思考力	3.3
プレゼンテーション力	3.2

協働力	3.8
情報処理能力	3.4
多角的にもものを見る力	3.5

目上の人に対する失礼のない話し方を習得することができた。
 科学と人間生活でのスライドを作る際、どうしたら見ていて良いものになるかよく考えて制作できた

B. 他の活動にも活用できた

多くの生徒が、ディベート活動が普段の学習活動や委員会活動などで、意見をまとめることや理由をしっかりと述べることなどに生かされたと答えた。

(2) 地域企業研修について

① 生徒の事後アンケートより

9割以上の生徒が前向きに取り組み、高い満足感を得られた。SDGs への理解も深められた (Table.3)。特に企業の方とのやりとりが貴重な体験となった (Fig.1)。また、多くの能力をアップさせた実感している (Table.4)。

さらに、生徒は中小企業の取り組みを通して、職業観を育成できた (Table.5)。

Table.3 事後アンケート結果

質問項目(9段階の自己評価)	良かった割合
Q1 地元企業研修の満足度	92.0%
Q2 積極的に取り組んだか	94.1%
Q3 SDGs への理解が深まった	91.6%

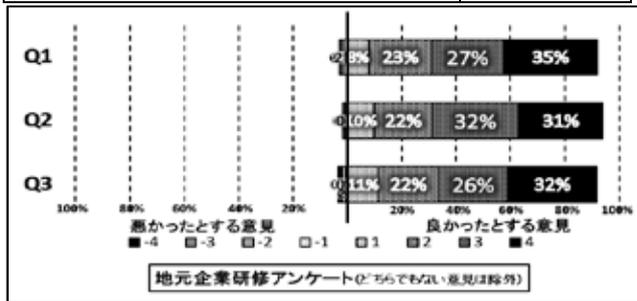


Fig.1 生徒がやりがいを感じた活動

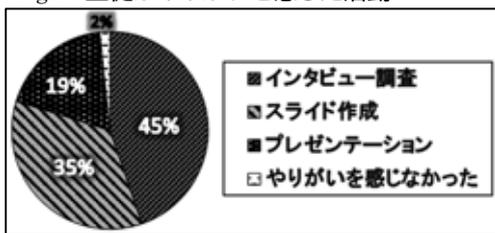


Table.4 地元企業研修によって身に付けた能力

身に付けた能力(5段階の自己評価)	平均値
論理的思考力	3.6
プレゼンテーション力	3.7
協働力	4
情報処理能力	3.7
多角的にもものを見る力	3.8

Table.5 地元企業研修が他の活動に役立った場面

色々な企業の存在を知ったことや現在の宮崎の課題の現状に触れることで、将来の仕事を考えるきっかけになった。(多数)

② 情報科との連携で ICT 機器を活用できた

1人1台端末である1年生は、学校設定科目DSとの連携でスライドでのプレゼン資料作成を共有しながら作成できた。

③ 企業にもメリットがあった

協力企業への事後アンケートより企業の感想は、「自社の取組を客観的に見られた」などの前向きな意見が多かった。(Table.6)

Table.6 協力企業の事後アンケート結果

質問項目(5段階評価)	平均値
① 生徒の「御社へのSDGs取組への提案」に対する満足度	4.3
② 生徒のインタビューにおける様子	4.2

一方では、マナー等の事前指導が不十分であることも分かった。次年度も協力できるかについては、半数が「是非協力したい」、残り半数も「協力してもよい」との回答であった。

7. 開発成果の検証・評価

開発の成果として、生徒アンケートから論理的思考力・情報処理能力・協働力・プレゼンテーション能力・多角的にももの考える力などの成長についての自分の能力は伸びたと感じており、ACT-LIにおいて能力の開発、育成を感じているといえる。ここで育成した力がほかの活動の場で生かしていると感じている数値は低い。成長の実感を感じるような活動を取り入れていくことが重要である。また、ディベートで地元の課題について論じたことや地元の中小企業による研修を通して、生徒は地域への興味関心を高めることができた。

8. 課題・展望

- (1) 探究活動の意義および探究活動を通してどのような力を身につけさせるのかを指導者に明確に示し、共通理解した上で、授業に臨む。その際、定例会議のACT委員会や各月開催の職員会議後に設定したACT連絡会を有効に活用する。
- (2) 生徒への声掛けなどで指導に苦慮する教師も未だに多い。教育開発部主催で探究活動の指導法などの校内研修を通して、指導者が主体的に指導できるサポート体制を整える。

開発課題 学校設定科目 ACT-LI2 普通科2年地域探究の開発
 文責 松尾 浩紀 (宮崎北高等学校 講師)

1. 目標

地域探究普通科2年 (ACT-LI2) では学校が社会から期待される役割のうち、「地域社会に貢献すること」「社会で活用できる能力を身につけること」の2つを重視して探究活動を研究する。

地域社会との関係を構築し、他者と協働する中で、以下の能力を習得することを目標とする。

① 主体的で協働的な学びを通じたソーシャルスキルの育成

- ・文献調査やアンケート・インタビュー調査を通じた情報収集やその活用力を身につける。
- ・新しく得た知識やアイデアをまとめて聞き手に伝わるように発表することができる。
- ・他者と課題や解決策を協議することができる。

② 地域の魅力や課題を発見し、新たな価値や解決策を模索する態度の育成

- ・地域の魅力や課題に気づき、課題解決等について協働的に模索することができる。
- ・地域創生やSDGsに関する学びを深める。

2. 仮説

次の仮説を立て、検証した。

- ・地域の大人と関わり、地域社会に興味をもつ
- ・様々な方法を用いた情報収集力を身につける
- ・ポスター作成力や発表力を身につける
- ・協働的な課題解決力を身につける

3. 対象者

普通科2年7クラス (1クラス35~40名程度) が対象。年間1単位で、毎週金曜7限に実施する。昨年度までは、1年次に編成した班で継続して活動していたが、今年度より、班の編成は2年次に行うこととした。

4. 方法

(1) 指導者

クラス担任・副担任の2名で指導する。校外調査や発表会の際は学年所属の全職員で指導する。

(2) 研究計画発表 (2022.7.15)

午後の3時間を利用して、各クラスで研究計画発表を行う。各班が作成した研究計画書を教室のスクリーンに投影し、計画の発表をしてブラッシュアップを図る (Fig.1)。

昨年度までの課題をふまえて、今年度より、2年次のクラスで班編成をしてテーマ設定を行うこととした。そのため、2年次1学期の内に班編成・テーマ設定・研究計画作成を行い、2学期から調査等を開始することとした。



Fig.1 研究計画発表の様子

(3) ローカルリサーチ

- ・インターネットや文献
- ・校外調査
- ・電話やメール等を用いたインタビューやアンケート調査
- ・校内生徒・職員対象のアンケート調査

《研究方法についての教材》

昨年度までの研究開発の成果をまとめて、生徒向けの研究方法について教材を作成した。「アンケート」「インタビュー」「フィールドワーク」「実験・制作」について、研究方法や計画書等を1冊にした教材を配付した (Fig.2)。

また、昨年度の研究のアンケート調査データを先行研究の資料として活用させた。



Fig.2 開発教材「研究方法について」(R04ver.)

(4) 探究活動合同発表会 (2022.12.16)

県内の高校3校96班が参加して宮崎県体育館にてポスターセッションを実施 (Table1)。研究の過程や展望を発表し、相互にアドバイスやコメントを行い、研究の改善・発展につなげる。

Table1:探究活動合同発表会参加校

宮崎北	普通科2年 地域探究	61班
宮崎北	普通科2年 フィジカルサイエンス	7班
宮崎北	サイエンス科2年 科学探究	11班
飯野	普通科3年	10班
五ヶ瀬中等教育	普通科1年	7班

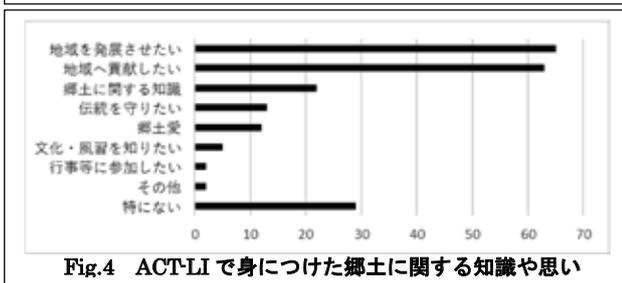
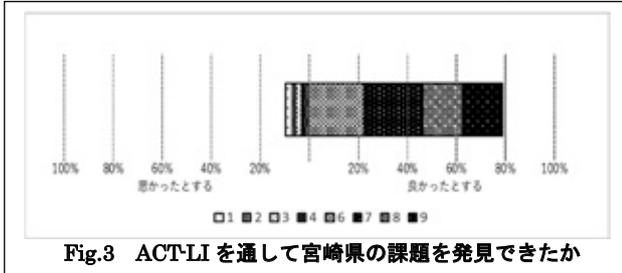
5. 評価方法

地域探究 (ACT-LI2) 受講生徒からアンケートを取り、確認する。

6. 結果

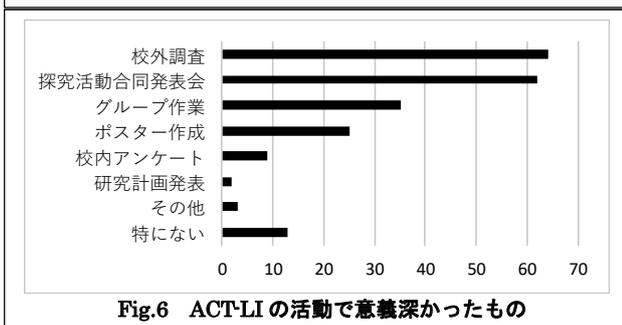
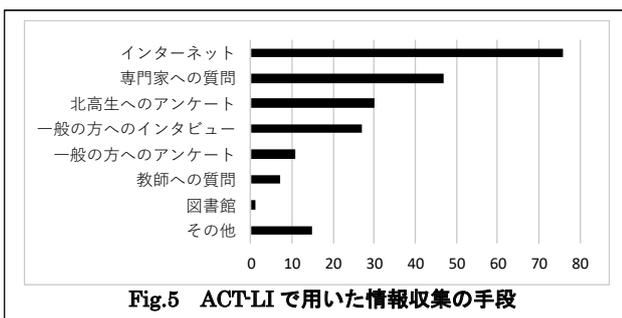
(1) 地域社会の課題を発見し、地域に貢献したいという気持ちを身につけた

普通科2年地域探究(ACT-LI2)を受講した生徒の79%がACT-LI2を通して、宮崎県の課題を発見することができたと感じている(Fig.3)。また、「地域を発展させたい」「地域に貢献したい」という思いを身につけた生徒が最も多かった(Fig.4)。



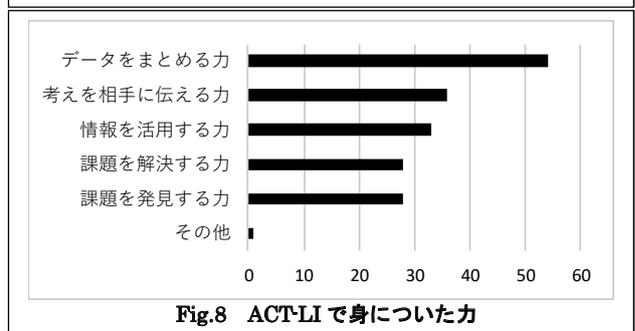
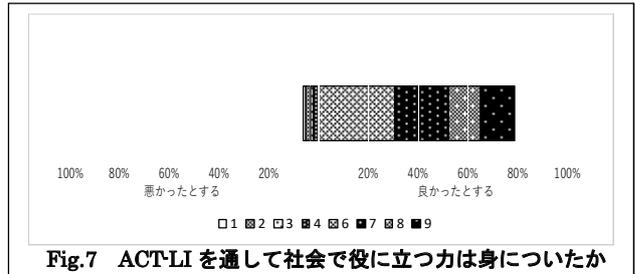
(2) 様々な方法を用いた情報収集力を身につけることができた

今年度は各班に1台ずつタブレット端末を貸し出したため、インターネットによる情報収集を用いることが最も多かった(Fig.5)。2学期には校外調査も行ったため、その他の調査も多く、「フィールドワーク」や「企業へのインタビュー」を行った班もあった。校外調査は特に意義深かったと感じている(Fig.6)。



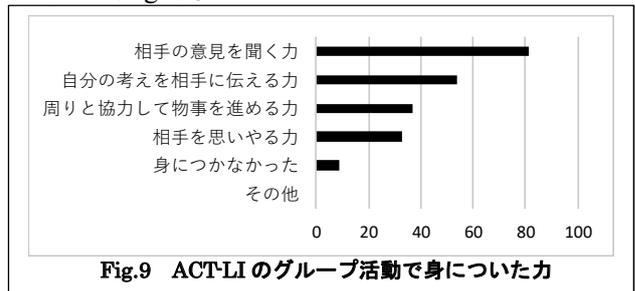
(3) ポスター作成力や発表力を身につけることができた

生徒の78%がACT-LI2を通して、社会に出て役に立つ力が身についたと感じている(Fig.7)。また、ポスター等に「データをまとめる力」や、探究活動合同発表会のポスターセッションで「考えを相手に伝える力」や「情報を活用する力」等を身につけた(Fig.8)。各班に1台ずつタブレット端末を貸し出したこともあり、多くの班がタブレットでポスターを作成し、手書きポスターは減少した。



(4) グループ活動で協働的な課題解決力を身につけた

ACT-LI2では、全ての研究がグループで活動しており、協働的に活動しており、課題解決力を身につけたと実感している生徒もいる(Fig.7)。その中で、「相手の意見を聞く力」等を身につけることができた(Fig.9)。



7. 課題・展望

班の編成を2年次に行うこととしたことで、生徒と教員は自分の学級で活動でき、活動の効率や、生徒の研究・教員の指導のしやすさが向上した。

しかし、昨年度までに比べ研究開始が遅れたため、研究にかけられる時間の割合が減った。半日の校外調査の機会も1回になった。研究計画段階で、綿密な計画を立てさせる指導が必要である。

開発課題 学校設定科目 ACT-LI3 普通科3年の地域探究
 文責 永野 堯夫 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 目標

地域探究 (ACT-LI) では3年間を通してグループでの課題発見から成果発表までを行う。3年次ではグループで発表ポスターの作成やレポートを作成し、MSEC (みやざき SDGs 教育コンソーシアム) フォーラムで発表を行う。3年間の活動を通して、情報活用能力・表現力・協働力、郷土に対する帰属意識、探究活動への意識などを高める。

2. 仮説

- ・3年間の活動で「情報活用能力」「協働力」「表現力」「宮崎への帰属意識」を高めることができる
- ・探究活動が生徒の成長に効果がある

3. 対象者と指導者

3年普通科7クラス (各クラス40名程度) に実施し、各1クラス2名の教員で指導に当たる。

4. 方法

(1) 指導形態

週1時間で通年実施する。

(2) 内容

研究成果をまとめたポスターを作成し、MSEC フォーラムにて発表する。また、ポスター作成と並行して研究成果を論文にまとめる。

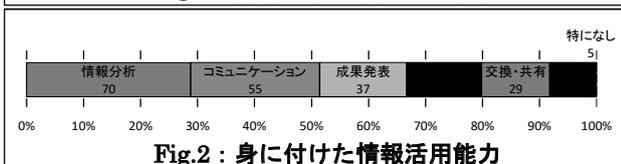
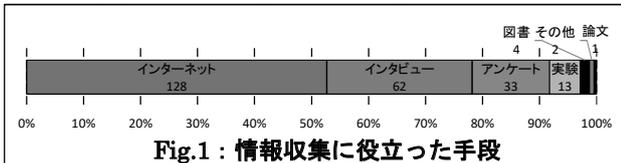
(3) 調査方法と評価方法

全生徒に対してアンケート調査を行い、その結果を検証する。

5. 結果

(1) 情報活用能力

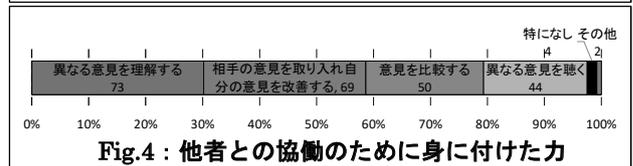
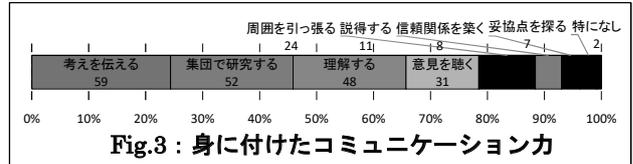
情報収集手段はインターネットやインタビュー、アンケートが多く、情報活用方法については分析やコミュニケーション、成果発表が多かった。これらは昨年度とほぼ同じであった。情報収集手段の実験は昨年度比で2.8倍であった。



(2) 協働力

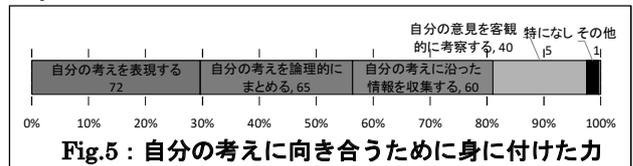
協働するために、考えを伝えたり聞いたり、理解したり、自分の意見を改善したりするコミュニケーション力を身に付けたと回答した生徒が多かった。

た。



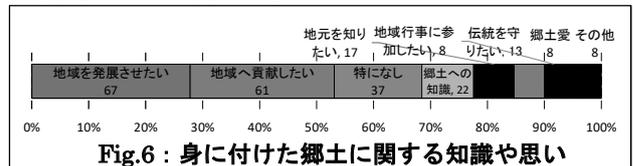
(3) 表現力

自分の考えに向き合うために表現力や論理的にまとめる力を身に付けたと回答する生徒が多かった。



(4) 宮崎への帰属意識

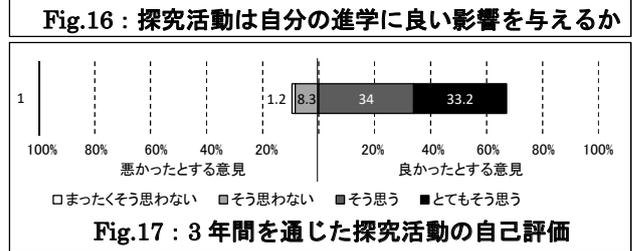
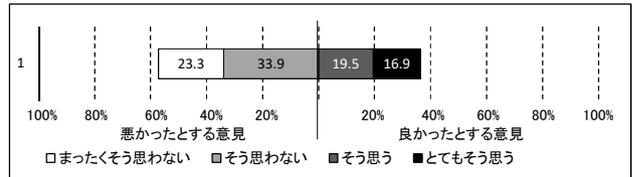
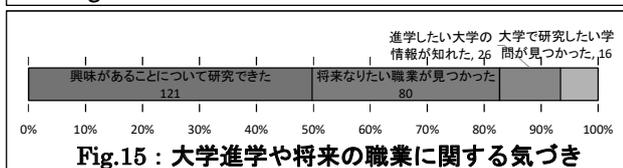
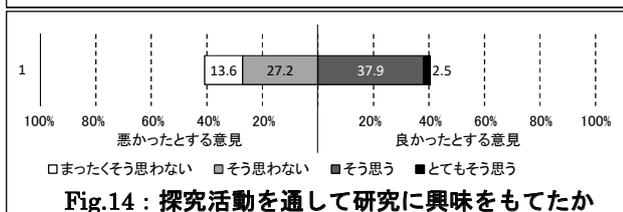
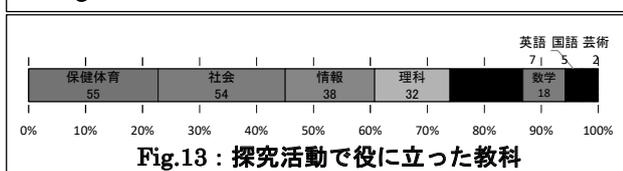
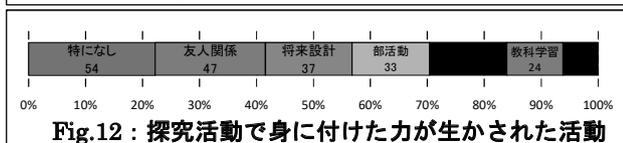
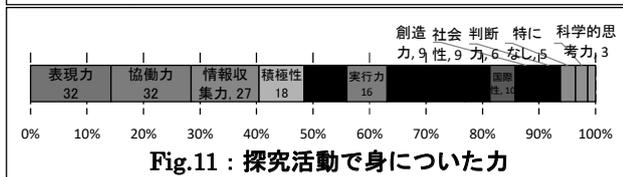
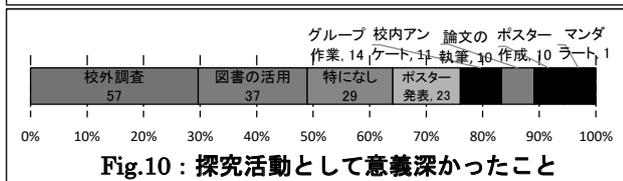
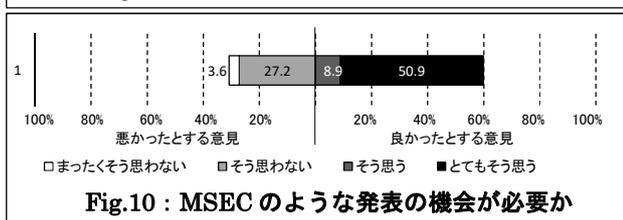
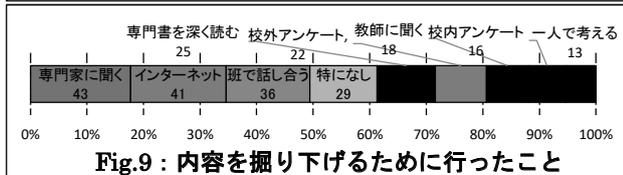
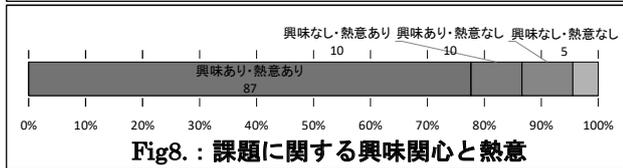
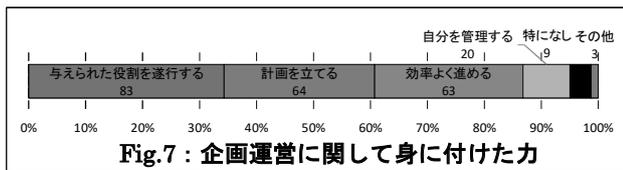
地域を発展させたい、地域へ貢献したいと回答した生徒が多かった。一方で、特にないと回答した生徒も15%程度いた。



(5) 探究活動の効果

生徒は様々な力を身に付けたと回答したが (Fig.7, Fig.8), 22%の生徒が生かされた場面はないと回答した (Fig.9)。78%の生徒が興味ある事に熱意を持って取り組んだが (Fig.10, 昨年度48%), 研究というものに興味をもった生徒は40%であった (Fig.11, 昨年度62%)。内容を掘り下げるために専門家に聞いた生徒が17%であった (Fig.12, 昨年度11%)。役に立った教科は保健体育が23%であった (Fig.13, 昨年度6%)。MSEC フォーラムのような発表の機会が必要だと回答した生徒は60%であったが (Fig.14, 昨年度50%), 意義深かった活動は校外調査や図書の活用が多かった (Fig.15, 昨年度はポスター発表やポスター作成が多かった)。自分の興味あることについて知ることができたり、なりたい職業を見つけることができたりした (Fig.16) が、自分の進学に良い影響を与えると回答した生徒は36%であった (Fig.17, 昨年度50%)。

探究活動の自己評価は 67%の生徒が良いと回答した (Fig.18, 昨年同様)。



6. 検証・評価

(1) 情報活用能力

情報収集にインターネットを多用している現状がある。一方、実験が昨年度比2.8倍と伸びてきている。2次情報の適切な使用と1次情報の取得に向けた指導が必要である。

(2) 協働能力

長期間同じメンバーで活動することから協働力が身につけているといえる。しかし、トラブルで班活動がうまく行えなかった生徒もいるので、教師の介入について指導力を強化していく必要がある。

(3) 表現力

発表や班での議論、外部の方との交流を重ねることで、話す力だけでなく思考する力もついている。多くの班が表現する機会を確保できるような指導体制が必要である。

(4) 探究活動の効果

探究活動で身に付けた力と実生活・学業との結びつきを意識できるような指導内容の改善、将来の研究活動への意欲を向上させる指導内容の改善が必要である。フィジカルサイエンスの影響で保健体育が役に立ったと回答した生徒が多かったが、様々な教科(またはその知識)との関連を意識できるような探究活動への改善が必要である。昨年度はポスター発表やポスター作成に意義を感じていた3年生が多かったが、今年度の3年生は校外調査に意義を感じていて良かった。本校の地域探究はキャリア教育との結びつきは弱い。

7. 課題と展望

3年生は主に発表を中心とした活動になるが、表現だけでなく、自らの研究活動の振り返りや将来の研究活動への展望が見いだせるような指導計画を立てる必要がある。また、3年間を通して身に付けさせたい力や目指す生徒像を明確にし、研究内容ではなく、その過程が経験値として生徒の中に残るような指導計画を立てていく必要がある。同時に、大勢の生徒を指導する教員の指導力向上や指導の工夫も必要である。

開発課題 学校設定科目 PS 普通科 フィジカルサイエンスの開発
 文責 甲斐 史彦 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 目標

フィジカルサイエンス (PS) では、「部活動」に焦点を当て、生徒がより興味・関心のあるテーマで幅広い活動を行うことを可能とすることで、多方面での能力の活用を実践していくことを目標とする。

2. 仮説

次の仮説を立て、成果はこれらの評価とした。

《PSの開発仮説》

- ・興味・関心に基づいたテーマ設定ができる
- ・部活動のメンバーと協力して活動できる
- ・データの収集や表現の力を身につけられる
- ・探究活動が部活動の競技力向上につながる

3. 対象者

(1) PSの対象者

普通科2年のPS希望者(今年度は陸上4班・男子ソフトテニス1班・女子硬式テニス1班・ソフトボール1班の合計7班)が対象。ACT-LIの授業として実施する。

(2) 研究テーマ、グループの設定

ACT-LIのテーマ設定時に希望調査を行い、部活動のメンバーで3~5名程度のグループを作り、興味・関心のある課題についてテーマ設定をする。

4. 方法

(1) 指導者

教育開発部よりPS担当者2名と保健体育科より1名の計3名で指導する。

(2) 実験

ACT-LIでは「アンケート」や「インタビュー」といった研究方法が多かったが、PSでは「実験」を行い、仮説を検証する方法を多く取り入れている。スピードガンやハイスピードカメラなどの実験器具や、ICT機器を積極的に活用する。

5. 評価方法

PSに対する生徒満足度、興味・関心、グループの協力性、データの収集や表現力、部活動の競技力向上など8項目(Table1)について、生徒アンケートを実施し、生徒自身の感想を9段階評価で示す。

6. 結果

(1) 生徒満足度などは高評価

PSを選択して良かったと回答した生徒は93%(Fig.1, Q1)。良くなかったと回答した理由では、

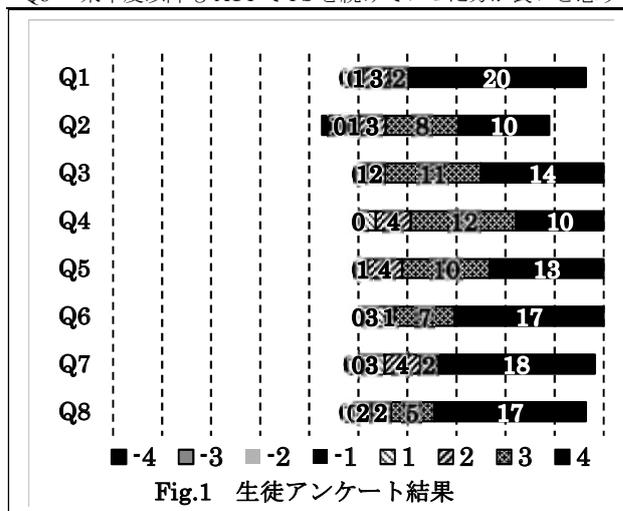
「地域の事に興味があった」という生徒がいた。興味・関心のある内容でテーマ設定ができた生徒は79%(Fig.1, Q2)。班のメンバーと協力して取り組めた生徒は100%(Fig.1, Q3)。実験や調査で、必要なデータを収集する力・表現する力が身についた生徒は100%(Fig.1, Q4&Q5)。PSでの研究を部活動での競技力向上に活かしている生徒は100%(Fig.1, Q6)。

(2) 研究の継続・引き継ぎの希望

研究を後輩に引き継いでほしいと思う生徒は96%(Fig.1, Q7)。来年度以降もPSを続けた方がよいと思う生徒は93%(Fig.1, Q8)であった。

Table1:生徒アンケート項目

Q1	ACTの取り組みでPSを選択して良かったと思う
Q2	テーマは自分の興味・関心のある内容を設定できたと思う
Q3	班のメンバーと協力して取り組むことができたと思う
Q4	必要なデータを収集する力が身についたと思う
Q5	データを表やグラフで効果的に表現する力が身についたと思う
Q6	部活動での競技力向上に活かせる研究ができたと思う
Q7	現在の研究を、部活動の後輩に引き継いでほしいと思う
Q8	来年度以降もACTでPSを続けていった方がよいと思う



7. 開発成果の検証・評価

「部活動」という興味・関心のある内容からテーマ設定をしたため、生徒は意欲的に取り組み、高い満足度が得られている。グループは日頃から共に活動しているメンバーのため、協力性がみられ、データの収集や表現力も身についたと実感できている。部活動での競技力向上に活かせる、探究活動での学びが多方面へ広がりを見せている。

8. 課題・展望

今年度は参加していない他の部活動からも、新たにPSへの参加を希望する生徒を増やしたい。

開発課題 探究活動のための個別最適化された統計処理教材の開発
 文責 河野 健太 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 開発の背景と目的

ICT をコンフォートゾーンとして試行錯誤させ、生徒に主体性と創造力、論理力を育む。統計教育とプログラミング教育は、生徒自身の思考をすぐに具現化でき、PDCA サイクルを体験できる。これは主体性、失敗を恐れず挑戦する心、論理的思考、創造力を育み、イノベーションの創生に携わる科学技術人材の育成につながる。ICTやAIを活用したビッグデータを扱う探究活動の質が向上すれば、Society 5.0 に向けた地域創生に貢献する科学技術者育成に貢献すると考える。

プレ探究活動のマニファクチャリング(MF)では、プログラミング PBL において自作データロガーの作成を行う。ここで得られたビッグデータをデータサイエンス(DS)で学ぶ統計処理を用いて解析できるようにする。

DS, MF, 探究活動を通して効果的にデータサイエンティストの育成を行う(Fig.1)。

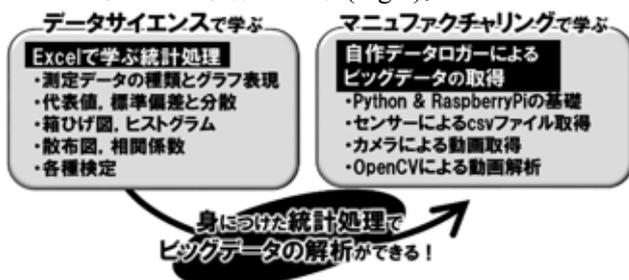


Fig.1 データサイエンティスト育成教材のイメージ

2. 開発目標

(1) 統計処理を学ぶ教材の開発

Excel を用いた統計処理によって、データの活用方法、効果的なグラフ表現について理解を深め、探究活動ならびに社会におけるデータを適切かつ効果的に活用する力を養う。

Python 等のプログラミング言語によるアルゴリズムとデータ解析を学び、将来社会で求められるAIやICTにおけるビッグデータの扱いや活用に対する適切な態度を養う。

探究活動におけるデータを適切に活用できるようにし、主体的に課題を発見・解決するための態度を養う。

(2) 情報IIに対応する教材の開発

また、情報I入試に対応するカリキュラムを開発し、情報やメディアの特性を踏まえ、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する方法、情報に関する法規や制度、情報セキュリティの重要性、情報社会における個人の責任及び情報モラルについて理解させる。

(3) 個別最適化された指導方法の開発

論理的思考過程が生じる課題解決型学習 (PBL: Project-Based Learning) を組込んだ教材で、主体的に学習ができるかを検証する。

処理の速い生徒が遅い生徒に教える生徒主導型授業 (PIE: Peer Instructing Education) を導入し、協働的な学習環境を構築する。

以上より個別最適化された指導方法を確立する。

3. 開発仮説

- ・統計処理教材は生徒の探究活動に役立つ
- ・PBL 教材は生徒の論理的表現力を鍛える
- ・PBL 教材は個別最適化学習を実現する

4. 方法

(1) 対象生徒と実施形態

対象は普通科 1 年およびサイエンス科の 1 年・2 年である。統計処理は本校が開発したオリジナル教材を使用する。参考テキストには学科共通で「高校情報I Python (実教出版)」を用いる。また、サイエンス科のみ参考書として「使える 51 の統計手法 (オーム社)」採用する(Fig.2)。これは生徒が統計処理をさらに深く学びたいときに使用する。



Fig.2 採用した参考書

(2) 統計処理を学ぶ教材の開発

A. 動画教材の作成

探究活動の統計処理では、得られたデータを適切に見やすく表示する必要がある。統計処理の指導を受けていない生徒は円グラフ等を多用して調査データを示すだけに留まり、分析を行わない。

Table1 統計処理の指導内容

1. 群・変数・項目とは
2. 適切なグラフの選び方 (円・棒・折れ線グラフ)
3. 円・棒・折れ線グラフの作り方
4. 測定データの種類
5. 代表値
6. 標準偏差と分散
7. 標準偏差の使い方と誤差グラフ
8. Excel ワークシートの活用方法 (セルの絶対参照)
9. 箱ひげ図
10. ヒストグラム
11. 散布図と近似線
12. 相関係数
13. 無相関検定
14. 1 群の t 検定
15. 対応のある t 検定
16. ウェルチの t 検定

適切なグラフ表現を学べば、データをわかりやすく示せるだけでなく様々な分析に繋がる。そこで、データの種類とそれぞれに適したグラフ表現の方法、代表値を用いた誤差グラフの作り方、平均の差の検定までを実施し、探究活動で生徒がデータ分析できる教材を作成する(Table1)。

教材は動画教材とし、Power Point で作成した(Fig.3)。1本10分程度で見終わるもので、教室での学習に配慮して無音で作成する。この動画を2年生はGoogle Workspace, 1年生はClassi(Benesse)にてオンライン配布する(Fig.4)。

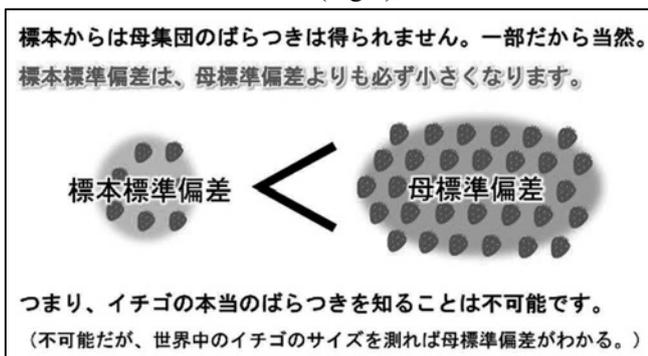


Fig.3 動画教材のスクリーンショット



Fig.4 Google Workspace(左), Classi(右)の教材

B. PBL 課題の作成

動画教材の進捗に合わせて、該当する PBL 課題に取り組む(Table2)。PBL 課題は各自で取り組み、教師との口頭試問に合格した生徒が次に進む。

C. 指導方法の確立

処理の速い生徒は次の教材に進みたがる。この内発的動機付けを活かし、処理の速い生徒が遅い生徒に教える PIE を導入する。ただし、マウスやキーボードに触れずに会話のみで指導させ、指導する生徒の論理的表現力を鍛える機会とする(Fig.5)。



Fig.5 互いに教え合いをする生徒

Table2 PBL 課題の内容

番号	タイトル	内容
1	論文に用いるグラフ①	円・帯・棒グラフがそれぞれどのようなデータ表現に適するか学ぶ
2	論文に用いるグラフ②	1変数1群多項目のグラフを適切に表現する
3	測定データの種類	名義データ、順位データ、間隔データ、比率データを見分ける
4	代表値①	平均値、中央値、最頻値を計算する
5	代表値②	算術平均値と中央値を操作しながらヒストグラムの形の変化を見る
6	標準偏差と分散	母標準偏差、標本標準偏差、不偏標準偏差の違いを理解する
7	標準偏差と誤差グラフ	平均気温のデータから mean±SD の誤差グラフを作る
8	ワークシートの活用	絶対参照を使いこなして Excel ワークシートの計算を行う
9	箱ひげ図の作り方	箱ひげ図を作成し、特徴を読み解く
10	ヒストグラムの作り方	2群を比較するヒストグラムを作る
11	散布図と近似線	2変数のデータで散布図を作り重相関係数を求める
12	無相関検定	無相関検定を行う
13	1群のt検定	あるクラスの成績が全国平均に等しいか検定する
14	対応のあるt検定	飼育下のメダカに対応のある2群として成長したか検定する
15	ウェルチのt検定	クラス間の成績に対応のない2群として成績の違いを検定する
16	標準誤差と標準偏差	測定結果を適切なグラフで表す際の標準誤差の算出方法を学ぶ

D. 情報Iに対応する小テスト

「情報I」に関する学習内容は基本的に反転授業を取り入れ自宅学習中心とする。授業開始時に5分間の小テストを毎時間行う。必要であれば短時間の説明を行う。

5. 結果と考察

(1) 統計処理教材は生徒の探究活動に役立つ

現2年サイエンス科の生徒研究作品には、誤差グラフ以上の統計的手法を活用する班が45.5%になった(Fig.6)。これらの研究では複数の群・項目の測定データをただ並べるのではなく、平均化し誤差をつけて表現できるようになった。また、平均値の比較検定を行うようになった。

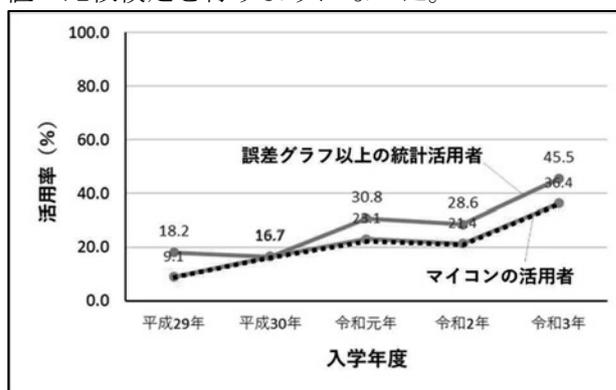


Fig.6 探究活動の統計処理と ICT 利用割合の推移

(2) PBL 教材は生徒の論理的表現力を鍛える

現1年サイエンス科においては、科学探究とデータサイエンスを隔週2時間ずつ行った。特に、

科学探究で研究計画立案に入る前に、データサイエンスを優先して行った。すると、研究計画段階において、データの取り方を論理的に工夫する生徒たちが増えた。研究目標を達成するために、どのようなデータを取得すればよいか見通しを立てて論理的な研究計画を立てられた。

また、教師との口頭試問において論理的な説明ができる生徒の増加を実感したことから、互いの教え合いや口頭試問によって論理的表現力も向上したと考えられる。

(3) PBL 教材は個別最適化学習を実現する

生徒は自分のペースで問題に取り組んでおり、極端に遅れる生徒は出なかった。やや遅れている生徒も積極的に周囲の生徒が指導していた。

サイエンス科のデータサイエンスは年間1単位を確保しており、2年間で2単位分となる。11月現在、2年サイエンス科はクラスの1/3が課題を終え、他生徒の指導やPythonプログラミング課題に取り組んでいる(Fig.7)。1年サイエンス科は探究活動と合わせて隔週2時間をまとめて取っているため、進行が早く、クラス全体の進捗に極端なばらつきがない(Fig.8)。

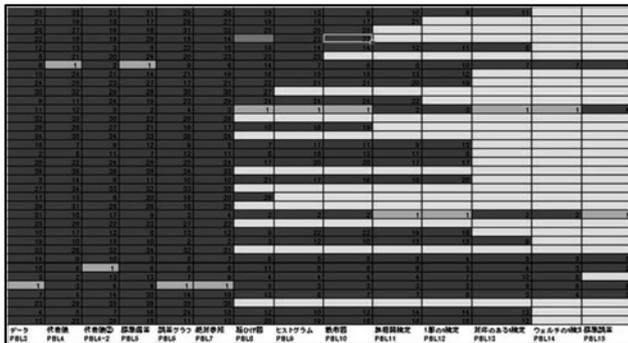


Fig.7 生徒のPBL 課題進捗状況 2年 11月(グレーが終了部分)

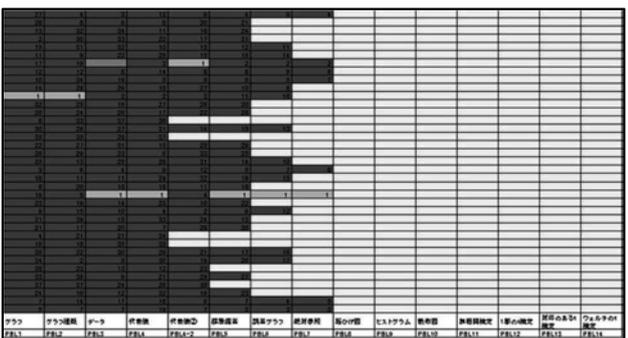


Fig.8 生徒のPBL 課題進捗状況 1年 11月(グレーが終了部分)

またPBL課題を口頭試問にして全生徒に必ず教師との対話を設けたことで、各生徒の進捗把握や丁寧な指導が可能となった。PBL課題の口頭試問は生徒が理解するまで何度もやり直しをする。「実際に統計処理を使ってみること」と「統計処理の意味を理解すること」を両立させている(Fig.9)。

この授業の進め方はデータサイエンスだけでなく、他の授業にも応用できると考える。

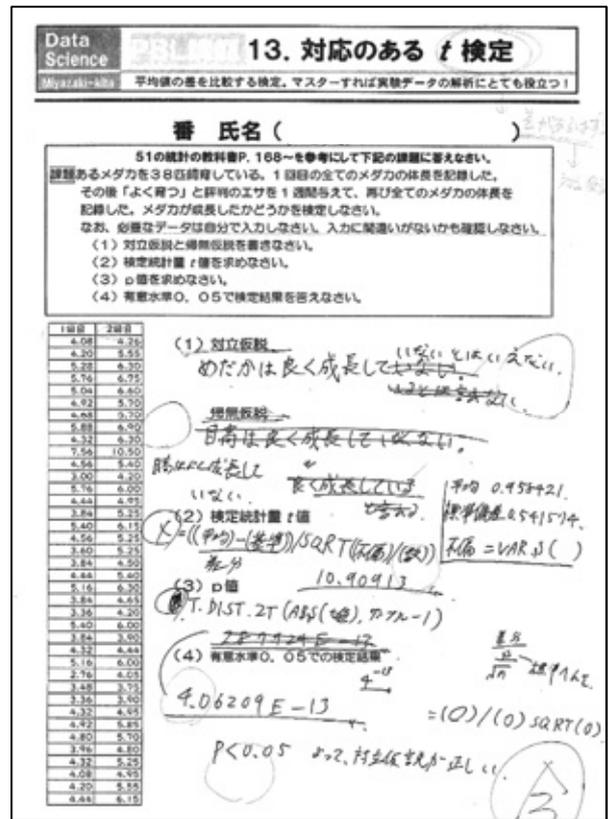


Fig.9 生徒が取り組んだPBL課題。教師とのやりとりの痕跡が残っている。

1年サイエンス科の4月と12月のアンケート比較によると、グラフを読み取る自信を持つ生徒がやや減少した。しかしこれは統計学を学び、グラフ表現の奥深さを理解したためだと考えられる。

そのため、グラフを作る自信を持つ生徒は大幅に増加している。プログラミングに興味を持つ生徒の全体数も増えた(Fig.10)。

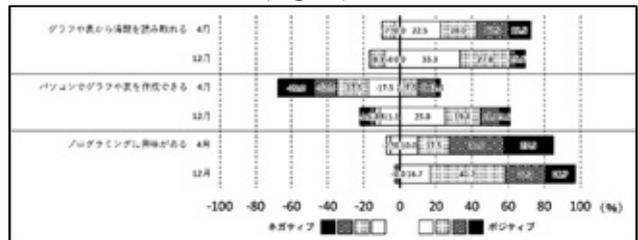


Fig.10 1年サイエンス科のDSに関するアンケート

6. 課題と展望

(1) 新しい統計教材の教材

統計教材はほぼ完成したが、今後は分散分析など3群以上の検定に対応したものを追加していく。

(2) 画像処理教材の開発

統計処理の課題をクリアした生徒には Google Colaboratory にて情報教諭オリジナルの Python によるPBL課題に取り組んでいる。

今後は OpenCV を使った画像処理を行う課題や、物理的現象を観測できる動物検出課題を開発したい。

開発課題 英語科学論文を通じた科学的思考力・科学リテラシーの育成
 文責 三巻 知一 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 目標

グローバル化が進展する世界で共通語である英語力の向上は、極めて重要な課題である。また Society 5.0 に向けた地域創生に貢献する科学技術系人材を育てるため、5 領域の英語力 (読む、聞く、書く、対話、発表) を統合的に養うだけでなく、同時に科学リテラシーを身に付けることで、国際的な研究発表や海外人材との協働的研究開発の場で活躍できる生徒の育成を目指す。

以上の観点より、本校は SSH 特例措置で学校設定科目 Scientific Thinking (ST) を開設し、内容言語統合型学習 (CLIL: Content and Language Integrated Learning) により、オーセンティック教材を使用しながら科学的思考・科学リテラシーを学び、英語の表現力育成を目標とする。

CLIL 形式の授業は内容に重きをおくため、生徒が英語を使う上で言語不安を和らげることができる。またグループ活動を多く取り入れ、高次元の学習内容を協働的に解決する環境を作る。ST では、実際の英語論文の構成を知り、英語で書かれた研究論文を読む素地を養う。

2. 仮説

次の仮説を立て、成果はこれらの評価とした。

《Scientific Thinking の開発仮説》

- ・英語読解力が身につく
- ・英語に対しての言語不安を減らせる
- ・参考文献として英語論文を活用できる
- ・科学的論理的思考力が身に付く
- ・表現力・説明力が身につく

3. 対象者と指導者

(1) 対象者

サイエンス科 1 年 1 学級 40 名を対象に実施した。

(2) 指導者

今年度は昨年度と同様の指導者構成(英語 1 名、理科 1 名、ALT1 名)で実施した (Table1)。

Table1 : Scientific Thinking の指導者

年度	指導者		
R01	井川原浩文 (英語)	黒木和樹 (生・情) 河野健太 (物)	Sarah Barnes (ALT)
R02	山本 卓 (英語)	黒木和樹 (生・情)	Sarah Barnes (ALT)
R03	岩切愛実 (英語)	長友優樹 (物・情)	Sarah Barnes (ALT)
R04	岩切愛美 (英語) 三巻知一 (英語)	菊池高弘 (化)	Sarah Barnes (ALT)

4. 方法

(1) 授業の形態

通年 1 単位 35 時間を確保する。1 学期はイグノーベル賞受賞論文を使用し実際の科学論文に触れることで、論文の構成や内容、表現、グラフや図表を CLIL 形式で学ぶ。2 学期は班ごとに論文の検索方法を学び、科学探究 (ACT-SI) で研究する内容に関連のある記事を選んで論文を読み進めていく。3 学期はグーグルワークプレイスを使い、スライドを作成し発表準備を行なう。班ごとに発表を行う。

(2) 授業の流れ (すべてグループ学習)

A. 1 学期 (英語論文読解 1)

英語論文の構成を知り、英語で書かれた研究論文を読む素地を養う。

- ① Abstract・Introduction・Method and Materials を読み、授業プリント内の図や説明文の空欄を埋めていくことで内容を理解する。
- ② 論文に出てくるグラフや図表を各班に 1 ~ 2 個ずつ割り当て、内容を Result や Discussion を読みながら検討する。
- ③ 図表の内容を英語で発表する (パネルを使ったポスターセッション)。

B. 2 学期 (英語論文読解 2)

論文の検索方法を学び、ACT-SI での各自の研究に関連のある論文を見つけ出し読む。

- ① Google Scholar で論文の検索方法を学ぶ。
- ② 論文を読み、内容をレポートにまとめる。

C. 3 学期 (英語論文読解 2)

論文の読解を進め、ワークシートにまとめ スライドを作成して発表準備に入る。班ごとに発表する。

- ① グーグルスライドで発表内容をまとめ、各自が発表の役割を分担し、英語での発表準備に入る。
- ② グーグルスライドに班ごとにスライドを作成し、班ごとに英語で発表する。

(3) SSH 特例措置

英語で書かれた科学論文を用いた CLIL 形式の授業の実施により、国際的でグローバルな視野を持つことができる授業が実施可能なため、「異文化理解」の代替科目として SSH 特例措置で実施する。

5. 評価方法

開発仮説を基に「英語力」、「科学的・論理的思考」、「表現力・説明力」の 3 つに分け、授業プリントへの取り組み (Fig.1)、パフォーマンステストの評価シート (Table2)、論文を読んで理解したことを書くレポートを評価方法とする。その他、4 月、

11月、3月にアンケート調査を実施して生徒の実態を把握する (Table3)。

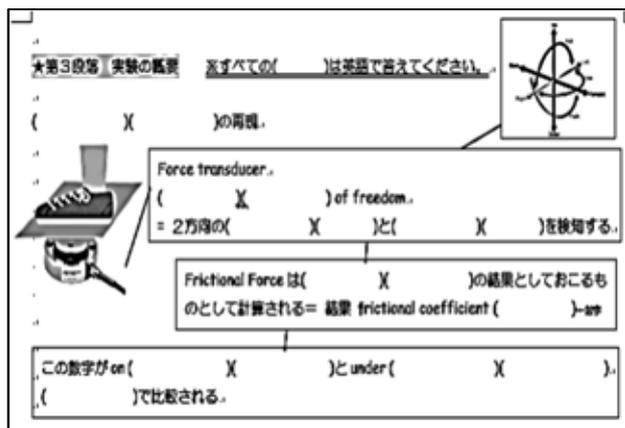


Fig.1 授業プリントの例

Table2 パフォーマンステストの評価シート

評価内容	点数
1 声の大きさ	3点
2 アイコンタクト	3点
3 イントネーション	2点
4 内容を適切に伝えられているか	2点

Table3 開発仮説に基づく生徒アンケート項目

英語力	英語を読むことが得意か
	英語を話すことが得意か
	英語を聞くことが得意か
	英語を書くことが得意か
科学論理	データに基づき論理的に説明ができるか
	図や表を読み取り説明することができるか
表現力	英語でプレゼンテーションをする自信はどれくらいか
	英語論文を書くことができる自信はどれくらいか

6. 結果

(1) 英語論文とグラフ図表を理解できた

パフォーマンステストの結果、ほとんどの生徒が英語で内容を理解できていた。

(2) 科学的・論理的に思考していた

すべてのグループが時間内に授業プリントの空欄を埋めたり、パフォーマンステストで正しい内容を説明しており、グループで協力して科学的・論理的思考をすることができていた。

(3) 言語不安は高まったが、英語論文への耐性をつけた。

中学生時代に英語が得意であった生徒も、高校1年生になっていきなり科学論文を英語で読むと、英文の難しさに驚きを隠せない様子であった。しかし、実施したアンケート調査により (Table3)、論文中の図表の読み取りや、英語論文を読む自信をつけた生徒がいた (Fig.2, Fig.3)。

7. 検証・評価

英語科学論文を読ませ、CLIL形式で発言の機会を多く設けることで、科学リテラシーと論理的思

考力や研究への意欲、実践的英語力を高めた。

生徒は専門的な科学論文を英語で読んだことで、英語の難しさや奥の深さを知る形となった。ただ、発表の結果や授業中の取り組み等は良く、グループで協力することで成果が出ていた。アンケートの調査項目は「独りで」できるかを問う内容であったため、自信のない生徒が多かったのではないかと考察する (Fig.3)。

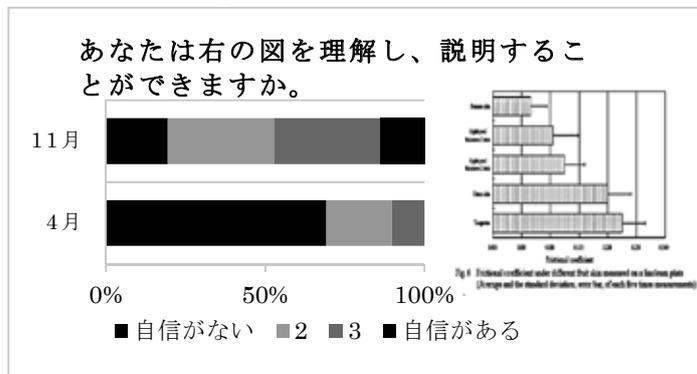


Fig.2 読み取ったグラフ(右)とアンケート結果(左)

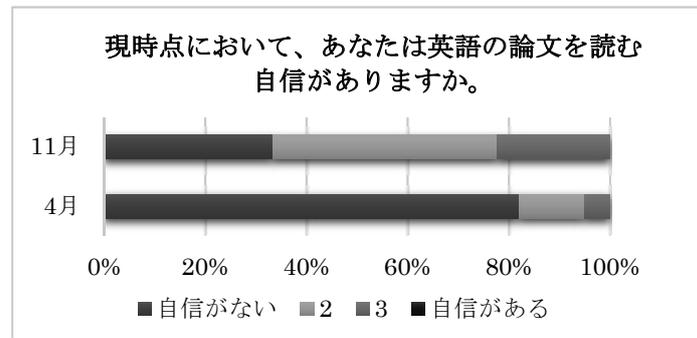


Fig.3 アンケート結果(論文読解について)

8. 課題・展望

来年度以降は生徒の意識の変化が分かりやすくなるよう評価システムやアンケートの項目も見直していく必要がある。授業の流れは今年度と同様で良いと考えるが以下の通り指導の充実が図られるべきである。

- (1) 難しい内容をかみ砕いて、簡単な日本語に直してから英語に訳す流れの指導をしている。
- (2) 班ごとに担当教員を割り当てて指導にあたる。
- (3) 発表は英語でのプレゼンテーションを年間2回実施した。声の大きさ、身振り、手振り、アイコンタクト等のノンバーバルな面の表現力も重要と考える。さらに仲間と協力して準備にあたり、自己の役割を果たすことができるか等の意欲、関心を見る指導も評価の重点項目と考えた。

参考文献

- 1) 文部科学省, 高等学校学習指導要領解説外国語編・英語編. (2020), p.6
- 2) Kiyoshi Mabuchi, Kensei Tanaka, Daichi Uchijima, Rina Sakai, Frictional Coefficient under Banana Skin. (2012)
- 3) 大橋淳史, 13歳からの研究倫理, 化学同人出版, (2018), p.75-107

開発課題 地球愛を持ち、世界の人々と共に SDGs を実現する生徒を育てる
 文責 井川原 浩文 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 目標

現在地球環境は急速に破壊されており、その解決に取り組む人材の育成が急務である。そのために、まず「地球と宇宙の生命の条件・地球環境」を学ぶことで地球に対する見方を根本的に変え、地球愛を育てる。次に、地球を守るために BR (Biosphere-Reserve) を中心に、持続可能な街づくりに地域全体で取り組む綾町の SDGs への取り組みについてフィールドワークを通して学ぶ。さらに SDGs について、それぞれの目標の背景と目標になった理由とその実現に向けた世界の取り組みについて学び、その実現に向けてのディスカッションを英語で行い、自然科学を学ぶ者として SDGs の実現に何ができるかを考え、その実現に寄与する人材の育成を目標とする。

この授業は CLIL (Contents and Language Integrated Learning) 方式で実施し、SDGs につながる地球や生命の科学的知識の習得と、英語でのディベートを取り入れることで英語の5領域(読む, 書く, 聞く, 発表する, 対話する)の能力をバランスよく身に付けることを期待する。

2. 仮説

次の仮説を立て、成果はこれらの評価とした。

《Earth Science (ES) の開発仮説》

- ・ 宇宙, 地球, 生命, 地球環境について学ぶことで地球への意識が変わる (地球観のコペルニクス的転換)。
- ・ SDGs について学ぶことで、持続可能な社会を実現するための視野を持つ。
- ・ 留学生とのディスカッションや SDGs の実現に取り組む綾町でフィールドワークを行うことで日本や地域の問題点と価値を見いだす。
- ・ CLIL での学習や留学生とのディスカッションを通して効果的に英語を習得できる。また英語でのプレゼン, ディベートで発表力と対話力が身につく。

3. 対象者と指導者

第4期1年目(R1)は指導者3名(英語2名, ALT1名)で担当した。2年目(R2)3年目(R3)は指導者3名(理科1名, 英語1名, ALT1名)で、4年目は指導者2名(英語1名, ALT1名)(Table1)。対象は2年サイエンス科で、今年度は36名である。

Table1 Earth Science の指導者

年度	指導者		
R01	山脇悠佳 (英語)	井川原浩文 (英語)	Sarah Barns (ALT 地学)

R02	井川原浩文 (英語)	河野健太 (物理)	Sarah Barns (ALT 地学)
R03	井川原浩文 (英語)	河野健太 (物理)	Sarah Barns (ALT 地学)
R04	井川原浩文 (英語)		Sarah Barns (ALT 地学)

4. 方法

1 学期から 2 学期の前半は① Endangered Species ② Is there life on other plants? ③ Can live on Mars? の 3 つのテーマをについて学ぶ。環境問題, 地球・宇宙・生命の条件について CLIL 方式で英語で学び、生徒は学んだことを英語で発表した後に、学んだ内容についてディベートを行う (Fig.1)。今年度はディベートの質をより上げるために自分たちの主張をするための立論と相手の主張に対して反駁する即興のトレーニングを単元間に行う。

2 学期後半から 3 学期には SDGs に取り組む地元綾町のユネスコエコパークで SDGs に取り組む地域の取り組みをフィールドワークを通して学ぶ。(Fig.2) 次に SDGs の 17 のゴールについて 4 人グループでそれぞれのゴールについて問題の現状・問題点・今後の対策について調べ、その実現を呼びかける PV を作成し発表する。

また、宮崎大学の留学生を招き SDGs について考えたことを発表し、「世界はどのように SDGs を実現していくか」を世界のリーダーになったつもりで「グローバルカフェ」スタイルで話し合う。



Fig.1 英語ディベートの様子



Fig.2: 綾町のフィールドワークの様子

5. SSH 特例措置

世界的な視野で SDGs 実現に寄与する人材を育てることを重視した内容であるため、「理数生物」の代替科目として SSH 特例措置で実施する。

6. 評価方法

プレゼンテーション、ディベート、ビデオクリップの内容を評価する。また、生徒に毎年同じ内容のアンケート調査を4月と12月の2回実施し、その中で地球への意識や持続可能な社会実現への視野、英語の技能に関しての意識・能力がどのように変化したかを評価する。

7. 結果

(1) 自然科学への興味が高まった

生徒のアンケートの結果より否定的な回答が75%→10%に減少し、肯定的な回答は15%→72%に増加した(Table2)。

(2) 地球環境への意識が変わった

否定的な回答をした生徒は80%→10%と減少し、肯定的な回答は20%→85%に増加した(Table2)。生徒の感想には「地球について知らないことばかりでとても面白かったです。また、ディベートを行うために調べ学習をしたときは新たな発見があって英語を楽しく学ぶことができました。」「地球環境について深く知る機会がなかったので、この授業を通して知ることができて、さらに興味が深まった。また、英語力も身に付いたと思うので良かった」「この私たちの住んでいる地球の問題についてディベートを通して身近に学ぶことができました」等の肯定的な意見が多くあった。

(3) SDGs への関心が高まった

生徒へのアンケートで、「SDGs 実現に協力していきたい」と答えた生徒は80%増加した(Table2)。

(4) 英語で発表できる生徒が増えた

「英語でプレゼンテーションができる」と答えた生徒が15%→72%に増加し、低評価に回答をする生徒は72%減少した(Table2)。

(5) 英語でディベート・ディスカッションができる生徒が増えた

「できない」と回答した生徒は40%→16%と減少し、「できる」と回答した生徒は10%→65%と増加した(Table2)。生徒のディベートの感想には、「グループで自分たちの立場を決めてパソコンで調べたり、英語で自分たちの意見をいかに表現するかを考えるのが楽しかった。相手の主張に反駁するのが難しかった。相手の発言をしっかりと聞くことが大切だと思った」「これまでのディベートで自分自身の英語で話すスキルが上がったと思う」「ディベートを通して新しい視点や考え方があることに気づくことができました」「今地球が抱える問題を理解し、発表し合えるぐらい学ぶことができて

うれしかった」、「英語で話せる内容がより良くなった気がする」、「相手の主張を理解して英語で反論するのが難しかった」という意見があった。

8. 開発成果の検証・評価

ESの授業の成果として自然科学への興味や、地球環境への関心が高まった点は評価できる(Table2)。また、生命の条件や宇宙から見た地球、そして環境の悪化による絶滅危惧種について学び、SDGsの実現に取り組む綾町でのフィールドワークを通してSDGsへ貢献する意識が高まった(Table2)。

さらに、継続的な英語での発表の場を設けることで、発表やディベートについて苦手意識を持つ生徒が減った(Table2)。一方で、「できる」と答えた生徒がまだ65%であり、今後も英語を聞いて即座に理解し、その場で議論できる力の向上が望まれる。

9. 課題・展望

地球環境、生命が存在するための条件や宇宙での人間の居住の可能性を学び考えることで、地球に対する見方を変え、更に地球愛を育みSDGs達成に貢献する意識が育った。3年前から始めた単元のまとめとしての英語のディベート活動では、ディベートの論点事項をプレゼンテーションを通して英語で言えるように練習し、その表現を使ってディベートをよりスムーズにできる仕掛けを行ってきた。今年度はさらに立論と反駁のトレーニングを単元の間に行うことで、2回目のディベートではより取り組みやすく、議論がかみ合い、質の高いディベートができていた。また、ディベートの準備のために調べ、調べたことを使ってディベートすることでより理解が深まり、考えを深めることができた。

Table2: 生徒アンケートによる結果推移(4月→12月)

質問内容	いいえ	はい
1 自然科学に興味がありますか	75%→10%	15%→72%
2 地球環境に関心はありますか	80%→10%	20%→85%
3 SDGsの実現に協力・貢献したいですか	60%→12%	7%→87%
4 英語でプレゼンテーションができますか	82%→8%	15%→72%
5 英語でディベートやディスカッションができますか	40%→16%	10%→65%

※「どちらでもない」は除外した

開発課題 国際的な場での研究発表、国際紙掲載想定 of 英語論文作成のための指導法

文責 井川原 浩文（宮崎北高等学校 教諭）

1. 目標

国際性と科学リテラシー育成を目標に内容言語統合型学習（CLIL：Content and Language Integrated Learning）で学ぶことで5領域英語力（読む、書く、聞く、発表する、対話する）と広範囲な科学的知識と論理的思考力を育むことを目標とする。研究成果を英語ポスターにまとめ、世界的な場で発表し、質問に回答できるようになることを期待する。そして、国際誌掲載を目標とした本格的な英語論文記述力を育み、即戦力となる科学技術人材になることを期待する。

2. 仮説

以下の仮説を立て、成果はこれらの評価とした。

《Presentation & Thesis (PT) の開発仮説》

- ・英語で相手に応じて説明ができる
- ・英語発表の内容について質疑応答ができる
- ・科学英語論文が抵抗なく読める
- ・英語のポスター、英語科学論文を作成できる
- ・科学的思考・論理的思考力が身につく

3. 方法**(1) 対象者と指導者**

3年サイエンス科38名を対象に授業を行う。指導者はR2からR3は英語教諭2名、ALT1名の3名体制で行った。R4は英語教諭1名、ALT1名の2名体制で行った。

Table1：Presentation & Thesis の指導者

年度	指導者		
R02	井川原浩文 (英語)	蛭原英敏 (英語)	Sarah Barns (ALT 地学)
R03	井川原浩文 (英語)	蛭原英敏 (英語)	Sarah Barns (ALT 地学)
R04	井川原浩文 (英語)		Sarah Barns (ALT 地学)

(2) 特記事項

この事業は令和2年度から開発が始まる学校設定科目である。1年次から小グループでそれぞれ科学探究を行い、3年次にその研究を基に英語でポスターセッションと英語の論文作成を行う。

(3) 1学期の活動（英語ポスター発表）

1年次からの科学探究の成果を英語でポスターにまとめる。英語のポスターの構成や作成時に注意すべきポイントを学ぶ(Fig.1)。科学論文で有用な表現を、過去に作られたポスターを参考に確認した後、日本語を英訳するときの注意点等を説明してポスタ

ー作成に入る。作成後は2グループで互いに発表練習を行い日本語でのポスター発表と同じレベルで発表できるようにする。6月に宮崎SDGs教育コンソーシアム(MSEC)フォーラムで、複数の外国人に対して各班で作成したポスターの発表を行う予定であったが、今年度はコロナのためにオンラインでの実施でかつ一部の研究グループのみの発表となった。

(4) 2学期の活動（英語科学論文作成）

国際基準の書式で英語論文を作成する。英語の科学論文の構成や日本語の論文を英訳する際の注意点を学んでから、英語論文作成を始める。英語論文の作成が終わったら、各班で論文を交換して相互添削を行わせ、生徒自身で完成度の高い論文の作成をさせる。

(5) SSH 特例措置

PTは国際性と科学リテラシー育成を目標にCLIL方式で学ぶことで5領域英語力（読む、書く、聞く、発表する、対話する）と広範囲な科学的知識と論理的思考力を育むことを目標とし、「社会と情報」の代替科目として、SSH特例措置で実施する。

4. 評価方法

MSECでの発表による大学院留学生とALTによる審査結果を質的評価とする。提出されたポスターについては英語教諭が添削する中で、英語論文が国際研究誌に掲載できる標準的な構成になっているか、また記述で使われている英語の語彙や表現は適切かどうかを評価する。また、生徒へのアンケートも評価対象とする(Table2)。アンケートは同じものを今年度4月と12月の2回行っておりアンケート結果がどのように変化したのかを見て検証する。

Table2：アンケート質問項目

1	相手に応じてプレゼンテーションができますか
2	英語で外国人にプレゼンテーションができますか
3	英語でプレゼンテーションをした内容について英語で質疑応答ができますか
4	英語で書かれた科学論文の内容を概ね理解できますか
5	英語の論文を書くことができますか
6	データに基づいて、科学的・論理的に考えることができますか

※「できる」「どちらでもない」「できない」の3段階で自己評価させた

5. 結果**(1) 相手に応じてプレゼンテーションができた**

「相手に応じてプレゼンテーションできる」と答えた生徒が4月→12月で10%から85%に増加し、「できない」と答えた生徒が83%→5%に減少した(Table3)。多くの生徒が「英語での発表を抵抗なく行える」と感想を述べていた。

(2) 外国人に対しての英語で発表ができた

「外国人の前でプレゼンテーションができる」と答えた生徒は15%から87%まで上がり、「できない」と答えた生徒は65%から0%になった(Table3) 各研究グループで英語ポスターを作成し、ALT 対面ではほぼ全員が問題なく発表できた。

(3) 英語での質疑応答ができる生徒が増えた

「質疑応答ができない」と答えた生徒は25%→0%、「できる」と答えた生徒数は45%→85%に増加した(Table3) 対面によるポスター発表後の質疑応答の場面でも質問に対して研究グループの誰かがどうにか英語で応答できていた。

オンラインでの質疑応答と違って、対面では相手の理解を確認しながら応答ができる。

(4) 英語科学論文を理解できる生徒が増えた

「英語科学論文が理解できる」と答える生徒が12%から87%まで増加した。「理解できない」と答えた生徒は87%から12%まで下がり、英語科学論文を読める生徒が増えた(Table3)。

(5) 英語論文作成に対する自信がついた

「英語の論文を書くことができない」と答えた生徒は70%から3%と大きく減少し、「できる」と答えた生徒は5%から90%に増加した(Table3)。

(6) 科学的・論理的思考は少し増加した

「科学的思考・論理的思考ができる」と答えた生徒数65%から75%と増加し、できないと答えた生徒は10%からは3%に減少した。(Table3)。

(7) 研究の英語ポスター、英語論文の質が上がった

提出されたポスターと論文内の英語は昨年度と比較すると全体的に良くなっていった。英語のポスターや論文の書き方を段階的に指導・演習し、また3期から始めた相互添削の成果が出ていると考える。また、本校の第4期SSH指定の3年目に1年生だったこの学年は、1年次の Scientific Thinking, 2年次の Earth Science, そしてその完成形として3年次の Presentation & Thesis と3年間を通して英語で論文を読む力、発表する力そして書く力の育成を目標とした2年目の学年であり、その成果が出たと考えられる。

(8) 90%の生徒が英語での発表、質疑応答に自信が無く、英語論文が書けない

コロナの影響があり、対面で外国人と英語で対話する機会がないことが原因の一つであると考えられる。基本的な英語力と、互いに相手を理解しようとする気持ちが大切であるということに気づかせる機会が必要である。

6. 開発成果の検証・評価

英語の科学論文を理解したり、人前でプレゼンテーションができるようになったりしたことで、生徒の自信が増した。英語での発表を経験させることで生徒の言語不安を和らげることができたと考える。

7. 課題・展望

英語での発表、発表したことに対する質疑応答に関しては、4月に比べて12月には約9割の生徒ができると回答した。多くの生徒が英語でのポスター発表と質疑応答ができるようになったと考えられる。しかし、約1割は自信が持てないようである。原因の1つとして、コロナの影響で、コロナ以前にやっていた留学生に直接全員が発表する機会がなかったために、実践の機会が少なく、英語でプレゼンテーションや質疑応答をする自信が養われなかったことが考えられる。また、オンラインでネイティブではない外国人に対して発表し質疑応答することは特に難しいことがわかった。

対面では、英語での発表は特にアイコンタクトで相手の理解を確認しながら行うことが不可欠になる。まずは、直接発表の機会を多く持って慣れさせ、自信をつけさせるしかないと考える。

英語論文に関しては、4期から本格的な学術論文の型式で書くことに4年取り組んできた。英語論文の書き方や使用する英語について学びながら論文作成を行い、相互添削をさせることで英語論文の完成度は上がってきた。

Table3: 生徒アンケートによる結果推移(4月→12月)

質問内容	できる	できない
1 相手に応じてプレゼンテーションができる	10%→85%	83%→3%
2 英語で外国人にプレゼンテーションができる	15%→87%	80%→0%
3 プレゼンテーションをした内容について英語で質疑応答ができる	45%→85%	25%→0%
4 英語で書かれた科学論文の内容を大体理解できる	25%→87%	65%→12%
5 英語の論文を書くことができる	5%→90%	70%→3%
6 データに基づいて、科学的・論理的に考えることができる	65%→75%	10%→3%

開発課題 クラフトとプログラミングによる試行錯誤体験教材の開発
 文責 河野 健太 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 開発目的

社会の在り方が劇的に変わる Society5.0 を目前にして、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴う先行き不透明で予測困難な時代を迎え社会全体のデジタル化・オンライン化・DX加速の必要性が増している。これに対し、中央教育審議会の「令和の日本型学校教育」に関する答申では、急激に変化する時代の中で育むべき資質・能力として、多様な人々と協働しながら社会的変化を乗り越えていく力の育成を求めている。

また、内閣府の科学技術・イノベーション基本計画では、Society5.0 の実現にむけて1人ひとりの多様な幸せと課題への挑戦を実現する教育・人材育成を掲げており、探究力と学び続ける姿勢を強化する教育・人材育成システムへの転換が急務と述べている。

特に、イノベーションを起こす創造力を持った人材はアントレプレナーシップ教育によって育まれる。アントレプレナーシップ（起業家精神）とは、急激な社会環境の変化を受容し、新たな価値を生み出していく精神であり、科学技術でイノベーションを起こす人材に必要不可欠である。

初等中等教育の段階においては、生徒達が主体的に考えて行動する精神を醸成し、次のキャリアに繋げていきたい。

そこで、「試行錯誤するものづくり」を通して失敗を恐れず、チャレンジする勇気を醸成するマニファクチャリングを開発する。マニファクチャリングでは多様なメンバーとの協働を経て試行錯誤を体験し、思考力・判断力・表現力を主体的に身に着けていく (Fig.1)。

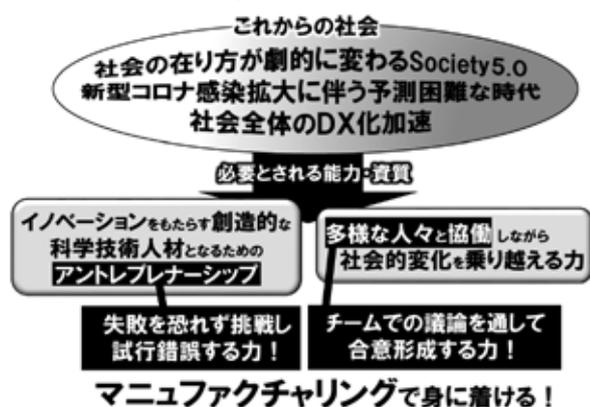


Fig.1 マニファクチャリングの目的

2. マニファクチャリングの基本方針

マニファクチャリングは以下の4つの方針に従って開発を進める。①プロトタイプを作成を通して試行錯誤の練習とする。②チームでの議論で

合意形成の練習を積み、協働的に活用できるよう育成する。③加工しやすい材料によるクラフトPBLと、マイコンを用いたデータロガーを作成するプログラミングPBLを行う。④失敗を楽しむ。「考えすぎて時間切れ」「後先考えずに作業をして材料切れ」などの上手くいかない経験を大切にする。⑤楽しみながらデザイン思考を身に付ける。

3. 方法

(1) 対象者と実施形態

サイエンス科1年生(40名)を対象とする。クラフトPBL第3回のみ普通科1年生(希望者40名)も対象とする。土曜日の午前中に課外活動として実施する。

(2) クラフトPBL

PBL課題は当日に発表する。紙などの加工しやすい材料で構造物を製作し、対抗戦を行う。

A. 粘れ坂道！ペーパーダウンヒル！

A4厚手紙4枚で作った構造物を約3.6mの坂道で転がし、ゴールするまでの時間を競う

B. 壊さず届けろ！エッグレスキュー！

A4厚手紙4枚で作った構造物に卵を入れ、約3.0mの高さから割らずに落下させる。

C. 隕石襲来！ペーパーディフェンス対決！

斜面を転がして台車にぶつけたボールの衝撃を画用紙3枚で作った構造物で吸収する。

(3) プログラミングPBL

汎用性の高いARMプロセッサ搭載シングルボードコンピュータ(以降、マイコンと記す)

「Raspberry Pi zero (Raspberry 財団)」とセンサー「Enviro pHAT (Pimoroni 社)」を用いてデータロガーを作成し、センシングを体験する。開発4年目を迎え、探究活動に使用できるデータロガーを作成できるようにする (Table1)。

Table1 プログラミングPBL教材の開発目標

①RaspBerry Pi と Python の基礎講座	
②RaspBerry Pi でデータロガー製作	2019年
③RaspBerry Pi のインターネット接続	
④RaspBerry Pi でWi-Fiを介した通信	2020年
⑤RaspBerry Pi の自動起動	
⑥RaspBerry Pi サーバー接続	2021年
⑦RaspBerry Pi の自動観測カメラ作成	
⑧Open CVによる画像解析	2022年目標

4. 開発仮説

- ・マニファクチャリングによって試行錯誤する能力が身に付く。
- ・マニファクチャリングによって議論する能力が身に付く。

- ・マニファクチャリングによって主体的に学ぶ姿勢が身に付く。
- ・マニファクチャリングによって探究活動が充実する。
- ・ACT-SIの指導内容も踏まえると、普通科よりもサイエンス科の方が試行錯誤の能力が高くなる。

5. 結果と考察

(1) 試行錯誤する能力が身に付いた

クラフト PBL の回数を重ねるごとに試行錯誤する実感をもつ生徒が増えた(Fig.2)。

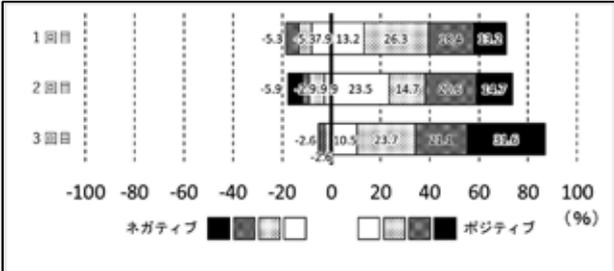


Fig. 2 「十分に試行錯誤できた」と答えた生徒割合

(2) 意見が主張できるようになった

クラフト PBL の3回目では100%の生徒が自分の意見を言えたと主張した(Fig.3)。

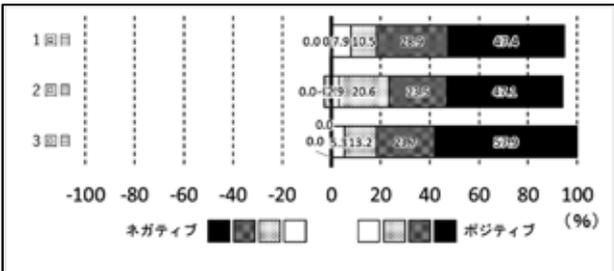


Fig. 3 「自分の意見が言えた」と答えた生徒割合

(3) 受験勉強より探究活動を好む

受験勉強よりもマニファクチャリングなどを充実してほしい生徒は高水準を維持した(Fig.4)。今年度は事後学習にも力を入れており、生徒は探究活動の重要性を理解できたと考えられる。

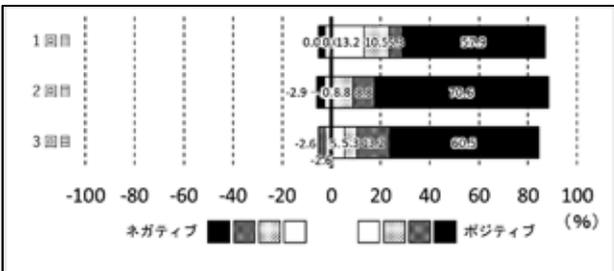


Fig. 4 受験よりMF等の充実を希望する生徒割合

(4) 探究活動の研究計画が充実した

研究計画書の指導をする過程で、生徒がデザイン思考を用いて論理的に立案していると実感できた。また、13作品中4作品にRaspberryPiの活用を研究計画に入れた。

(5) サイエンス科は普通科より試行錯誤する

普通科参加型の結果を比較すると、サイエンス科の方が試行錯誤している意識は大きかった(Fig.5)。ただし、競技の結果に大きな差は見られなかった(Fig.6)。

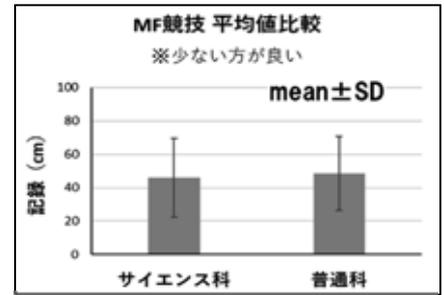


Fig. 6 クラフトPBL 第3回結果

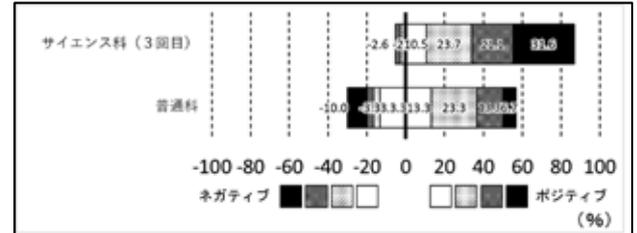


Fig. 5 「十分に試行錯誤できた」とする生徒割合

(6) サイエンス科は普通科より探究活動を好む

サイエンス科は普通科よりも受験勉強より探究活動を充実してほしい生徒が多かった(Fig.7)。マニファクチャリングだけでなく、日頃から多くのプレ探究活動を行い、その意義も丁寧に説明している成果だと考えられる。

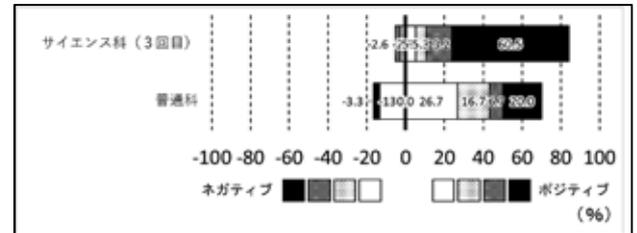


Fig. 7 受験よりMF等の充実を希望する生徒割合

(6) 楽しめるプログラミング教材が完成した

RaspberryPiによるデータロガー製作は、回を重ねるごとに内容が複雑になっており、例年であれば楽しいと思う生徒が減っていた。しかし今回は依然として楽しむ生徒が高水準だった(Fig.8)。データロガーとしての有用性をわかりやすく示したため、目的意識を持って課題に取り組んでいることを示す。よって、理想的なマイコンによるプログラミングPBLの開発ができた。

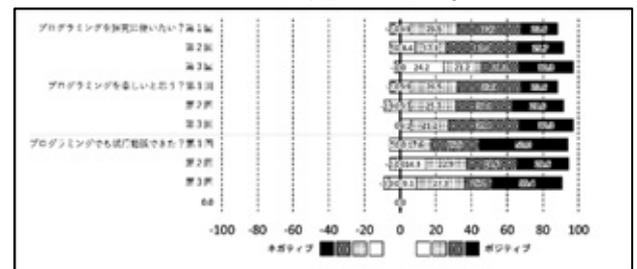


Fig. 8 プログラミングPBLの生徒感想

開発課題 地域の価値を見出し、科学リテラシーとサステナビリティの視座を育成する
文責 中平 智優 (宮崎北高等学校 講師)

1. 目標

宮崎県内の地質・植生・海洋分野の研究職を志す科学技術人材の育成について可能性を探る。宮崎の自然を体験的に学習する課題解決型学習 (PBL: Project Based Learning) の教育効果を検証する。また、サステナビリティの視座が育成できるか調査する。

2. 仮説

- ・PBLで自然や各研究分野への関心が高まる
- ・学習内容が科学探究 (ACT-SI) に生かされる
- ・班活動や積極的な議論で、協働力を育成する
- ・レポート作成で、論理的思考力を育成する
- ・サステナビリティの視座が育成できる

3. 対象者と指導者

(1) 対象者

サイエンス科1年生39名を対象にした。

(2) 指導者および連携団体

指導者は、本校教諭4名 (物理1, 数学2, 英語1) で分担した。連携団体は博物館研修が宮崎県総合博物館、海洋実習が宮崎海洋高等学校である。

4. 方法

(1) 博物館との連携事業

①博物館研修

宮崎の植生・地質について学習する。植物標本から植物分類を学び、植生調査技術と撮影技術を習得する。また、岩石標本の特徴や路頭写真から宮崎の地質的な成り立ちを学習する。

②県内フィールドワーク

青島研修・県北 (延岡・日向) 研修の2回を実施する。博物館の学芸員作成のテキストを使用する。

③屋久島研修 (2泊3日)・ポスターセッション

タブレットを活用し、植物や岩石の写真を撮り、グループディスカッションを行い、スライドにまとめ、プレゼンテーションを行う。



Fig.1 屋久島研修

(2) 海洋実習

①事前学習 (4時間)・事前課題

マイクロプラスチックの取り出し方や、実習で使う器具類の使用方法を学ぶ。また「海洋実習のしおり」のPBL課題を当日までに取り組む。

②実習 (1日)

宮崎海洋高等学校の海洋実習船進洋丸に乗り、日向灘の定点ポイントでサンプリング (気象・海象・透明度・採水) を協働的に行う。また、生徒が主体的に船員へ質問し、海洋研究や船上生活、船の機構などの情報収集も行う。本年度は、台風の影響で宮崎港内での調査のみであった。



Fig.2 海洋実習

③事後学習 (4時間)・レポート

サンプルの水質検査、プランクトンの顕微鏡観察、スケッチ技術を学ぶ。その後、800字のレポートを作成する。レポートは、本校独自の教育活動自己課題設定型探究活動 (STR: Self-Task setting Research) とし、船上で得た膨大なデータ・情報をもとに、個人が自由に課題を設定する。

5. 評価方法

(1) 生徒の変容

生徒アンケートで評価した。全項目に対し、9段階評価で行った (評価5を「どちらでもない」とした)。実習前後の変容と過年度比較を検証する。

(2) 科学探究 (ACT-SI) への効果

1年次から取り組む科学探究にFWの成果が生かされているか検証する。また教師の介入なしに、生徒がFWに関連する研究をするか調べる。

6. 結果

(1) PBLで各研究分野への関心が高まった

博物館との連携事業では、植生、地質への関心を高めた (Fig.3Q4&Q5)。植生、地質の研究者になりたい生徒も微増した (Fig.3Q7&Q8)。

海洋実習では、海洋研究の関心を高めた (Fig.4Q3)。また、事前学習、実習、事後学習を短期間に集中して行った影響も大きい。

(2) FWを生かす研究チームができた

フィールドワークで採取したサンプルを、研究に生かすチームができた。また、博物館研修における撮影技術などを観察や実験で生かしている。

(3) サステナビリティの視座が育成できた

海洋実習では、環境問題やマイクロプラスチックおよびプランクトンへの関心を高めた (Fig.4Q2&Q4&Q5)。博物館研修では宮崎の自然の特徴を説明できるようになった (Fig.3-Q6)。

Table1 博物館研修アンケート調査項目

Q1	博物館が好きである
Q2	博物館の展示物に興味がある
Q3	博物館の学芸員になりたい
Q4	植生について興味がある
Q5	地質について興味がある
Q6	宮崎の自然の特徴を説明できる
Q7	植生や分類の研究者になりたい
Q8	地質や火山の研究者になりたい

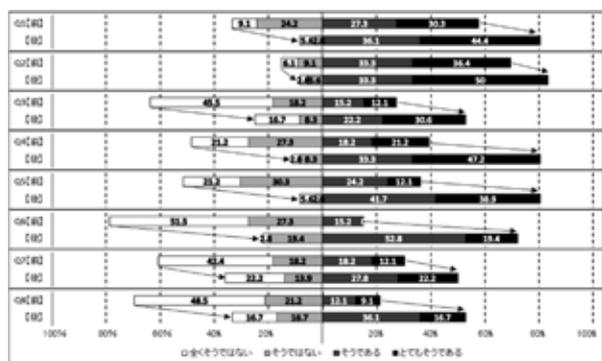


Fig.3 博物館研修事前事後アンケート結果

Table2 屋久島研修アンケート結果(R4.11)	良い	
Q1	フィールドワークに参加できて良かった	100%
Q2	フィールドワークで学ぶことがたくさんあった	97.2%
Q3	グループ活動で団結力を発揮できた	88.9%
Q4	ポスターセッションで自分の考えをまとめられた	88.9%
Q5	次年度の1年生も屋久島研修をすべき	91.7%

Table3 海洋実習アンケート調査項目

Q1	科学実験や調査が好きである
Q2	環境問題に対する関心
Q3	海洋研究に対する関心
Q4	マイクロプラスチックに対する関心
Q5	プランクトンに対する関心

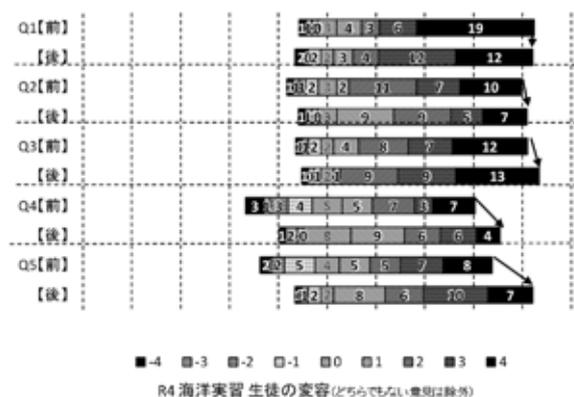


Fig.4 海洋実習事前事後アンケート結果

Table4 海洋実習アンケート結果(R4.8)	良い	
Q1	この海洋実習に参加できて良かったと思う	94.6%
Q2	事前学習から学ぶことはあった	83.8%
Q3	実習前より海洋研究の研究者になりたいと思う	56.8%
Q4	次年度の1年生にも海洋実習をすべきと思う	91.9%
Q5	チャンスがあれば、この実習にもう一度参加したい	78.4%

7. 開発成果の検証・評価

(1) 教材開発と教員のスキル向上

自走化するための教材開発において、海洋実習の教材は、完成しつつあるが、屋久島研修の教材を開発する必要がある。

(2) 積極的な議論で協働力が育めた

屋久島研修では、フィールドで集めた情報や写真をもとに、班ごとに協働的に議論や作業をしながらプレゼン発表をした。研修センターの指導員から高く評価された。

(3) レポート作成で、論理的表現ができた

海洋実習で、集めたデータを基に生徒全員が800字のSTRレポートを作成した。論理表現と実験記録や観測記録の重要性を体験的に学び、科学リテラシーを育成できた。

8. 課題・展望

(1) 自走化に向けた準備

屋久島研修も海洋実習も生徒の満足度は非常に高く、多くの生徒が後輩への実施を望んでおり (Table2&4)、学科行事として定着した。第4期終了後の自走に向けて、SSH事業費からの補助額を減らし、受益者負担率を毎年20%ずつ上げ、現在受益者負担率40%である。

(2) 屋久島研修におけるテーマの与え方

昨年度、同行した学芸員の先生から、教師の提示するテーマは本やネットに答えが大量にあるため、「屋久島に行かなくてもできるポスターになった」と指摘を受けたため、本年度は細かい課題設定をせず、「屋久島の特徴」とし、「できる限り宮崎(植生と地質の分野)との比較をなさい」に変更した。そのため、比較することで相違点や共通点を意識しながらまとめていたが、明確な目的意識をもって野外研修や情報収集が行えたわけではない。

(3) 評価法について (運営指導委員会より)

評価は事後評価ではなく、評価の観点を予め生徒に伝えてから実践すると効果は高い。そこで、授業計画段階で評価基準を作成する。

(4) カリキュラムマネジメント

今後も持続させるために新学習指導要領「理数探究基礎」代用としてカリキュラム化を検討する。

謝辞

博物館実習で指導や教材作成をしていただいた赤崎広志先生、岩切勝彦先生、福島佑一先生、海洋実習で協力いただいた持永一美校長、上水幸治先生、小野潔船長をはじめとする宮崎海洋高校の先生方、進洋丸の船員の方々に感謝いたします。

開発課題 女子生徒が自信を持って科学技術人材を目指すための講座の開発

文責 中平 智優 (宮崎北高等学校 講師)

1. 目標

本県の研究機関で活躍する女性研究者やその研究室の女子学生の講演を聴くことで、科学リテラシーが高まり、理系研究職への意欲向上が期待できる。また、理系女子のロールモデルの提供と講演後の質疑応答を充実させ、理系女子生徒の不安解消および保護者が持つバイアス（女子の理系進学は厳しいというイメージ）の払拭が期待できる。

2. 仮説

次の仮説を立て、成果はこれらの評価をした。

《理系女子支援講座 (RJ) の開発仮説》

- ・本講座が将来の夢にとって良い学びとなる
- ・本講座が女子学生に理系進学の意欲を高める

3. 対象者

本校生徒、近隣中学校の生徒、みやざき SDGs 教育コンソーシアム (MSEC) 加盟高校の生徒へ案内し、希望者を対象とする。

4. 実施方法**(1) 宮崎県総合農業試験場、宮崎県工業技術センター・宮崎県食品開発センター**

本年度は、新たな取り組みとして宮崎県総合農業試験場、宮崎県食品開発センター・工業技術センターと連携し、試験場内で研究者の講座や研究員との座談会、試験場の見学をする回を設けた (第11回)。

(2) 宮崎大学

宮崎大学清花アテナ男女共同参画推進室と共同開催し、講師の選定は同室長である宮崎大学伊達紫理事 (女性活躍・人財活用担当) と協力して講師の選定を行う (Table2)。H29～R01 は2名の講師に依頼した。R02 より講師1名と、その講師の学部や研究室の女子学生や研究者に参加を依頼し、座談会で理系女子の研究職へのモチベーション向上につなげる機会を設けた (Table1)。

Table1 理系女子支援講座の講師人数の変遷

年度	回	日付	講師数	学生数
H29	第1回	3/3	2 (伊達理事・農)	0
H30	第2回	9/8	2 (医工連携)	0
H30	第3回	12/8	2 (夫婦, 農・地域資源)	0
R01	第4回	11/30	2 (医・地域資源)	0
R01	第5回	2/1	2 (リサーチ仲間, 工・農)	0
R02	第6回	10/17	1 (農)	3
R02	第7回	11/7	1 (工)	3
R03	第8回	10/8	6 (宮崎県総合農業試験場女性職員)	0
R03	第9回	11/8	3 (農)	2
R03	第10回	1/29	4 (医)	1
R04	第11回	8/8	2 (宮崎県総合農業試験場, 宮崎県工業技術センター・宮崎県食品開発センター女性職員)	0
R04	第12回	12/17	1 (獣医)	2

Table2 令和4年度理系女子支援講座の講師

回	講師名	所属
第11回	赤崎いずみ副部長	宮崎県工業技術センター・宮崎県食品開発センター資源環境部
第11回	早日早貴主任技師	宮崎県総合農業試験場生物学部
第12回	園田紘子准教授	宮崎大学農学部獣医学科

(3) 講座の内容

講師と打合せ時に意図を説明、協議して決定。基本的に講師、学生の研究内容、理系進学へのキャリアパス、参加者の疑問や悩み解決である。

5. 評価方法**(1) 参加者へのアンケートによる調査**

参加者全員にアンケートを取り、良い学びとなったか、また参加したいかを調査する。外部生徒や保護者の参加がどう変遷しているかを調査する。

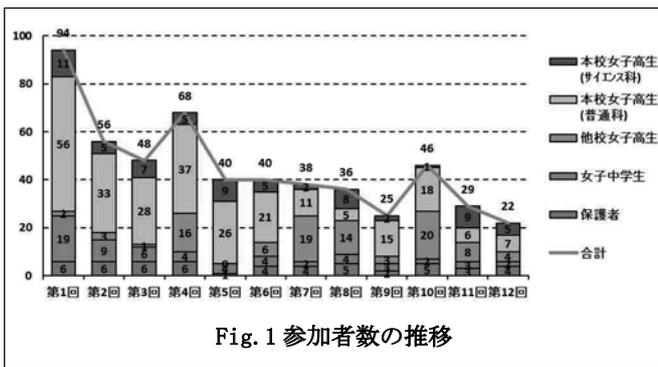
(2) 参加者の追跡調査

参加した北高生が文理選択や大学入試の際に理系進学を選択したかを調査する。

6. 結果**(1) 座談会を充実させることができた**

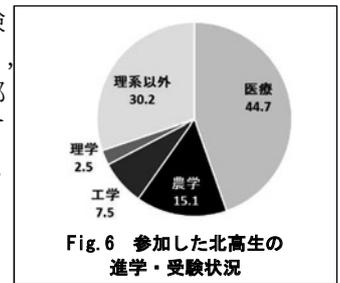
参加者数はR1の第5回より40名程度としている。希望者は多数いるが、講演会後の座談会の規模を考慮すると40名程度が妥当であると判断した。また、今年度は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受けて参加者数は少なくなったが、少人数で座談会を行うことによって、研究者との交流が深まった (Fig.1)。





(4) 本講座に参加した北高生の理系大学進学率

医療系学部への受験が最も多く44.7%であり、理学部・工学部・農学部への受験は合わせて25.1%であった (Fig.6)。



(2) 参加者の満足度は高い

「また参加したい」と回答した生徒は第11回100%、第12回100%、「夢にとって良い学びとなった」と回答した生徒が第11回100%、第12回100%であった。(Fig.2&3)。

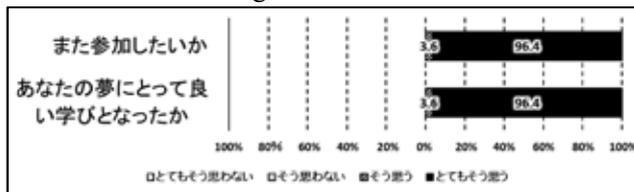


Fig.2 第11回 参加者の満足度 (ただし、どちらでもない意見は除外した)

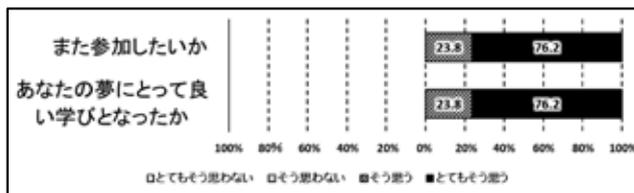


Fig.3 第12回 参加者の満足度 (ただし、どちらでもない意見は除外した)

(3) 講座により理系への進学意欲が高まった

講座前後での理系への進学意欲は、第11回が100%→100%、第12回が95.4%→100%(4.6%増)であった (Fig.4&5)。

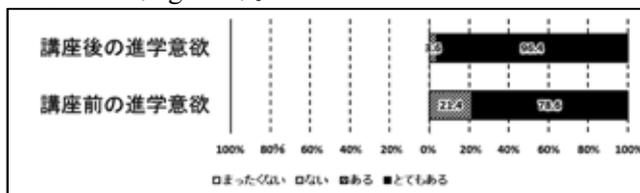


Fig.4 第11回 講座「前」「後」の理系への進学意欲の比較 (ただし、どちらでもない意見は除外した)

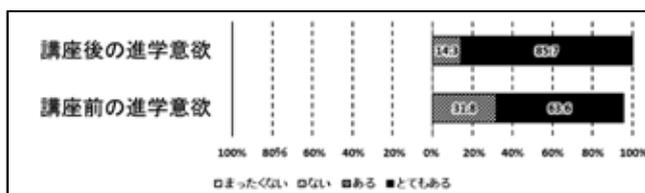


Fig.5 第12回 講座「前」「後」の理系への進学意欲の比較 (ただし、どちらでもない意見は除外した)

7. 開発成果の検証・評価

(1) 参加者にとって良い学びとなったか

今年度初めて宮崎県工業技術センター・宮崎県食品開発センターの講座を実施したが、本校生徒以外の参加が57.7%で半数を上回った(Fig.1)。生徒の満足度も100%であり(Fig.2)、本県の理系進学を目指す女子生徒や保護者にとって有意義な講座であるといえる。

(2) 理系進学への意欲を高めたか

講座前後で理系進学意欲が増加し(Fig.4&5)、参加者の理系進学を後押しできた。しかし、本校の参加者の進学や受験状況から、医療系でも特に看護系へ進学する生徒が多く(Fig.6)、まだ「女子の理系=看護」という考えは根強い。

8. 課題・展望

(1) 規模と内容の検討

本年度は講師の講演会の後に小グループに分かれて座談会を実施した。各グループに学生または女性研究者がついて、全参加者が様々なロールモデルを聞くことができた。第11回は宮崎県総合農業試験場、宮崎県工業技術センター・宮崎県食品開発センターで実施し、1グループあたり生徒約5名対大人2名、第12回は、生徒約6名対大人1名で実施することができた。規模を拡大して県内の多くの生徒に参加してもらうことも大切だが、講師の方の人数に合わせて参加者に上限を設け、より充実した会になるよう調整していくことや、フリーディスカッションではなく、テーマや質問カードを使用した座談会になるよう工夫したい。

(2) 進学後、将来のイメージをより具体化する

今年度、講師に十分な時間を取って講演をいただいた。また、大学生との対話で、参加者は具体的な理系進学のイメージを持つことができた。将来のイメージをさらに具体化させるため体験型講座は必要である。今後も更に宮崎県総合農業試験場や宮崎県工業技術センター等の公的研究機関と連携し、女子生徒の将来の選択の幅を広げたい。

開発課題 国際的な視野と実用的英語力の育成

文責 井川原 浩文 (宮崎北高等学校 教諭) 三巻知一 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 目標

国際交流を通して自分が住む地域の問題や価値観を見出す経験をし、相互の違いを尊重できる国際的視野を持つことを期待する。また個性を生かしながら価値観の異なる人々と共生していく態度や、実践的な英語力を身に付けることを期待する。

2. 仮説

以下の仮説を立て、成果はこれらの評価とした。

《International Exchange (IE) の開発仮説》

- ・好奇心・探求心を育成できる
- ・挑戦し続ける態度・意欲を育成できる
- ・多様な文化に触れ柔軟な思考力と行動力が身につく
- ・相互の違いを尊重しながら共生しようとする態度が身につく
- ・自国の文化の課題や価値観を見出す
- ・実践的英語力が身に付く

3. 対象者と指導者、講師

生徒の希望者を対象とし、教育開発部の英語教員2名とALT1名が交流の準備から当日の交流までの指導にあたる。多文化共生講座は県内在住の外国人や海外で働いた経験のある日本人を講師として招く。台湾の大学との連携では、連携大学の教授がオンラインで講演を行う。

4. 内容

令和2年度と3年度はコロナ禍により留学および招聘ができず、校内で国際交流を行った。

事業内容	R1	R2	R3	R4
姉妹校との交換交流	実施	中止	中止	中止
さくらサイエンスプランによる招聘	実施	延期	オンライン実施	中止
留学支援(トビタテ留学JAPANなど)	実施	実施	延期	延期
(1)多文化共生講座	—	実施	実施	実施
(2)海外高校とのオンライン交流	—	実施	実施	実施
(3)国際理解一日英語研修会	—	—	—	実施
(4)台湾の大学との連携事業	—	—	実施	実施
(5)韓国料理を通じて学ぶ韓国文化	—	—	—	実施

(1) 多文化共生講座

コロナで交換交流などの海外との往来ができなくなったために、地元に住む外国人や国際経験が豊かな講師を招き文化・民族・社会や日本との違いについて主に英語で講演する。これまでに13回、今年度は4回実施した(Table1)。

Table1 これまでの多文化共生講座

国(実施月)	講座名	受講者数
ドイツ (R3.7)	ドイツとはどんな国か	180名
韓国	韓国と日本	171名

(R3.11)		
台湾 (R3.12)	魅惑の国「台湾」	188名
28ヶ国 (R4.1)	技術力で世界に進出する(28カ国の海外出張で考えたこと)	80名
エジプト (R4.6)	エジプト昔と今	180名
韓国 (R4.10)	韓国と日本	171名
ザンビア (R4.12)	青年開発協力隊としてアフリカで考えたこと	56名
アメリカ (R5.1)	アメリカとはどんな国なのか。	95名

(2) オンライン交流

10月29日(土)に姉妹校であるタイ王国カセサート大学付属高校とZoomを使って初めてのオンライン交流(参加者24名)を実施した。初めに互いに学校紹介を行い、次にブレイクアウトルームを用いて双方2~3名の計5~6名で互いの国のことについて発表し合い、ディスカッションを行った。ディスカッションのテーマは以下である。

[カセサート付属高校の生徒のテーマ]

- 1)タイ語
- 2)タイの何でも屋
- 3)タイあるある
- 4)タイの幸運デザート
- 5)China Town in Thailand
- 6)ナーレスワン大王
- 7)日本人によく聞かれること
- 8)タイ料理
- 9)Loy Krathong Festival カセサート高校と交流

[宮崎北高校発表テーマ]

- 1)日本のマンガやアニメについて
- 2)教師志望者を増やすために
- 3)宮崎北高校生の一日
- 4)オノマトペ
- 5)宮崎の名所
- 6)宮崎の有名な出来事
- 7)日本のお勧めアニメ
- 8)宮崎の国際化

(3) 国際理解一日英語研修会(新規実施)

10月18日(火)、県の文化施設「生目の杜遊古館」で41名の国際交流に興味・関心の高い生徒を対象に、欧米とアジア(アメリカ、カナダ、イングランド、スコットランド、シンガポール、タイ、ブータン、インドネシア、ミャンマー)の9か国10名の宮崎市在住のALTや宮崎大学大学院生を招き一日英語で文化交流を行った。午前中はそれぞれの国の紹介と自分がなぜ日本にいるのかなどの自己紹介をしていただいた。また、生徒は日本や宮崎について紹介し、ディスカッションを行った。午後は、宮崎の縄文・弥生時代の遺跡の見学を小グループで行い生徒は英語で案内をした。次に古墳時代の古墳から発掘される勾玉作りを行い、生徒が英語で作り方の説明を行った。最後に、ドライパスタを使って塔を作り英語で話し合いながら高さを競

うゲームを行った。

(4) 台湾の大学との連携事業

2021年1月14日(木)に県内の公立高校6校と共に連携協定を結んでいる台湾の国立台南大学、元智大学など7つの大学とインターネットでつなぎ、日本人大学生との交流会や連携大学教授特別オンライン講演会、台湾留学の進学説明会を行った(Table2&3)。

今年度は連携協定の成果として2名の生徒が台湾の大学に進学をした。

Table2 大学の大学生との英語での討論会

実施日	内容	参加者
R3.4	ジェンダーギャップについて	本校3年生3名 (参観者15名)
R3.6	貧富の格差について	本校3年生3名 (参観者13名)
R3.10	アメリカと中国の関係のゆくえ	本校3年生3名 (参観者8名)
R4.1	地球温暖化を防ぐためには	本校3年生2名 2年生1名 1年生1名

Table3 英語によるオンライン特別講演会

実施日	内容(講師)	参加者
R3.7	プログラミングの重要性和未来 (中華大学 張欽智 教授)	8名
R3.10	アメリカと中国の関係のゆくえ (銘傳大学 劉廣華 准教授)	18名
R3.12	地球温暖化について (国立嘉義大学 蔡若詩 准教授)	7名
R4.4	「18歳成人」Sweet 18? (樹徳科技大学 李郁芬 准教授)	36名
R5.1	「台湾有事」	名
大学	学部	人数
義守大学	映画テレビ学部	1名
開南大学	華語学部	1名

(5) 韓国料理を通じて学ぶ韓国文化

今年度初めての企画。美郷町 CIR(国際交流員)を招き料理教室を開催。午後には韓国文化紹介を実施。食と文化を考える機会となった。生徒、職員23名が参加した。

5. 評価方法

多文化共生講座、オンライン交流、国際理解1日英語研修会においては生徒アンケートとレポートの感想を評価資料とする。

6. 結果

(1) 異文化への興味関心を育成できた

ほとんどの生徒が好奇心を持ち、以前よりも「新しいことを知りたい」「異文化への興味が高まった」と回答した(Fig.1&2)。

(2) 世界に挑戦する姿勢の育成はできた

国際理解一日英語研修会では海外で学びたい・働きたいと思った生徒が70%を超えた(Fig.2)。

(3) 柔軟な思考力と行動力が身についた

多文化共生講座では全員の生徒が「柔軟な思考力・行動力が身についた」と回答した(Fig.1)。生

徒の感想で、「日本での常識が世界では常識でないことを理解し、他国の文化も尊重したい」という意見が多く見られた。

(4) 相互の違いを尊重する姿勢を学んだ

多文化共生講座では80%の生徒が「相互の違いを尊重し共生していく姿勢が身に付いた」と回答した(Fig.1)。

(5) 自文化を振り返ることができた

多文化共生講座では94%の生徒が「自文化を振り返り価値や課題を見出すことができた」と回答した(Fig.1)。

(6) 英語学習のモチベーションは高まり、実践的英語力がついた

国際理解1日研修会ではほぼ全員が「英語への関心が高まり」、「英語を聴き、話し、発表する力が付いた」と回答した。昨年度までオンライン上でのやりとりとははっきりと違いが出た。

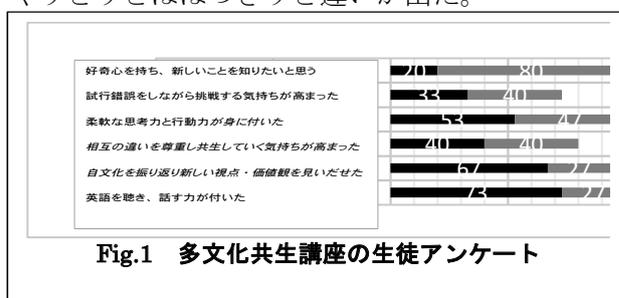


Fig.1 多文化共生講座の生徒アンケート

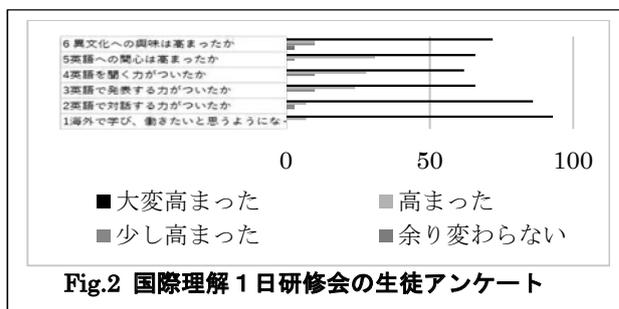


Fig.2 国際理解1日研修会の生徒アンケート

7. 開発成果の検証・評価

コロナで海外との往来ができなくなり、以来コンフォートゾーンから出て、留学することで養われる困難に挑戦する態度の育成はできていなかった。今年度初めて実施した国際理解一日研修では、一日英語ですごさなければならないという場を提供することができた。生徒の反応も良かった。

8. 課題・展望

コロナ禍で直接往来ができないこの3年間で国内の国際交流団体や地域に住む外国人を活用して、多文化共生講座、オンライン交流、台湾の大学との連携、そして今年度より国際理解一日英語研修会を実施し、国際交流活動を開発し発展させてきた。このような時だからこそ、互いの違いを尊重し共生社会を目指し積極的に世界にチャレンジする人材育成を推進していきたい。

開発課題 課外活動 科学部とOpen Labによる放課後探究活動の成果
 文責 菊池 高弘 (宮崎北高等学校 講師)

1. 目標

(1) 科学部とオープンラボの設置目的

科学部 (SC) は、学校設定科目「科学探究」を放課後も継続できる環境整備を目的に設置された。科学部の部員数はSSH第4期のR1年度以降増加しており、R4年度には53名と校内でも最大規模の部員数となった(Fig.1)。また、サイエンス科生徒の科学部入部率も44%に増加した。

一方、非科学部の生徒には、R1年度よりOpen Lab (以下、OL) を設置した。OLは、科学部の活動時間に、非科学部の生徒が探究活動を行う時間を保証する。OLを活用することで「科学探究」を放課後も継続できる。

(2) 昨年度の問題点

昨年度は、①サイエンス科生徒と普通科生徒の合同班でのトラブルがあった、②核心を突く質問を考えられるが声に出すのが苦手である、③普通科ACT-LIで科学実験をする生徒がいないなどの問題点が挙げられた。

(3) 科学部&オープンラボの目標

科学部・OLの問題点を改善し、より実績を挙げられる指導法、運営システムの開発を目標とする。

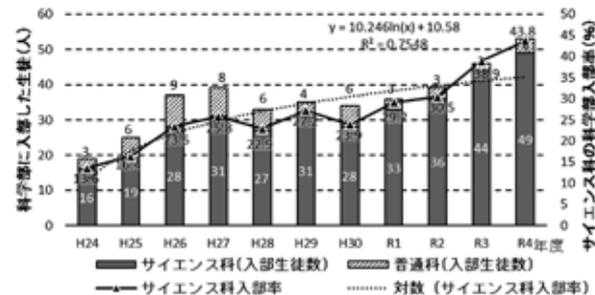


Fig.1 自由入部体制後の入部者数

2. 仮説

以下の仮説を立て、成果はこれらの評価をした。

《SC&OLの開発仮説》

- ・科学部指導法の改善は生徒の探究活動を深める
- ・OLの設置は非科学部生徒も成果を出せる環境づくりにつながる

3. 対象者

(1) 科学部の対象者

本校には29の部活動・同好会があり、その中で科学部を選択して入部した生徒を対象とする (Table 1)。3学年合わせて21の研究班がある。また、サイエンス科生徒だけではなく、普通科生徒も入部者がいる。

Table 1 科学部の生徒数

学年	サイエンス科 (名)	普通科 (名)	全生徒 (名)
1	17	3	20
2	19	0	19
3	13	1	14
合計	49	4	53

(2) Open Labの対象者

OLは科学部以外の生徒を対象とする。サイエンス科の科学探究 (ACT-SI) のみならず、普通科の地域探究 (ACT-LI) も利用できる。

4. 方法

(1) 指導者

指導者は科学部顧問とする (Table 2)。

Table 2 科学部の顧問

年度	指導者			
R01	黒木和樹 (生・情)	河野健太 (物)	長友優樹 (物)	
R02	黒木和樹 (生・情)	河野健太 (物)	長友優樹 (物・情)	菊池高弘 (化)
R03	黒木和樹 (生・情)	河野健太 (物)	長友優樹 (物・情)	菊池高弘 (化)
R04	河野健太 (物)	菊池高弘 (化)	中平智優* (物)	

* 2022.04.01~2022.09.30 まで

(2) 科学部の指導方法

科学部には、生徒会の部活動費や大会派遣費があり、令和元年度より出場大会は、外部大会案内ファイルより生徒が主体的に選び、申請する (Fig.2)。指導者は、研究の指示はせず、生徒が主体的に研究を進める。

R4年度は、①サイエンス科と普通科の混合班の廃止、②生徒主体の報告会の実施、③Google Driveを使用した研究データの共有の3つを新しい取り組みとして行った。

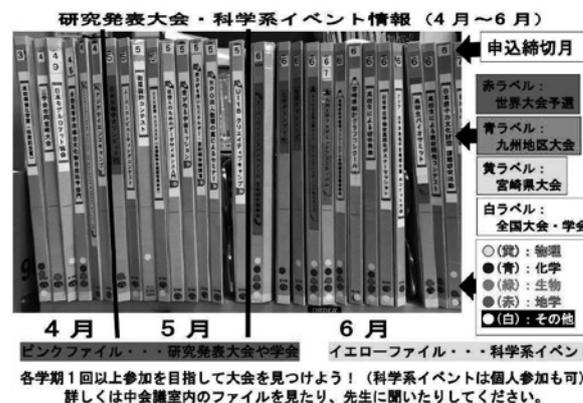


Fig.2 大会案内ポスター

(3) OLの指導方法

OLの利用時間は、科学部が部活動をしている時

間とする。サイエンス科 ACT-SI は、既に実験計画書を提出しているため、当日の実験を科学部顧問に口頭で報告して始める。普通科 ACT-LI で科学実験をする生徒は、事前に担当指導者を通し、実験計画を確認してから始める。

5. 評価方法

(1) 科学部の改善点や対策

前年度の課題や問題点が改善されたかを生徒の変容から確認する。また、よりよい科学部の活動になるように改善点を挙げ、対策を講じる。

(2) OL の活用の評価方法

科学部顧問による生徒の観察と OL を活用した生徒の外部大会出場数、OL から科学部へ入部する生徒数の調査を行う。

6. 結果

(1) 学科によるトラブルは減少した

R4 年度は 1 年普通科生徒が 3 名入部したため、その 3 名で研究グループを作成した。混合班の廃止により、サイエンス科と普通科の進度が異なるが故のトラブルは減少した。しかしながら、興味関心からグループ作成していないため、3 人の興味関心が揃わず、研究テーマがなかなか決定しなかった。

(2) 大会等での生徒の質問回数が増えた

生徒主体の報告会を毎週土曜日に実施している。報告会は A~D グループに分かれており、約 1 カ月に 1 回報告プレゼンが回ってくる。生徒同士の質疑応答が行われた後、部顧問による質疑応答や研究に対するアドバイスが行われる。「どんな質問でもよい、間違いの質問はない」と指導し続けた結果、九州大会等でも核心を突く質問ができるようになった。

(3) 科学部の研究が全国的に評価された

科学部は 2 年生の恒星食班が日本学生科学賞で入選三等、3 年の飢肥杉班が高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC)で入選、リグニン班が佳作をそれぞれ受賞した。また、2 年生の恒星食班は来年度開催される「2023 かごしま総文」にて研究発表部門での参加が決定している。

Table 3 近年の日本学生科学賞及び JSEC での入賞

年度	大会名	受賞	研究テーマ略称
R01	学生科学賞	入選三等	ハクセンシオマネキ
R02	学生科学賞	日本科学未来館賞	星食
R03	JSEC	花王特別奨励賞	ハクセンシオマネキ
	学生科学賞	入選三等	恒星食
R04	JSEC	入選	飢肥杉の歯磨き粉
	JSEC	佳作	リグニン

(4) Google Drive の活用で添削が容易になった Google Drive で各班の共有ドライブを作成して

利用した。大会等の要旨やポスター・プレゼンの添削は、以前までは USB や SSD 等の記録媒体でやりとりを行っていた。そのため、添削のために遅くまで残る生徒も多かった。Google Drive を利用することで、自宅で終わらせて提出することが可能になった。これにより生徒も部活動時間を実験やデータ解析に活用できた。

(5) OL 活用者は減少した

R4 年度の OL 活用者はほとんど居なかった。12 月頃に 1 名が連続して活用したが、運動部に加入していたため科学部勧誘は断念した。

また、普通科の ACT-LI では実験を計画する班がなかったため、OL の利用者はいなかった。

7. 開発成果の検証・評価

(1) 科学部の活動について

サイエンス科と普通科の混合班を廃止したことで、進度の差によるトラブルは減少した。科学探究の有無による生徒間の不公平感（やったやっていない等）は解消されたと考えられる。

生徒主体の報告会は部活動を活発にしておき、生徒の質疑応答の力を育てていると考えられる。報告会運営を部長が行っているが、部長や副部長が欠席の時にも 2 年生が積極的に運営をしている。

(2) OL の活用

R4 年度は OL の活用が減少した。これは、研究の主たる 2 年生サイエンス科の半数以上の生徒が科学部に所属しているためだと考えられる。

2 年生の地域探究 ACT-LI では、実験を計画する班がいなかった。計画時に OL が活用できることをアピールしなければならない。

8. 課題・展望

(1) 科学部の活動について

生徒主体の科学部運営システムは、①生徒主体の報告会、②Google Drive によるデータ共有、③外部大会ファイルの利用で完成したと言える。今後の課題としては、同じグループ内の生徒同士に生じる研究時間の差などによる不公平感のトラブルを解消する必要がある。

(2) OL の活用

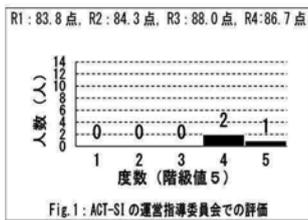
サイエンス科の OL 活用は、サイエンス科における科学部の割合増加に伴い減少する。R4 年度 1 年サイエンス科の科学部割合は半数を下回っているため、R5 年度は活用が増加すると考えられる。

普通科 ACT-LI での活用を増やすには計画時に案内を行う必要がある。また、運動部の生徒が ACT-LI 内で行っている「フィジカルサイエンス」と同様に、普通科の科学部生徒が ACT-LI 内で科学研究を行える環境も整えなくてはならない。

運営指導委員会による評価・助言を示す。
 【グラフ内の数値は、委員による5段階評価の平均値から100点に換算した値の推移】

1. 探究活動

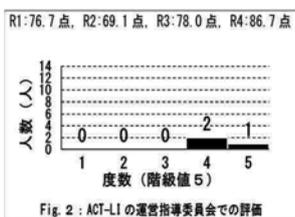
(1) 科学探究 (ACT-SI)



探究の一番難しい部分が、テーマを決める部分かと思えます。発表ビデオを利用して、どのように計画する、どんな質問をする、という問

いかけは良いアイデアだと感じました。複数の先生がかかわる、担当教員も変えながら進める点が良い。

(2) 地域探究 (ACT-LI)

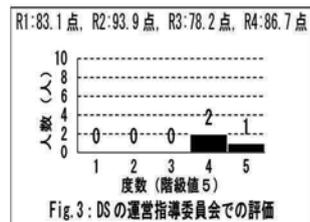


もっと緻密にしていく必要を感じます。これまでの発表から感じることは、仮説の設定、仮説を検証する分析の視点、そして考察が不

十分な気がします。そのためには、教科の授業における探究的な取組が不可欠ではないかと思えます。2年生のクラスを中心にグループ分けする方法が取られているが、その効果を検証できるとよい。

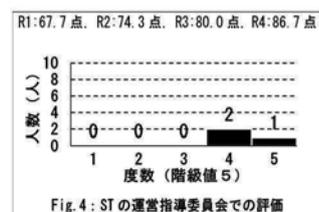
2. 学校設定科目

(1) Data Science (DS)



オリジナル教材が出来上がっている。自主的に学習を進めていく点は、これからの教育の方向性だと思う。

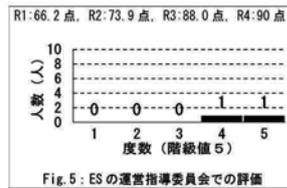
(2) Scientific Thinking (ST)



英語を学びたいという気持ちを刺激して、実施されている。英語科職員の積み重ねなど、教育開発部以外の先生方にも少

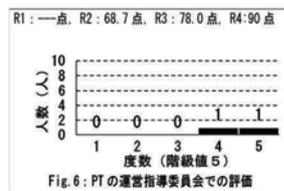
ずつSSHへのご理解が進んでいるようにも感じました。

(3) Earth Science (ES)



英語科職員の積み重ねで教育開発部以外の先生方にも少しずつSSHへの理解が進んでいるように感じた。

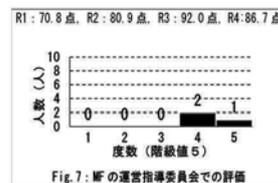
(4) Presentation & Thesis (PT)



科学論文の形式を説明するための資料は非常に明確でした。魅力的で面白く、学生にとって理解しやすいコースを設計したと思います。

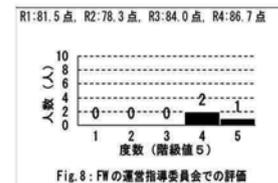
3. 課外活動

(1) マニファクチャリング (MF)



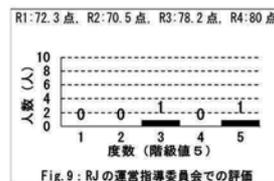
毎年、工夫された課題が出されている。普通科の積極的参加がみられる。

(2) フィールドワーク (FW)



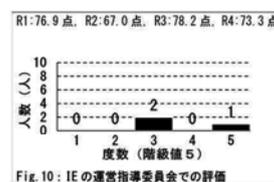
タブレットの使用は効果的だと思えました。調べ学習にならない工夫がされていた。

(3) 理系女子支援講座 (RJ)



女子生徒に女性研究者と話し合う機会を与えることは非常に良い。

(4) 国際交流 (IE)



コロナ禍で難しい中、いろいろな取り組みが行われている。実際に英語を使うことの重要性を感じられているのではないかと。

(5) 科学部・オープンラボ (SC & OL)

研究動機は生徒にあり、計画策定段階でしっかりと支援することが重要。時間が許すなら、研究計画発表会等という評価の場(マイルストーン)も良いかと思う。

評価 探究活動・探究型学習の教育効果の評価・検証

文責 五十嵐亮 (安田女子大学 教育学部児童教育学科 准教授)

1. 目的

(1)神山・藤原(1991)の認知的欲求尺度, (2)畑野ら(2011)の自己調整学習方略尺度, (3)畑野・溝上(2013)の主体的な授業態度尺度, (4)瀬尾(2007)の自律的・依存的援助要請尺度を用いて, 在籍学科の異なる(普通科及びサイエンス科)宮崎北高等学校生徒に継続的(3年間)に質問紙調査を行い, 在籍学科の違いが認知的欲求や自己調整学習方略, 主体的な授業態度や学業的援助要請の在り方に与える長期的な影響を検討する。

2. 方法

2.1. 調査時期と対象者

2020年度から2022年度に掛けて宮崎北高等学校普通科及びサイエンス科に在籍する生徒(2020年度:1年, 2021年度:2年, 2022年度:3年。データ総数319名(普通科:279名, サイエンス科:40名))を対象に, 2020年10月~2022年10月に掛けて質問紙調査を実施した。得られた回答のうち, 分析に必要なデータに不備のあった41名を除き, 278名(普通科:245名, サイエンス科:33名)を分析対象とした。

2.2. 調査内容

以下の内容から構成された, 質問紙調査を行った;

- (1) 認知的欲求に関する調査:神山・藤原(1991)の作成した「認知的欲求尺度」を用いた。本尺度は, 認知的な努力に従事しそれを楽しむ内発的動機づけを表す「認知的欲求」の強さを測定するものであり, 「あまり考えなくてもよい課題よりも, 頭を使う困難な課題の方が好きだ」等の「情報処理に対する内発的動機付け」に関する1因子15項目で構成される。「非常にあてはまる」「どちらかといえばあてはまる」「どちらともいえない」「どちらかといえばあてはまらない」「全くあてはまらない」の5段階で回答させ, 順に5~1点と得点化した。
- (2) 自己調整学習方略に関する調査:畑野ら(2011)の作成した「自己調整学習方略(Self-Regulated Learning Strategy; 以下SRLS)尺度」を用いた。本尺度は, 学習者自身が自分の学習過程に能動的に関与していることを表す「自己調整学習」に関する方略の使用頻度を測定するものであり, 「授業を受ける前に, これから学ぶ内容を考える」等の「認知調整方略」に関する8項目, 「授業中に退屈した時, 頑張っって集中する」等の「動機づけ調整方略」に

関する6項目, 「一週間の学習の予定を立てて行動する」等の「行動調整方略」に関する5項目, 「物事がうまくいかなかった時, 心配しなくていいと自分自身に言う」等の「感情調整方略」に関する4項目の4因子23項目で構成される。(1)同様5段階で回答させ, 程度が高い順に5~1点と得点化した。

- (3) 主体的な授業態度に関する調査:畑野・溝上(2013)の作成した「主体的な授業態度尺度」を用いた。本尺度は, 大学生の主体的な授業態度を測定するものであるため, 「宿題(課されたレポート)や課題を, 少しでも良いものに仕上げようと努力する」「留年しなければ(単位さえもらえれば)よいという気持ちで, 授業に出る(反転項目)」等, 高校生が回答し易いように表現を修正した「主体的な授業態度」に関する1因子9項目で構成される。(1)同様5段階で回答させ, 程度が高い順に5~1点と得点化した。
- (4) 自律的援助要請に関する調査:瀬尾(2007)の作成した「自律的・依存的援助要請尺度」を用いた。本尺度は, 学習場面での援助要請の在り方を測定するものであり, 「先生に質問する時は, 解答よりも, 自分で解くためのヒントを教えてもらう」等, 援助要請者が主体的に問題解決に取り組んでいることを示す「自律的援助要請」に関する7項目, 「何となく分からない時は, すぐ先生に質問する」等, 援助要請者が問題解決を援助者に委ねていることを示す「依存的援助要請」に関する4項目の2因子11項目で構成される。(1)同様5段階で回答させ, 程度が高い順に5~1点と得点化した。

3. 結果 (3.1. ~3.3. は 2020 年度調査時に実施, 再掲)

3.1. 項目分析

(1)認知的欲求尺度15項目, (2)SRLS尺度23項目, (3)主体的な授業態度尺度9項目, (4)自律的・依存的援助要請尺度11項目の計58項目について, 得点分布に偏りがいないか, 各項目のヒストグラムを作成して検討した。また各項目の平均値及び標準偏差を算出し, 天井効果及び床効果の有無を検討した。(1)(2)(3)(4)は5件法で構成されているため, 各々平均値+標準偏差 ≥ 5 であれば天井効果, 平均値-標準偏差 ≤ 1 であれば床効果と判断した結果, (1)2項目, (2)1項目, (3)2項目, (4)3項目の計8項目に得点分布の偏りが見られたため, 以降の分析から除外した。

3.2. 因子分析

3.1.の結果, (1)13項目, (2)22項目, (3)7項目, (4)8項目に最尤法・Promax回転による因子分析を行った。

まず, (1)13項目については, 先行研究の尺度構成や固有値の減衰状況, 因子の解釈可能性から1因子構造が妥当と判断し, 十分な因子負荷量を示さない (<.40) 項目 (4項目) を除外して, 高い負荷量 ($\geq .40$) を示した項目の評定値平均を下位尺度得点とした (1因子の累積寄与率=32.1%)。次に, (2)22項目は, 先行研究の尺度構成や固有値の減衰状況等から4因子構造が妥当と判断し, 十分な因子負荷量を示さなかった2項目を除外して, 各因子に高い負荷量 ($\geq .40$) を示した項目の評定値平均を各下位尺度得点とした (4因子の累積寄与率=46.3%)。(3)7項目は, 先行研究の尺度構成や固有値の減衰状況等から1因子構造が妥当と判断し, 十分な因子負荷量を示さない (<.40) 項目 (1項目) を除外して, 高い負荷量 ($\geq .40$) を示した項目の評定値平均を下位尺度得点とした (1因子の累積寄与率=44.2%)。最後に, (4)8項目は, 先行研究の尺度構成や固有値の減衰状況等から2因子構造が妥当と判断し, 各因子に高い負荷量 ($\geq .40$) を示した項目の評定値平均を各下位尺度得点とした (2因子の累積寄与率=35.9%)。

以上の手続きを経て選定した(1)9項目, (2)20項目, (3)6項目, (4)8項目について, 再度最尤法・Promax回転による因子分析を行った結果, (1)9項目は1因子解, (2)20項目は表1で示す4因子解, (3)6項目は1因子解, (4)8項目は表2で示す2因子解を得た。

(2)SRLS尺度20項目の第1因子は, 「授業中に退屈した時, 頑張って集中する」等, 自身の学修活動に対する動機付けに関する項目から構成されており, 畑野ら (2011) における「動機づけ調整方略」因子と解釈した。第2因子は, 「授業を受ける前に, これから学ぶ内容を考える」等, 自身の学修活動を進める際に用いる方略に関する項目から構成されており, 同じく「認知調整方略」因子と解釈した。第3因子は, 「物事がうまくいかなかった時, 心配しなくていいと自分自身に言う」等, 自身の学修活動の不調に伴う感情の制御に関する項目から構成されており, 「感情調整方略」因子と解釈した。第4因子は, 「時間を決めて学習課題に取り組む」等, 自身の学修活動に対するプランニングに関する項目から構成されており, 「行動調整方略」因子と解釈した(表1)。

(4)自律的・依存的援助要請尺度8項目の第1因子は, 「分からないことがあった時, 自分で調べるよりも, 先生に質問する」等, 援助要請者が問題解決を援助者に委ねていることを示す項目か

ら構成されており, 瀬尾 (2007) の「依存的援助要請」因子と解釈した。第2因子は, 「先生に質問する時は, 何が分からないのか考えた後に質問する」等, 援助要請者が主体的に問題解決に取り組んでいることを示す項目であることから, 「自律的援助要請」因子と解釈した(表2)。

3.3 下位尺度の構成

因子分析の結果に従い, (2)を構成する4つの下位尺度, (4)を構成する2つの下位尺度を作成した。各下位尺度の項目得点の総和を項目数で除し, 各々, (2)「動機づけ調整方略」得点 ($\alpha=.87$), 「認知調整方略」得点 ($\alpha=.78$), 「感情調整方略」得点 ($\alpha=.76$), 「行動調整方略」得点 ($\alpha=.77$, 表1), (4)「依存的援助要請」得点 ($\alpha=.69$), 「自律的援助要請」得点 ($\alpha=.63$, 表2)とした。さらに, (1)9項目及び(3)6項目の項目得点の総和を項目数で除し, 各々, (1)「認知的欲求」得点 ($\alpha=.80$), (3)「主体的な授業態度」得点 ($\alpha=.81$)とした。

3.4 「学科」「学年」を独立変数とする分散分析結果

2020年度入学の普通科及びサイエンス科在籍生徒の, 第1学年(2020年度)～第3学年(2022年度)における(1)「認知的欲求」得点, (2)SRLS尺度の下位尺度得点, (3)「主体的な授業態度」得点, (4)自律的・依存的援助要請尺度の下位尺度得点の平均値と標準偏差は表3の通りだった。

最初に(1)について, 「学科(2条件)」「学年(3条件)」を独立変数とする混合2要因計画の分散分析を行った結果, 学科の主効果 ($F_{(1,276)}=1.82, n.s.$), 学年の主効果 ($F_{(2,552)}=0.79, n.s.$) 及び交互作用 ($F_{(2,552)}=1.21, n.s.$) は有意ではなかった。

次に(2)について, 「学科(2条件)」「学年(3条件)」「下位尺度(4条件)」を独立変数とする混合3要因計画の分散分析を行った結果, 2次の交互作用は有意ではなかった ($F_{(6,1668)}=0.97, n.s.$)。また, 「学科(2条件)」と「学年(3条件)」の交互作用 ($F_{(2,556)}=0.17, n.s.$), 「学年(3条件)」と「下位尺度(4条件)」の交互作用 ($F_{(6,1668)}=0.20, n.s.$), 「下位尺度(4条件)」と「学科(2条件)」の交互作用 ($F_{(3,834)}=0.40, n.s.$) はいずれも有意ではなかった。

また(3)について, 「学科(2条件)」「学年(3条件)」を独立変数とする混合2要因計画の分散分析を行った結果, 学科の主効果 ($F_{(1,300)}=1.41, n.s.$), 学年の主効果 ($F_{(2,600)}=1.22, n.s.$) 及び交互作用 ($F_{(2,600)}=1.88, n.s.$) はいずれも有意ではなかった。

最後に(4)について, 「学科(2条件)」「学年(3条件)」「下位尺度(2条件)」を独立変数とする混合3要因計画の分散分析を行った結果, 2次の交互

作用は有意ではなかった($F_{(2,580)}=2.24, n.s.$)。「学(2条件)」と「下位尺度(2条件)」の交互作用が有意であったため($F_{(1,290)}=5.10, p<.01$)、単純主効果検定を行ったところ、普通科及びサイエンス科における「下位尺度(2条件)」の単純主効果が有意であり(普通科: $F_{(1,258)}=8.43, p<.005$, サイエンス科: $F_{(1,32)}=10.62, p<.003$)、いずれも自律的援助要請得点の方が高かった。また、自律的援助要請得点における「学科(2条件)」の単純主効果が有意であり($F_{(1,290)}=5.17, p<.03$)、普通科よりもサイエンス科において有意に得点が高かった。

4. 考察

本調査の目的は、(1)神山・藤原(1991)の認知的欲求尺度、(2)畑野ら(2011)の自己調整学習方略尺度、(3)畑野・溝上(2013)の主體的な授業態度尺度、(4)瀬尾(2007)の自律的・依存的援助要請尺度を用いて、在籍学科の異なる(普通科及びサイエンス科)宮崎北高等学校生徒に継続的(3年間)に質問紙調査を行い、在籍学科の違いが認知的欲求や自己調整学習方略、主體的な授業態度や学業的援助要請の在り方に与える長期的な影響を検討することであった。

(1)について、「学科(2条件)」「学年(3条件)」を独立変数とする混合2要因計画の分散分析の結果から、特に有意な差はみられなかった。

(2)についても、「学科(2条件)」「学年(3条件)」「下位尺度(4条件)」を独立変数とする混合3要因計画の分散分析の結果から、特に有意な差はみられなかった。

(3)についても、(1)と同様の混合2要因計画の分散分析から、特に有意な差はみられなかった。

(4)について、(3)と同様の混合3要因計画の分散分析から、学科の別を問わず依存的援助要請よりも自律的援助要請を多く用いていること、特に普通科よりもサイエンス科において自律的援助要請を多く用いていることが分かった。

5. 引用・参考文献

- ・神山貴弥, 藤原武弘(1991) 認知的欲求尺度に関する基礎研究. 社会心理学研究, 6(3), p.184-192.
- ・畑野快, 及川恵, 半澤利之(2011) 大学生を対象とした自己調整学習方略尺度作成の試み. 日本教育心理学会総会発表論文集, 53, p.325.
- ・畑野快, 溝上慎一(2013) 大学生の主體的な授業態度と学習時間に基づく学生タイプの検討. 日本教育工学会論文誌, 37(1), p.13-21.
- ・瀬尾美紀子(2007) 自律的・依存的援助要請における学習観とつまづき明確化方略の役割—多母集団同時分析による中学・高校生の発達差の検討. 教育心理学研究, 55(2), p.170-183.

表1 自己調整学習方略尺度の因子分析結果

	F1	F2	F3	F4
No. 第1因子:「動機づけ調整方略」				
12 授業中に退屈した時、頑張って集中する。	.85			
21 授業中に思考がぼんやりし始めた時、集中するように努力する。	.84			
22 授業内容に興味がなくとも、内容を理解するように努力する。	.80			
2 授業課題に興味なくなった時、集中するように努力する。	.65			
11 苦手な授業でも、やる気を持って受ける。	.60			
8 授業内容に付いていけなくなっても、自分を奮い立たせて話を聞く。	.54			
No. 第2因子:「認知調整方略」				
1 授業を受ける前に、これから学ぶ内容を考える。		.70		
19 授業で新しい内容を学ぶ前に、事前にその内容について大まかな理解をしておく。		.67		
7 授業を受ける前に、以前の内容を覚えているかどうか確かめる。		.58		
13 授業中に、これまでの理解内容を確認する。		.54		
4 授業内容に合わせて、学習方法を考え直す。		.48		
17 授業課題によって、取り組み方を考え直す。		.46		
5 授業で理解すべき内容を考える。		.44		
No. 第3因子:「感情調整方略」				
10 物事がうまくいかなかった時、心配しなくていいと自分自身に言う。			.78	
23 物事がうまくいかどうか不安に感じた時、大丈夫だと自分自身に言う。			.72	
9 自分が考えていたより物事が悪くなりそうな時でも、心配しすぎないようにする。			.64	
3 事態の悪化を考えすぎないようにする。			.50	
No. 第4因子:「行動調整方略」				
18 時間を決めて学習課題に取り組む。				.86
6 学習する時、学習時間を決めて取り組む。				.87
16 自分の出来る範囲を計画して学習する。				.41
因子寄与率(%)	16.8%	11.5%	9.0%	9.0%
累積寄与率(%)	16.8%	28.3%	37.3%	46.3%
内的整合性(α係数)	.87	.78	.76	.77
因子間相関				
F1	-	.63	.11	.38
F2		-	.17	.51
F3			-	.14
F4				-

表2 自律的・依存的援助要請尺度の因子分析結果

	F1	F2
No. 第1因子:「依存的援助要請」		
9 分からないことがあった時、自分で調べるよりも、先生に質問する。	.83	
3 何となく分からない時は、すぐ先生に質問する。	.56	
6 分からない箇所があった時、自分で考えるよりも、先生に解いてもらう。	.65	
11 もう少し考えれば理解できる場合でも、先生に質問する。	.49	
No. 第2因子:「自律的援助要請」		
8 先生に質問する時は、何が分からないのか考えた後に質問する。		.65
2 分からないことがあった時、自分でいろいろ調べてから、先生に質問する。		.63
1 質問する際には、自分の考えを先生に説明する。		.51
7 先生に質問する時は、解答よりも、自分で解くためのヒントを教えてください。		.45
因子寄与率(%)	19.5%	16.5%
累積寄与率(%)	19.5%	35.9%
内的整合性(α係数)	.69	.63
因子間相関		
F1	-	.22
F2		-

表3 各下位尺度得点の平均値及び標準偏差

		普通科			サイエンス科		
		1年	2年	3年	1年	2年	3年
認知的欲求	Mean (SD)	3.22 (0.64)	3.18 (0.64)	3.23 (0.65)	3.41 (0.50)	3.36 (0.54)	3.29 (0.60)
自己動機付け調整	Mean (SD)	3.74 (0.71)	3.74 (0.73)	3.84 (0.81)	3.50 (0.75)	3.40 (0.90)	3.72 (0.76)
	Mean (SD)	3.21 (0.65)	3.23 (0.63)	3.28 (0.69)	3.05 (0.65)	3.17 (0.67)	3.16 (0.70)
調整認知調整	Mean (SD)	2.90 (0.86)	3.05 (0.94)	3.17 (1.03)	2.81 (0.88)	2.81 (0.97)	2.88 (1.01)
	Mean (SD)	3.00 (0.97)	3.01 (0.97)	3.09 (1.10)	2.71 (0.88)	2.70 (0.93)	2.85 (1.04)
学習方略感情調整	Mean (SD)	2.78 (0.35)	2.72 (0.35)	2.73 (0.40)	2.66 (0.32)	2.65 (0.31)	2.75 (0.34)
	Mean (SD)	2.94 (0.42)	2.98 (0.38)	2.95 (0.49)	2.96 (0.37)	2.87 (0.27)	2.91 (0.47)
主體的な授業態度	Mean (SD)	3.02 (0.43)	3.03 (0.41)	3.07 (0.49)	3.09 (0.50)	3.21 (0.37)	3.26 (0.41)
	Mean (SD)						
援助要請依存的要請	Mean (SD)						
	Mean (SD)						
自律的要請	Mean (SD)						
	Mean (SD)						

SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況について

文責 甲斐 史彦 (宮崎北高等学校 教諭)

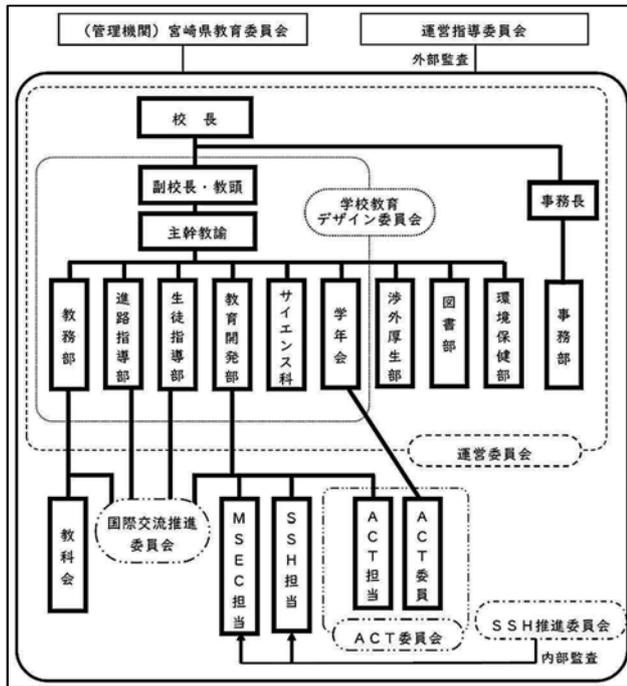
昨年度の中間評価の講評で、文末が「～望まれる」および「～期待したい」である項目への対応状況を記す。

項目	対応状況
(1) 研究開発計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価	
学校の管理体制として、種々の担当者、委員会を設置して対応していることはうかがえるが、横断的な関係が明確になっていることが望まれる。	「ACT」と種々の「ブレ探究活動」における事業の横断的な関係を再度整理して担当者に周知し、各事業のACTへの関係を明確にして事業を運営した。
教師が申請して採択された外部助成金が充実してきていることは、評価できる。それらと授業改善や指導力向上等との関係を明確にすることが望まれる。	科学探究の指導者を増やし、その指導過程で教員のみならず生徒も助成金申請を行っていることを周知した。
4つの開発 Stage の上位の Stage への移行について、対象となる集団だけでなく、評価規準や評価方法を明確化することが望まれる。	新課程における科学探究 ACT-SI においては、研究計画書などを基にした評価規準を設定した。
(2) 教育内容等に関する評価	
全校的なカリキュラム・マネジメントの視点を更に取り入れることが望まれる。	今後、職員研修等を通して探究型学習が全ての教科に関連していることを周知する。
普通科の課題研究のテーマ設定の現状を分析し、より生徒の興味・関心に基づいた自然科学を含めた研究テーマに発展できる工夫を期待したい。	普通科のグループ分けおよびテーマ設定の時期を2年次に遅らせた(本校では、2年次より文系・理系に分かれたクラス編成となるため)。
課題研究の評価法の開発が具体的にどのような工夫を期待したい。	未着手である。今後、評価方法をきちんとルーブリックにまとめたい。まずは、評価材料の整理から始める。
理科以外にも、英語や保健体育、情報との連携が探究活動の推進に生かされ、評価できるが、その他の教科との連携についても積極的に検討することが望まれる。	職員研修を通して、探究型学習の推進に努めた。探究活動時の声かけなどの指導方法が他教科の授業にも活かされつつある。今後は、国語・家庭科・芸術との連携を図る。
(3) 指導体制等に関する評価	
教師同士の連携がより見える形で成果を示す方策を検討することが望まれる。	ACT-SI2 では、指導を複数教員で行い、Google Workspace 上で指導内容を共有できるようにした。
一定の校内研修の実施は、評価できる。探究的な学習の指導力向上に向けた研修を充実し、課題研究に係る科目やその他の科目の指導に生かすことが望まれる。	年度当初にACTに関する校内研修を行い、探究活動の重要性を周知した。また、探究活動の指導に不安を持つ多くの教員に対して、ACT-SI で開発した指導法を周知した。
(4) 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価	
県内の各種施設や研究機関、企業などと連携した多種多様な取組は、評価できる。ただし、より探究につながる連携につなげていくことが望まれる。	生徒には、自分達の研究目標や、課題を明確に伝えられるように指導する。生徒も相手も「何がしたいのかわからない」状態を作らないようにする。
外部との連携は、何らかの視点等に基づき整理・分類・可視化することが望まれる。	目的を明確にした。例えば、ACT-SI の研究者交流は「研究内容に関する専門的見地からの助言」、「研究内容自体の論理性の評価」を目的に定めた。
オープンラボの活用が活発であり、それによる課題研究の深化は、評価できる。課題研究の指導法や科学部との関係等を精査し有効な活用になる工夫を期待したい。	科学部内では、定期成果報告会や外部大会への参加を特に積極的に行い、質疑応答の能力が向上した。今後は、MSEC フォーラムや中間発表会を利用して質疑応答回数などを精査したい。
ACT-SI の第2学年の秋以降の外部大会への参加の義務化については、その課題もよく抽出・分析し、生徒に応じた指導・支援を充実していくことが望まれる。	大会参加は生徒の自主性による。大会にエントリーする班が増え、今年度の2年生の大会参加率は82%(9/11チーム)であった。
(5) 成果の普及等に関する評価	
研究開発の成果について、その共有をACT-LI 以外でも継続的に行ったり、研修に生かしたりすることが望まれる。	MSEC 協議会や探究活動講座、中間発表会でのACT-SI 担当者による全体コメントなど科学探究の開発成果を多くの生徒・指導者に普及した。
ホームページが活動記録中心だが、各事業の成果と課題をまとめた内容を記載し教材やカリキュラム等の研究開発の成果の発信を進めていくことが望まれる。	ACT-SI の成果の指導者向け情報ページを作成し、Google Form で意見を収集できるようにした。
(6) 管理機関の取組と管理体制に関する評価	
県の理数系教育の充実に向けて本校の位置付けのより具体的な明確化が望まれる。	SSH 重点校「MSEC」の科学系のリーダー校として、他校の科学系研究をサポートする体制を構築した。
IV期指定校としての成果と課題を県レベルで明確にするとともに、より具体的な支援を期待したい。	SSH 重点校の「MSEC 研修会」等で本校の成果を県内高校に普及した。

宮崎北高等学校におけるSSH事業の組織的推進体制

文 責 村山 育志 (宮崎北高等学校 副校長)

1. 宮崎北高校のSSH事業推進組織



<SSH事業における取組と他の校務分掌の関係>

第4期SSH事業での取組	連携する校務分掌
ACTの開発	各学年・教務部・進路指導部
学校設定科目の開発	教務部・進路指導部
MSECフォーラム	教務部・生徒指導部・進路指導部
フィールドワーク	教務部・生徒指導部・進路指導部
マニファクチャリング	教務部・生徒指導部・進路指導部
国際交流と交換留学	教務部・生徒指導部・進路指導部
理系女子支援講座	進路指導部・事務部
学習用資料の保管・管理	教務部・図書部・事務部
卒業生の追跡調査	進路指導部・渉外厚生部
カリキュラムマネジメント	教務部・生徒指導部・進路指導部

2. 各委員会の主な業務

(1) 運営委員会

管理職と各校務分掌主任で組織し、各分掌から提案される教育活動について関係分掌との連携の確認や日程の調整等を協議する。

(2) 学校教育デザイン委員会

時代の変化に応じた学校教育のあり方について議論し、中長期的な見通しを持って本校の特色ある教育をデザインする。

(3) 教育開発部

教材や指導法の研究・開発を担う校務分掌であり、SSH事業の企画立案・運営を実質的に主導する。ACTやDSなどの学校設定科目および課外活動の開発、重点枠MSECの運営等を積極的

に推進する。新規事業案は学校教育デザイン委員会で実現可能性を検討し、運営委員会で他分掌との連携を調整した上で実施となる。また、探究活動に対する教師の指導力向上を目指し、ACT学年連絡会や職員研修を充実させ、職員個々の指導力の向上と指導格差の縮小を図る。

(4) 運営指導委員会

SSH事業の運営に関して専門的見地から指導助言および評価を行い事業の効果的推進を図る。R3年より、本校の探究活動に指導助言をいただける方を増員するために新たに9名の探究型学習支援委員(学校長任命)が加わった。

(5) その他の定例会議

【SSH推進委員会】<月1回程度開催>

教育開発部が担うSSH事業に関し、管理職主導のもと校内SSH事業計画などに照らしながら業務や成果物について内部監査を行う。

【ACT委員会】<週1回、R2年開設>

教育開発部ACT担当統括のもと、進路指導部主任、各学年のACT担当を構成員として委員会を組織する。SSH特例科目「地域探究(ACT-LI)」の運営に当たる。

【国際交流推進委員会】<週1回、R3年開設>

教育開発部国際交流担当を中心に、教務部・進路指導部・生徒指導部と共に、国際交流事業を推進し、運営する。

3. 本校の開発過程のステージ

(1) 1st Stage《小規模集団での試行》

教科・教材の開発を段階的に行う。初めは、小規模な生徒集団を対象に試験的に運用する。例えば、土曜実施の課外活動で希望者を募り検証する。

(2) 2nd Stage《クラス規模の集団での実施》

次にサイエンス科を対象とした学科活動である。学年1クラスの機動性を活かし、課題の発見・改善、教育効果の検証を円滑に行う。

(3) 3rd Stage《全校規模の集団での実施》

さらに一般化や汎用性を持たせ、本校の普通科にも普及させる。この開発手法により、SSH事業第3期経過措置期間に「国際交流」を本校の特色として確立させ、自主的な短期留学生徒数を急増させた実績がある。

(4) 4th Stage《学校を超えた集団への普及》

県内への普及はMSECを活用する。MSEC協議会(研修会)では、他校の担当者とは頻りに情報交換し、普及活動に活用する。

⑦ 成果の発信・普及

＜令和4年度の研究成果発信・普及記録＞

日時	内容	詳細
2022.4.5	新聞掲載	宮崎日日新聞に、科学部舩肥杉班が日本細菌学会で発表する様子が掲載。
2022.6.19	新聞掲載	宮崎日日新聞に、「わくわくサイエンス教室」の様子が掲載。
2022.6.22	TV番組	MCN 宮崎ケーブルテレビ「マックン情報局」の「ジモ通」で「わくわくサイエンス教室」の様子が放映。
2022.08.02	授業公開	本校オープンスクールにて、FW海洋実習事後学習を中学生と保護者に公開。
2022.8.7	新聞掲載	宮崎日日新聞に、「FW海洋実習事後学習」の様子が掲載。
2022.8.8	TV番組	UMK テレビ宮崎「スーパーニュース」で「理系女子支援講座」が放映。
2022.10.18	普及活動	宮崎科学技術館 35周年記念事業「ソラマルシェ」にて、科学部生徒が天体観望会を主催。
2022.10.22	新聞掲載	宮崎日日新聞に、地域探究の「SDGsカードゲーム」が掲載。
2022.11.04	成果発表	宮崎大宮高校WWL事業公開で、他校事例として、ACT-SIの指導法を動画で紹介。
2022.11.9	新聞掲載	読売新聞に、日本学生科学賞県代表紹介として、科学部恒星食班が掲載。
2022.11.16	TV番組	NHK 宮崎のローカルニュースで「研究者との研究発表交流」の様子が放映。
2022.12.3	TV番組	MRT 宮崎放送の「みらいみやぎきまなび隊」で「研究者との研究発表交流」の様子とサイエンス科2年生のインタビューが放映。
2022.12.20	新聞掲載	宮崎日日新聞に、「探究発動合同発表会」の様子が掲載。
2023.1.1	広報紙掲載	宮崎市広報紙「Miyazaki」に、SDGsの取り組みとして、科学部舩肥杉班が掲載。
2023.1.20	TV番組	MRT 宮崎放送の「Check!」で科学部舩肥杉班のインタビューが放映。
2023.2.3	新聞記事	朝日新聞にて、科学部舩肥杉班の取り組みが掲載。
2022.2月	論文集	サイエンス科の全グループの日本語と英語の論文集を作成。
2023.3.19	成果発表	日本統計学会主催の「理数系教員データサイエンス研修会」にて、河野

	健太教諭が、学校設定科目「データサイエンス」の取り組みを発表。
--	---------------------------------

⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

次年度(第IV期5年目最終年度)のSSH事業を進めていくにあたって、以下の点が現状の課題であると認識している。

(1) 本校SSH事業これまでの成果の整理

平成15年度よりSSH指定を受け、経過措置を含めてサイエンス科を中心に延べ20年間に及ぶ本校SSH事業の取組と成果を整理する。重点卒業事業のMSECなどを介して県内へ普及させ、SSH校としての責務を果たす。

(2) 校内のSSH事業推進体制の強化

第IV期よりSSH対象生徒を全校生徒に拡大したが、ほぼ全職員が指導者となる普通科の地域探究(ACT-LI)は、その指導体制を確立するのに苦慮している。全職員で組織的に運営するためにも教育開発部による職員研修などを充実させ、全職員で共有しながら全校体制を目指す。特に、教育開発部の設置目的は、部内で開発した取組を部外の先生にも普及させることである。次年度設置予定の情報部(仮)とは、「ICTの効果的な活用」や「業務のDX化」などについて、積極的に連携を図りたい。

また、全校体制IV期終了後のSSH事業(第V期or認定卒など)については、校長を中心に全職員でその方向性について議論する。

(3) 開発教材の公開

第IV期では、ST・ES・PT・DS・FWなど多くの事業で教材を開発した。ただ、PR不足で普及に至っていないので、HP等で公開する。また、他からの視点を得ることで教材が精選される。

(4) 評価方法の研究開発

前年度の中間評価や運営指導委員会でも指摘を受けたように、評価方法についての研究開発が急務である。各取組の次年度計画の際に評価についても協議し、ループブックなどの作成にとりかかる。

(5) 現在の取組の自走化

SSHIV期終了後の自走化の準備を進める。実際に、大会派遣費や研修費など独自の計算式で受益者負担率を上げた。また、FWの屋久島研修は、SSH事業費からの補助額を減らし、受益者負担率を毎年20%ずつ上げている。その他の事業についても、同様の可能性を検討する。また、SSH以外の助成金を財源にしたノウハウの蓄積と申請できる教員の育成を目指す。

④ 関係資料

① 令和4年度 運営指導委員会の記録

日付	第1回運営指導委員会		第2回運営指導委員会	
	6月30日（オンラインと対面）		11月24日（オンラインと対面）	
実施内容	午前の部：基礎枠	午後の部：重点枠	午前の部：基礎枠	午後の部：重点枠
		1. 開会行事 2. 基礎枠の説明 （全体概要、ACT-SI、ACT-LI、普及活動等） 3. 分科会Ⅰ （ACT-SI、ACT-LI） 4. 分科会Ⅱ （DS・MF、ACT-LI、FW、ST・ES・PT・IE） 5. 閉会行事	1. 開会行事 2. 重点枠の説明 （MSEC全体概要、MSECフォーラム、MSEC理数系生徒探究活動講座） 3. 全体協議 「宮崎県の探究型学習が発展するために」 4. 閉会行事	1. 開会行事 2. 基礎枠の説明・報告 （全体概要、ACT-SI、ACT-LI） 3. 各事業の報告（成果と課題） （DS・MF・FW、ST・ES・PT、IE、GP・RJ） 4. 分科会 （ACT、IE） 5. 閉会行事

運営指導委員による各事業についての課題に対する指導・助言（分科会より）

DS MF FW	<ul style="list-style-type: none"> ●DSの中の統計学について、やっていることのレベルが向上したのはよく分かった。統計学を生徒に教えるときに、例えば、有意水準いくつに設定するか、研究の目的に照らして何の意味を持つのか。そこまで考えさせているか。それを是非考えさせてほしい。そうでないと、統計学をツールとして使いまくるだけで、出た結果を解釈できないことになる。 ●DSの教材を動画で作られて、生徒がそれを学んで評価をしていくという形は、これから先どんどん必要になっていくかと思う。子どもたちが自主的に学習しながら、そのチェックを先生方がやっていく。そういう学習の在り方というのがDSだけではなく、色々な教科の中で取り入れられながら、進んだ子はどんどん前に進んでいくということが進んでいけば面白いと思う。
ST ES PT	<ul style="list-style-type: none"> ●1, 2, 3年と、この授業は英語でやられているのか。基本的には英語だけでやられているということだと思う。趣旨は分かるが、いわゆるCLIL教育といって、「英語を学ぶ」のではなく「英語で学ぶ」ということに重点を置かないと、おそらく「英語を学ぶ」という感覚が出てくると好き嫌いが出てくる。「英語で内容を学ぶ」のであって、内容を重視することに観点を置けば、学生も面白さが分かってくる。1, 2年生の時はやはり「英語を学ぶ」と学生は考えてしまう。だから「英語で学ぶ」という時の先生方の姿勢というのは、最初はできるだけ英語はゆっくりゆっくりで、内容を重視していただくといい。3年生になるとある程度「英語を学び」ながら「英語で学ぶ」という姿勢ができてくる。そこは勘違いしない方がいい。1年生の時から同じような形で「英語で学ぶ」という姿勢はなかなかできない。だからそこを非常に気をつけたいといけないと感じた。 ●英語のポスターも学会の一般発表や高校生発表に使えば良いと思う。避ける高校生もいるが大学の研究者には聞いて頂けると思う。英語ポスターを発表する機会が少ないと考えずに、積極的に色々な機会に使えば良いと思う。使ってしまうそれが文化になる。
IE	<ul style="list-style-type: none"> ●どうしても東南アジア系に目を向けてしまうが、東南アジアの方は日本に好意的なのは、日本の方が教育的に進んでいると思ってるところがある。ところが、カセサートは非常にレベルが高くて、タイの中でもカセサートの評価はかなり高い。それに比べると他は低くなり、地方に行くとかかなり下がる。だから、日本を目指す人たちは快く交換留学を引き受けてくれるが、日本を目指さないヨーロッパとかアメリカなどの先進国はむしろ、日本が申し込んでも、「日本か」となってしまうところもある。高校生に必要なと思うのはネイティブであり、先進国と何らかのコンネクションを作った方がいいと思う。 ●「Google翻訳」という話が出てきたが、「DeepL」とは契約していないのか。「DeepL」と契約した方がいいような気がする。「DeepL」を高校で契約してもらえると、相当な問題が解決するのではないかと。
RJ	<ul style="list-style-type: none"> ●理系女子がなぜ少ないのか、根本的には赤ちゃんの時からおもちゃが日本は男性と女性を分けてしまっている。女の子に何で人形を与えないといけなかったのか。人形を与えてどこに理系が出てくるのか。日本は赤ちゃんや子どもの時から育て方が理系になっていない。おもちゃから変えてほしいくらい。男の子のロボットとかだったら、組み立てたりと何したりと思考が働く。理系女子の支援とは何だろうか。この子たちは既に理系の思考を持っている。日本が育てなければいけないのは、理系の子をどうやって世界並に増やすかが問題である。そこを考えてほしい。

ACT-SI	ACT-LI
<ul style="list-style-type: none"> ●他校のSSHも見えてきたが、北高の指導方法はベストだと思う。SSHの指導方法を開発され、自らがそこに行き着いているところが、すごく高い評価を得られると思う。今までも四苦八苦しながらどういう指導をしたら、生徒が自分で考える、課題を見つける、実験方法を見つけるようになるかを先生方自身が模索していた時代が長かったと思う。河野先生の自信を持った指導というのは、他校ではなかなかできない。昨年度まではそこまでいってなかったと思う。今回話を聞いて、その成長をすごく感じた。 ●ACTの評価についてももう少し詳しく教えてほしい。サイエンス科だけでも40人おり、個人個人を評価していくのはかなり大変じゃないかと思う。 ●論理的思考など、ものを考えるときに、絵を描けるかというのを生徒に課してはどうか。あなたのものの考え方は絵で描いたらどうなるのか。優秀な科学者は絵が描ける。そういうことを一つの指標にする。絵を描こうとすると絵のつながりが論理破綻するとならなくなる。言葉で説明するよりも、絵で描かせるというのも一つの指標にしてみてもどうか。 ●先日2年生に探究の活動の成果を農業試験場にきて発表交流してもらった。テーマの設定から自分たちでされて今の高校生はすごいと感じた。テーマ設定に当たっては、先生方から色々アドバイスも受けながら、生徒が設定していると思うが、もし可能であればテーマ設定の段階で専門的なことで分らないことがあれば、お手伝いできることもあると感じたので、協力させて頂ければと思う。 ●生徒のポスターを色々見せてもらったが、物理と化学と生物に完全に席卷されている。地質学が0である。かろうじて地学では天文や気象が少しある。地学の教員もほとんど絶滅状態である。宮崎県内で地学の授業を開講している所はほとんど無い。子どもたちはアースサイエンスは嫌いではない。子どもたちが噴火や化石等の課題を出してきた時に先生方は困ったら博物館の我々に相談してほしい。 ●ルーブリックの規準の作り方について、今規準はあるということだが、基準の作り方もあるので、そういうことについて協力はできると思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ●サイエンス科に比べて生徒数は多いし、3年間のシステムをどう作るか。探究なので、地域探究は社会にどう貢献するかという研究が多いと思う。もちろんその視点も大事だと思う。ただ、サイエンス科があるという強みを生かすときに、科学は社会科学と自然科学と両方あるわけで、社会科学という視点で考えたとき、もう少し社会に対して真理を探究していくようなシステムを考えて行くべきではないか。それは子どもたちが、どうあるべきかという社会に貢献するだけでなく、今あるものについてなぜそうなのかということに問を設定して、仮説を立て、調査の視点を明確にし、リサーチをしながら、文献だったりフィールドワークだったりしながら真理を探究していくというシステムは社会科学のとても大切な視点だと思うので、それを3年間かけていくというのも大事なことだと思う。社会に貢献するということだけでなく、今ある社会現象をどう探究しても大事。そう考えたときに大事なのが2つあり、1つはテーマの設定で問というのとは簡単にできるものではない。少なくとも1回フィールドに出て調べたりすることで初めて本当に何が知りたいか出てくると思う。1サイクルで問が設定されることは無いと思うので、今のシステムでは、あのスパンで本当に調べたいものは厳しいかと思う。もう1つは仮説を検証するときの分析の視点が曖昧だと、深く追究できていないという気がする。だいたい質は上がっていると思うが、もう少しシャープに調べていく必要があるのではないかと。それはサイエンス科の方が自然科学なのでシャープにやりやすいというのはあると思うが、そのノウハウを生かして、社会的なことについて分析をシャープにしていって真理を探究していくのも大事な視点だと感じた。 ●サイエンス科から普通科への落とし方で、例えばSDGsは枠組みがはっきりしていて、課題としては取り組みやすい。まっさらな所から始めるよりはやりやすい手法だとは思う。入り口論としては良いだろう。まっさらな所から自分の興味に基づいてなんとかしてごらんという高度なことは2, 3年生になってからが良いかと思う。

令和4年度入学者の3カ年間の教育課程単位数表 (C表)

宮崎県立宮崎北高等学校 (全日制)

学 科			普 通 科										サイエンス科				
学 年			1 年		2 年				3 年				1 年	2 年	3 年		
類 型					文 系		理 系		文 I		文 II		理 系		1 年	2 年	3 年
教 科	科 目	単位数	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	必修	必修
国語	○現代の国語	2	2												2		
	○言語文化	2	3												2		
	論理国語	4		2		1		2		1		2				1	2
	文学国語	4		2		2		2		1		1				2	1
	国語表現	4								3							
地歴	○地理総合	2	2														2
	○歴史総合	2	2												2		
	日本史探究	3															
	世界史探究	3		②		②		④		④		④					
公民	○公民	2		2		2										2	
	政治・経済	2							②		2						
	倫理	2															
	※深く学ぶ公民	1							2		2						④
数学	○数学I	3	3														
	○数学II	4	1	3		3		2		2							
	○数学III	3				1							4				
	○数学A	2	2														
	○数学B	2		2		2		2									
	○数学C	2		1				1					2				
理科	○科学と人間生活	2	2														
	物理基礎	2				②											
	物理	4				②											
	○化学基礎	2	2										④				
	化学	4				3							4				
	○生物基礎	2		2													
	生物	4															
	○地学基礎	2															
	地学	4															
	地学	4															
保健	○体育	7~8	2	2		2		3		3		3		2	2	3	
	※スポーツ総合A	2															
	※スポーツ総合B	2															
	○保健	2	1	1		1									1	1	
	○音・美・書I	2	2												2		
	○音・美・書II	2		2													
芸術	○音・美・書III	2															
	※芸術総合	4										4▲					
	○英語コミュニケーションI	3	3												3		
	英語コミュニケーションII	4		4		4										3	
	英語コミュニケーションIII	4						4		4		4					3
	論理・表現I	2	2			2									2		
外国語	論理・表現II	2		2		2										2	
	論理・表現III	2						2		2		2					2
	○家庭基礎	2	2												2		
	○家庭総合	4															
情報	○情報I	2															
	○情報II	2															
専門教科	○フードデザイン	2~8										4▲					
	○理数数学I	4~8													4		
	○理数数学II	6~14													2	4	4
	○理数数学特論	2~8													2	2	2
	○理数物理	3~9													2	1	②
	○理数化学	3~9													2	3	④
	○理数生物	3~9													2	1	④
	○理数地学	3~9													2	1	④
学校設定教科	※サイエンス	1~4													A 1	A 2	A 1
	○Scientific Thinking	1													1		
	○Earth Science	1														1	
	○Presentation and Thesis	1															1
	○Data Science	2	B 1	B 1		B 1									B 1	B 1	
教 科 計		32		32	0	32	0	32	0	28	4	32	0	33	33	33	
特別活動(ホームルーム活動)		1		1		1		1		1		1		1	1	1	
●地域探究(ACT-LI)		C 1	C 1		C 1		C 1		C 1		C 1						
自立活動(ライフスキル)					(0~1)					(0~1)					(0~1)	(0~1)	
合 計		34		*34		*34		*34		*34		*34		34	*34	*34	

◎ 教科・科目名の前の※印は 学校設定教科・学校設定科目 を表す。
 ◎ 科目名の前の●印は SSH特例を使用した科目 を表す。
 ◎ サイエンス科3年の地歴・公民は、『「地理探究」4単位』か、『「政治経済」2単位と「深く学ぶ公民」2単位の計4単位』のいずれかを履修。
 ◎ 普通科3年文Ⅱの選択▲は、『「スポーツ総合A」2単位と「スポーツ総合B」2単位の計4単位』、『「芸術総合」4単位』、『「情報Ⅱ」4単位』、『「スポーツ総合B」2単位と「フードデザイン」2単位の計4単位』のいずれかを履修。
 ◎ 「自立活動」は、2、3年次を通じて履修し、2、3年次に受講した授業の総計は0から2単位となる。
 ◎ 合計の*34は自立活動の履修によって、34から36単位となる。
 文部科学省「スーパーサイエンスハイスクール」の研究開発指定による教育課程の特例により、以下のように必修科目を置き換えて実施する。
 A「理数探究基礎」1単位、「理数探究」3単位を「科学探究(ACT-SI)」 B「情報Ⅰ」2単位を「Data Science」
 C「総合的な探究の時間」3単位を「地域探究(ACT-LI)」

令和4年度 サイエンス科 研究テーマと外部大会（学校外で開催された大会）の実績			
※地方大会・全国大会・上位大会は白文字で表記した。			
3年生の研究作品	物理学	1 圧電素子による床発電	R03 学会参加 日本電気学会 U-21 学生研究発表会 佳作
			R04 宮崎県大会 MSEC フォーラム 銀賞
			R02 九州大会 九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 物理部門 優秀賞
	2 科学部 風洞実験装置の作成	R03 学会参加 日本電気学会 U-21 学生研究発表会 佳作	
		R03 九州大会 第4回高校生サイエンス研究発表会 in 第一薬科大	
		R04 宮崎県大会 MSEC フォーラム 銀賞	
	3 香りの数値化	R03 宮崎県大会 宮崎県高等学校普通科系専門学科課題研究発表大会 カテゴリー1 最優秀賞	
		R03 学会参加 日本電気学会 U-21 学生研究発表会 優秀賞	
		R03 九州大会 第4回高校生サイエンス研究発表会 in 第一薬科大 審査員賞	
R04 宮崎県大会 MSEC フォーラム 金賞			
R04 中四九大会 第23回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 優良賞			
R04 全国大会 全国SSH生徒研究発表会			
物質材料	4 科学部 リグニンの抽出と太陽光照射による変化	R03 九州大会 第10回サイエンスインターハイ@SOJO 口頭発表賞	
		R03 全国大会 第13回集まれ！理系女子科学研究発表交流会 奨励賞	
		R03 全国大会 バイオ甲子園2021 論文の部 入賞	
		R03 九州大会 九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 ポスター部門 優良賞	
		R03 学会参加 ジュニア農芸化学会2022 「高校生による研究発表会」参加	
		R03 学会参加 日本電気学会 U-21 学生研究発表会 佳作	
		R03 九州大会 第4回高校生サイエンス研究発表会 in 第一薬科大	
		R04 宮崎県大会 グローバル高校生フォーラム in HINATA 金賞	
		R04 全国大会 第13回 坊っちゃん科学賞 研究論文コンテスト（高校部門） 佳作	
		R04 全国大会 第20回 高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC 2022) 佳作	
		R02 九州大会 九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 化学部門 優秀賞	
		R02 九州大会 九州地区高等学校化学クラブ研究発表会 優秀賞	
5 科学部 餌肥杉の含水率測定および溶媒抽出～餌肥杉の歯磨き粉を目指して～	R02 宮崎県大会 宮崎県高等学校文化連盟自然科学プレゼンテーション大会口頭発表の部 化学部門 優秀賞		
	R03 九州大会 第10回サイエンスインターハイ@SOJO 口頭発表賞		
	R03 九州大会 九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 ポスター部門 優良賞		
	R03 学会参加 第95回日本細菌学会 総会・中高校生研究発表セッション		
	R04 宮崎県大会 MSEC フォーラム 銀賞		
	R04 全国大会 第13回 坊っちゃん科学賞 研究論文コンテスト（高校部門） 優良入賞		
	R04 全国大会 第21回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 努力賞		
	R04 全国大会 第20回 高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC 2022) 入選		
	R03 九州大会 第4回高校生サイエンス研究発表会 in 第一薬科大		
	R04 宮崎県大会 MSEC フォーラム 金賞		
	6 植物からゴムを作る	R03 学会参加 日本電気学会 U-21 学生研究発表会（出場） 佳作	
		R04 宮崎県大会 グローバル高校生フォーラム in HINATA 奨励賞	
R03 全国大会 MATLAB EXPO（出場）			
7 人に無害な天然由来の接着材	R03 宮崎県大会 宮崎県高等学校文化連盟自然科学プレゼンテーション大会口頭発表の部 生物部門 優秀賞		
	R03 九州大会 九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 生物部門 優良賞		
	R03 九州大会 宮崎県高等学校普通科系専門学科課題研究発表大会 カテゴリー2 最優秀賞		
刺激応答	8 科学部 MATLAB を使ったナメクジの速さの測定	R04 宮崎県大会 MSEC フォーラム 銀賞	
		R04 全国大会 第46回全国高等学校総合文化祭自然科学部門ポスター部門（出場）	
		R03 九州大会 第4回高校生サイエンス研究発表会 in 第一薬科大	
	9 科学部 ニホントカゲの尾はなぜ青いのか	R03 九州大会 第13回集まれ！理系女子科学研究発表交流会 奨励賞	
		R03 学会参加 ジュニア農芸化学会2022 「高校生による研究発表会」（出場）	
		R03 学会参加 日本電気学会 U-21 学生研究発表会 奨励賞	
	10 科学部 ナメリツバタケの栽培	R03 学会参加 日本金属学会 第6回高校生・高専生ポスター発表（出場） 優秀ポスター賞	
		R03 九州大会 第4回高校生サイエンス研究発表会 in 第一薬科大	
		R04 宮崎県大会 MSEC フォーラム 金賞	
		R03 九州大会 第4回高校生サイエンス研究発表会 in 第一薬科大	
	11 ナツツタの粘着成分	R03 学会参加 日本電気学会 U-21 学生研究発表会 佳作	
		R04 宮崎県大会 MSEC フォーラム 奨励賞	
環境	12 砂浜のマイクロプラスチック	R02 全国大会 中谷医学工学科学教育助成金研究発表会（オンライン開催 参加）	
		R03 学会参加 日本電気学会 U-21 学生研究発表会 佳作	
		R04 宮崎県大会 MSEC フォーラム 奨励賞	
13 科学部 宮崎でも日食は観測出来たか	R02 全国大会 第12回集まれ！理系女子科学研究発表交流会 奨励賞		
	R02 宮崎県大会 第42回宮崎県高等学校総合文化祭自然科学部門 地学部門 優秀賞		
	R03 九州大会 第10回サイエンスインターハイ@SOJO 口頭発表賞		
	R03 宮崎県大会 宮崎県高等学校文化連盟自然科学プレゼンテーション大会口頭発表の部 地学部門 優秀賞		

2年生の研究作品	14	土から始める有機農法	R03 九州大会 九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 地学部門	優秀賞	
			R03 九州大会 第4回高校生サイエンス研究発表会 in 第一薬科大		
	1	科学部 天敵を味方に！紫外線発電	R04 宮崎県大会 MSEC フォーラム	奨励賞	
			R04 全国大会 第13回 坊っちゃん科学賞 研究論文コンテスト (高校部門)	入賞	
			R03 九州大会 第4回高校生サイエンス研究発表会 in 第一薬科大		
			R04 宮崎県大会 MSEC フォーラム	銀賞	
			R04 全国大会 第14回 集まれ！理系女子科学研究発表交流会 (オンライン出場)		
			R04 全国大会 第5回グローバルサイエンティストアワード”夢の翼”(出場)		
	2	科学部 月面探査装置の開発	R04 宮崎県大会 第44回宮崎県高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスター発表	生徒投票賞	
			R04 九州大会 令和4年度九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 ポスター部門	優良賞	
	3	科学部 ドローンによる蜂駆除について	R03 学会参加 日本金属学会 第6回高校生・高専学生ポスター発表 (出場)		
			R04 宮崎県大会 第44回宮崎県高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスター発表	生徒投票賞	
	4	科学部 災害時のスマート発電機を目指した歯車機構の性能評価	R04 学会参加 日本金属学会 第8回高校生・高専学生ポスター発表 (出場)		
			R04 宮崎県大会 宮崎県高等学校文化連盟自然科学プレゼンテーション大会口頭発表の部 生物部門	優秀賞	
R04 宮崎県大会 サイエンスコンクールプレゼンテーション大会			優秀賞		
R04 九州大会 令和4年度九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 物理部門			優良賞		
R03 学会参加 第24回天文学会ジュニアセッション (出場)					
R04 宮崎県大会 宮崎県高等学校文化連盟自然科学プレゼンテーション大会口頭発表の部 地学部門			最優秀賞		
5	科学部 小惑星Hippoによる恒星食の観測と解析	R04 宮崎県大会 サイエンスコンクールプレゼンテーション大会	最優秀賞		
		R04 九州大会 令和4年度九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 物理部門	優秀賞		
		R04 宮崎県大会 日本学生科学賞 宮崎県審査	宮崎県教育長賞		
		R04 全国大会 日本学生科学賞 全国審査	入選3等		
6	科学部 ミドリムシの光合成で快適マスク生活	R03 学会参加 日本金属学会 第6回高校生・高専学生ポスター発表 (出場)			
		R04 宮崎県大会 第44回宮崎県高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスター発表	生徒投票賞		
7	科学部 アサリは どうすれば 密集するのか～減少している国産アサリを救え～	R04 九州大会 令和4年度九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 生物部門	優良賞		
		R03 助成金採択 環境科学会高校活動奨励賞(クリタ活動賞)	採択		
8	宮崎北高校で養蜂	R04 宮崎県大会 第44回宮崎県高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスター発表	生徒投票賞		
		R04 学会参加 日本金属学会 第8回高校生・高専学生ポスター発表 (出場)			
9	昆虫の糞は肥料になるか	R04 宮崎県大会 宮崎県高等学校文化連盟自然科学プレゼンテーション大会口頭発表の部 生物部門	優秀賞		
		R04 九州大会 令和4年度九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 ポスター部門	優良賞		
環境	10 科学部 天敵を味方に！紫外線発電				
		11 科学部 月面探査装置の開発			
1年生の研究作品	物理工学	1 科学部 逆位相を利用してカエルの音を消す	R04 九州大会 サイエンスキャッスル2022九州大会		
		2 科学部 自転車の段差での転倒	R04 九州大会 サイエンスキャッスル2022九州大会		
		3 乗り物酔いの軽減装置			
	物質材料	4 科学部 太陽フレアと野鳥	R04 九州大会 サイエンスキャッスル2022九州大会	優秀ポスター賞	
		5 科学部 消しゴムの再生			
		6 科学部 構造色圧力シート	R04 九州大会 令和4年度九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 ポスター部門	優良賞	
		7 ぬか炭を活用した消臭紙			
		8 魚の油で石けんをつくる			
		9 魚のウロコの活用方法			
		10 キオビエダシヤクの誘引剤			
		11 獣による農作物被害を減らす			
		環境	12 ゴミを燃やした灰の活用方法		
			13 科学部 マイクロプラスチックの収集効率の向上	R04 学会参加 日本水産学会秋季大会「高校生による研究発表」 R04 九州大会 令和4年度九州高等学校生徒理科教育研究発表大会 ポスター部門	優秀賞 優良賞
普通科 科学部の研究テーマ					
物	1	科学部 月食と天王星食			

- ・実績は令和5年2月時点でのものです。
- ・タイトルは直近の大会に参加した際に使用したタイトルを掲載しています。
- ・奨励賞や優良賞などは、全員がもらえる賞は黒字、選出されてもらえる賞は白字で表記しています。

ACT-LI3 (地域探究 3年)

組	班	テーマ
1	1	農業のために私たちができること focus on 綾
	2	宮崎の太陽と脱炭素社会を歩む
	3	教員を救え!!
	4	北高の読書率UPを目指して
	5	「避難所 vs コロナ禍」の乱
	6	Miyazaki's Global Clover Project
	7	宮崎の地方創生と日向神話
	8	テゲバでてげ宮崎を活性化させるっちゃが
2	1	安全性が高く住みやすい住宅にするために
	2	宮崎の防災
	3	宮崎のウイルス バイバイキーン
	4	宮崎県を盛り上げるために
	5	外国人が訪れやすい観光業
	6	未来の福祉を守るために
	7	食で宮崎を充実させよう
	8	宮崎の文化を未来に継承していくために
3	1	体の不自由な人が安心して学校に来れるには
	2	海を越えた宮崎発信!
	3	ソウ器移植をゾウ加させるゾウ!!
	4	しんとみえぼりゅ〜しよん
	5	宮崎の地域を活性化させるには
	6	宮崎県ノ食ト健康
	7	外国人にとって住みやすい宮崎って?
	8	スポーツの力で宮崎を活性化させるには
4	1	Let's work in 宮崎!!
	2	宮崎の観光地を盛り上げよう
	3	宮崎観光計画
	4	宮崎を活性化し隊!
	5	ぶっちゃけコロナ禍の経済ってどんげ?
	6	宮崎県の神話
	7	UDと宮崎 誰もが住みやすい宮崎へ
	8	学生の県外流出を防いでたくさんを宮崎に
5	1	宮崎の食 郷土料理
	2	外国人観光客を増やすには
	3	町をきれいに!! 不法投棄はだめだっちゃ!!
	4	宮崎の郷土料理を盛り上げよう!
	5	北高校をスポーツで活性化させよう!
	6	性差のある校則をなくそう!
	7	冷や汁を食べよう! ~冷や汁普及の旅~
	8	冷や汁を食べよう! ~冷や汁普及の旅~
6	1	見て! 感じて! 宮崎の神話
	2	宮崎のまちおこし
	3	宮崎の方言を広めよう
	4	宮崎県の希少な野生動物を保護するには
	5	Let's 献血
	6	宮崎のスポーツ活性化
	7	夢 プロジェクト
	8	食品 ロス
7	1	ひとり家族世帯の実態
	2	宮崎子育て都市計画
	3	外国人も住みやすい街づくり
	4	お前は今までに捨てた食べ物や物の数を覚えているのか?
	5	宮崎牛を食べる機会を増やす
	6	神楽と宮崎観光
	7	避難する準備はできちよる? ~宮崎の防災とコロナ~
	8	避難する準備はできちよる? ~宮崎の防災とコロナ~

PS (フィジカルサイエンス 3年)

部	班	テーマ
陸上	1	ピッチとストライドの関係
	2	走る場所によってタイムは変わるのか?
	3	スタートの姿勢と接地時の脚の角度について
	4	股関節とストライドの関係性
女子ハンド	5	強いシュートを打つための効果的な筋トレ
	6	ハンドボールには何が必要? So so 持久力!!
	7	覚☆jump
	8	ウォーミングアップで肩をどのようにならせばプレーに良く影響するか
ソフトボール	9	ソフトボールで勝つには~技術以外からのアプローチ~
	10	強い打球を打つために
男子ハンド	11	飛距離
	12	戦術的機能
テニス	13	試合展開でコートを制す
	14	打つのに適した打点とは?

作品数: 3年生...地域探究 55班+PS14班
 2年生...地域探究 61班+PS7班

ACT-LI2 (地域探究 2年)

組	班	テーマ
1	1	宮崎の街、東京化!
	2	壁〜友達2倍計画〜
	3	宮崎県における県外からの観光客を増やすためのPR方法
	4	海のごみを無くして宮崎を活性化するためにはどうすればよいか
	5	若者から人気の町にして、人口減少を止めるには
	6	動物の暮らしやすい過ごし方改革!!
	7	郷土料理でフードロス削減
	8	AI化とその影響
	9	教師という職業に対するイメージを良くしよう
	10	最も効率よく暗記する方法
2	1	宮崎の外国人労働者と国際化
	2	過去の地震からみて南海トラフではどのような災害が考えられ、どのような対策をするか
	3	宮崎県の食材を使って食品ロスの削減を目指そう
	4	健康な食事と運動で健康寿命UP!
	5	宮崎の観光のグローバル化
	6	高齢の人口減少の課題と今後の展望
	7	宮崎の特産物を県民に知ってもらって、全国にPRしよう
	8	医療・福祉の役目って? ~宮崎の課題と自然災害~
	9	宮崎若者を呼びこもう
	10	宮崎の食と栄養価
3	1	介護と看護の世界へLet's go!!
	2	目指せ! 挨拶マスター!!
	3	食品ロスでもう一品
	4	南海トラフから生き残れ!
	5	海をごみから守り鯛
	6	Go to Miyazaki ~宮崎にはげいい所があるっちゃが! ~
	7	心理で多くの人を健康に!
	8	少子高齢化に対しどう立ち向かうか
	9	宮崎にSDGsを拡げる
	10	宮崎にSDGsを拡げる
4	1	人気低迷している職の活性化を目指す~働き手の減っている教員を例にして~
	2	宮崎県民の交通安全
	3	アミューズメントパークの設置と交通事情
	4	観光客を増やす! ~自然や気候を生かして~
	5	美容・健康にいい! 宮崎県産農産物をPRしよう!
	6	神話を知る、祭りを知る、宮崎を知る
	7	子どもたちの食と生活
	8	脂肪燃焼と体の健康
	9	宮崎県の地産地消
	10	ごみのルーツはどこか
5	1	宮崎県の観光客を増やそう
	2	宮崎の海を透き通らせるには
	3	宮崎県の教育の実態
	4	在留外国人がいけない理由・増やす方法
	5	宮崎の看護師について
	6	食を生かした観光地づくり
	7	1番よいパフォーマンスをするにはいつどんなストレッチをするとよいのか
	8	宮崎での運搬率の上昇について
	9	肉嫌いな人に肉を好きになってもらおう
	10	宮崎の建築物のデザインの変化
6	1	はばたけピーマン
	2	アスリートの精神ケアを通して若者のストレスを軽減できるのではないか
	3	予防と青果物
	4	学生と栄養バランス
	5	大淀川をキレイに
	6	公園の利用状況活性化
	7	一ツ葉の海岸ごみを減らしたい!
	8	海洋ゴミの現状を伝える
	9	どげんかせんといかん宮崎のおせち問題
	10	津波の被害を減らすために私たちができること
7	1	宮崎の子育て支援
	2	壁のない社会
	3	壁のない社会
	4	壁のない社会
	5	壁のない社会
	6	壁のない社会
	7	壁のない社会
	8	壁のない社会
	9	壁のない社会
	10	壁のない社会

PS (フィジカルサイエンス 2年)

部	班	テーマ
陸上	1	短距離において前傾姿勢の維持の意識はパフォーマンスにどのような影響を与えるか
	2	①4×400mリレーのバトンパスの効率化を図るためのバトンの渡し方・受け方 ②300~400mにおいてどんな腕の振り方が一番早いのか
	3	ハードリングとスプリント能力の向上
ソフトボール	4	ベースランを早くするための練習方法
テニス	5	よりよいストロークを打つための身体の使い方と打点について
	6	コースの打ち分けと身体の角度の関係
弓道	7	弓道的中率を上げよう

<略字一覧>

ACT (アクト)	宮崎科学教育プログラム *校訓「尚志(Ambition) 創造(Creativity) 連帯(Togetherness)」の頭文字である		
ACT-LI	探究活動(普通科) 地域探究(Local Inquiry)	PBL	課題解決型学習 (Project-Based Learning)
ACT-LI1・2・3	普通科 1・2・3 年生の探究活動	SRLS	自己調整方略 Self-Regulated Learning Strategy
ACT-SI	探究活動(サイエンス科) 科学探究(Science Inquiry)	MSEC (エムセック)	みやざき SDGs 教育コンソーシアム
ACT-SI1・2・3	サイエンス科 1・2・3 年生の探究活動	CLIL(クリル)	内容言語統合型学習 (Content and Language Integrated Learning)
ST	学校設定科目 Scientific Thinking	LR	ローカルリサーチ (Local Research)
ES	学校設定科目 Earth Science	GD	グローバルディスカッション
PT	学校設定科目 Presentation & Thesis	CR	協働研究(collaborative Research)
DS	学校設定科目 Date Science	PIE	生徒主導型授業 Peer Instructing Education
MF	課外活動 マニファクチャリング (Manufacturing)	STR	自己課題設定型探究活動 Self-task Setting Research
FW	課外活動 フィールドワーク(Fieldwork)	SDGs	持続可能な開発目標 Sustainable Development Goals
GP	課外活動 Global Programming 講座	PDCA サイクル	Plan-Do-Check-Action-cycle
IE	課外活動 国際交流(International Exchange)	TA	Teaching Assistant
RJ	理系女子支援講座	ICT	情報通信技術 Information and Communication Technology
SC	課外活動 科学部(Science Club)	BR	生物保護区 Biosphere Reserve
OL	課外活動 オープンラボ(Open Lab)	SD	標準偏差 Standard Deviation

Table 1: ACT-SI1 のスケジュール

月	学習単元	学習事項 (年間1単位)
4	オリエンテーション	研究者としての心構え・科学部による研究説明
5	研究アイデア作り	研究領域・グループの決定・マンダラート
6	研究アイデア作り	マンダラート・3C・トレードオフマトリクス
7	研究アイデア作り	3C・トレードオフマトリクス
9	研究計画書作成	先行研究の調査、研究計画書、購入申請書の作成、実験室オリエンテーション
10	研究ポスター製作	ポスター作製、研究計画のブラッシュアップ
11	ポスターセッション	研究者・教員へのポスターセッション
12	ポスターセッション	教員へのポスターセッション
1	予備実験授業なし	予備実験コロナ禍のため授業なし

Table 2: ACT-SI2 の年間指導計画

月	学習単元	学習事項 (年間2単位)
4	実験	・計画に基づき、実験データ収集を行う
7		・必要に応じて研究計画を見直す
10		・可能な班は外部大会へ出場する
11	研究者との研究発表交流	・PowerPointにてポスターを作成する ・外部の研究機関で研究発表を行う
12	ポスター発表	・校内中間発表会等にてポスター発表
1	計画の再考・実験	・中間発表会で得られた改善点を基に
2		計画を再考し、実験を行う
3		・外部大会へ出場する

Table 3: ACT-SI3 の年間指導計画

月	学習単元	学習事項 (年間1単位)
4	実験	・実験・データ収集を行う
5		・可能な班は外部大会へ出場する
6	ポスター作成 発表練習	・PowerPointにてポスターを作成する ・MSEC フォーラムに向け発表練習する
7	ポスター発表	・MSEC フォーラムにてポスター発表
8	日本語論文の作成	・統一書式で論文執筆
9		

Table 4: ACT-LI1 の年間指導計画

月	学習単元	学習事項 (年間1単位)
4	ディベート	・ACT-LI オリエンテーション
7		・ディベートに関する情報収集
9		・クラス内・クラス間対戦
10	地元企業研修	・SDGs カードゲーム
11		・地元企業へのインタビュー調査
1		・企業への提案及びディスカッション
2	自己理解	・個人で興味関心が高い分野を整理

Table 5: ACT-LI2 の年間指導計画

月	学習単元	学習事項 (年間1単位)
4	テーマ設定	・グループの決定、研究テーマの設定
5	研究計画作成	・研究計画書作成
6		・研究計画発表会
7	研究調査の実践	・校内・校外調査
8		・ポスター作成
12		・探究活動合同発表会 (中間発表会)
1	追加研究調査	・中間発表のふり返り、追加調査の検討
2		追加の校内・校外調査
3		

Table 6: ACT-LI3 の年間指導計画

月	学習単元	学習事項 (年間1単位)
4	探究活動のまとめ	・ポスター作成
5		・論文作成
6		・活動報告書の作成
7	MSEC フォーラム	・ポスターセッションで発表 ・フィードバック ・活動報告書の作成
11	ディベート	・キャリア探究
12		・進路探究

Table.7 ACT-LI1 地元企業研修 協力企業一覧

生活協同組合コープみやざき	リビエール	(有)東広告社	(株)愛Life	Sun Power(株)	(株)岩下建設
社会保険労務士法人ALX(アルクス)	(有)東栄空調	(株)OSC	かわさき屋(株)	河野不動産法務事務所	(株)弘栄産業
DBCTータルサポート(株)	(株)MOMIKI	(有)斉田商事	(株)松浦牧場	ピシヤット内装	黒木工業(株)
一般社団法人シラタマワーク	AUBEgroup	Sun橋(株)	(株)南九州みかど	高鍋信用金庫 本店	(株)合格不動産
社会福祉法人清樹会	(株)凌駕	(株)フクマツ	(有)鉾脈社	(株)Aman-Style	井戸川建設(株)
(有)フラワーギフト明日香	(株)初音	宮崎食研(有)	東洋事務器(株)	(株)ナチュラルビー	(有)もりなが

別紙様式 1 - 2

宮崎県立宮崎北高等学校	01~05
-------------	-------

⑤ 令和4年度科学技術人材育成重点校実施報告【広域連携】(要約)

① 研究開発のテーマ	探究型学習の全県普及を加速させる持続的なコンソーシアムの構築
② 研究開発の概要	<p>本県は探究活動及び探究型学習の普及に苦戦を強いられている。この現状打破には、宮崎県全域を対象とした広域連携「みやざき SDGs 教育コンソーシアム (MSEC : Miyazaki SDGs Education Consortium)」の組織化が必要である。MSEC の目的は探究型学習の加速的普及である。加盟団体は高等学校に限らず、県内の小中学校、大学などの研究施設、行政や NPO 及び教育に関心の高い企業を対象とする。加盟団体は、①協働的・持続的に MSEC を運営する。②県内の理数教育や探究型学習の向上を図る。③主体的に対話的な教育活動の普及推進に取り組む。また、④探究活動や探究型学習の指導ノウハウを全県下で共有する。さらに⑤本県の科学技術人材育成校から新たな SSH 指定校が設置されるように、県教育委員会と連携して支援・協力を行う。</p>
③ 令和4年度実施規模	県内の MSEC 加盟校 18 校 10936 人 (生徒 10077 人・教員 859 人) を対象とする (R4 年)。
④ 研究開発の内容	<p>○研究事項・活動内容</p> <p>1. MSEC の構築と運営</p> <p>A. MSEC 協議会および MSEC 幹事会による協働的な運営</p> <p>県内全域を対象に探究型学習を通して、社会の発展に寄与できる人材育成のための組織「みやざき SDGs 教育コンソーシアム (MSEC)」を構築し、科学技術人材育成を推進するとともに、MSEC が SSH 事業や探究型学習の普及推進につながるか検証する。本校が広域連携幹事校として、本県の高校、小中学校、企業、研究機関、行政と段階的に協定を結び、全県で科学技術人材育成を推進する組織を構築・運営する。県教育委員会と連携した MSEC 協議会では MSEC の運営だけでなく、全県での探究型学習の推進や理数教育の向上での課題などについて意見交換を行い、その対策を講じる。</p> <p>各校の担当者が MSEC に関する取り組みを対等な立場で協議し、持続的な運営を目指す。また、各校の探究活動や探究型教材の共有や研修を行い、県内の探究型学習の普及加速を図る。</p>
MSEC 加盟団体一覧	
<p>令和元年 7 月 24 日設置 ①宮崎県教育庁高校教育課 (代表団体)</p> <p>令和元年 10 月 28 日加盟</p> <p>②宮崎北高等学校 ③宮崎大宮高等学校 ④五ヶ瀬中等教育学校 ⑤宮崎南高等学校</p> <p>⑥飯野高等学校 ⑦高鍋農業高等学校 ⑧延岡高等学校 ⑨宮崎西高等学校</p> <p>⑩都城泉ヶ丘高等学校 ⑪宮崎海洋高等学校 ⑫高鍋高等学校</p> <p>令和2年 1 月 15~17 日加盟</p> <p>⑬都城西高等学校 ⑭日向高等学校 ⑮延岡星雲高等学校</p> <p>令和2年 5 月 25 日加盟</p> <p>⑯高等学校文化連盟自然科学専門部</p> <p>令和3年 4 月加盟</p> <p>⑰小林高等学校 ⑱日南高等学校 ⑲高千穂高等学校 ⑳福島高等学校</p>	
2. MSEC フォーラム (探究活動合同発表会)	<p>各校独自の発表会と比べ、運営の労力やコストが削減できるかを確認する。生徒は高校 3 年間の探究活動の目標とし、英語又は日本語で発表を行い、MSEC フォーラムを本県の探究活動の普及に</p>

活用する。また、昨年に引き続き、本校で2年生全員を対象に実施している探究活動の中間発表会をMSEC加盟校および希望する本校の連携校が参加する「探究活動合同発表会」として開催した。

＜MSEC フォーラムの理念＞

- ・全ての生徒に発表の機会を与える
- ・相互に意見を交わして課題について考える
- ・発表者だけでなく指導者も学びの機会にする
- ・教員の探究活動の指導力向上の機会を作る

＜これまでの「MSEC フォーラム」および「探究活動合同発表会」の経緯＞

	名 称	時 期	実施形態・主催	会 場	参 加 校	作 品 数	参加生徒数
R1	MSEC 探究活動合同発表会	6月	対面式ポスターセッション	宮崎県総合博物館	3	57	242
R2	第1回MSEC フォーラム	9月	オンデマンド型ポスターセッション(県高校教育課)	期間内に視聴	11	215	852
R3	第2回MSEC フォーラム	7月	オンライン(県高校教育課)	各校	18	254	958
	探究活動合同発表会	12月	対面式ポスターセッション(宮崎北高校 SSH 重点校)	宮崎市総合体育館	7	115	679
R4	R4 MSEC フォーラム	7月	オンライン日本語発表部門(県高校教育課)	各校	18	534	1838
			オンライン英語発表部門(宮崎大宮高校 WWL 事業)	各校			
			対面型日本語発表部門(宮崎北高校 SSH 重点校)	宮崎市総合体育館			
	探究活動合同発表会	12月	対面式ポスターセッション(宮崎北高校 SSH 重点校)	宮崎県体育館	3	96	646

3. MSEC 指導者ワークショップ

MSEC 加盟校・加盟予定校の教員が体験的に学習するワークショップを実施する。研修会で探究活動の指導法を伝え、共有することで MSEC 加盟校や SSH 指定校が増加するかを確認する。また、研修会が探究型学習の普及推進に効果的かを検証する。研修終了後に質疑応答及び困り感をもつ教職員のための相談会を開催する。さらに、参加した指導者に対してアンケート調査またはインタビュー調査を行い、探究活動や探究型学習への関心の向上や変容を調査する。ワークショップの方法は「①公開型 ②訪問型 ③来校型」の3つの異なる方法で行うことができる。

4. MSEC 理数系生徒探究活動講座

課題解決型学習は、相互に議論と試技により新たなアイデアの共有を実現できる。そこで本校の課外活動「マニファクチャリング」で開発した PBL (Project-Based Learning) を実施し、高学力層への探究型学習の普及を図り、探究型学習への内的動機付けの機会とする。探究型学習が高学力層に与える影響について、探究活動の盛んな学校と、そうでない学校とで比較検証する。同様に、科学に関心のある小中学生を本校に招き、PBL 及び科学実験教室「わくわくサイエンス教室」を開催する。本教室の企画・運営は本校サイエンス科の希望生徒で実行委員会を組織し行う。

A. 高校生対象「マニファクチャリング」

開催日：11月13日(日) (科学の甲子園宮崎県予選当日の午後)
 会 場：宮崎県防災庁舎 連携先：宮崎県教育委員会
 対象者：科学の甲子園に参加した生徒 (9校 117名)

B. 小中学生対象「わくわくサイエンス教室」

開催日：第1回 6月18日(土)、第2回 12月24日(土)
 会 場：宮崎北高校
 対象者：宮崎市・東諸県地区の小中学生(希望者)およびその保護者と引率教諭
 (小中学生の参加数 第1回 39名、第2回 36名)

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 研究成果の普及について

(1) MSECの構築と運営

- 科学人材育成に関する本校の開発した指導法をMSEC協議会等で加盟校に普及できた。
- 宮崎県総合博物館との連携事業で、「MSEC高校生探究活動ポスター展」を開催した(10校20作品)。一般の方にも高校生の取り組みを知ってもらう良い機会となった。
- 各校の優秀作品を集約し、MSEC研究紀要を作成した。「研究は論文形式にする」までを推奨しており、「MSEC論文書式」を普及している。本年度は、12校の延べ26作品(論文形式20作品、ポスター形式6作品)を集約した。全体に占める論文形式の作品の割合は昨年度よりも上昇した【(R3)論文12/全体24:50%→(R4)論文20/全体26:77%】。

(2) MSECフォーラム(MSEC探究活動合同発表会)

- 多くの学校・生徒が参加し、多様な学校が集まる発表会となった。

(3) MSEC指導者ワークショップ

- MSEC協議会(研修会)やMSEC理数系生徒探究活動講座<マニファクチャリング>の中で、本校の取り組みを紹介することができた。

(4) MSEC理数系生徒探究活動講座

- 参加者は高い満足度を示した。<マニファクチャリング・わくわくサイエンス教室>

(5) その他

- テレビ局や新聞社などの報道機関へのプレスリリースを積極的に行った。(本年度分は【p87】)

○ 実施による成果とその評価

(1) MSECの構築と運営

- 協議会の研修内容を幹事会の話し合いで決定し、幹事会の先生で運営した。また、指導者の普段の指導法に関わる具体的な研修を実施できた

MSEC幹事会は8団体の協議で運営できた。幹事校の担当者間では、フラットな状況で自由に議論を進めている。「MSEC」の名称も浸透し、少しずつではあるが、県内の探究型学習の普及に向けて確実に前進している。

MSECの位置付けがより明確なものになってきて、流れが見やすくなっていると感じる。MSECフォーラムを中心として、課題が見つかり、指導者ワークショップで解決していくような流れで1つの学校交流のプラットフォームになりつつある。(SSH運営指導委員会より)

(2) MSECフォーラム

他校の生徒と合同で研究発表を行うことで、生徒は大きな刺激を得ることができた。オンラインが主流となっているが、対面型で直接面と向かって交流することの良さを再確認できた。また、教師も他校の研究に触れることで、自校の生徒を指導する際のヒントを得ることができた。特に指導者こそ他校の指導者と対面で交流することが必要である。

(3) MSEC理数系生徒探究活動講座

- 競技終了後に、探究活動に必要な「デザイン思考」の講座を行い、本講座の目的を参加生徒に伝えた<マニファクチャリング>

講座の最後にデザイン思考の説明を行い、今回の意図を参加者に伝えた。講座後の生徒感想では、試技を通して「ロジカルになりたい」などの感想が多く見られた。一方で各校の探究活動の方針には差があり、ある高校の生徒は「今回のような複数人での議論は普段体験しないのでとても楽しかった。1人ずつで探究活動を行う本校のやり方を改善してほしい」などの意見もあった。

- 高校生にとっても貴重な学びの場となった<わくわくサイエンス教室>

本校サイエンス科生徒が普段行っているプレ探究活動や実験を、指導者という立場で再度体験することでより深い理解に繋がっている。また、様々な表現の場を設定することでより表現に対する学びに繋がることも分かった。小中学生や参観する保護者の満足度も非常に高く、繰り返し参加する生徒もあり、科学技術人材育成に十分寄与するものと考えられる。保護者の科学系職業への関心も高めることができた。

○ 実施上の課題と今後の取組

(1) MSECの構築と運営

- SSHの目的である「科学技術人材育成」のためのコンテンツの普及に務める

今後広域連携で拡大した MSEC フォーラムなどが運営されるのは良いことであるが、そこに本校独自の研究の知恵をどのように反映させるかが、重要になる。この棲み分けを整理すれば、本校の SSH 事業の成果の普及が明確になる。次年度 SSH 重点枠の最終年度を迎えるにあたって、再度本校の SSH 事業でやりたいことやこれまでの成果は何なのかを整理する。

また、その中で、「生徒の意見をどのように反映させるのか」を重視する。生徒の意見をうまく反映することができれば、生徒の主体性が生まれ、新しい学びに繋がるはずである。

●MSEC に加盟することのメリットを明確にする

MSEC 加盟団体の増加も喫緊の課題であるが、それ以上に MSEC に加盟することのメリットを明確にする必要がある。現時点では、「MSEC フォーラムや指導者ワークショップの参加権があり、探究型学習に関する学校間で情報を共有できる」とことと把握している。これらのメリットおよびこれまでの成果を非加盟校にも広めなければならない。

●県内の多くの先生方へ MSEC の取組を普及させる

MSEC 幹事会の中で「普段の先生方は多忙で、参加を任意にしても、なかなか集まらない」ことが大きな課題である。つまり、いかに多くの先生方が探究型学習に主体的に関わるかが重要である。そこで、次年度より「MSEC 協議会と研修会を分ける」ことが協議会で承認された。管理職が参加する協議会と教諭主体の探究型学習に関する研修会に分けることにより、MSEC 担当者以外の先生方も参加しやすい研修会になり、県全体への探究型学習の普及が前進するはずである。

●MSEC 設置要綱の改訂を検討する

次年度は、SSH 重点枠の指定最終年度にあたる。令和 6 年度以降の MSEC の在り方を研究し、県の完全なる事業化を視野に入れて持続可能な協働運営を目指す。未だ達成できていない小中学校の加盟や企業・研究機関との連携など組織の拡大を図るためにも、代表機関である県高校教育課と協働的に MSEC 設置要綱を見直す。

(2) MSEC フォーラム

●「参加者を絞るべきか」について

以下の 2 つの意見が挙がっている。

- ① 各校で参加者を選考した方が効率良くなるのではないか。また、県内の優秀作品が集まる大会とすると、生徒のモチベーションも上がる。
- ② あまり数を絞りすぎるのも良くないのではないか。熱意が低い生徒が、熱意が高い生徒に触れる機会になっているという面もあり、県全体の底上げといった点では重要ではないか。

*次年度は、元々の理念に基づき、②の方向で進めたい。

●投票券の評価項目などを検討し、MSEC 審査システムを確立させる

全生徒参加の投票型で審査をしているが、結果の妥当性などの課題がある。ルーブリックを作成し、審査基準を明確にしたい。特に、「主体性」の評価は、研究の結果が「私達がこうすればよりよくなるはずだ」、「私達はこういうことができる」という視点を基準にし、指導者も目標にしたい。また、県の上位大会という位置付けになるのであれば、全体での順位付けは必須である。その場合、大人（有識者や教員）による審査員審査の導入も検討する。ある程度の数の大人の確保が必要になる。

●生徒交流会および指導者交流会の実施

本年度は、コロナ禍で実施できなかった。MSEC の目的から実施は不可欠である。

(3) MSEC 指導者ワークショップ

●「①公開型 ②訪問型 ③来校型」という形では、一度も開催できなかった。MSEC 協議会や研修会を通して、本事業を認知させる

●本校の教育開発部内で指導できる教員を養成する

(4) MSEC 理数系生徒探究活動講座

●探究活動の教育効果を今後も検証する

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

MSEC フォーラムにおいて、生徒交流会および指導者交流会を中止した。また、発表回数や参観者数を制限した。学科間や学年間で共有する探究活動中間発表会は、合同発表会として対面型で開催したが、保護者や一般の方の入場はできなかった。

様式2-2

宮崎県立宮崎北高等学校 | 指定第4期目 | 01~05

⑥ 令和4年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題【広域連携】

① 研究開発の成果																		
<p>1. 課題とねらい</p> <p>(1) 重点枠の開発課題 探究型学習の全県普及を加速させる持続的なコンソーシアムの構築</p> <p>(2) 開発の目的と目標</p> <p>【目的】 本県の探究活動および探究型学習の普及を進展させるために、第3期の連携ノウハウを活用し、県内へ探究型学習を普及させる「みやざきSDGs教育コンソーシアム(MSEC)」を組織化する。加盟団体が協力して協働的・持続的に取り組む地域組織へと発展させ、県内の理数教育や探究型学習の向上と、主体的で対話的な教育活動の普及推進を行う広域連携体制を構築する。</p> <p>【目標】 MSECよりACTを活用した探究活動、課題解決型学習(PBL)などの探究型学習、プレ探究活動、それら指導ノウハウを全県下に普及させる。さらに本県の科学技術人材育成校から新規SSH指定校が設置されるように県教育委員会と連携して支援・協力を行う。そこで、以下の7つの目標を設定する。①~⑤は基礎枠の目標と同じである。また、重点枠は「普及」の要素が大きいため⑥⑦の目標を追加する。</p> <p>《本校のSSH事業における具体的な7つの目標》</p> <p>① 創造力の育成 ② 地域の価値を見出す力の育成 ③ 英語による表現力の育成 ④ 科学リテラシーの育成 ⑤ 探究活動の教育効果の検証 ⑥ 探究型学習の全県普及 ⑦ 持続可能な組織体制の構築</p> <p>2. 開発の方法</p> <p>(1) 具体的な7つの目標と開発事業の連携</p> <p>目的達成に向け、また広域連携枠の観点から2つの目標を追加し、7つの目標を立てた。各目標は、1つの教育活動では達成困難である。これらの目標を含む教育活動とそれらの連携を見通して計画する(Table1)。MSEC協議会を主催とする2つ、宮崎北高校を主催とする2つを開発する。</p> <p>《開発事業と7つの目標の関係性》</p> <p>Table1:重点枠で開発中の取組</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">主催</th> <th style="width: 50%;">開発事業</th> <th style="width: 30%;">目標</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">MSEC協議会</td> <td>① MSECの構築と運営</td> <td>⑥⑦</td> </tr> <tr> <td>② MSECフォーラム・探究活動合同発表会</td> <td>④⑤⑥⑦</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">宮崎北高校</td> <td>③ MSEC指導者ワークショップ</td> <td>⑤⑥</td> </tr> <tr> <td>④ MSEC理数系生徒探究活動講座</td> <td>④⑤⑥⑦</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 成果</p> <p>(目標④) 科学リテラシーの育成</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">MSECの構築と運営</td> <td> <p>MSEC研究紀要を作成した</p> <p>本県の探究活動の成果を形として残すことの重要性和加盟団体・連携団体を増やす際の資料としての役割を考慮し、「MSEC研究紀要」を作成した。研究紀要は「2学年分×クラス数」の冊数を加盟校に配布し、探究活動におけるゴールイメージの形成や論文執筆活動に役立てた。</p> </td> </tr> <tr> <td>MSEC理数系生徒探究活動講座マ</td> <td> <p>参加2回目は「思考」「議論」「試行錯誤」が高い</p> <p>昨年に引き続き2回目の参加となる生徒は「じっくり思考する」「他者と議論する」「試行錯誤は得意か」に高得点をつける生徒が多かった。昨年の本講座や各校での探</p> </td> </tr> </table>		主催	開発事業	目標	MSEC協議会	① MSECの構築と運営	⑥⑦	② MSECフォーラム・探究活動合同発表会	④⑤⑥⑦	宮崎北高校	③ MSEC指導者ワークショップ	⑤⑥	④ MSEC理数系生徒探究活動講座	④⑤⑥⑦	MSECの構築と運営	<p>MSEC研究紀要を作成した</p> <p>本県の探究活動の成果を形として残すことの重要性和加盟団体・連携団体を増やす際の資料としての役割を考慮し、「MSEC研究紀要」を作成した。研究紀要は「2学年分×クラス数」の冊数を加盟校に配布し、探究活動におけるゴールイメージの形成や論文執筆活動に役立てた。</p>	MSEC理数系生徒探究活動講座マ	<p>参加2回目は「思考」「議論」「試行錯誤」が高い</p> <p>昨年に引き続き2回目の参加となる生徒は「じっくり思考する」「他者と議論する」「試行錯誤は得意か」に高得点をつける生徒が多かった。昨年の本講座や各校での探</p>
主催	開発事業	目標																
MSEC協議会	① MSECの構築と運営	⑥⑦																
	② MSECフォーラム・探究活動合同発表会	④⑤⑥⑦																
宮崎北高校	③ MSEC指導者ワークショップ	⑤⑥																
	④ MSEC理数系生徒探究活動講座	④⑤⑥⑦																
MSECの構築と運営	<p>MSEC研究紀要を作成した</p> <p>本県の探究活動の成果を形として残すことの重要性和加盟団体・連携団体を増やす際の資料としての役割を考慮し、「MSEC研究紀要」を作成した。研究紀要は「2学年分×クラス数」の冊数を加盟校に配布し、探究活動におけるゴールイメージの形成や論文執筆活動に役立てた。</p>																	
MSEC理数系生徒探究活動講座マ	<p>参加2回目は「思考」「議論」「試行錯誤」が高い</p> <p>昨年に引き続き2回目の参加となる生徒は「じっくり思考する」「他者と議論する」「試行錯誤は得意か」に高得点をつける生徒が多かった。昨年の本講座や各校での探</p>																	

ニュファク チャリング	究活動を経て、試行錯誤に自信を持った生徒が増えたといえる。 試技の大切さを振り返る感想が多かった また、生徒感想のテキストマイニング結果をスコア順で見た場合、試技に注目した生徒が多かった。なおスコア順とは、一般的な単語を取り除き今回の文章だけに出てくる特徴的な単語をカウントした結果である。
(目標⑤) 探究活動の教育効果の検証	
MSEC フォーラム	参加した生徒の満足度は高い MSEC フォーラムおよび探究活動合同発表会は、全体の92%が参加して良かったと答えた。また、全体の94%が他校の研究から学ぶことがあったと答えた。各学校の研究には特色があり、多様な研究に触れることができた。 探究活動に対する高い意識を持った生徒が多く参加した MSEC フォーラムでは、本校のように全員が参加する学校だけではなく、事前に校内選考や希望者を募って参加した学校もある。そのため、探究活動への意識の高い生徒が集まっており、全体の92%がこれまで積極的に探究に関わったと答えた。 発表者は高い満足感を得られた 自身の発表は、全体の78%、聞く態度は全体の97%が良かったと答えた。全般的に発表も参観も生徒は熱心に取り組んでいた。MSEC フォーラムは、各グループ最大で3回の発表という制限もあったが、プレゼンは回数を重ねただけ上達している。 生徒交流会は必要である 探究活動合同発表会では、参加校が少なくコロナ感染状況が落ち着いていたため、本校サイエンス科2年生と五ヶ瀬中等教育学校が小グループに分かれて、ディスカッションを行った。分野は違っても探究活動に積極的な生徒同士で活発な意見交換が行われ、視野を広げることができた。
MSEC 理数系生徒探究活動講座 マニュファクチャリング	生徒はほぼ全員が楽しんで参加した 生徒の感想でテキストマイニングを行った。出現頻度順で見た場合、講座全体に楽しさを感じ、高い満足感を得ていることがわかる。参加生徒の楽しみは、「ものづくり自体の楽しさ」「議論の楽しさ」に大別された。生徒の満足感、内発的動機付けを増やすには普段の授業で生徒が議論する場を設けるべきである。
MSEC 理数系生徒探究活動講座 わくわくサイエンス教室	実行委員は各講座の面白さやプレ探究活動の要点を概ねうまく伝えることができた 参加者へ面白さやプレ探究活動の要点をうまく伝えられたと感じた生徒が60%～80%であった。 実行委員は各講座の面白さやプレ探究活動の要点をより深く理解でき、この企画を自分の学びに繋げることができた 実行委員の80%以上がプレ探究活動の要点や面白さをより理解できた。また、90%以上の生徒が準備段階で仲間と協力することができ、企画・運営を自分の学びに変えることができた。 参加者の満足度は高かった 参加者の各講座に対する満足度はほぼ100%であった。「また参加したい」と回答した参加者もほぼ100%であった。
(目標⑥) 探究型学習の全県普及	
MSEC の構築と運営	科学技術人材育成に関する本校の開発した指導法を MSEC 加盟校に普及できた 第3回 MSEC 協議会において、指導者の指導方法に関わる具体的な研修を実施できた。研修テーマは、『指導者の作品を見る目を養う ～指導者の必要な視点とは～』とした。本校の河野健太教諭による科学系の発表の指導法について、JST 作成の「R2 SSH 生徒研究発表会文部科学大臣賞作品の発表動画」を使用し、優秀作品から「科学的な視点」について紹介した。また、科学的な発表の指導法についても普及することができた。 探究活動に関わるコンテンツを共有した 学校間共有ドライブの「MSEC」というフォルダなどを利用してデータを共有した。 <共有したデータ>

	<ul style="list-style-type: none"> ・MSEC フォーラムの研究テーマ一覧（科学系・人文系・地域系に分類した） ・MSEC 協議会の研修で用いたスライド ・各校の総合的な探究の時間帯の一覧 ・宮崎大学のメンターの一覧 ・各校の研究報告書や成果物（今後共有する）
	<p>博物館でMSEC 高校生探究活動ポスター展を開催</p> <p>MSEC 加盟校の優秀作品のポスターを集めて、宮崎県総合博物館で約1か月間（12月17日～1月28日）、「MSEC 高校生探究活動ポスター展」を開催した。本年度は10校20作品を展示した（4年連続）。一般の方への良いアピールになった。</p>
MSEC フォーラム	<p>多くの学校・生徒が参加し、多様な学校が集まる発表会となった</p> <p>MSEC フォーラムは、オンラインの参加も含めると、加盟の全18校が参加した。対面型日本語部門では、1000名を超える生徒が参加した。また、多様な学校が集まり、各学校の特色ある取り組みから、多くの刺激を受けた。</p>

（目標⑦）持続可能な組織体制の構築

MSEC の構築と運営	<p>協議会の研修内容を幹事会の話し合いで決定し、幹事会の先生で運営した</p> <p>第3回および第4回MSEC協議会において、指導者の指導方法に関わる具体的な研修を実施できた。特に、研修内容・方法について、幹事会で協議し決定した。また、研修時の進行やグループ協議でのファシリテーターを幹事会の先生が行った。</p>
	<p>加盟校の発表会の相互参観や研究指定校の研究公開をMSEC研修の場にてできた</p> <p>12月9日（金）宮崎南高校の探究活動発表会にMSEC幹事校から3名が参加し、生徒発表の審査に加わった。また、12月16日（金）宮崎北高校の合同発表会に飯野高校・五ヶ瀬中等教育学校の参加があり、生徒交流も実施できた。</p> <p>11月4日（金）の宮崎大宮高校のWWL事業研究公開の探究「グローバル協創」の分科会をMSEC3分野（科学・地域・グローバル）で事例紹介した。MSEC研修会として実施した。</p>
	<p>MSECの名を冠し、各校の事業をスムーズに共有できた</p> <p>MSEC加盟校が全県対象で実施する公開事業や発表会、セミナーなどを実施する際にMSECの名を冠し、高校教育課を介さずにMSEC加盟校へ直接案内ができ、各事業への参加数や共有される情報量が増えた。本校からは、理系女子支援講座・探究活動合同発表会・博物館でのポスター展示などを案内した。</p>

② 研究開発の課題

4. 課題と今後の取り組み

（目標⑥）探究活動の教育効果の検証

MSEC フォーラム	<p>質問力は足りない</p> <p>質問できたと答えたのは、全体で65%であった。特に、探究活動合同発表会は1年生が初めて見学し、質疑応答の際に何を質問すればいいのかわからなかったようである。質問力を育成する事前指導の必要性を強く感じた。</p>
MSEC 理数系生徒探究活動講座 マニフアクチャリング	<p>今年度のテーマは難易度が高かった</p> <p>昨年よりも製作時間の不足、考えすぎもしくは考えなしに作業した生徒の割合が高くなった。これはテーマの難易度が高かったことを示唆する。しかし難易度が高いことに対する不満は無く、生徒たちは「こうすればよかったかも」「次はこうしたい」などの感想が得られた。</p>
	<p>試技回数が成績に反映されなかった</p> <p>試技をするほど競技の成績が上がる結果にはならなかったが、全ての班が試技を行った。</p>
MSEC 理数系生徒探究活動講座 わくわく	<p>本校サイエンス科生徒の学びの充実</p> <p>生徒が他者へ教える事への指導を強化する。また、この事業を通して生徒に身に付けてほしい力を明確にし、指導に当たる。</p>
	<p>将来の科学技術人材の育成</p>

サイエンス教室	本講座の目的である科学技術人材の育成を念頭に置き、実験やもの作りの理論を説明したり、その先にある職業観などにも触れたりしながら、将来科学の力で社会に貢献する人材の育成を図りたい。
---------	---

(目標⑥) 探究型学習の全県普及

MSEC の構築と運営	<p>SSH の目的である「科学技術人材育成」のためのコンテンツの普及に務める 本校としては、まずはMSECを再構築し、広義の探究型学習が普及できる体制づくりを目指している。一旦県内に探究活動への理解が深まるように裾野を広げた上で、県内の自然科学系分野の普及を牽引したい。</p> <p>MSEC の4分野を確立させ、機能させる 各校の特色を活かすためにも4部門【科学系・地域系・グローバル系・産業系】を作り、リーダー校を設置する。 例えば、本校は「科学技術部門」のリーダー校として、他のSSH校や理数系学科を有する高校および職業系高校（農業・海洋・工業）と連携を図る。加えて、他校において、科学分野の研究を志す生徒や指導者のサポートができる環境を構築したい。</p>
MSEC 理数系生徒探究活動講座マニファクトチャリング	<p>「探究への取り組み」は昨年より良くなっている 昨年よりも「探究活動に積極的に取り組んでいる」と答えた学校が多く、生徒も探究活動が充実していると実感している。</p>

(目標⑦) 持続可能な組織体制の構築

MSEC の構築と運営	<p>MSEC への加盟校をさらに増加させる ① 県内の職業系高校（特に商業・工業）の加盟 ② 県内の小中学校の加盟 ③ 私立学校の加盟</p> <p>MSEC への外部期間の加盟 ① 支援機関の加盟 ② 県内企業の加盟</p> <p>MSEC 協議会と研修会を分ける 現状は、MSEC 設置要綱にも「協議会の中に指導者の研修も含む」とあるが、これらを分けて開催したい。管理職の先生方も参加する協議会（持続的組織的な運営のためには絶対に必要）と探究の指導に関する研修会に分けることにより、MSEC 担当者以外の先生方も参加しやすい研修会になれば、県全体の探究型学習の普及に直結するはずである。【既に第4回MSEC協議会で承認済】 次年度は、MSEC 協議会を「管理職も参加し、MSEC の運営体制等について協議する場」、MSEC 研修会を「教師の研修の場」と位置づける。</p>
MSEC フォーラム	<p>次年度のMSECフォーラムの運営体制 本年度は、オンライン日本語を県高校教育課、英語を宮崎大宮高校（WWL 予算）、対面日本語を宮崎北高校（SSH 予算）で運営したが、宮崎大宮高校のWWL事業は本年度終了、宮崎北高校のSSH事業（重点枠）は次年度終了である。次年度以降は、県全体の事業として、自走できるように準備しなければならない。</p> <p>参加スタイルについて 大会規模も大きくなり、各校の優秀な生徒の発表会にすべきという意見も挙がった。その反面、今回ようやく対面型で大規模の発表会を実施できた。元々は、3月の普通科系専門学科の大会に出られない生徒が参加できる大会として位置付けた。また、例年各校内で行っている発表会をフォーラムに置き換えることによって各校内での教員の負担が減るといった趣旨もあった。 そこで、宮崎北高校としては、SSH の指定期間である次年度までは本年と同じような大会を運営したい。まずは、参加した生徒が「参加してよかった」と思える大会を目指したい。特に、MSEC フォーラムの目的は、「批評することよりも自分たちに足りないもの、他校の発表を見て刺激を受けて自分たちの活動につなげていくなど生徒も教員も学びの場にする」ことを主眼に置きたい。</p>

①研究開発のテーマ

■重点枠■ 探究型学習の全県普及を加速させる持続的なコンソーシアムの構築

研究開発の目標	
基礎枠	① 創造力の育成 デザイン思考やビッグデータ、AI を活用した教材を開発し、創造力を持った科学技術人材を育成する。
	② 地域の価値を見出す力の育成 本県事例を用いて持続的な社会づくりの教材を開発し、サステナビリティの視座を有する科学技術人材を育成する。
	③ 英語による表現力の育成 国際社会で必要な英語力と国際性を育む指導法を確立し、異なる文化の人々と協働できる科学技術人材を育成する。
	④ 科学リテラシーの育成 データに基づき論理的に思考する力を育む指導方法を確立し、科学リテラシーを有する科学技術人材を育成する。
	⑤ 探究活動の教育効果の検証 教科学習と探究型学習の学びを実践する場である探究活動の教育効果を教育心理学に基づいた評価・検証を行う。
重点枠	⑥ 探究型学習の全県普及 みやざき SDGs 教育コンソーシアム（通称：MSEC）を構築し、定例会議、指導者ワークショップ、合同発表会を活用して、探究型学習の指導ノウハウの全県普及させる。
	⑦ 持続可能な組織体制の構築 高校、小中学校、研究機関、企業、行政と段階的に協定を結び、全県で科学技術人材育成を推進する組織を構築・運営する。県の事業化も視野に入れて持続可能な協働運営を目指す。

開発計画	目 標							対 象
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	
① MSEC の構築と運営（幹事会・協議会）（MSEC）	○			○		○	○	MSEC 加盟団体や外部機関
② MSEC フォーラム（MSEC-G）	△	△	△	○	○	○	○	MSEC 加盟校内の希望者
③ MSEC 理数系生徒探究活動講座（MSEC-S）	△	△		○	○	○	○	本県の小中高生の希望者

目標の○は主たる目標、△は副次的な目標、

② 研究開発の経緯（令和4年度 時系列一覧表）

各開発計画の取り組み状況を時系列で示す。

	① MSEC の構築と運営			② MSEC フォーラム	③ MSEC 理数系生徒探究活動講座
	MSEC協議会・研修会	MSEC 幹事会	MSEC 行事等		
4月	第1回（幹事校決定）	第1回			
5月		第2回			
6月	第2回（MSEC フォーラム準備委員会）	第3・4回			わくわくサイエンス教室
7月				MSEC フォーラム	
8月	MSEC 研修会				
9月		第5・6・7回			
10月	第3回（幹事会報告・研修会）	第8回			
11月		第9・10回	各校の発表会		マニファクチャリング（科学の甲子園予選日）
12月		第11回	博物館ポスター展	探究活動合同発表会	わくわくサイエンス教室
1月	第4回（年度末報告・次年度に向けて）	第12回	MSEC 研究紀要作成		
2月		第13回		次年度準備	
3月		第14回		次年度準備	

開発課題 MSECの構築と運営～MSEC幹事会および協議会の充実～

文責 甲斐 史彦 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 目標

本県で探究型学習の普及が進まない現状を解決するために、加盟校の担当者が協議を重ね、探究型学習の普及を加速させる持続的な組織の構築を目指す。

《SSH 事業申請書に記した目標》

探究型学習の全県普及を加速させる持続的なコンソーシアムの構築

2. 経緯**(1) MSEC 協議会の協議で幹事会ができた**

MSEC 協議会 20 団体が一斉に協議しても効率が悪いと提案があり、MSEC 幹事会を設置した。幹事会は必要に応じて随時で実施し、協議会は年 4 回開催した。コロナ禍でオンラインの開催が増えた。

(2) MSEC 幹事会の構成

7 校の幹事校は、第 1 回 MSEC 協議会 (R4.4.26) にて決定した。今後も年度初めの MSEC 協議会にて、幹事校を決定する。

議長：宮崎北高校校長
幹事校（宮崎北・宮崎大宮・宮崎西・日向・五ヶ瀬中等・飯野・高鍋農業），高校教育課

また、加盟団体も増加傾向にあり、「MSEC 幹事会でどんなことが話し合われているのか」を共有することが、加盟団体間の温度差を埋め、持続的な組織運営にも必要不可欠と考え、幹事会毎に議事録を加盟団体に配布した。

(3) MSEC 幹事会の役割

MSEC 幹事会で立案(加盟校の管理職への報告)
⇒ MSEC 加盟団体へ報告
⇒ MSEC 協議会で提案・審議 ⇒ 決定

3. 仮説

MSEC の幹事会および協議会の協力体制の充実で議論が深まり、持続的な運営体制の構築に繋がるのではないかと

4. 対象者

対象者は MSEC 加盟校 18 校の生徒 10077 人。指導者は MSEC 加盟校 18 校の担当者および在籍教職員 859 人。

5. 方法**(1) MSEC 協議会**

MSEC に関する取り組みを対等な立場で協議し、持続的な運営を目指す場とする。また、各校の探究活動や探究型学習の教材の紹介を行う。各校で探究活動を実際に指導している先生方が指導上の困り感やノウハウを共有し、それらを反映した発表会や研修会を企画する。

MSEC 協議会は、MSEC フォーラムの反省も含めると本年度 5 回開催した (Table1)。

Table1 MSEC 協議会の開催状況

開催日	回	内容
4月21日	第1回	MSECの説明 幹事校決定
6月20日	第2回	MSEC フォーラムに向けて
8月30日	反省会	MSEC フォーラム対面型日本語発表部門の振りかえり
10月24日	第3回	・今後のMSECについて ・MSEC 研修「よい探究とは？」
1月24日	第4回	・年度末報告 ・次年度に向けて ・研修「デザイン思考」

(2) MSEC 幹事会

探究型学習の普及のための課題や研修内容等の議題について、議論し、MSEC 協議会に提案する。また、本校 MSEC 担当と指導主事が事前に打ち合わせを重ねて、幹事会の方向性を確認し、幹事会をリードする。

また、昨年度の幹事会では、現場の探究活動の指導者の最も多い困り感である「普段の授業の中でどのように指導していけばよいのか」に活かされるために、以下のように MSEC における探究活動のステージを整理した。

<MSEC 探究活動のステージ>

- ① **「知る」日常の探究活動の進め方～環境整備**
他校の研究テーマや活動状況を共有し、自校の生徒のゴールイメージに繋げる。
- ② **「交わる」MSEC フォーラム**
成果発表会の企画運営を行う。
- ③ **「つながる」各校のコンテンツ共有**
各校が独自に開発したコンテンツを他校に紹介し、サポートする。また、連携機関や人材（メンター）なども他校に紹介できる。

MSEC 幹事会は、本年度 14 回開催した (Table2)。

Table2 MSEC 幹事会の開催状況

開催日	回	内容
4月26日	第1回	MSEC フォーラムに向けて
5月25日	第2回	MSEC フォーラムに向けて
6月3日	第3回	MSEC フォーラムに向けて
6月13日	第4回	MSEC フォーラムに向けて
9月7日	第5回	MSEC フォーラムの反省 今後のMSECについて
9月20日	第6回	第3回協議会に向けて
9月26日	第7回	第3回協議会に向けて
10月11日	第8回	第3回協議会に向けて
11月16日	第9回	第3回MSEC協議会の反省 MSEC フォーラムに向けて
11月29日	第10回	第4回協議会に向けて
12月20日	第11回	第4回協議会に向けて
1月18日	第12回	第4回協議会に向けて
2月	第13回	MSEC フォーラムに向けて
3月	第14回	MSEC フォーラムに向けて

6. 評価方法

仮説に応じて、以下の情報で評価した。

- ・加盟状況で広域連携の広がり进行评估する
- ・加盟校の担当教諭のアンケート結果や意見で幹事会の運営体制进行评估する

7. 結果

(1) 協議会の研修を幹事会で運営した

第3回および第4回MSEC協議会において、指導者の指導方法に関わる具体的な研修を実施できた。特に、研修内容・研修方法について、幹事会で協議し決定した。また、研修時の進行やグループ協議でのファシリテーターを幹事会の先生が行った。

(2) 科学人材育成に関する本校の開発した指導法をMSEC加盟校に普及できた

第3回MSEC協議会において、指導者の指導方法に関わる具体的な研修を実施できた。研修テーマは、『指導者の作品を見る目を養う～指導者の必要な視点とは～』とした。本校の河野健太教諭による科学系の発表の指導法について、JST作成の「R2 SSH 生徒研究発表会文部科学大臣賞作品の発表動画」を使用し、優秀作品から「科学的な視点」について紹介した。また、科学的な発表の指導法についても普及する

ことができた。

科学系における研修内容【河野健太教諭】

1. 優秀作品から「科学的な発表」を考える

- (1) 優秀作品の発表動画視聴
- (2) グループワーク「どこが優れていると思われる？」
- (3) 研究発表に必要な視点「論理性、客観性、創造性」について
- (4) 全国大会に選ばれる4つのポイント
 - ① 複数の実験を行っている
 - ② 教科横断的である
 - ③ 統計処理が行われている
 - ④ プログラミングを行っている

2. どうすれば科学的な発表を指導できるか？

- (1) 声掛けの方法、先を見通した質問
 - (2) 指導の方針
先生は伴走者である。一緒に悩んでいい。すべてを知っておく必要はない。
 - (3) 実験方法の指導について知っておくと良いこと
 - ① デザイン思考
 - ② 群・項目・変数を意識した実験計画指導
 - ③ 統計処理
 - ④ 各教科の専門知識をつなげる機転
- *楽しむ気持ちと好奇心が大切である

(3) 指導者の普段の指導法に関わる具体的な研修を実施できた

第3回および第4回MSEC協議会における研修を指導者目線で行い、グループに分かれて振り返ることができた。

<第3回MSEC協議会の研修内容>

生徒の発表(動画)を見て、グループでディスカッション。グループの進行は幹事校の先生が行った。

- (a) 科学系：宮崎北高校(河野健太 教諭)
- (b) 地域系：飯野高校
「マイプロジェクトアワード 文部科学大臣賞の発表動画」を使用
- (c) グローバル系：宮崎大宮高校
英語発表の審査基準を使用

<第4回MSEC協議会の研修内容>

「デザイン思考を用いたアイデアの構築法」(宮崎西高校 東口 指導教諭)
グループワーク「先生方が探究学習の指導に積極的に関わるには」

＜参加者の事後アンケートより（第3回）＞

- ・教員目線の研修を見える形で行ったことに意義がある。
- ・普段、地域系中心の探究を行っている学校が科学系の異なる見方を知ることができて視野が広がった。やはり交わることは重要だ。
- ・そもそも全国大会レベルの生徒の発表に触れたことがなかったので、新鮮であった。上位大会を目指すことは生徒のモチベーションアップにも影響するので、どのような視点が必要かを知るきっかけとなった。

(3) 探究活動に関わるコンテンツを共有した

学校間共有ドライブの「MSEC」というフォルダを利用して、データを共有した。

＜共有したデータ＞

- MSEC フォーラムの研究テーマ一覧
(科学系・人文系・地域系に分類した)
- MSEC 協議会の研修で用いたスライド
- 各校の総合的な探究の時間帯の一覧
(Fig.1)

	1年	2年	3年
五ヶ瀬中等	精選木曜 5・6・7限 (13:35-16:25)	精選木曜 5・6・7限 (13:35-16:25)	精選木曜 5・6・7限 (13:35-16:25)
延岡	MS科:月曜 6・7限 (14:20-16:10) 普通科:全曜 6・7限 (14:20-16:10)	MS科:火曜 6・7限 (14:20-16:10) 普通科:水曜 6・7限 (14:20-16:10)	普通科・MS科 火曜 7限 (15:20-16:10)
延岡星雲	水曜 7限 (15:05-15:50)	水曜 7限 (15:05-15:50)	水曜 7限 (15:05-15:50)
日向	普通科:木曜 7限 (15:15-16:00) F科:全曜 6限 (14:20-15:05)	普通科:火曜 7限 (15:15-16:00) F科:全曜 6限 (14:20-15:05)	普通科・F科 木曜 7限 (15:15-16:00)
高鍋	普通科・生活文化科:金7 (15:35-16:25) 探究科学科:月7 (15:35-16:25)	普通・生活文化科:金7 (15:35-16:25) 探究科学科:金6・7限 (14:35-16:25)	全曜 7限 (15:35-16:25)
高鍋農業	なし	畜産科学科 火曜 3限 (11:00-11:50) 食品科学科 月曜 34限 (11:00-12:50)	農芸・畜産科学科 水56限 (13:45-15:35) 食品科学科 水34限 (11:00-12:50)フードビジネス科 火34 (11:00-12:50)
空城大宮	普通科:全曜 7限 (15:40-16:30) 文書科:全曜 6・7限 (14:40-16:30)	普通科:火曜 7限 (15:40-16:30) 文書科:水曜 5・6限 (13:40-15:30)	普通科:全曜 7限 (15:40-16:30) 文書科:火曜 4限 (11:50-12:40)
宮崎西	水曜 7限 (15:40-16:30)	水曜 7限 (15:40-16:30)	水7 (15:40-16:30) 全曜 5・6 (13:40-15:30)
宮崎南	フロンティア科:金5・6 (13:50-15:50) 普通科:金6 (14:55-15:50)	フロンティア科木4～6 (12:45-15:50) 普通科:水6 (14:55-15:50)	フロンティア科 無し 普通科:全 6時間目 (14:55-15:50)
宮崎北	普通科:月曜 7限 サイエンス科:水曜 5・6限	普通科:全曜 7限 サイエンス科:水曜 6・7限	普通科:月曜 7限 サイエンス科:水曜 5・6限
宮崎海洋	火曜 3限 (11:00-11:50)	なし	火 5・6時間目 (13:35-15:25)
都城ヶ丘	全曜 6・7時間目 (14:40-16:30) 火曜 7時間目 (15:40-16:30)	全曜 6時間目 (14:40-15:30) 火曜 7時間目 (15:40-16:30)	全曜 6時間目 (14:40-15:30) 火曜 7時間目 (15:40-16:30)
都城西	普通科・F科共通:水曜6限 (14:15-15:00) F科:全曜 6限～7限 (14:15-15:55)	普通科:水曜 6限 (14:15-15:00) F科:火曜 5限～7限 (13:20-15:55)	普通科:水曜 6限 (14:15-15:00) F科なし
飯野	水曜 7限 (15:35-16:25)	水曜 6・7限 (14:35-16:25)	水曜 7限 (15:35-16:25)

Fig.1 加盟校の探究活動実施時間帯の一覧（一部抜粋）

D. 宮崎大学のメンターの一言

宮崎大学の産学・地域連携センターの協力により、県内高校生の探究活動にサポートできる宮崎大学の先生のリスト。宮崎大学5学部（教育・医・工・農・地域資源創生）それぞれに分類され、各先生の専門分野を高校生に分かりやすく「キーワード」でまとめている。

ただし、本データについては「高校生の活用の仕方」を整理しなければならない。

E. 各校の研究報告書や成果物（今後共有する）

(4) 加盟校の発表会の相互参観や研究指定校の研究公開をMSECの研修の場にできた

12月9日(金)宮崎南高校の探究活動発表会にMSEC幹事校から3名が参加し、生徒発表の審査に加わった。また、12月16日(金)宮崎北高校の合同発表会に飯野高校・五ヶ瀬中等教育学校の参加があり、生徒交流も実施できた。

11月4日(金)の宮崎大宮高校のWWL事業研究公開の探究「グローバル協創」の分科会をMSEC3分野（科学・地域・グローバル）で事例紹介した。MSEC研修会として実施した。

(5) 各校の探究活動の優秀作品の取り扱い

A. 博物館でMSEC高校生探究活動ポスター展を開催

MSEC加盟校の優秀作品のポスターを集めて、宮崎県総合博物館で約1か月間（12月17日～1月28日）、「MSEC高校生探究活動ポスター展」を開催した。本年度は10校20作品を展示した（4年連続）。一般の方への良いアピールになった（Fig.2）。



Fig.2 博物館ポスター展の様子

また、本年は展示場所に一般の方のコメントBOXを設置し、コメントを回収した。（8名）

【一般の方のコメントより】

・県内の高校生がどんなことに興味を持ち、研究しているのかが知れてよかった。各学校の特徴がでていておもしろい。どの研究も今後の展望がより深い内容になっているので、ぜひ、今後も興味を持って生活し、これからの日本作りに役立ててほしいと感じました。どの研究もすばらしいですね。【宮崎市】

・出張で宮崎に来ていて、たまたま立ち寄りしました。私も他県で教員をしており、探究活動の担当をしております。普通科以外の多様な学科のポスターが展示されており、県全体としての取り組みが素晴らしいと感じました。

・当方30代ですが、今の高校生たちはここまで素晴らしい研究調査ができるのかと感銘を受けました。社会の役に立つものから、生物や環境への深い洞察など、みんな素晴らしいです。これからもその目でいろいろな世界を見て、楽しく学んでいってください。【宮崎市】

・本学も高大連携による高校生の探究活動や学習の研究をしており、大変参考になりました。また、高校の教員養成課程の学生もおり伝えたいと思います。もし、可能なら、ホームページなどでポスター発表の内容が知れるとうれしいです。【日本経済大学経済学部教授】

B. MSEC 研究紀要の作成

本県の探究活動の成果を形として残すことの重要性和加盟団体・連携団体を増やす際の資料としての役割を考慮し作成した。研究紀要は、「2 学年分×クラス数」の冊数を加盟校に配布し、探究活動におけるゴールイメージの形成や論文執筆活動に役立てた。

(6) MSEC の名を冠し、各校の事業をスムーズに共有できた

MSEC 加盟校が全県対象で実施する公開事業や発表会、セミナーなどを実施する際に MSEC の名を冠し、高校教育課を介さずに MSEC 加盟校へ直接案内ができ、各事業への参加数や共有される情報量が増えた。本校からは、理系女子支援講座・探究活動合同発表会・博物館でのポスター展示などを案内した。

8. 開発成果の検証・評価

MSEC 幹事会は 8 団体の協議で運営できた。幹事校の担当者間では、フラットな状況で自由に議論を進めている。「MSEC」の名称も浸透し、少しずつではあるが、県内に探究型学習を普及させるための組織作りが進んでいる。

9. 今後の課題・展望

(1) MSEC への加盟校をさらに増加させる

A. 県内の職業系高校（特に商業・工業）の加盟

現在、商業・工業系は未加盟である。特に商業高校の探究活動は地域の課題に密着しており、学ぶことも多い。

B. 県内の小中学校の加盟

中学段階での探究型学習の指導状況を知るのには、高校教員にとって意義がある。また、中学校にとっては、高校の状況を知ることも大切である。

C. 私立学校の加盟

県全体の普及のためには必要である。

(2) MSEC への外部期間の加盟

A. 支援機関の加盟

既に、各校が連携している団体やメンターや県の公設機関（大学・博物館・県の試験場など）を支援機関とし、MSEC フォーラムなどの発表会における審査や指導助言および普段の探究活動で困ったときのアドバイスなどを依頼できる。

B. 県内企業の加盟

企業にとってメリットは何か整理する必要がある。

(3) SSH の目的である「科学人材育成」のた

めのコンテンツの普及に務める

本校としては、本年度は MSEC を再構築し、広義の探究型学習が普及できる体制づくりを目指している。一旦県内に探究活動への理解が深まるように裾野を広げた上で、本校は県内の自然科学系分野の普及を牽引したい。

(4) MSEC の 4 分野を確立させ、機能させる

Table3 MSEC の 4 分野

部門	リーダー校（案）
① 科学技術系	宮崎北
② 地域協働系	飯野・五ヶ瀬
③ グローバル系	宮崎大宮
④ 産業系	高鍋農業

*各校の特色を活かすためにも部門を作り、リーダー校を設置する（Table3）。

例えば、本校は「科学技術部門」のリーダー校として、他の SSH 校や理数系学科を有する高校および職業系高校（農業・海洋・工業）と連携を図る。加えて、他校において、科学分野の研究を志す生徒や指導者のサポートができる環境を構築する。

(5) MSEC 協議会と研修会を分ける

現状は、MSEC 設置要綱にも「協議会の中に指導者の研修も含む」とあるが、これらを分けて開催したい。管理職の先生方も参加する協議会（持続的組織的な運営のためには絶対に必要）と探究の指導に関する研修会に分けることにより、MSEC 担当者以外の先生方も参加しやすい研修会になれば、県全体の探究型学習の普及に直結するはずである。【既に第4回MSEC協議会で承認済】

次年度は、MSEC 協議会を「管理職も参加し、MSEC の運営体制等について協議する場」、MSEC 研修会を「教師の研修の場」と位置づける（Table4）。

Table4 令和 5 年度 MSEC 関係行事日程案

日程	行事	内容
4月20日(木)	第1回 MSEC 協議会	・本年度の活動方針 ・MSEC フォーラムの詳細 ・幹事校決定
6月22日(木)	MSEC フォーラム打合せ	参加校による MSEC フォーラムの確認
7月12日(水) 7月13日(木)	MSEC フォーラム	・対面型日本語発表 ・オンライン型(日本語・英語)
7月27日(木)	MSEC 研修会①	・MSEC フォーラム反省 ・どのような研修が必要か 【内容は幹事会で決定】
10月19日(木)	MSEC 研修会②	【内容は幹事会で決定】
12月21日(木)	探究活動合同発表会	
1月25日(木)	第2回 MSEC 協議会	・活動報告 ・次年度計画
	MSEC 研修会③	【内容は幹事会で決定】

開発課題 MSEC加盟校による探究活動発表会「MSECフォーラム」「探究活動合同発表会」
 文責 甲斐 史彦 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 目標

みやざき SDGs 教育コンソーシアム (MSEC) 加盟校の合同発表会「MSEC フォーラム」が探究活動の普及につながるか試みる。投票型審査で分析した MSEC 加盟校の状況を指導者資料に記し、探究活動の向上を試みる。

<MSEC フォーラムの理念>

- ・全ての生徒に発表の機会を与える
- ・相互に意見を交わして課題について考える
- ・発表者だけでなく指導者も学びの機会にする
- ・教員の探究活動の指導力向上の機会を作る

また、昨年に引き続き、本校で2年生全員を対象に実施している探究活動の中間発表会を MSEC 加盟校および希望する本校の連携校が参加する「探究活動合同発表会」として開催し、研究を行った。

2. 仮説

(1) MSEC フォーラム

- ・学校間を超えた学びの場が、探究型学習の普及につながるかを試みる
- ・加盟校の状況を指導者資料に記し、探究活動の普及・向上を試みる

(2) 探究活動合同発表会

- ・学校を超えた学びの場が探究型学習の普及につながり、その取り組みは次年度の MSEC フォーラムの試行となるのではないか
- ・中間発表の段階で他校の多様な取組に触れることで生徒、指導者ともにより刺激が得られるのではないか

3. 対象者と指導者

対象者は MSEC 加盟校の生徒。指導者は MSEC 加盟校の在籍教職員および宮崎北高校 SSH 運営指導委員・探究型学習支援委員を含む外部有識者(指導助言・審査)。

4. 方法

(1) MSEC フォーラムの運営

本年度の MSEC フォーラムは、以下の3部門で開催した。

- ・オンライン日本語部門：県高校教育課
- ・オンライン英語部門：宮崎大宮高校 (WWL)
- ・対面型日本語発表部門：宮崎北高校 (SSH)

本報告書においては、「対面型日本語発表部門」について、詳細を報告する。

(2) MSEC フォーラムのスケジュール

Table1 対面型日本語発表部門のスケジュール

月	会議等	参加集約	作業
1	第4回 MSEC 協議会	1次案内	
2	実施の案内	仮登録・概数調査(参加生徒数・作品数)	体育館仮予約
3			バス仮予約
4	第1回 MSEC 協議会	実施要項提示	
5		本登録(参加生徒数・作品数) 交通手段調査	校内作業分担 体育館正式予約 バス台数確定
6	第2回 MSEC 協議会(参加校との打ち合わせ)	外部有識者への案内	研究テーマ一覧 参加者リスト 会場配置図 パネル搬送依頼
7	前日準備 MSEC フォーラム	生徒および参加教諭アンケート	投票券作成・投票結果集計・賞状作成 各校へ資料・結果送付
8	反省会		

(3) 日程および実施内容

- ① 大会名：R4 MSEC フォーラム
 (対面型日本語発表部門)
 実施日：令和4年7月13日(水)
 実施場所：宮崎市総合体育館
 運営費：SSH 重点枠(宮崎北高)

9:30~10:00	開会行事・諸連絡
10:00~11:40	ポスターセッション①
12:40~14:20	ポスターセッション②
14:40~15:20	生徒交流会・指導者交流会
15:30~16:00	閉会行事

*ただし、7月のコロナ感染拡大に伴い、生徒交流会および指導者交流会は中止した。

- ② 大会名：探究活動合同発表会
 実施日：令和4年12月16日(金)
 実施場所：宮崎県体育館
 運営費：SSH 重点枠(宮崎北高)

9:30~10:00	開会行事・諸連絡
10:00~12:00	ポスターセッション
13:00~14:00	ふり返し (北高2年生・五ヶ瀬中等教育学校)
14:00~14:30	閉会行事

(4) ポスターセッション (対面型)

発表 8 分+質疑 4 分+審査・移動 3 分の合計 15 分を目安として発表する。

(5) MSEC 審査システム

発表登録から指導者用資料作成までセミオートでできるプログラムを作成する。投票券 (Fig.1) は個人判別コードを割り振り、投票者の投票傾向を分析する。また、コメント欄を設け、良い点やアドバイスを記入する。このコメントは、後日参加校に送付し、今後の研究のブラッシュアップの材料とする。なお、参加者全員が投票するため、簡易的な投票券を使用する。本発表会は、「生徒間の交流を重視し、出来るだけ多くの発表を参観すること」を目的とするため。

ポスター番号をマークしてください
 100の位 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
 10の位 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
 1の位 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

以下の項目について得点をマークしてください
 主体性 ① ② ③ ④ ⑤ 独創性 ① ② ③ ④ ⑤
 論理性 ① ② ③ ④ ⑤ ポスター① ② ③ ④ ⑤
 発表方法・態度 ① ② ③ ④ ⑤

コメント記入欄

私は公平に審査を行った結果、この投票用紙に記した評価をします。
 ○○高等学校
 投票者氏名 ○○ ○○ 【高校生】

下の欄は管理用です。マークなどをしないでください。
 ●○○○○○○○○○○ ○○○○○○●○○○
 ○●○○○○○○○○○○ ○○●○○○○○○○○
 ○○○●○○○○○○○○ ○○●○○○○○○○○
 ○○○○○●○○○○○ ○○●○○○○○○○○
 ○○○○○○○○○●○ ○○○○○●○○○○○
 R04 MSEC フォーラム 1240073336

Fig.1 投票券

Table.2 投票型審査の審査基準

審査項目	評価の観点
主体性	・一生懸命研究に取り組んだ。
独創性	・着眼点や発想が独創的である ・研究手法が独創的である
論理性	・目的から結論までの流れが論理的である ・適切な研究手法である ・適切なデータ (アンケート・文献調査など) を元に考察している。
ポスター	・グラフや表、図などを用いて分かりやすい構成である ・必要な情報が記載されている ・デザインが良い
発表方法 ・態度	・説明が分かりやすい ・説明の声が聞き取りやすい ・原稿に頼らず自分の言葉で説明した ・質問に的確に答えた

A. 評価

- ・審査結果を元に各校内で順位をつける。全体での順位はつけない。各校内での指導に役立てる。
- ・審査項目のウェイトは各校で決める。
- ・審査項目は事前に各校で生徒に伝えておく。

B. 表彰

- ・各校の上位から 2 割を金賞, 3 割を銀賞, 5 割を奨励賞とし, 参加者全員に県高校教育課からの賞状を準備する。

C. フィードバック資料

各校でグループごとへのフィードバックに使用する。(例 このグループは論理性の評価が高い)

No.	分野	学校	研究テーマ	評価ウェイト					計	賞							
				主体性	独創性	論理性	ポスター	発表態度									
553	科学	宮崎北59	ウェディングアッパを覗くぞのど	10	2	10	10	3	2	10	4	1	金賞				
45	科学	宮崎北68	香りの数理化	10	1	10	10	5	1	10	15	2	金賞				
502	人文	宮崎北28	UOってしゅる?	13	13	13	13	8	2	10	6	7	3	金賞			
591	科学	宮崎北71	おがくず地帯を用いたスリッパ	12	10	10	9	10	3	10	5	10	4	金賞			
683	地域	宮崎北5	「遊機所」コロナ禍の風	10	10	10	7	10	18	10	3	10	5	金賞			
585	科学	宮崎北56	強いつぶすを打つための効果	10	3	10	11	10	16	10	15	10	6	金賞			
173	地域	宮崎北46	宮崎子育て都市計画	10	10	29	10	10	10	9	10	10	7	金賞			
38	科学	宮崎北24	アザリのカップリング	4	4	5	4	4	6	6	33	9	2	11	8	金賞	
132	地域	宮崎北37	冷や汁を食べよう! ~冷や汁音	10	4	10	10	9	10	7	10	10	55	10	9	金賞	
689	地域	宮崎北35	北高校をスポーツで活性化させ	10	22	10	13	10	3	10	10	13	155	10	10	金賞	
611	科学	宮崎北55	投票機とスライドの関係性	10	8	10	15	10	12	10	11	10	17	10	11	金賞	
607	科学	宮崎北42	Let's 献血	10	10	10	10	10	10	10	7	10	10	8	10	12	金賞

Fig.2 投票結果 (宮崎北高校の例)

得票率 (どれだけ多くの人を集めたか) も評価されるように得票率と得点率の相関を調べた (Fig.3) ただし、今回は 1 発表の参観人数を制限したため、参考資料とする。

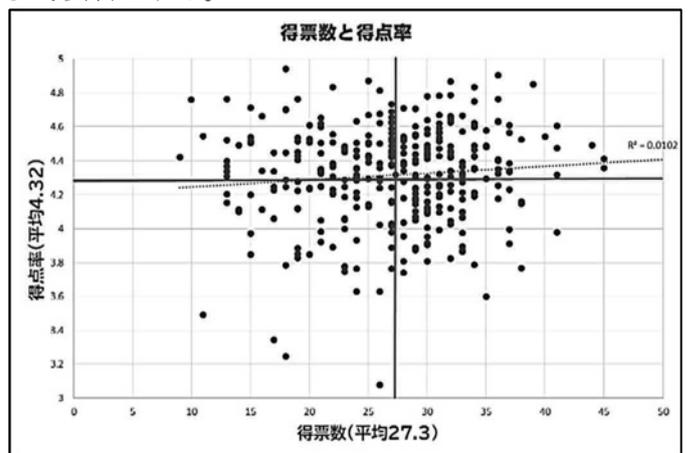


Fig.3 得票率と得点率

(6) コロナ感染拡大への対応

7 月 13 日開催の MSEC フォーラムでは、開催直前に全国的に新規感染者数が急激に増加したため、一部の学校や生徒が参加を見合わせた。

また、開催前日に「生徒交流会および指導者交流会の中止」および「発表回数や参観者数の制限」が決定した (Fig.4&5)。



Fig.4 1作品10名程度の参観，座って聞く



Fig.5 「人文系」の作品は2階通路で発表



Fig.6 MSECフォーラムの会場全体の様子

また、体育館規模の発表会では、フロア内にパネル80枚設置・約800名収容の規模が妥当である (Fig.6)。

(7) 生徒の事後アンケート (自己評価)

参加生徒に事後アンケートを実施した (Table4)。アンケートはすべて9段階評価。5を「どちらでもない」とする>

Table3: 生徒事後アンケート項目

	質問項目
Q1	今回のMSECフォーラムに参加して良かった
Q2	今回のMSECフォーラムに積極的に参加することができた
Q3	他校の作品から学ぶことがあった
Q4	発表者として、聞き手に内容をうまく伝えることができた
Q5	発表時に、他者の質問に対して的確に答えることができた
Q6	他者の発表をしっかり聞くことができた
Q7	他者の発表に対して、質問することができた
Q8	フォーラム当日だけでなく、これまで、探究活動(研究)を積極的に取り組んできた

5. 評価方法

仮説に応じて、以下の情報で評価した。

- ・学校間を超えた学びの場は、参加校数、作品数、発表生徒数で確認する
- ・探究活動の普及・向上は加盟校の指導者資料、指導者のインタビュー調査で確認する

6. 結果

(1) 多くの学校・生徒が参加し、多様な学校が集まる発表会となった。

MSECフォーラムは、オンラインの参加も含めると、加盟の全18校が参加した。対面型日本語部門では、1000名を超える生徒が参加した (Table4)。また、多様な学校が集まり、各学校の特色のある取り組みから、多くの刺激を受けた (Table5)。

Table4 R4 MSECフォーラム対面型の参加状況

学校	生徒数	作品数	分野別作品数			研究計画
			人文	地域	科学	
宮崎大宮	2	2	1	0	1	0
五ヶ瀬中等	36	27	16	7	4	27
宮崎南	51	14	5	6	3	0
飯野	28	10	0	10	0	0
高鍋農業	44	13	0	10	3	0
延岡	226	65	4	1	60	0
宮崎西	14	14	2	0	12	0
都城泉ヶ丘	29	7	0	3	4	0
高鍋	37	26	9	5	12	0
都城西	74	23	13	7	3	0
日向	67	17	2	15	0	5
小林	83	40	5	21	14	0
高千穂	2	1	0	1	0	0
宮崎北	304	87	5	42	40	11
福島	25	0	0	0	0	0
合計	1022	346	62	128	156	43

Table5 特色のある参加校

参加校	特色
延岡	SSH校
宮崎西	SSH校
宮崎大宮	WWL校
宮崎南	元「地域との協働による高等学校教育改革推進事業(地域魅力型)」指定校
高鍋農業	元SPH校。職業系高校。
五ヶ瀬中等	元SGH校。地域協働事業。
飯野	元「地域との協働による高等学校教育改革推進事業(地域魅力型)」指定校
都城泉ヶ丘	理数科設置校

12月の探究活動合同発表会は3校が参加した(Table6)。2年生が中心で修学旅行などの行事と重なる学校や本校の日程提示が遅れたため参加しなくても参加できない学校があった。実施時期や日程を早めに確定するなどの工夫が必要である。

Table6 参加状況 (R4 探究活動合同発表会)

参加校	生徒数	作品数
宮崎北	295名(2年)・315名(1年)	79
飯野	29名(3年)	10
五ヶ瀬	7名(高1年)	7
計	646名	96

(2) 参加した生徒の満足度は高い

多くの生徒にとって好評であった。全体の92%(Fig.7Q1), 94%(Fig.8Q1)が参加して良かったと答えた。また、全体の94%(Fig.7Q3), 91%(Fig.8Q3)が他校の研究から学ぶことがあったと答えた。各学校の研究には特色があり、多様な研究に触れることができた。

(3) 探究活動に対する高い意識を持った生徒が多く参加した

MSECフォーラムでは、本校のように全員が参加する学校だけではなく、事前に校内選考や希望者を募って参加した学校もある。そのため、探究活動への意識の高い生徒が集まっており、全体の92%(Fig.7Q2)が積極的に参加、91%(Fig.7Q8)がこれまで積極的に探究に関わったと答えた。

(4) 発表者は高い満足感を得られた

自身の発表は、全体の78%(Fig.7Q4)85%(Fig.8Q4)、聞く態度は、全体の97%(Fig.7Q6)99%(Fig.8Q6)が良かったと答えた。全般的に発表も参観も生徒は熱心に取り組んでいた。MSECフォーラムは、各グループ最大で3回の発表という制限もあったが、プレゼンは回数を重ねただけ上達している。

(5) 質問力は足りない

質問できたと答えたのは、全体で65%(Fig.7Q7)45%(Fig.8Q7)であった。特に、探究活動合同発表会は1年生が初めて見学し、質疑応答の際に何を質問すればいいのか分からなかったようである。質問力を育成する事前指導の必要性を強く感じた。

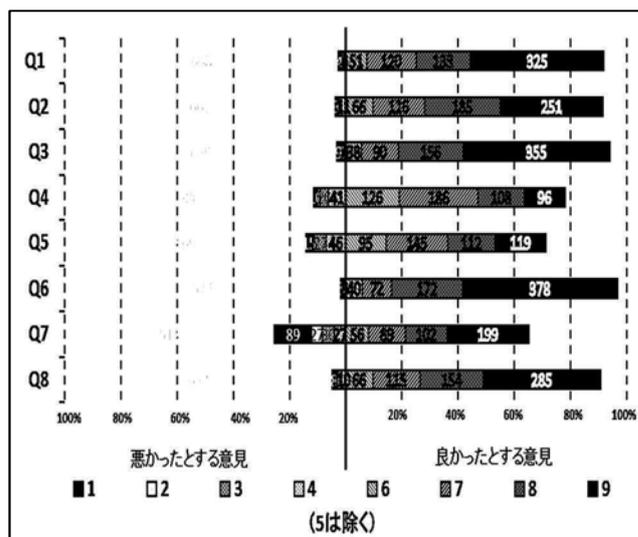


Fig.7 アンケート結果 (R4 MSECフォーラム)

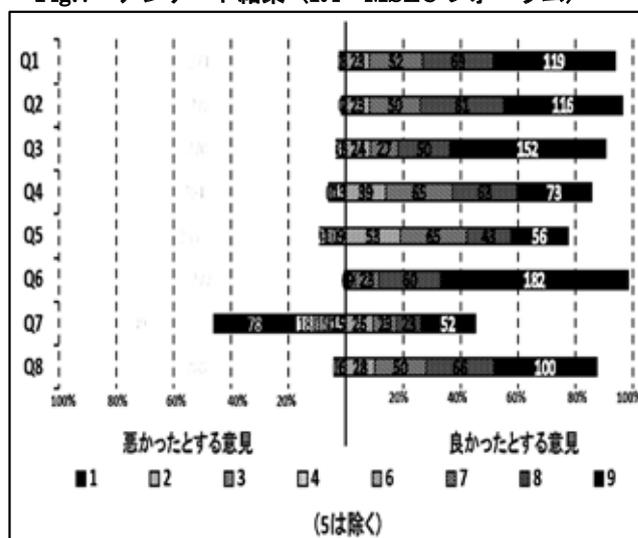


Fig.8 アンケート結果 (R4 探究活動合同発表会)

(6) 生徒の事後アンケート(記述)より A. MSECフォーラムについて

参加生徒の事後アンケートのほとんどが好意的で前向きな意見であった(Table5)。特に、コロナ禍で行事削減等の影響を受けた3年生にとっては、対面でのポスターセッションの機会を貴重なものとして受け取ってくれたようである。生徒が他校生との交流を望んでいることも把握できた。

Table7 MSECフォーラムに参加した感想(抜粋)

他校生徒の作品から多くの事を学び、意見交換できて楽しかった。自分達の研究を深めることができた(大多数)
他の分野の発表を見たかった(大多数)
交流会までやってほしかった(多数)
他校の先生からも激励の意見をいただいて嬉しかったが、より専門的な方から評価をいただきたかった。大人の意見をもっと聞きたかった。
発表の声が聞こえなかった(大多数)
人数に対して場所が狭い(多数)

各校で選ばれたグループが参加すべき。これまできちんと取り組んだ人だけが参加してほしい。聞く態度などで不快な思いをした。

また、生徒による今後の発表会がより良くなるためのアイデア(Table8)を次年度の運営に活かしたい。

Table8 MSECフォーラムが良くなるためのアイデア

発表や質問の時間をもう少し減らし、その分発表や見学の回数をもっと増やしてほしい。(多数)
(この規模でやるのであれば)複数日や複数会場での開催も考えてほしい。(多数)
似たような研究テーマのグループ同士で意見交換できるといい。共同研究などに発展する。
他県の高校生と連携できると視野も広がる。
評価やアンケートなどをスマホやタブレットで行うとよい。また、見たかった作品が後日ネット上などで見られると嬉しい。

B. 探究活動合同発表会について

①中間段階での合同発表会を行う意義

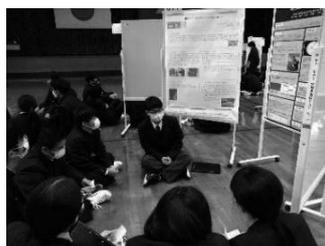
参加生徒の事後アンケート(Table9)から、2年次に中間発表会を行うことによる効果を確認できた。

Table9 探究活動合同発表会の感想(多数意見を抜粋)

他校や他のクラスの作品から大きな刺激を受けた
自分達の今後の改善点を知ることができた
他校の先生のアドバイスがありがたかった。
質問に対して明確に答えられるようになりたい
ポスターをもっと見やすいものにしたい
聞き手に分かりやすく伝えられるようになりたい

②生徒交流会は必要である

探究活動合同発表会では、参加校が少なく、コロナ感染状況が落ち着いていたため、本校サイエンス科2年生と五ヶ瀬中等教育学校が小グループに分かれて、ディスカッションを行った。分野は違っても探究活動に積極的な生徒同士で活発な意見交換が行われ、視野を広げることができた。



(7) 指導者・外部有識者のアンケートより

参加した指導者や外部有識者からは、運営面や普段の指導に関する内容の意見をいただいた(Table10)。

Table10 指導者や外部有識者による意見

コロナ感染対策への対応による影響
発表会の目的達成度あるいはポスターセッションという発表スタイル自体が持つメリットを阻害した影響の方が大きかった(リモートの方が

聞きやすかった)。
途中参加・退席が容易等というポスター発表の自由度が失われた。

教師の指導に関する内容

課題研究に本気で打ち込んでいる生徒とそうでない生徒との差が如実だった。

中途半端に終わっているものもあり、まとめ方の指導が必要。

「テーマの背景目的に合った研究手法や結果考察を目的に照らしてどこまで進んだと評価するか」という一貫性を持ったスタイル(途中自己チェック)は、もう一段指導支援すべき。

各校の参加のスタイルについて

生徒間の温度差、自校間の投票なども見られたのは残念。参加規模も考慮すると、事前に各校で選考や希望調査をして参加者数を絞るべきではないか。学内選考や地域選考をやって、県大会とをもっていつてはどうだろうか。

(8) 投票型審査の結果より

MSECフォーラム対面型日本語発表部門における投票型審査は5つの評価項目を5段階で採点した点数の平均値をまとめた(Fig.8)。

投票数: 大人 480(外部有識者 64, 高校教諭 416)
高校生 8972

①学校間であまり差異は見られなかった

各項目とも平均4.3~4.5と差が高得点に集中した。本校内でも探究学習に先進的なサイエンス科と普通科の間にも差はほとんど見られなかった。

	学校間 得票率				
	主体性	独創性	論理性	ポスター	発表態度
宮崎北・普	4.390	4.273	4.200	4.335	4.399
宮崎北・サ	4.375	4.412	4.237	4.125	4.152
	4.390	4.364	4.219	4.235	4.360
	4.723	4.603	4.601	4.356	4.617
	4.533	4.433	4.417	4.233	4.678
	4.352	4.313	4.250	4.372	4.371
	4.497	4.369	4.268	4.230	4.377
	4.520	4.600	4.400	4.625	4.600
	4.640	4.468	4.357	4.497	4.609
	4.398	4.374	4.245	4.438	4.099
	4.264	4.103	4.056	4.048	4.204
	4.282	4.138	4.155	4.307	4.336
	4.540	4.429	4.508	4.445	4.461
	4.567	4.380	4.301	4.492	4.510
	4.341	4.073	3.996	4.105	4.214
平均	4.459	4.361	4.286	4.322	4.399

Fig.10 学校間得点率

②大人と生徒の審査傾向に相関はない

1 作品に対する「大人(指導者・外部有識者)」と「高校生」の平均得点には相関は見られなかった(Fig.11)。投票型審査を行うための基準を明確にする必要がある。ただ、一方で「見る人によって評価結果も変わる」ことを学ぶのも大切という意見も挙がった(幹事会)。今後、審査項目や配点などを参加校の教員と協議しながら審査および評価について研究したい。

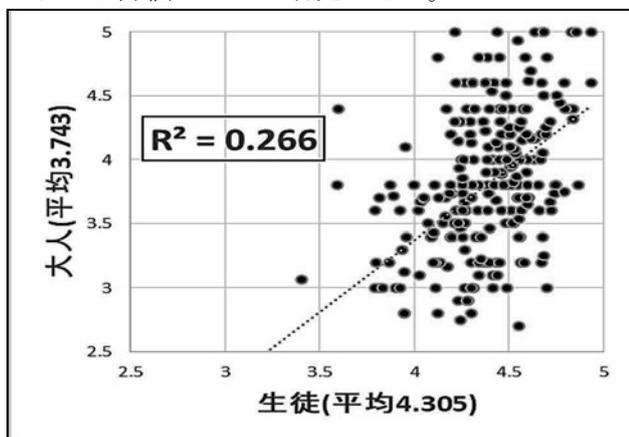


Fig.11 大人と生徒の投票点数の相関

7. 開発成果の検証・評価

他校の生徒と合同で研究発表を行うことで、生徒は大きな刺激を得ることができた。オンラインが主流となっているが、対面型で直接面と向かって交流することの良さを再確認できた。また、教師も他校の研究に触れることで、自校の生徒を指導する際のヒントを得ることができた。特に指導者こそ他校の指導者と対面で交流することが必要であると感じた。

8. 次年度のMSECフォーラムに向けて

(1) 運営に関して

本年度は、オンライン<日本語：県高校教育課、英語：宮崎大宮高校(WWL 予算)>対面<日本語：宮崎北(SSH 予算)>で運営したが、宮崎大宮高校のWWL事業は本年度終了、宮崎北のSSH事業は次年度終了である。次年度以降は、県全体の事業として、自走できるように本年度から準備する必要がある。

特に、英語発表は、これまで宮崎大宮高校が作り上げてきたノウハウをMSEC加盟校の先生方で広く共有し、MSEC全体で企画運営できる体制を構築することが持続的な開催にとって必要である。

Table11 R5 MSEC フォーラムの運営の流れ(案)

	日程	
R4年度	9月～12月	幹事会で運営に関する業務の整理と共有 ・対面型(宮崎北)

		・日本語オンライン(高校教育課) ・英語オンライン(宮崎大宮)
	1月24日(火) 第4回MSEC協議会	実施要項提示
	2月 MSEC幹事会	参加生徒・参加作品 概数調査 仮登録 【大会規模の確定】
	3月 MSEC幹事会	各部門の参加校の担当の割り振り 【作業部会を設置】
R5年度	4月下旬 第1回MSEC協議会	各部門の運営体制の決定
	5月	参加者・参加作品 本登録
	5～7月MSECフォーラム準備委員会	各作業部会で準備
	7月12・13日	R5 MSECフォーラム 開催

次年度のMSECフォーラムを以下のように開催する(MSEC幹事会で議論し、MSEC協議会で決定した)。

<R5 MSEC フォーラム>

日程：7月12日(水)および13日(木)

場所：宮崎市総合体育館および宮崎県体育館などを仮予約中

*2日間や複数会場の開催は仮登録の状況で(幹事会・協議会)判断する

(2) 参加スタイルについて

Table8の通り、大会規模も大きくなり、各校の優秀な生徒の発表会にすべきという意見も挙がった。その反面、今回ようやく対面型で大規模の発表会を実施できた。元々は、3月の普通科系専門学科の大会に出られない生徒や普通の生徒が参加できる大会として位置付けた。また、例年各校内で行っている発表会をフォーラムに置き換えることによって各校内での教員の負担が減るという趣旨もあった。

そこで、宮崎北高校としては、SSHの指定期間である次年度までは本年と同じように大会を運営したい。まずは、参加した生徒が「参加してよかった」と思える大会を目指したい。特に、MSECフォーラムの目的は、「批評することよりも自分たちに足りないもの、他校の発表を見て刺激を受けて自分たちの活動につなげていくなど生徒も教員も学びの場にする」ことを主眼に置きたい。

開発課題 MSEC理数系生徒探究活動講座を利用した探究型学習からわかること

文責 河野 健太 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 本事業の目的

本校のSSH 科学技術人材育成重点枠は、探究型学習の全県普及が目標であり、科学の甲子園県予選の審査時間にMSEC理数系生徒探究活動講座を開催し普及を推進する。今回はマニファクチャリングを通して以下の2点を参加者に普及する。

(1) 「頭の中だけで考えたこと」と「現実」は違うと伝える

デザイン思考では「プロトタイプ」によって頭の中のイメージと現実の差を埋める作業が重要とされる。受験に伴う外発的動機付けで勉強を行ってきた生徒は特に失敗を嫌う。探究活動においても自身の頭の中を過信した状態になってしまう。本事業では、各校から集まった理系の生徒に、試技ができるものづくりに挑戦してもらい、失敗する経験を積ませる。試技が身につけば、探究活動でも次のステップを自分で考えられるようになる。

(2) 探究活動に必要な「デザイン思考」を伝える

論理的に計画を立て、まずはやってみる。その過程で様々な視点を心得て改善する。探究活動においても論理的思考、批判的思考、複眼的思考を心掛けていれば、最終的には既成概念を打ち破る水平思考に至る。マニファクチャリングを体験した後に、今回の取り組みがデザイン思考を身に着ける工程を模していることを説明し、印象付ける。

なお、前年度までは探究活動の指導を受けている生徒と知識偏重型の受験指導を受けている生徒でマニファクチャリングの成績を比較していたが、現在はほとんどの学校で探究活動に取り組んでおり、上記の区別ではほとんど差が見られなくなったため、行わない。

2. 開発仮説

- ・ 探究型学習を望む生徒は競技成績が良い
- ・ 探究型学習は試行錯誤する能力を向上させる

3. 実施方法

(1) マニファクチャリング内容

課題はバルーンカーを行った(Fig.1&2)。プラ段ボールに風船を載せ、より長い距離を走らせたチームの優勝とする。初めは決められた材料しか渡さないが、5枚のチケットを使って、新しい材料との交換か、試技を行うことができる。また、事後アンケートは9段階評価で行い、競技を行った後は、探究活動における試行錯誤の意義を講義し、主体的に考える大切さに気づかせる。

(2) 実施方法

開催日：令和4年11月13日(日)の午後



Fig.1 本講座のレジュメ



Fig.2 実際の競技

連携先：高校教育課

対象者：科学の甲子園に参加した生徒(8校111名)

4. 結果と考察

(1) 参加2回目は「思考」「議論」「試行錯誤」が高い

昨年に引き続き2回目の参加となる生徒は「じっくり思考する」「他者と議論する」「試行錯誤は得意か」に高得点をつける生徒が多かった。昨年の本講座や各校での探究活動を経て、試行錯誤に自信を持った生徒が増えたといえる(Fig.3)。

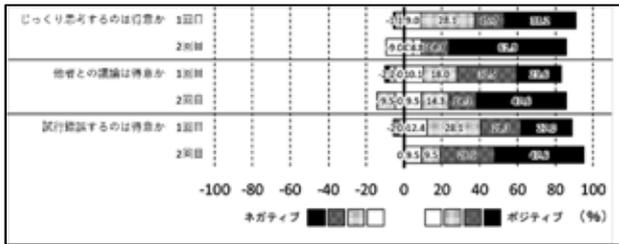


Fig.3 思考・議論・試行錯誤に関する質問

(2) 年度比較では「思考」「議論」「試行錯誤」は同水準を維持

昨年度と今年度のアンケート結果を比較すると、「じっくり思考する」「他者と議論する」「試行錯誤は得意か」の項目は同水準を維持しており、やや令和4年度のポイントが低かった(Fig.4)。これは令和4年度にMFを初めて経験する参加者が10%ほど増加した影響だと考える。

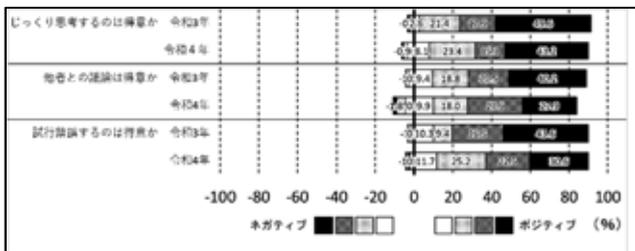


Fig.4 思考・議論・試行錯誤に関する質問

(3) 「探究への取り組み」は昨年より増加

昨年よりも「探究活動に積極的に取り組んでいる」と答えた学校が多く、生徒も探究活動が充実していると実感している(Fig.5)。

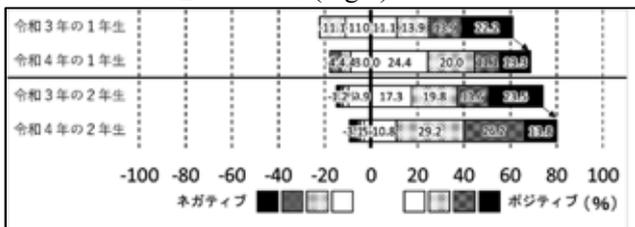


Fig.5 探究活動に積極的に取り組んでいるか

(4) 今年度のテーマは難易度が高かった

昨年よりも製作時間の不足、考えすぎもしくは考えなしに作業した生徒の割合が高くなった(Fig.6)。これはテーマの難易度が高かったことを示唆する。しかし難易度が高いことに対する不満は無く、生徒たちは「こうすればよかったかも」「次はこうしたい」などの感想が得られた。

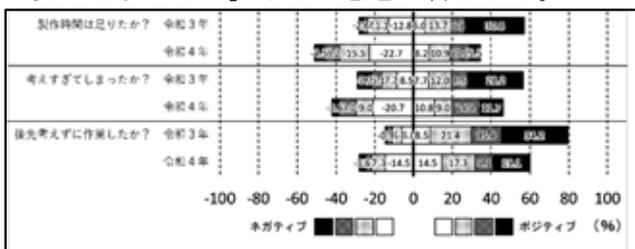


Fig.6 テーマの難易度に関する質問

(5) 試技回数が成績に反映されなかった

試技をするほど競技の成績が上がる結果にはならなかったが、全ての班が試技を行った(Fig.7)。

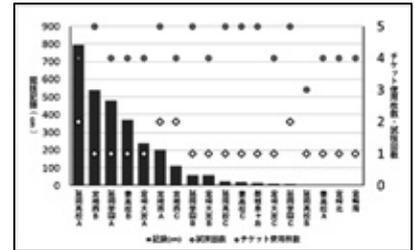


Fig.7 競技結果

(6) 生徒はほぼ全員が楽しんで参加した

生徒の感想でテキストマイニングを行った。出現頻度順で見た場合、講座全体に楽しさを感じ、高い満足感を得ていることがわかる(Fig.8)。

参加生徒の楽しみは、「ものづくり自体の楽しさ」「議論の楽しさ」に大別された。生徒の満足感、内発的動機付けを増やすには普段の授業での生徒が議論する場を設けるべきである。

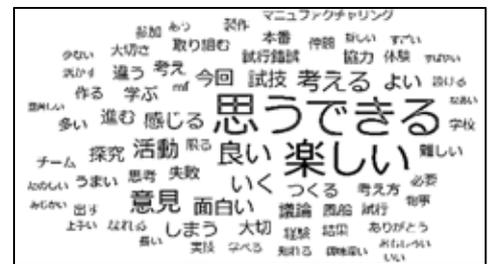


Fig.8 生徒感想テキストマイニング結果 (出現頻度順)

(7) 試技の大切さを振り返る感想が多かった

また、生徒感想のテキストマイニング結果をスコア順で見た場合、試技に注目した生徒が多かった。なおスコア順とは、一般的な単語を取り除き今回の文章だけに出てくる特徴的な単語をカウントした結果である(Fig.9)。

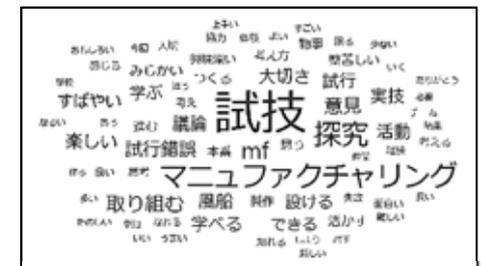


Fig.9 生徒感想テキストマイニング結果 (スコア順)

講座の最後に、デザイン思考の説明を行い、今回の意図を参加者に伝えた。生徒感想は講座後に書かれたものであり、試技を通して「ロジカルになりたい」などの感想がよく見られた。一方で各校の探究活動の方針には差があり、ある高校の生徒は「今回のような複数人での議論は普段体験しないのでとても楽しかった。1人ずつで探究活動を行う本校のやり方を改善してほしい。」などの意見もあった。



Fig.10 デザイン思考に関する講話

開発課題 科学技術人材を目指す小中学生および高校生の育成

文責 永野 堯夫 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 目標

将来、科学技術人材として活躍できる人材を育成することを目標とする。

- ・本校サイエンス科生徒が探究活動関連の授業や課外活動で学んできたことを他者に指導することで、その内容をより深く身につける
- ・本校サイエンス科生徒が企画・準備・運営をすることで、計画性や主体性などを身につける
- ・小中学生が実験やマニファクチャリング（もの作り）を通して、理科への興味・関心を高め、科学技術人材育成を目指すきっかけとする

2. 仮説

- ・高校生が探究活動で身に付けるべき力や科学の面白さをより深く理解する
- ・高校生が他者に伝えることの重要性を理解するとともに、行事の企画、運営を行うことで自らの学びに変えることができる
- ・小中学生が理科に対する興味・関心を高めることができる
- ・小中学生が科学に関する職業に携わる意欲を高める

3. 対象者と指導者**(1) 対象者****A. 参加者**

宮崎市・東諸県地区の希望する小中学生を対象とする。40名程度を定員とする。

B. 実行委員会

本校サイエンス科生徒希望者で実行委員会を組織する。人数制限は設けない。

(2) 指導者

本校サイエンス科職員が指導者（生徒のサポート）としてあたる。全体サポート担当に2名、各教室サポート担当に1名ずつ割り当てる。その他必要に応じてサイエンス科職員がサポートする。

4. 方法**(1) 内容構成****A. 実験教室**

本校生徒は理科の授業や科学探究において様々な実験を行っており、その内容は科学体験講座として馴染みがある。また、小中学生が日頃の理科の授業と関連づけ、取り組みやすい。

B. マニファクチャリング

本校独自のプレ探究活動としてサイエンス科1年生に行っており、他学校生徒への普及経験がある。また、サイエンス科生徒は1年次から

理数物理を履修しており、その知識を生かせる。

(2) 実施までの流れ

約4ヶ月前に実行委員を組織し、内容選定・物品購入・案内・集約・事前準備を行い、当日の運営を迎える。

(3) 実行委員会の活動と教員の役割**A. 内容の選定**

生徒がグループまたは個人で考え、教員に対してプレゼンする。複数案の中から生徒と教員の討議により決定する。また、決定後も話し合って改善する。

B. 実行委員の活動

話し合いや予備実験、リハーサル、本番まで生徒主体で行う。2学年で構成し、企画段階は上級生が進め、準備や運営の段階では上級生が下級生に指導しながら進める。

C. 教員の役割

内容に関するプレゼンの審査員、話し合いや予備実験、本番に向けての準備全般においてアドバイザーに徹する。また、安全管理や報道対応を行う。

(4) 調査方法と評価方法**A. 参加者アンケート、インタビュー**

満足度や科学に関する職業に対する関心の度合いを調査する。

B. 実行委員アンケート

各講座の要点に関して、「上手く伝えられたか」や「自分の理解に繋がったか」を調査する。また、実行委員を経験することで協働性や企画・運営に対する意欲が向上したか調査する。

C. 参加者の傾向分析

学年別、回数別で調査する。

5. 結果**(1) 実行委員は各講座の面白さやプレ探究活動の要点を概ねうまく伝えることができたが、他者に伝える事の難しさを感じた**

参加者へ面白さやプレ探究活動の要点をうまく伝えられたと感じた生徒が60%～80%であるが、うまく伝えられなかったと感じた生徒も1人～2人いた(Fig.1, ABCGH)。一方で、他者へ伝えることに困難さを感じた生徒が70%程度いた(Fig.1, K)。

(2) 実行委員は各講座の面白さやプレ探究活動の要点をより深く理解でき、この企画を自分の

学びに繋げることができた

実行委員の80%以上がプレ探究活動の要点や面白さをより理解できた (Fig.1, DEFIJ)。また、90%以上の生徒が準備段階で仲間と協力することができ、企画・運営を自分の学びに変えることができた (Fig.1, LM)

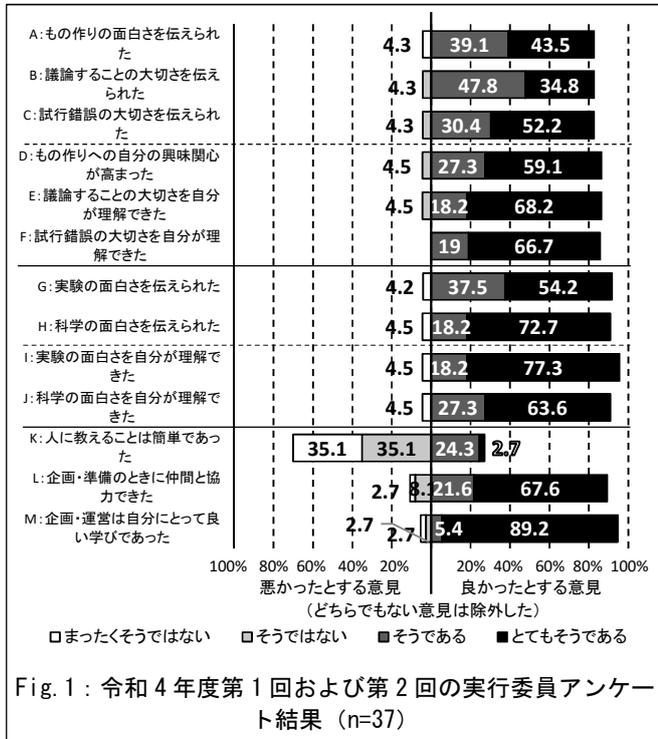


Fig. 1: 令和4年度第1回および第2回の実行委員アンケート結果 (n=37)

(3) 参加者の満足度は高かった

参加者の各講座に対する満足度はほぼ100%であった (Fig.2, ①③) (Fig.3, ①③)。また参加したいと回答した参加者もほぼ100%であった (Fig.2, ⑤) (Fig.3, ⑤)。

(4) 科学に関する職業に携わる意欲は高かった

化学実験をするような職業、もの作りをするような職業に対する意欲は、児童生徒は80%程度で、保護者は90%以上であった。

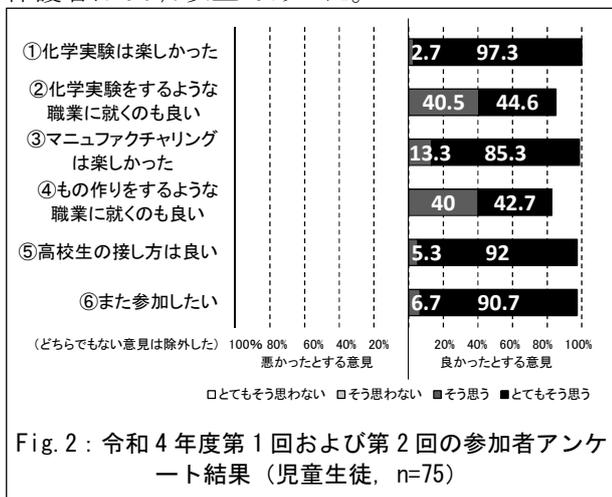


Fig. 2: 令和4年度第1回および第2回の参加者アンケート結果 (児童生徒, n=75)

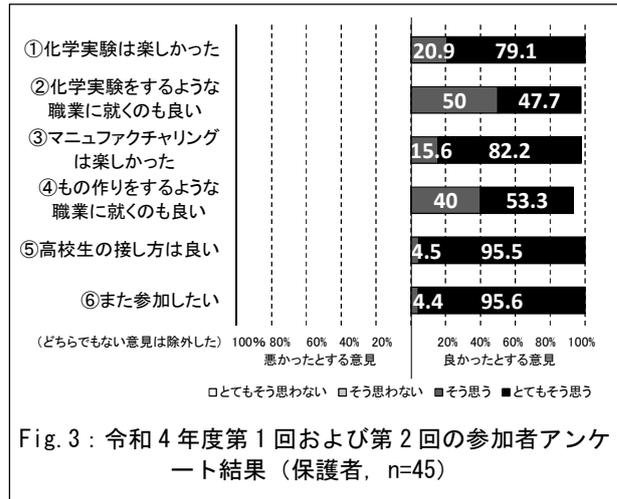


Fig. 3: 令和4年度第1回および第2回の参加者アンケート結果 (保護者, n=45)

(5) 参加者の学年別・回数別割合

小学5年生が45%で一番多く、次いで、中学3年生が20%であった (Fig.4)。また、約10%の参加者がリピーターとなっている (Fig.4)。

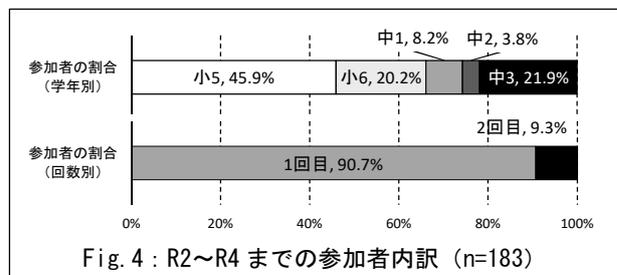


Fig. 4: R2~R4までの参加者内訳 (n=183)

6. 開発成果の検証・評価

本校サイエンス科生徒が普段行っているプレ探究活動や実験を、指導者という立場で再度体験することでより深い理解に繋がっている。また、様々な表現の場を設定することでより表現に対する学びに繋がることも分かった。

小中学生や参観する保護者の満足度も非常に高く、繰り返し参加する生徒もおり、科学技術人材育成に十分寄与するものと考えられる。保護者の科学系職業への関心も高めることができた。

7. 課題・展望

(1) 本校サイエンス科生徒の学びの充実

生徒が他者へ教える事への指導を強化する。また、この事業を通して生徒に身に付けてほしい力を明確にし、指導に当たる。

(2) 将来の科学技術人材の育成

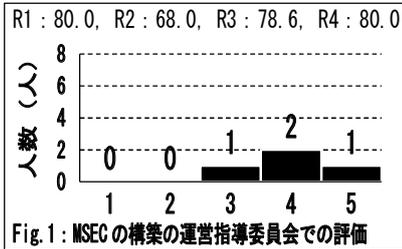
本講座の目的である科学技術人材の育成を念頭に置き、実験やもの作りの理論を説明したり、その先にある職業観などにも触れたりしながら、将来科学の力で社会に貢献する人材の育成を行いたい。

④ 実施の効果とその検証

運営指導委員会による評価・助言を示す。

【グラフ内の数値は、委員による5段階評価の平均値から100点に換算した値の推移】

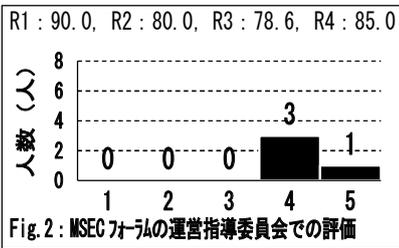
1. MSECの構築と運営



北高のSSH 枠の中でMSEC創設・発展を企図した部分と広域連携規模に拡充したMSECとの関係の整理

を望む。SSH 枠の中での成果としてMSEC 運営や県下に探究型学習を広める上で拘りたかった部分がMSECの中に活かしているか。今後も北高の成果を全体反映させる術を検討すべきである。

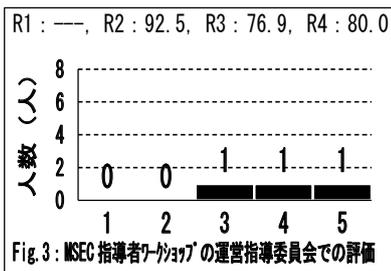
2. MSECフォーラム



MSECフォーラムを中心に研修内容(課題)が発見され、それを解決していく流れが分かりやすく、MSECのあり方をよく表現できている。

ややMSECフォーラムが中心になりすぎている印象を持つが、交流のプラットフォームとしての役割が定着しつつある。審査基準の明確化は、「よい研究発表とは何か」を明示的に示すものとなるので、策定すべきである。

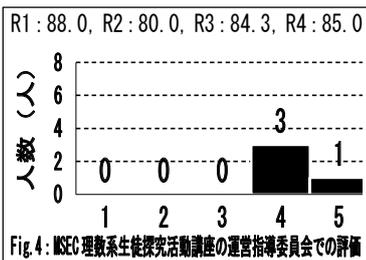
3. MSEC指導者ワークショップ



オンラインも含めてしっかりと実行すべきである。今一度、目的・ねらい・期待効果・その効果をどのように現場教育に活か

すことを想定するのかという点の幹事会や協議会での認識共有と各校PRが参加者利用の増加に繋がるのではないかと。

4. MSEC理数系生徒探究活動講座



競技の結果よりもそこに至る「科学的な過程」とそこから導きだされる「考察」が大切である。小中学生向けを高校生が指導

するのはとてもよい。理想的には学校横断型の高校生実行委員会みたいなものができるとうい。

⑤ 成果の発信・普及

<令和4年度の重点枠の研究成果発信・普及記録>

日時	内容	詳細
2022.6.19	新聞掲載	宮崎日日新聞に、「わくわくサイエンス教室」の様子が掲載。
2022.6.22	TV番組	MCN 宮崎ケーブルテレビ「マックン情報局」の「ジモ通」で「わくわくサイエンス教室」の様子が放映。
2022.7.13	TV番組	UMK テレビ宮崎「スーパーニュース」にて、「MSEC フォーラム」の様子が放映。
2022.7.14	新聞掲載	宮崎日日新聞に、「MSEC フォーラム」の様子が掲載。
2022.12.3	TV番組	MRT 宮崎放送「みらいみやざきまなび隊」にて「MSEC 理数系生徒探究活動講座」の様子が放映。
2022.10.24	成果発表	第3回 MSEC 協議会にて、河野健太教諭が、「科学系探究活動の指導法」を発表。
2022.12.17~01.28	ポスター展示	宮崎県総合博物館にて MSEC 探究活動ポスター展を開催。
2022.12.20	新聞掲載	宮崎日日新聞に、「探究発動合同発表会」の様子が掲載。
2023.2.	論文集	MSEC 加盟校の生徒研究論文集を発行

⑥ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

(1) 持続可能なコンソーシアムの構築に向けて

- 代表機関の県高校教育課と連携を図り、特にMSEC設置要綱の内容を検討する。
- MSEC加盟校の担当教師との協議を重視しながら、持続可能で協働的な運営を目指す。
- 「MSEC」自体の世間への認知も必要であり、各報道機関等にもアピールする。

(2) SSH校として県内の科学技術人材育成に貢献できる探究型学習コンテンツの普及に向けて

- SSH事業18年の経験を持つ本校の研究開発内容を整理し、MSEC加盟校と共有できるシステムを構築する。

(3) MSECフォーラムの充実に向けて

- 本校教育開発部を中心に、現場の教員の声を大切にしながら準備を進める。
- 評価方法および審査システムは、幹事会や協議会で十分に検討し改善する。

⑧ 科学技術育成重点枠関係資料

第1回 運営指導委員による課題に対する指導・助言

MSEC 全般および全体協議「宮崎の探究型学習が発展するために」

- MF の成果や報告書、MSEC 指導者ワークショップなどで普及活動ができている。小中学生向けのものを高校生が考えるという取り組みはとても良い。
- MSEC 理数系生徒探究活動講座の映像があったが、ただ「試行錯誤は面白い」だけにとどまらないようにしてほしい。しっかり思考のステップを踏めば、思考が次に活きてくる。
- MSEC 理数系探究講座等の取りまとめをどうするのか。この活動の意義と改善案の考察が大事になる。
- MSEC フォーラムの順位付け(金賞・銀賞・奨励賞)の在り方をどうするのか。
- MSEC フォーラムを県全体の事業として行うための具体的な案はあるのか。
- 今までは数値のみで評価していたが、「〇〇さんはどのようなところが素晴らしい」というような具体的な評価をした方が良いのではないのか。
- どのような評価をするかを決めずに先に進んでいる。これでは、生徒がどのような目的・目標を持って頑張ればいいのか見えなくなってしまう。

第2回 運営指導委員による課題に対する指導・助言

MSEC 全般および全体協議「今後の MSEC について」

- MSEC は元々北高の SSH の研究枠の中でやるうという風に広まった。まだ、「北高の MSEC」というのは続いている。今後広域連携で拡大した MSEC フォーラムなどが運営されるのはいいことなのだが、そこに北高独自の研究の知恵がどういう風に反映されるのか。これを棲み分けして整理していただくと、北高の SSH の事業の成果としてははっきりするのではないのか。これから続くであろう広域の MSEC の連携の中に知恵を入れ続けなければならない。すべてが北高の言う通りになるわけではないが、「我々はこれを研究して、これが良いと思った。」ということをやって反映させるか。この反映のさせ方も今後の研究課題である。また、その中で、「生徒の意見」をどうやって反映させるのかというのも工夫していただきたい。生徒の意見をうまく反映することができれば生徒の主体性ができる。「MSEC をどうするのか」という社会課題の解決に生徒の意見が反映される。そこに新しい学びがある。
- テーマ設定をした探究活動に取り組むときに、自分事のように考えて欲しい。「自ら私たちがこうすればよりよくなるはずだ」、「私たちはこういうことができる」という風に考えるのがまさに主体的であり、自立的である。こういう発想をするように指導してほしい。
- 取り組みは非常にうまく進んでいると思う。今後リーダー校の負担をどうしていくのか、職業系の高校への呼びかけをどういう風に考えているのか。
- MSEC フォーラムの写真を見ていると、混雑しすぎているのではないのか。アンケートにもあったが、これでは声が聞けない。これが質疑応答に繋がらない原因の一つにもなっている。それを防ぐためにも、各校で選考したほうが良いのではないのか。全員に発表の機会を与えうえて、MSEC フォーラムに参加する人を絞る方が効率が良いのではないのか。
- 今回の MSEC フォーラムには教職員だけの交流会がなかった。やはり、意見交換の場として必要だと思う。
- 北高の SSH が最初に走って行って、それを追隨していくような形でやっていければいいと思う。北高の SSH が終了したら、自力で県の活動としてやっていかないといけないので、県の教育委員会等のバックアップが必要。
- MSEC というものの位置付けがより明確なものになってきて、流れが見やすくなっていると感じる。MSEC フォーラムを中心として、課題が見つかり、指導者ワークショップで解決していくような流れで1つの学校交流のプラットフォームになっているんじゃないかを感じる。
- MSEC フォーラムに関しては、あまり数を絞りすぎると良くないのではないのか。熱意が低い生徒・グループ・学校が、熱意が高い生徒・グループ・学校に触れる機会になっているという見方もできる。そういったことは底上げといった点では重要ではないか。
- MSEC 加盟団体の増加の話があったが、MSEC フォーラムの参加権や指導者ワークショップの参加権を得るというメリットがあって、MSEC フォーラム参加者等の絞り込みに繋がっていると考えることもできる。ある程度やる気のある、義務を背負える参加校だけという風になるのも致し方ない。ただし、成果を非参加校にも広めていかないといけないので、参加することによるメリットをより明確にしなければならない。
- 「普段の先生方は多忙で、参加を任意にしても、なかなか集まらない。多少無理やりでも集めた方がいい。」のところ、大きな課題だと思う。いかに多くの先生方をやる気にさせるのか、その方法が重要なのではないのか。
- 北高の SSH は来年度で終了となるが、MSEC や MSEC フォーラムの運営を県としてはどのように考えているのか。また、北高側から県に対して要望等ないのか。
- 広域連携という形で県内のほかの学校の方々ややっていくというのは素晴らしい取り組みだと思う。教員が転勤等して行く中で全体の底上げやそれぞれの分野の生徒・先生方の関わり方を作り上げていくのかという所が大事だと思う。
- MSEC フォーラムは分野ごとに会場や日程を分けてみてはどうか。その方が質問等しやすくなるのではないのか。
- MSEC フォーラムでは順位は付けないと言っていたが、全国大会等を目指すのであれば、優秀な作品に賞を与えたりした方が良いのではないのか。

みやざきSDG s教育コンソーシアム設置要綱

令和3年10月1日
教育庁高校教育課

(設置目的)

第1条 本県高等学校において、次の目的を達成するために、本組織を設置する。

- (1) 文理にとらわれない多様な学びである探究型学習を通して、SDG sの実現を目指す意識を醸成し、地域のみならず日本、世界で活躍し、次の社会を牽引する新たな価値や産業を創造し得る力を有し、社会の発展に寄与できる人材育成を図る。
- (2) 前号を実現するため、これまでの基礎的・基本的な知識・技能の学びを大切にしながら、次の社会を担う高校生に必要とされる資質・能力を育むための「探究的な学び」を推進する。
- (3) 本組織に参加する各高等学校等が、それぞれの特色を生かしながら、全県的に「探究的な学び」の浸透と、その指導方法の充実を図るための拠点校となるとともに、更なる本県の高次教育の進展と活性化につながる取組を行う。

(名称)

第2条 本組織は、みやざきSDG s教育コンソーシアム（以下「MSEC」という。）と称する。

(事業活動)

第3条 MSECは、第1条の目的を達成するため、次の事業活動を行う。

- (1) MSEC協議会
 - ア 構成機関における教育プログラムの情報共有
 - イ 県内高等学校における教員の指導力向上に関する研修
 - ウ 県内高校生による発表大会の企画
- (2) MSECフォーラム
 - ア 県内高校生による探究型学習の発表
 - イ 発表の場を経験することによる県内高校生の思考力・判断力・表現力の養成
 - ウ 構成機関における教員の発表大会の企画・運営及び評価の方法の研修
- (3) 構成機関主催の教育プログラム及び諸企画の広報
- (4) その他、目的を達成するために必要な事業活動

(構成機関等)

第4条 MSECは、別表1に掲げる構成機関及び別表2に掲げる支援機関をもって構成する。

- 2 MSECには、代表機関、会長、副会長及び幹事を置く。
- 3 代表機関は教育庁高校教育課とする。
- 4 会長は、教育庁高校教育課長とする。
- 5 副会長は、教育庁高校教育課課長補佐（政策）及び第6条第7項に掲げる者とする。
- 6 幹事は、教育庁高校教育課指導主事及び第6条第8項に掲げる者とする。

(構成機関の役割)

第5条 前条の構成機関は、本県における探究型学習の普及とSDG sを推進する次の社会の担い手となる県内高校生の育成に当たり、次に掲げる事項について、その具体的な連携・協力を推進する。

- (1) 協議会への出会に関する事。
- (2) MSECが主催する行事の運営に関する事。
- (3) その他構成機関が協議して必要と認める事項

(幹事校)

第6条 MSECにおける事業活動の企画・立案を担う高等学校・中等教育学校を幹事校とする。

- 2 主幹事校を宮崎北高等学校とする。
- 3 幹事校は7校以内とする。
- 4 幹事校は、構成機関の互選で定める。
- 5 幹事校の任期は1年とする。ただし、再任は妨げない。
- 6 幹事校にMSECの副会長及び幹事を置く。

7 副会長は、幹事校の校長とする。

8 幹事は、幹事校の教諭等とする。

(会議)

第7条 MSECは、MSEC協議会（以下「協議会」という。）のほか、MSEC幹事会（以下「幹事会」という。）を置く。

(1) 協議会

協議会は、会長が招集し、副会長、加盟校の校長及び各構成機関の1名以上の者をもって構成し、会長を議長とし、幹事会の原案をもとに次の協議・研修等を行う。

- ア 構成機関における教育プログラムの情報共有
- イ 県内高等学校における教員の指導力向上に関する研修
- ウ 県内高校生による発表大会の企画

(2) 幹事会

幹事会は、会長が招集し、幹事により構成し、主幹事校長を議長とし、次の協議等を行う。

- ア MSEC協議会における協議内容の企画・立案
- イ 県内高等学校における教員の指導力向上に関する研修の企画・立案
- ウ 県内高校生による発表大会の企画・立案

(支援機関の役割)

第8条 第4条の支援機関は、本県における探究型学習の普及とSDGsを推進する次の社会の担い手となる県内高校生の育成に当たり、次に掲げる事項について、その具体的な支援を行う。

- (1) MSECが主催する行事に関すること。
- (2) その他支援機関が協議して必要と認める事項

(新規加盟)

第9条 新規にMSECへの加盟を希望する団体は、代表機関に随時申請を行い、代表機関が適切な団体と判断したときは、加盟を認めることができる。

(庶務)

第10条 MSECの庶務は、教育庁高校教育課において処理する。

(委任)

第11条 この要綱に定めるもののほか、MSECの運営に関し必要な事項は、教育庁高校教育課長が別に定める。

- 附 則 この設置要綱は、令和元年7月24日から施行する。
- 附 則 この設置要綱は、令和2年4月27日から施行する。
- 附 則 この設置要綱は、令和3年1月27日から施行する。
- 附 則 この設置要綱は、令和3年4月1日から施行する。
- 附 則 この設置要綱は、令和3年10月1日から施行する。

別表1（第4条関係）

機 関 名			
宮崎県教育庁高校教育課（代表機関）			
宮崎北高等学校	宮崎大宮高等学校	五ヶ瀬中等教育学校	宮崎南高等学校
飯野高等学校	高鍋農業高等学校	延岡高等学校	宮崎西高等学校
都城泉ヶ丘高等学校	宮崎海洋高等学校	高鍋高等学校	都城西高等学校
延岡星雲高等学校	日向高等学校	宮崎県高等学校文化連盟自然科学専門部	
小林高等学校	日南高等学校	高千穂高等学校	福島高等学校

別表2（第4条関係）

なし

飼肥杉歯磨き粉 虫歯抑制に効果



日本細菌学会総会で発表する高橋正輝さん(右)と下茂暁大さん

捨てられる飼肥杉の葉 暁大(17)さんは、飼肥杉の活用を。高橋市・宮 を使った歯磨き粉開発に 崎北高サイエンス科新3 ついての研究成果を、オ 年の高橋正輝(17)、下茂 オンラインで行われた日本

高橋、下茂さん(宮崎北高)学会で発表



みやざき SDGs

試作品目指す

細菌学会総会(3月29日)で発表した。実験により、飼肥杉の成分が虫歯菌の増殖を抑える効果がみられたことを報告。専門家から受けたアドバイスを励みに、「試作品の完成を目指したい」と意気込んでいる。2人は科学部に所属。祖父が日南市で林業を営み、幼い頃から飼肥杉が身近にあったという高橋さんの発案で、入学当初から研究に着手。捨てられる葉や枝を使い、飼肥杉の魅力である香りの良さや殺菌効果を生かした歯磨き粉の開発を目指し、実験を重ねてきた。この2年間で、葉から抽出に成功したオイルを蒸留水に溶かし、培養した虫歯菌に加えて増殖するか確認する実験まで進め、その結果、虫歯菌増殖を阻止する効果が認められたという。同総会の発表には、全国から選ばれた中高生18組が登場。2人は20日に発表し、専門家から「発想が面白く、実用化を期待している」など好意的な意見が寄せられていた。2人は「4月から受験生で時間がないが、アドバンスされた安全性を確認しながら、試作品の完成を目指したい」と話していた。(大谷美穂子)

宮崎北高生 港の海水調査



宮崎港で採取した海水を分析する宮崎北高サイエンス科の生徒

海洋高実習船に乗船

宮崎市・宮崎北高(鬼束 2日までの2日間、同市の雅史校長、927人)サイエンス科の探求活動「フィールドワーク海洋実習」は、

初日は、宮崎海洋高の実習船「連洋丸」に乗船し、水深が浅い2カ所で海水を採取。2日目は宮崎北高で海水に含まれるpH(ペーハー)や塩分濃度などを試薬を使って測定し、インターネットで測定値が示す意味を調べ、水質の現状を考察した。若松咲良さん(15)は、「活動を通して水温が年々上昇していることも分かった。将来は研究者を目指しているのだから、フィールドワークを経験できてよかった」と話していた。生徒はまとめたデータを基に今月末までにレポートを提出する。実習は環境問題への意識を高め、自ら課題を発見し解決する力を身につけるため2017年から、宮崎海洋高の協力を得て実施している。(山田健太)

【引用元】

- ①宮崎日日新聞 朝刊 2022. 04. 5
- ②宮崎日日新聞 朝刊 2022. 08. 7
- ③読売新聞 朝刊 2022. 11. 9

本報告書の記載内容は、現行教育課程の基準の下での教育課程等の改善に関する研究開発のほか、学校教育法施行規則第85条(同規則第108条の第2項で準用する場合を含む。)並びに第79条及び第108条1項で準用する第55条に基づき、現行教育課程の基準によらない教育課程を編成、実施している。

この研究開発は文部科学大臣の委嘱を受けて実施しており、本報告書が一般の学校の教育課程で編成・実施に適用できるとは限らないことにご留意ください。

(引用) スーパーサイエンスハイスクール実施要綱(平成31年4月1日改訂)

宮崎北高科学部

「小惑星による星食現象のCMOSカメラを用いた観測」



研究について説明する岩尾さん(右)と猪山さん

小惑星直径 恒星食から算出

太陽が月に隠れる日食のように、夜空に輝く恒星も小惑星などに隠れることがある。「恒星食」と呼ばれるその現象を観測し、小惑星の直径を求めた。挑んだのは、科学部地球系の岩尾恒音さん(16)、猪山香葉子さん(17)(いずれも2年生)ら。2021年12月、学校の屋上で地球から約3億離れた小惑星「Hip109」による恒星食の様子を、反射望遠鏡に取り付けたカメラで録画し

た。星食の詳しい解析方法は公開されていない。そのため、高校で習う数学・物理の知識を生かして観測結果から小惑星の直径の算出を目指した。まず映像から星食により小惑星の光が減少していた時間を求めた。その後「エネルギー保存の法則」などを活用しながら小惑星の地球との相対速度を計算。相対速度と光が減少していた時間から小惑星の直径を求めた。算出した小惑星の直径は約130キロ。日本中で観測された星食に関するデータを集約している日本星食観測ネットワークに報告された数値との差は4キロ程度。今後は計算の精度をさらに上げ、高校生だけでも詳細な観測データが得られる

システム構築を目指す。猪山さんは「宇宙のことが好きになる研究だった」と振り返り、岩尾さんは「今後、宇宙のすごさを伝えられるような研究がしたい」と意気込む。

【主催】読売新聞社(共催)全日本科学教育振興委員会、科学技術振興機構(後援)内閣府、文部科学省、環境省、特許庁、県、県教育委員会(協賛)旭化成

