



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3年次

研究発表コンクール



探究活動最前線!



夢を
目指せ
世界大賞!



Hitch your wagon to a star!

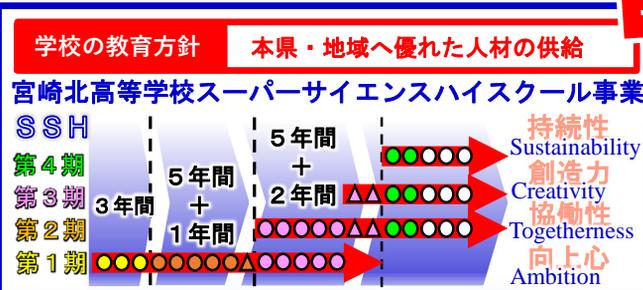
Hitch your wagon to a star!

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4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・GP 7
8	RJ・WS・OP 8
① 令和3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3年度実施規模
④	研究開発内容 9-13
② 令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題(詳細)	
①	研究開発の成果 ② 研究開発上の課題 14-16
③ 実施報告書(本文)	
①	研究開発の課題 ② 研究開発の経緯 17
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) 18-22
B	探究活動 ACT-LI(普通科 地域探究) 23-27
C	探究活動 PS(普通科 フィジカルサイエンス) 28
D	学校設定科目 DS(Data Science) 29-31
E	学校設定科目 ST(Scientific Thinking) 32-33
F	学校設定科目 ES(Earth Science) 34-35
G	学校設定科目 PT(Presentation & Thesis) 36-37
H	課外活動 MF(マニュファクチャリング) 38-39
I	課外活動 FW(フィールドワーク) 40-41
J	課外活動 RJ(理系女子支援講座) 42-43
K	課外活動 IE(国際交流) 44-45
L	課外活動 GP(Global Programming 講座) 46-47
M	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」 50-51	
【評価】教育心理学による分析 52-55	
⑤	中間評価に対する改善・対応状況 (未掲載)
⑥	校内におけるSSHの組織的推進体制 56
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性 57-58
④ 令和3年度 関係資料	
①	運営指導委員会の議事録(基礎枠) 59
②	教育課程表 60-61
③	サイエンス科の研究テーマ 62
④	普通科の研究テーマ 63
⑤	データシート 64-65
⑤ 令和3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3年度実施規模
④	研究開発内容 66-69
⑥ 令和3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 70-73
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 74
③ 研究開発の内容	
A	MSECの構築と運営 75-77
B	MSECフォーラム 78-82
C	MSEC指導者ワークショップ 83
D	MSEC理数系生徒探究活動講座「マニュファクチャリング」 84-85
E	MSEC理数系生徒探究活動講座「わくわくサイエンス教室」 86-87
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 88
⑧ 令和3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) 89-90
裏表紙 令和3年度新聞記事	



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。

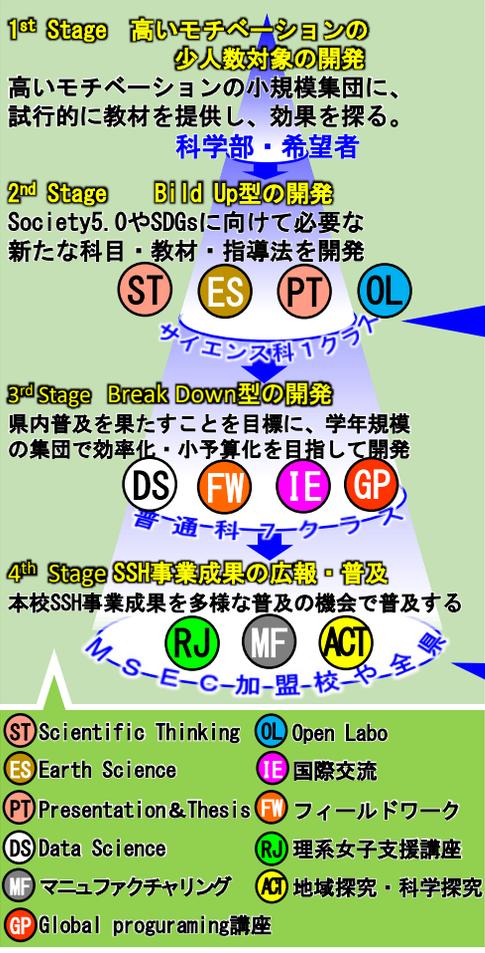
研究機関 地域企業

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



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



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

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

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

・ポスターセッション
 ・統計処理
 ・グラフ表現

地域の問題を解決してみんなに喜んでほしい

・企業や大学への手紙によるリサーチ
 ・フィールドワークで目の当たりにする

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

モチベーションUP

宮崎の課題

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



ACT-SI
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！

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

データの集め方、分析の方法、研究予算の使い方など綿密に計画していく。

研究計画ポスターでプレゼン

計画書を元に研究計画ポスターを作成し、2年生の研究発表と共に外部研究者へプレゼンする。

2年生へ向けて予備実験

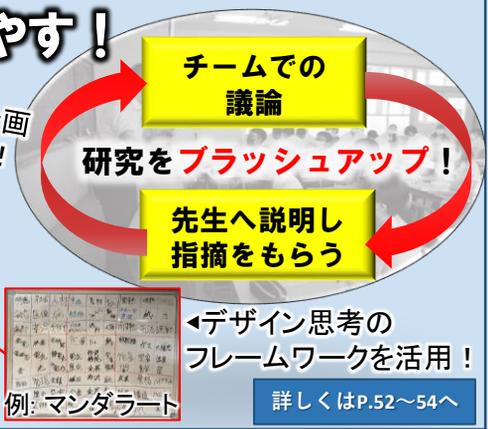
1年生の内から予備実験をして、本格的な実験に備える。



チームで研究計画書を練り上げる！



フレームワークで独自のテーマを生み出す！



◀デザイン思考のフレームワークを活用！
詳しくはP.52～54へ

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！
オリジナルのアイデア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！！

プレ探究での学びを
武器に未知への挑戦！



詳しくはP.55～57へ

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！



外部大会へ！



統一書式で論文執筆！

研究を世界に発信！

詳しくはP.58～59へ



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

フィールドワークやディベートなどを行い、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、判断力などを身につける。

フィールドワーク

実際に地域に出かけ、地域の情報を集める

フレームワーク

マンダラート等を活用し思考を深化させる

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、校外でアンケートやインタビューを行い、実際に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

中間発表会

校内で発表を行い、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
(今年度は動画にて発表)



2つのプレ探究活動で育成するビッグデータ活用能力

- ◆ 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

```

write(line):
  (line)
  enirophat-%s.csv" % (time.strftime("%Y%m%d"))
  with open(fn, mode='a') as f:
    f.write(line+"\n")
def main():
  sys.stdout.write("Y033[92m")
  sys.stdout.write("\n" + ('o' * i))
  sys.stdout.write("Y033[0m")
  
```

Data Science (DS) の内容



Excelで学ぶ統計学 (1年)

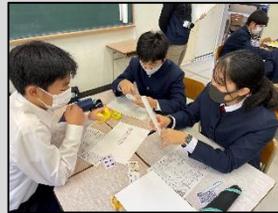
- ・Excelの基本
- ・測定データの種類とグラフ表現
- ・代表値、標準偏差と分散
- ・箱ひげ図、ヒストグラム
- ・散布図、相関係数、無相関検定
- ・1群のt検定、対応のあるt検定
- ・スチューデントのt検定、ウェルチのt検定

MATLAB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
- ・モルフロジー変換
- ・フーリエ変換



Manufacturing (MF) の内容

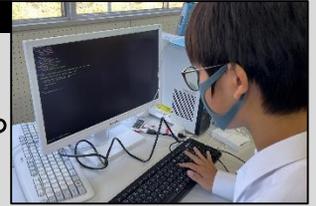


クラフトPBL

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。チームで議論を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を作成する。また、DSで学んだ内容と合わせ探究活動でのプログラミング活用を目指す。



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~



オリジナル動画教材



読解力を鍛える教材



Google Workspaceを活用

PBL課題に取り組む ~生徒同士の学び合いで課題をクリア~



進捗に合わせた課題



生徒同士の教え合い



主体的な学びの発生

チェック&口頭試問 ~個々の能力に合わせて無理なく次へ~



口頭試問で理解



教員による助言指導を受けながら各自クリアしていく

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~



基本的に3人1組で行う



電子工作PBLも導入



プログラミングPBLで用いるRaspberry Pi

製作・試技 ~議論と試行錯誤で複眼的思考を養う~



「議論しすぎて時間切れ」にならないように…!



試技を行って微調整する



毎回バラエティに富んだ製作物が完成する

競技 ~ラテラルな発想が勝負の分け目!~



MFは主体性・協働性を育む



クラフトPBL同様、プログラミングPBLも十人十色のスクリプトが完成する

開発成果

DSとMFの成果は科学探究 (ACT-SI) で十分に発揮され始めた!



2021年は全国大会での受賞実績がさらに増加!

- ◆ 第11回バイオサミットin福岡
 - 環境大臣賞&審査員特別賞
 - 発表の部 最優秀賞
 - 論文の部 入賞
- ◆ バイオ甲子園2021
 - ファイナリスト&花王特別奨励賞
- ◆ 高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC2021)
 - 生徒投票賞
- ◆ 全国SSH生徒研究発表会
 - 最優秀ポスター賞
- ◆ MATLAB EXPO 2021
 - ※MATLAB EXPOは2年連続

成果の普及

- ・2022年より普通科でDS開始
- ・県内高校生にMFで探究指導 (MSEC事業)
- ・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

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...!

グループで協力して内容理解!



英語ポスターセッション

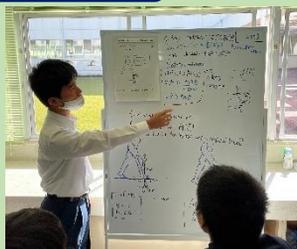
論文に書かれている内容をわかりやすく相手に伝える

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



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。



第1回MSECフォーラム。英語発表・質疑応答をしている様子。今年度は動画による撮影で行われた。

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・野島研修



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。

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。



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



事前研修



事後研修



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。



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、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



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!

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。

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。

自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)



受入

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



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ビンハイスクール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ィルスの影響により、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://ssp.jst.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3年度第1回(6月19日)実施

「色つきキャンドル・芳香剤」 「マニファクチャリング」



人に教える
難しいと感じ
た生徒60%

令和3年度第2回(12月25日)実施

「信号反応」 「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98%

学んだこと
が自分のも
のに！

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！

北高生も
伸びる！！
良い学びだ
ったと回答し
た生徒100%

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97%)



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！



SSHページ1番下！

理系女子支援講座

理系への進学意欲が
上昇！(92%→94%)

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
宮崎県総合農業試験場と共催



NEW!!

第8回 10月8日(金)開催
場所：県総合農業試験場
講師：佐藤 美和 主任研究員
(県総合農業試験場生産流通部)
内容：講演、女性研究員9名と座談会
施設・研究室見学



第9回 11月13日(土)開催
場所：宮崎北高校
講師：井戸田 幸子 教授
(宮崎大学畜産草地科学科)
内容：講師および女子学生の講演
質疑応答、座談会



第10回 1月29日(土)開催
場所：宮崎北高校
講師：渡邊 望 教授
(宮崎大学医学部医学科)
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・参加者すべて女性限定！

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3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、ビッグデータの統計処理や画像解析を学ぶ「Data Science」、PBL 型モノづくりで現象の法則性を体験的に学ぶ「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3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 821 名とサイエンス科生徒 114 名である。											
過程	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	267	7	279 (127)	7 (3)	275 (113)	7 (3)	821 (240)	21 (6)		
	サイエンス科	36 (36)	1 (1)	40 (40)	1 (1)	38 (38)	1 (1)	114 (114)	3 (3)		
	計	303 (36)	8 (1)	313 (167)	8 (4)	313 (151)	8 (4)	935 (354)	24 (9)		
※ 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【p64. ④-⑤】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していく。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していく。											
研究事項・実践内容の概要											
		該当する学校設定科目・課外活動等									
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 地域の価値を見出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施し、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 	ACT-LI, ACT-SI DS, MF, GP ST ES, IE, FW PT (次年度より実施) 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出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、MATLAB の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 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,S SH事業が終了後も継続するか判断を行う S SH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

○ 教育課程上の特例等特記すべき事項

計画的なカリキュラムマネジメントにより, 本来の教育課程「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」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いと, SSH事業による研究開発に必要な時間を捻出する。

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 (各学年 1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 1単位 総合的な探究の時間 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 1クラス	1単位	理数生物 1単位	サステイ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 (各学年 1クラス)	2単位 (各学年 1単位)	社会と情報 1単位 理数物理 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 1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)	1～2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3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 2・3学年の約59%が文系 約41%が理系
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
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イ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

R3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
	Scientific Thinking (ST)	サイエンス科	1年	1	1	デザイン思考と科学論文読解力の習得
	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,
			2年	1	2	英語ポスターセッション, 英語論文の作成
			3年	1	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・2年	1	—	試行錯誤とプログラミング, センサリングの活用		

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	1	1	
Earth Science(ES)		2年	1	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	1	1	英語発表と英語論文執筆技術の習得
地域探究(ACT-LI)	普通科	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	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

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
普通	Global Programming 講座	GP	海外のプログラマーと課題解決型学習でプログラミングに取り組む	①・③
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

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【p56-3.】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。

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【p57-⑦】)
- ・学校ホームページの「SSHブログ」において日々の活動を更新している。多くの教諭がブログに掲載できるように「ブログ作成マニュアル」を作成した。

3. 本校のSSH事業に関連する授業等の視察の受け入れ

特にMFおよび探究活動への波及について関心を持ったSSH校3校の視察を受け入れた。

- ・熊本県立熊本北高等学校（10月7日） ・長崎県立大村高等学校（11月26日）
- ・福岡県立城南高等学校（3月11日）

○ 実施による成果とその評価

1. 科学部の研究作品が全国的に評価された

科学部は3年のハクセンシオマネキ班がバイオサミットで環境大臣賞、日本学生科学賞(JSEC)で花王特別賞を受賞した。また、天文班がSSH生徒研究発表会で生徒投票賞を受賞した(2年次には、日本学生科学賞中央最終審査で日本科学未来館賞を受賞)。

(1) 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年次の秋以降の外部大会への出場を義務化した。その結果、多くのグループが外部大会に参加した【p62】。現在、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) 科学部以外の生徒や普通科の生徒が外部大会に参加し、受賞

科学部でないキノコの研究グループは日本金属学会で優秀ポスター賞を受賞した。また、普通科の「冷や汁」の研究班が「全国高校生マイプロジェクトアワード宮崎 summit」で主体性が評価され、ベスト・オーナーシップ賞を受賞した。

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

「運営指導委員会」、「年次報告書」、「外部助成金申請」を教育開発部の教員研修の機会に変え、教員のプレゼンテーションスキルや論文を書く力が向上した。

(2) 全校体制でのSSH事業推進をしている

学年団が関わることで議論が活性化し、普通科の地域探究ACT-LIが推進した。また、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。

(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
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・ハンドボール・ソフトボール・テニス部、計14グループが取り組んでいる。
ACT-LI	情報科	フィールドワークの事前準備を授業で扱う。
ACT-LI	英語科	1年次のACT-LI1でディベートに取り組む。2年次は、「英語表現」の授業でディベートに取り組む。まず、日本語で体験した後に、同じテーマを英語で行う。反駁や再構築の仕方などを段階的に指導する。
ACT-SI ACT-LI	理科	授業内で、仮説の設定や実験の計画・実行、結果の処理、考察を行う等の探究的な学習過程を取り入れる。また、実験を通して、再現できることの重要性を指導する。

(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、外部機関に任せっきりにならないように、企画や運営を本校教員が関わる。

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を使ってグループで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。
職員研修	宮崎県中小企業同友会	SDGsについての職員研修会(SDGsカードゲーム150分)
ACT-LI2	宮崎県中小企業同友会	電話でのアポイントの取り方などを含めたマナー講座を実施した。
教養講座	宮崎県中小企業同友会	地域の課題に取り組む企業について、地元企業家講座を実施した。
MF	(株)ランバームル	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。
ACT-SI	日立ハイテク	2週間、電子顕微鏡をレンタルし、ACT-SIで多くの生徒が活用した。
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6回の研修）
RJ	宮崎大学清花アテナ 男女共同参画推進室	年2回の「理系女子支援講座」を共同で開催。本校の教養講座の一講座として実施。（H29年より）
RJ	県総合農業試験場	R3年より「理系女子支援講座」を共同で開催。
GP	(株)ランバームル・ (株)B&B	地元のIT企業の協力で、就職しているバングラデシュのプログラマーをTAに招いて実施している。

（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	普通科よりサイエンス科の方が在学期間全般を通して認知的欲求が高い。
自己調整学習方略尺度	学科の別を問わず学年が上がるに従って動機づけ調整や認知調整、感情調整といった自己調整学習方略をより多く用いるようになっている。
主体的な授業態度尺度	普通科において学年が上がるに従い、より主体的な授業態度が形成されている。
自律的・依存的援助要請尺度	学科の別を問わず自律的援助要請を多く用いていること、学年が上がるに従って自律的援助要請を頻回に行うようになっている。

○ 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部外の先生にも普及する。すでに国際交流と普通科の地域探究（ACT-LI）は、部外の教師が半数以上の体制で運営されている。今後も他の事業を他の校務分掌に移行させていく。
- ・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3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。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。
- ・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。

（３）カリキュラムマネジメント

- ・課外活動のMFやFWの「理数探究基礎」の代用として学校設定科目が可能か検討する。

（４）評価方法の研究開発

- ・文部科学省中間ヒアリング（本年度10月）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。次年度の観点別評価の導入もあり、各取組の次年度計画の際に評価についても協議し、ループリックなどの作成にとりかかりたい。
- ・教育心理学に基づく探究活動の教育効果については、現在五十嵐亮准教授に考察まで依頼している。本校の教員で分析方法を理解し、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、GP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3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	
研究開発の成果を本報告書①-④ (p.11) に記載の「具体的な5つの目標」に沿って記す。 (略号は【p.64】を参照) (目標①) 創造力の育成	
ACT-SI	●ICT活用能力が向上した【p21】 科学探究でICT機器の活用(マイコンの利用やプログラミングの活用, 3Dプリンタなどの活用)を行う1年生の班は73%に昇る。
DS	●プログラミングを活用する生徒が増加した【p30】 2020年のDS導入以降, 研究にプログラミングを活用する生徒が増加した。また, その研究は県内外の学会や研究発表大会(全国大会等)でも高く評価された。2年生は, MATLABによる画像解析を学び, プログラミングが出来る生徒が大きく増加した。 ●統計処理の活用が向上した【p30】 3年生の科学探究論文集に代表値や統計的検定の活用が見られた。 ●先輩の受賞が後輩のプログラミングを推進【p31】 プログラミングを活用している先輩が日本学生科学賞やJSEC等で受賞したことから, 1, 2年生もプログラミングへ取り組む生徒が増えたと考えられる。
MF	●プログラミングPBLの満足感が高い【p39】 プログラミングPBL課題の難易度は高いが, 満足度は全体的に高水準を維持した。1年生が科学探究においてプログラミングを活用する班は11班中7班になる。
GP	●プログラミングならびに国際交流への関心を高めている【p47】 令和元年度から3年度までの, 実施後アンケートより, 参加した生徒に対しては, 参加者全員の国際交流ならびにプログラミングへ興味・関心を高めることができた。
(目標②) 地域の価値を見出す力の育成	
ACT-LI	●地域に関する知識を習得し, 郷土愛が深まった【p26】 多くの生徒が地域探究を通して「地域を発展させたい」「地域社会へ貢献したい」「郷土に関する知識が増えた」と答えた。
FW	●サステナビリティの視座が育成できた【p40】 海洋実習では, マイクロプラスチックやプランクトンへの関心を高めた。博物館との連携事業では, 植生, 地質への関心を高めた。植生, 地質の研究者になりたい生徒も増加した。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	●自文化を振り返ることができた【p45】 参加者の約8割が「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。 ●相互の違いを尊重する姿勢を育てた【p45】 多文化共生講座やオンライン交流において, 多く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。
ES	●SDGsについての関心を高められた【p35】 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。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。
(目標③) 英語による表現力の育成	
ST	●英語論文読解に自信がついた【p33】 多くの生徒が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。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。

ES	<p>●英語への苦手意識が減り、表現力を身につけた【p35】</p> <p>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。今後も英語を聞いて即座に理解し、議論しながら表現する力の向上を目指す。</p>
PT	<p>●実践的英語力が向上した【p37】</p> <p>英語科学論文を理解し、皆の前でプレゼンテーションができるようになり生徒の自信も増した。英語での発表を経験させることで生徒が陥りやすい言語不安を和らげることができた。また、「英語の論文を書くことができる」と答えた生徒が増加した。</p>

(目標④) 科学リテラシーの育成

ACT-SI	<p>●研究の基礎を学び、自ら課題を設定できた【p20】</p> <p>フレームワークを活用しテーマ設定できた。4月から探究活動のテーマ設定を始めたことで、例年よりも活動が進み、助成金採択や大会参加があった。統一書式を用いて全ての班が科学論文を書き終えることができた。</p>
ST	<p>●科学的・論理的に思考していた【p33】</p> <p>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いたりと、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。</p>
PT	<p>●英語科学論文の読解は効果的であった【p37】</p> <p>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を高めた。</p> <p>●研究の英語ポスター、英語論文の質が上がった【p37】</p> <p>提出された英語ポスター、英語論文の英語は昨年度と比較すると全体的に良くなっていた。英語ポスターや論文についての書き方の段階的指導や演習、相互添削が活かされている。</p>
FW	<p>●レポート作成で科学リテラシーが育成された【p41】</p> <p>海洋実習で、集めたデータを基に生徒全員が2500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。</p>
RJ	<p>●理系研究職へのイメージを掴んだ【p43】</p> <p>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イメージを持つことができた。</p>

(目標⑤) 探究活動の教育効果の検証

ACT-LI	<p>●論文作成とポスター作成を同時に行う【p27】</p> <p>レポート、ポスターを同時に作成したため、論理的な発表ができ、発表に対する生徒の満足度も高かった。今後は、普通科向けの探究活動のシステムを構築することが必要である。</p> <p>●校外調査でソーシャルスキルが身についた【p26】</p> <p>2回の校外調査を通して、多くの生徒が親や教師以外の大人と関わり、疑問や課題を相談することで更に意欲的に探究活動に取り組むようになった。</p>
ACT-SI	<p>●プレゼン能力と試行錯誤は高水準を維持した【p20】</p> <p>フレームワークや複数回のポスターセッションなどでプレゼン能力は向上した。MFなどの成果でプロトタイプ作製から研究計画を練り上げる班が半数以上見られた。</p>

② 研究開発の課題

ACT-LI	<p>●客観的に評価できる指標の開発【p24】</p> <p>3年間のACTの活動の中で生徒、職員へのACTの活動のフィードバックが不足している。また、研究結果の報告に際して明確なACTの活動の客観的なデータの評価を提示できていない。地域探究を通して生徒が能力を身につけたと客観的に評価できる指標の開発が求められる。</p> <p>●2年次にグループ分けとテーマ設定を行う【p26】</p> <p>本年度まで1年次に班編制とテーマ決定を行い、3年まで継続して研究するため、指導側が全く知らない生徒を指導するような困難さがあった。そこで、次年度は2年次から班編制やテーマ設定を始める。</p>
--------	---

ACT-SI	<p>●活動時間の確保とプレ探究活動との連携を強化【p22】</p> <p>2～3 学期の科学探究の時間が少なかったため、プレ探究活動で学んだ内容の活用をイメージ出来ず生徒の自己評価が低下した。活動時間を確保し、満足のいく研究が出来るように環境面での補助を充実させる。今後の予備実験と ACT-SI2 での本格的な研究活動を進めれば生徒の満足度も向上し、主体性な変化が期待できる。今後も生徒の主体性が大きく向上するように指導する。</p>
ST	<p>●指導方法の工夫【p33】</p> <p>授業の流れは今年度と同様で良いと考えるが以下のような工夫を図る。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過程を指導する。②班ごとに担当教員を割り当てる。③研究倫理は寸劇というより、状況やタブーを説明して一部「実演」を入れる。</p> <p>●評価やアンケート項目の見直し【p33】</p> <p>来年度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を見直す。</p>
ES	<p>●ディベートの指導法【p35】</p> <p>来年度はディベートのフォーマットを簡略化し、生徒が取り組みやすいように配慮する。日頃の英語の授業から常に自分の考えを表現する機会を設け、その場で考えたことを話せる力を育てる。</p>
PT	<p>●生徒に英語の自信を持たせる【p37】</p> <p>2年連続でコロナ禍により生徒は留学生との対面での交流が実施できず、英語で実際に複数の外国人にプレゼンテーションし質疑に答える機会が少なかった。来年度以降は実際に外国人にプレゼンテーションを行う機会もオンラインで実践し、生徒により多くの場で発表をさせ自信をつける。</p>
DS	<p>●教員が一人で指導するための教材開発【p31】</p> <p>今年度配置された情報教諭とTTにて実施を行ったが、1人で指導を行うための研究開発が今年度は進行しなかった。次年度には、実施内容について研究開発を行う必要がある。また、次年度の入学生から「情報I」の代替科目として、普通科で開設する。</p>
MF	<p>●開発済みのPBL課題の再調整【p39】</p> <p>クラブPBLは、テーマ課題の題材に非常に苦慮しているが、3年間の開発を経て15種類のPBL課題を開発した。今後は試技と競技結果のバランスを再調整し改善する。</p> <p>●評価方法のさらなる改善【p39】</p> <p>今年度から導入した評価シートは有用であったが人手が必要である。現状では分析者2名、試技監督1名で3名の指導者が必要となるため少人数で指導できる評価方法を検討する。</p>
FW	<p>●屋久島研修におけるテーマの与え方の工夫【p41】</p> <p>屋久島研修でのポスター発表において、現地での発見や感動を盛り込めるポスター課題を目指す。ポスター発表は効果的な学習であるため、テーマの与え方については検討する。</p> <p>●評価基準の作成【p41】</p> <p>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。(運営指導委員会より)</p>
RJ	<p>●連携機関の拡大を図る【p43】</p> <p>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る。</p>
IE	<p>●積極的に英語で話す姿勢を育てる【p45】</p> <p>正しい英語を話そうとして英語が出てこない生徒が多いため、間違いを恐れずに言葉を発し、相手に推測してもらいながら意思疎通を図ることの大切さを指導していく必要がある。</p>
GP	<p>●持続させるための教材開発【p47】</p> <p>今後も持続的に実施できるようにするために、まずは、本校が英語と情報のクロス教材である「Global Programing」の開発を行い、運用教材を完成させていく必要がある。そのうえで、産学官連携事業として、お互いにWin-Winの関係性を維持できるような連携体系を作り上げたい。</p>
OL	<p>●普通科生への普及【p49】</p> <p>OLの活用は生徒の意欲を継続させるため今後も継続すべき取り組みである。普通科のOL活用はポスター作製のみであったため、今後は実験での活用も期待する。</p>
SC	<p>●発表会での質疑を見直す勉強会の実施【p49】</p> <p>SSH生徒発表会の発表DVDを利用し質問を考える勉強会を試行的に実施した。ほとんどの生徒が核心を突く質問を考えることができていたが、それを発表することが苦手だとわかった。次年度より勉強会を本格的に実施する。</p>

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推進をする。

【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

<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-S11)	○	○		○	○	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)	○			○		サイエンス科 1~3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
Global Programming 講座 (GP)	○		○	○	○	全学希	11月
フィールドワーク (FW)		○		○	○	サイエンス科	7~11月
マニファクトチャリング (MF)	○			○		サイエンス科 1年	通年 7回

2. 令和3年度の研究開発の経緯 (時系列一覧表)

令和3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	G	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	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成する科学探究の開発

文責 河野 健太⁽¹⁾, 永野 堯夫⁽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

本校の探究活動は、社会が抱える様々な問題の改善が目標である。その過程にある課題をひとつずつ解決するために実験・観察を重ねていく。

探究活動には明確な答えが無い。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(ACT-SI)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探究活動で実践する場である。

(2) プレ探究活動

探究活動を技術も知識もない状態で行うのは困難である。そこで、予行練習といえる5つのプレ探究活動で探究活動の知識・技術を習得する。

A. 自己課題設定型探究活動

自己課題設定型探究活動(Self-task setting research: STR)では、自ら発見した課題をもとに研究テーマを設定し、集めたデータに基づいて探究活動を行う。

B. 課題解決型学習

課題解決型学習(Project-Based Learning: PBL)では、与えられた課題を解決する過程で探究活動に必要な議論と協働作業を経験する。

C. ローカルリサーチ

ローカルリサーチ(Local research: LR)では、インタビュー調査でデータ収集を行い、収集した情報から課題解決の糸口を見つけていく。

D. 協働研究

協働研究(Collaborative Research: CR)では同級生との協働作業だけでなく、他校生徒や研究者など学外の協力者との協働作業も経験する。

E. グローバルディスカッション

グローバルディスカッション(Global Discussion: GD)留学生やALTなど海外の方との協働作業を経験し、海外と日本の情報交換も行い課題解決のための新しい視点を探す。

(3) 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つの課外活動で実施される。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)

探究活動に必要な統計処理・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. マニュファクチャリング(MF)

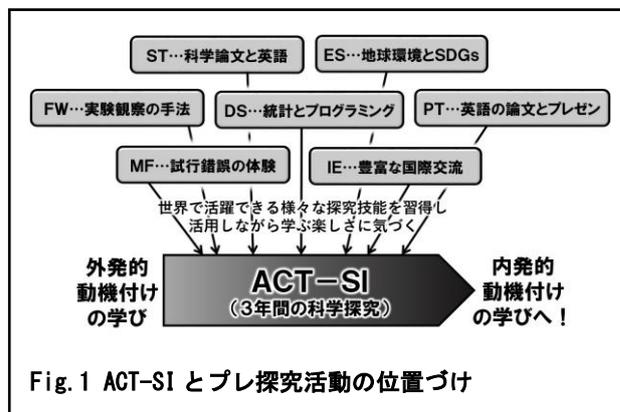
探究活動に必要な試行錯誤を学習する。

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つける。



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。
 - ・活動を通して科学的な表現力が身につく。
 - ・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. ACT-SI

3.1 ACT-SI 1

1. 方法

ACT-SI1を第4期1年目は10月から、2年目は7月から開始してきた。今年度は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た。

(1) 研究者としての心構え

研究に初めて触れる生徒に向けて研究者としての心構えを伝える。

①宮崎北高校での研究の定義

地域や社会問題の改善を目標にしている。

②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出来るが、大切な考え方を見つけるのは自分達である。

③やってはいけないこと

捏造、改竄、盗用、データの水増し、ギフト、流用など研究倫理に違反すること。

④「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。

⑤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。

⑥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する。

⑦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。

⑧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。

⑨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。

(2) 研究グループの決定

生徒は興味のある4領域(物理工学研究領域、刺激応答研究領域、物質機能研究領域、地球環境学研究領域)に分かれ、3~4名のグループを作る。

(3) 研究テーマの設定

各グループはフレームワークで研究テーマを議論する。インターネットや図書は利用させない。

A. マンダラートとアイデアストーリー

各領域名をコアテーマに、マンダラートを作成する。各ワードは抽象的な単語を記入する。マンダラートを元に、複数の研究アイデアを創り出し、アイデアストーリーをまとめる(Fig.2)。



Fig.2 マンダラートを元にアイデアを創る

B. 3Cとトレードオフマトリクス

生徒は個人で、顧客(Customer)、自社

(Company)、競合他社(Competitor)の視点でアイデアストーリーを評価する。数値化した実現可能性と独創性を基にメンバーの平均点をとる。二次元マトリクス(トレードオフマトリクス)上のどこにアイデアがあるのかを明確にする。さらに「誰のためのアイデアか」「アイデアの実現に何が必要か」「生じる障害を解決できるか」等を議論する。途中に生じた疑問や問題点について解決策を書きだす。

C. コンセプトスケッチ

具体的な実験装置等のイラストを描き、研究のイメージを固め、見落としていることを探す。

(4) 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。

《研究計画書の4つのポイント》

Point 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。

Point 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。

Point 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。

Point 4: 参考論文が明記され、先行研究との違いが説明できる。先行研究が無いかわべ、周辺論文を集めて提示する。

(5) 予算申請書作成

物品を購入する際は、生徒が商品を調べ、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。7月上旬には3万円、9月中旬には2万円、1月中旬までかかった班は1万円に減額されていく。

(6) 研究計画ポスターの作成

研究計画書をもとに研究内容を紹介するポスターを作成する。ポスターはB4用紙8枚に手分けして作業を行い、B1サイズのポスターにする。

(7) 研究計画ポスターセッション

完成したポスターを用いて授業担当者にプレゼンする。R3年度は2年生と共に宮崎県農業試験場、宮崎県工業技術センターでの研究者との研究発表交流に参加し専門家からアドバイスをもらう。

4. 評価方法

(1) 研究計画書の提出状況

研究計画書および予算申請書の提出状況から自ら研究課題を設定できるか調査する。

(2) アンケート調査

アンケートは授業開始前の7月(n=36)と計画

書提出締め切り後の1月 (n=35) に実施する。探究への姿勢、プレ探究活動の効果、主体性の変化に関する質問を9段階評価で行う。

5. 結果および考察

(1) 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3年度は11グループの研究班が発足した。

例年よりも活動が進んでおり、各種大会や助成金への応募が増えた。アサリのカップリング班が環境科学会クリタ活動賞(助成金15万円)に採択された。星食現象班が天文学会ジュニアセッションへエントリーした。災害時発電システムの開発班、葉緑体で光合成するマスク班が金属学会高校生ポスター大会にエントリーした。

Table 1:R03 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
理工工学 研究領域	★天敵を味方に！紫外線発電	4	○
	★月面探査機の開発	2	○
	★蜂駆除ドローンの開発	3	○
	★災害時発電システムの開発	4	○
	★星食現象独自観測システム2	3	○
刺激応答 研究領域	★葉緑体で光合成するマスク	4	○
	★アサリのカップリング	3	○
地球環境 研究領域	北高で養蜂	3	
	昆虫の糞を肥料に	3	
地球環境 研究領域	コンポストを作る	4	
	線状降水帯予測システム	3	

★：科学部の生徒の研究

(2) 研究者を目指す生徒が減少した

議論や論理的思考等の意味を理解し、過小評価に繋がったと考える。また、研究の大変さを実感し、研究者を目指す生徒が大幅に減少した(Fig.3)。

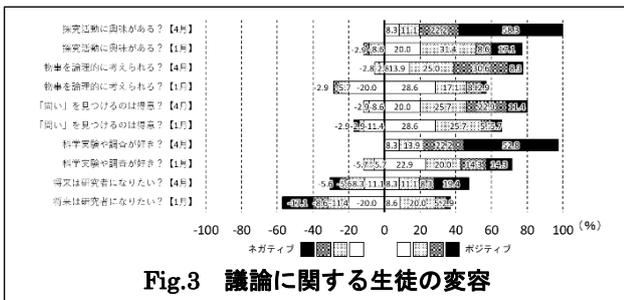


Fig.3 議論に関する生徒の変容

(3) プレゼン能力と試行錯誤は高水準を維持

フレームワークや複数回のポスターセッションなどでプレゼン能力は向上した。試行錯誤も高い水準を維持している(Fig.4)。

また、MFなどの成果によって、研究計画の早い段階(5月～)からプロトタイプを作り、それによって研究計画を練り上げる班が半数以上出現した。議論も活発で、全てのグループで主体的にフレームワークに取り組む姿が確認された。研究計画で順調に議論を重ねてきたからこそ、試行錯誤に取り組む充実感が現れ、アンケート結果は高水準を維持したと考えられる。

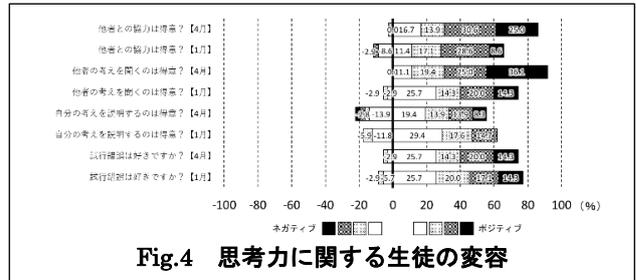


Fig.4 思考力に関する生徒の変容

(4) 英語は苦手意識が増加した

英語は読む、聞く、話す、書くの4技能全てにおいて苦手意識が増加していた(Fig.5)。科学探究で英語の活用を実感する場面は少なく、STで論文読解を行うに留まっていた。よって生徒は科学探究に英語を活用していないと感じている。生徒が英語の必要性を見出せば、意識も向上すると考えられる。STでは3学期から科学探究に関わる英語論文を扱うため意識の向上が期待できる。

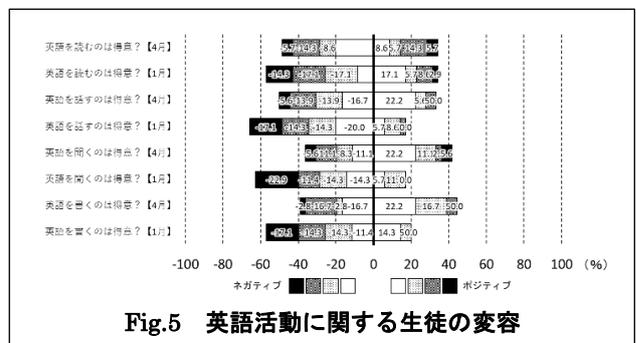


Fig.5 英語活動に関する生徒の変容

(5) 研究の関心は自分のテーマに移る

FWで行った地質、植生、海洋研究について大幅に興味を減少した(Fig.6)。自分のテーマに興味に移ったと考えられる。FWの内容と科学探究の内容がリンクする班が現れれば良いが、テーマの強制はできない。観察・実験の方法などはFWから十分に学べている。特に屋久島研修でのポスターセッションなどは科学探究でのポスター作りに大いに役立っている。

一方で、プレ探究活動で身につけた能力を科学探究で活用できる仕掛けを開発すべきである。

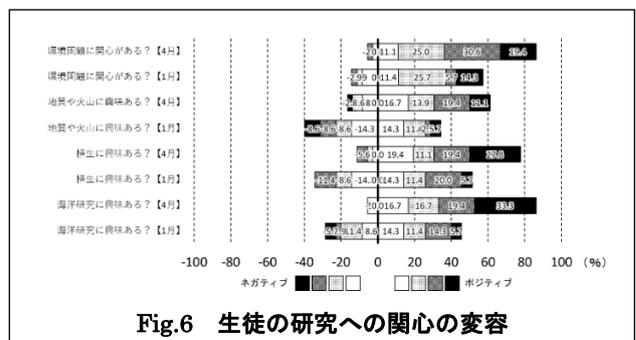


Fig.6 生徒の研究への関心の変容

(6) ICT活用能力は向上した

MFでPythonを経験してプログラミングを研

究に活用している班は多い。しかし、学習するうちに難易度が高いと感じるようになってきている。苦手意識で敬遠しないように指導方法を注意したい。

一方で DS の統計解析授業は生徒のグラフ処理能力を確実に向上させたが、教材の難しさから、自身の能力を過小評価している面も見取れる。

なお、科学探究で ICT 機器の活用（マイコンの利用やプログラミングの活用、3D プリンタなどの活用）を行う 1 年生の班は 73% に昇る。

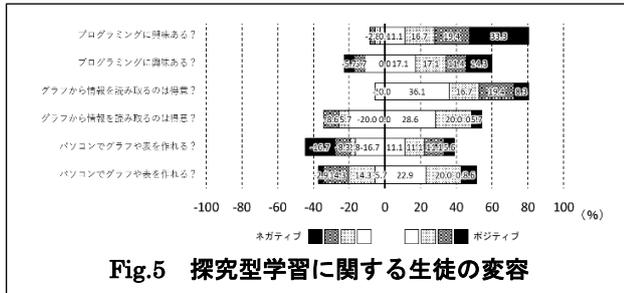


Fig.5 探究型学習に関する生徒の変容

3.2 ACT-SI2

1. 方法

(1) 対象者と指導者

2 年サイエンス科 1 クラス 39 名に実施する。指導は科学部顧問と担任・副担任の計 7 名で行う。

(2) 指導方法

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。指導は答えを教えず、各班で議論または調べさせる。危険が伴う内容や実験のみ、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、各班の状況を確認しつつ、指導を継続する。

(3) 昨年度からの変更点

A. 事前打合せ

ACT-SI2 の事前打合せを指導者全員で行う。

B. 研究者との研究発表交流

校内中間発表会と別に、サイエンス科の中間発表として、「研究者との研究発表交流」を行う。R3 年度は 12 月実施から 11 月実施とした。

2. 評価方法

リフレクションカードにより評価する。授業の終了後に毎回記入させ、議論と研究に関する観点の合計 16 項目を自己評価する。思考力・主体性・協働能力ならびに研究の発展を分析する。

3. 結果および考察

(1) 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は、5 月が最も高く(6.94)、わずかに減少したが年間を通して安定していた(Fig.6-議論)。研究は、5 月が最も低く(5.73)、徐々に増加したが、9 月に減少した(Fig.6-研究)。

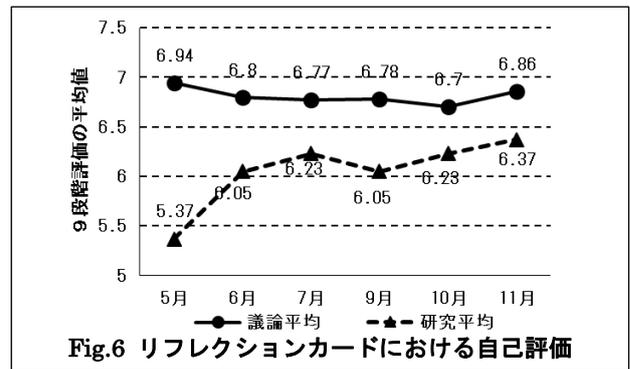


Fig.6 リフレクションカードにおける自己評価

(2) 生徒を 4 つの群に分類できた

年間のリフレクションカードの議論と研究の値を生徒別に散布図に表し、クラスター分析を行った(Fig.7)。分析には統計ソフト EZR¹⁾を使用し、クラスタリングの手法は Ward 法を用いた。生徒を 4 つの群に分類できた(Table 2)。4 つの群のうち、A の生徒は議論も研究も高く主体的に研究できると考えられる。B の生徒は研究が低いため研究に対する指導が必要と考える。C、D の生徒は議論も研究も困っているので事前打合せで指導者が重点的に話し合う必要があると考える。

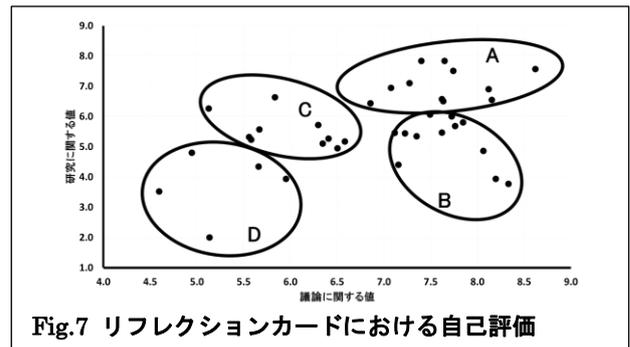


Fig.7 リフレクションカードにおける自己評価

Table 2: 4 つの群の人数・特徴

人数	議論平均	研究平均	特徴
A 11	7.65	7.06	議論も研究も高い
B 12	7.66	5.18	議論は高いが研究は低い
C 11	5.90	5.45	議論も研究も中程度
D 4	5.34	3.45	議論は中程度だが研究は低い

(3) リフレクションカードを活用できた

リフレクションカードを事前打合せで活用した(Fig.8)。前回より研究や議論が低下している班を重点的に指導し、活動を活性化できた。

R2 年度は科学部顧問のみで打合せを行っていたが R3 年度からは全ての指導者が参加できた。事前の打合せで科学部顧問以外も研究の指導ができた。リフレクションカードの活用で困っている生徒に必要な指導が行えた。全員で指導するため事前打合せは科学探究の指導で必須である。

(4) 発表交流を早めることで活動が活発になった

生徒のアンケート結果から、単年度の季節変動指数 S (各月の値と全月の平均値の商)を算出した(Fig.9)。R2 年度は 10-11 月に研究・議論共に減少

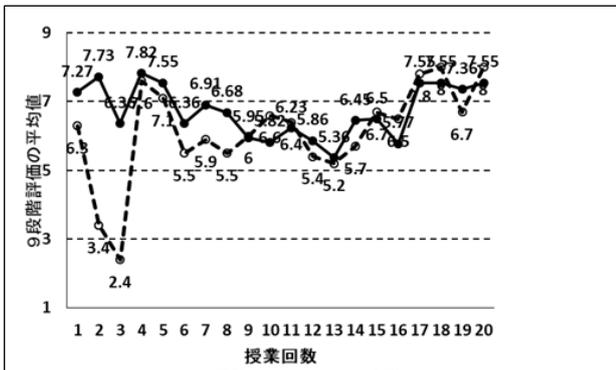


Fig.8 リフレクションカードを利用した資料例

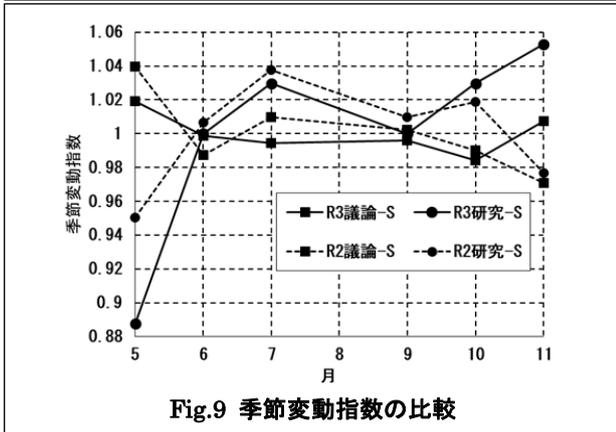


Fig.9 季節変動指数の比較

しているが、R3年度は10-11月に研究・議論が増加している。研究者との研究発表交流を11月に開催することで、R2年度の11月に見られた議論・研究の低下を防ぎ、活性化できた。8月の夏季休業明けは生徒の活動が落ち込むため2学期中に研究者との研究発表交流を実施すべきである。

3.3 ACT-SI3

1. 方法

(1) 実験

5月中旬まで実験可能で実験が必要な班は行う。

(2) 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フォーラムにてオンラインポスター発表に参加する。2年次までに全班が外部大会で発表を経験したので、発表練習はしない。

(3) 論文作成

7月下旬から10月上旬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。まずは1人で作成し、最終的に班で1つの論文に仕上げる。

2. 調査方法と評価方法

(1) 実験

校内中間発表会(2020.12月)のポスターとMSECフォーラム(2021.7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。

(2) 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。

(3) 論文作成

統一書式で科学論文を作成できたか調査する。

3. 結果および考察

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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

生徒アンケート評価が低い原因は、2学期～3学期の科学探究の時間の少なさと考えられる。科学探究は研究ポスターを仕上げた2学期後半から月に1度程度であった。ポスター制作が活動のピークとなり、科学部以外は予備実験がほぼ無かった。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出来ず、アンケートが低評価になったと考えられる。

これからの予備実験とACT-SI2での本格的な研究活動を進めれば生徒の満足度も向上し、主体性にもポジティブな変化が期待できる。今後も生徒の主体性が大きく向上するように指導する。

活動時間を確保し、満足のいく研究が出来るように環境面での補助を充実させる。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。

(2) ACT-SI2

事前打合せで科学部顧問以外の教員も研究指導が可能になりACT-SI2の指導法は完成に近い。他へ普及するため運営をシステム化すべきである。

(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。Open Lab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を増やす事も検討しなければならない。

7. 参考文献

1) Y. Kanda, Bone Marrow Transplantation, 2013, 48, 452-458.

開発課題 学校設定科目 ACT-LI 普通科の地域探究
文責 梅田 和寛 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 目標

今年度の3年生は1年次から3年次までをACT-LIの授業を受けた初めての生徒たちである。そのため、今年度は3年間を見通したACT-LIの流れを形成することを目標とする。また、ACT-LIを客観的に評価し、次年度に向けて改善していきけるようなACT-LIの校内システムを形成し、県内の他の高校へ探究活動を波及していくことを目標とする。

(1) 能力の育成を見据えた3ヵ年計画の作成

生徒に身につけさせたい能力を学校内で共有し、3年間を通じてどのような探究活動で生徒の能力の育成を行うか、学校内で検討する校内システムを作り上げる必要がある。また、生徒が能力を身につけたという実感と外部からの客観的な評価を取る方法を開発する必要性がある。

- ・ACT-LIの目標の学校内での共有
- ・ACT-LIの成果報告
- ・ACT-LI改善の話し合い
- ・生徒の能力を客観的に評価するデータの開発

(2) ACT-LIの活動を評価する方法の開発

ACT-LIで行われた活動を評価し、次年度以降の活動を更新していく必要がある。そのためには「生徒からのACT-LIに対する評価」「職員からのACT-LIに対する評価」を得る必要がある。

- ・各学年生徒へのACT-LIに関するアンケート
- ・全職員に対してACT-LIに関するアンケート

2. 仮説

以下の仮説を立て、成果はこれらの評価とした。

《ACT-LIの開発仮説》

- ・生徒が身につけるべき能力を教員間、生徒間で共有できていない。ACT-LIを通して生徒が身につけるべき能力を教員、生徒ともに共有しACT-LIに関する活動とその他の活動への波及的効果が増すと考える。
- ・ACT-LIに関する計画会、報告会、検討委員会などを学校の行事として組織的に設定することで、ACT-LIのPDCAサイクルを回すことができ、生徒にあった指導ができる。
- ・昨年度まで第三学年のみに生徒アンケートをとっていたが、各学年で生徒アンケートをとり、それぞれの活動の評価を分析できるようにする。また、全職員からアンケートをとることで、職員のACT-LIへの評価や思いを広く収集することができる。

3. 対象者と指導者

普通科生徒

4. 方法

(1) 能力の育成を見据えた3ヵ年計画の作成

今年度のACT-LI(1学年ACT)の生徒が身につけるべき能力を「総合的な探究の時間の学習指導要領」と「宮崎北高校の校則」(Table1)から導き出す。各校則の文言と「総合的な探究の時間」の学習指導要領と対応させ、生徒がACT-LIの時間に身につけるべき能力を選定する。

また、3年間を見通した能力の育成を考慮し、3ヵ年計画として下記の流れをつくる(Table2)。

3年間を通して能力の開発・育成、実践、まとめのPDCAサイクルを作り、それぞれの活動の中でもPDCAサイクルをまわし、能力の育成を目指す。また、身につけた能力を応用し、学習活動や部活動などの学校生活の中でそれらの能力を活用することも視野に入れて生徒への指導にあたる。

Table1: 宮崎北高校の校則

1	志を尚くし、すべての活動に積極果敢に挑む生徒
2	他人を尊重し、多くの人との連帯を果たせる生徒
3	自ら考え自ら行動し、新しいもの、新たな価値を創造する生徒

Table2: ACT-LIの3ヵ年計画

学年	計画
1年	能力の開発・育成
2年	能力の探究活動の実践
3年	探究活動のまとめ

(2) 学校の体制づくり

ACT-LIでは普通科生徒280名を対象としているため学校にいるすべての教員からの協力が必要となる。そのために、全教員がACT-LIについて知る機会、カリキュラム作りに参加できる機会を作らなければならない。そのために、全教員に対して報告できる下記の機会を設ける。

- 1 年度初めにおけるACT-LIの計画発表会
- 2 年度末におけるACT-LIの成果報告会
- 3 ACT-LI検討委員会
- 4 毎週開催のACT委員会

以上の機会を設けることで、学校の全職員に対して知る機会と考える機会を与え、ACT-LIへの理解と積極的な参加を促したい。

(3) ACT-LIの活動評価

各学年に設定した身につける能力・性質をもとにACT-LIの活動に関する生徒へのアンケートを作成し、実施する。各学年でアンケートをとることで、各学年度に設定されている活動への適正な評価を得ることができる。また、職員へのアンケート

も取るが、職員へのアンケートは学年の所属で分けて、学校で統一したアンケートとする。その理由としては「学年で分けると、データ量が少なくなる」「学年間を越えたACT-LIへの指導を意識する必要がること」の2点があげられる。

5. 評価方法

各学年生徒と職員の二つの視点からアンケートをとることで、ACT-LIの活動を分析し、改善できるべき点を拾い上げることを目的とする。

(1) 生徒へのアンケート

各学年の生徒が身につけるべき能力をもとにアンケートを作成。活動への評価と、生徒が身につけるべき能力を理解し、その能力を活用できているかをはかる。

(2) 職員へのアンケート

生徒の評価が主観的となり、自身への評価が過剰に高いものとなる場合もあるので、教員の視点から、生徒を客観的に評価する。また、ACT-LIの活動に対して、教員の負担や困り感を把握し、教員にとってのACT-LIの現状を理解する。

6. 結果

(1) 能力の育成を見据えた3ヵ年計画の作成

今年度の1年生から能力の開発・育成に重点をおいたACT-LIの授業計画の実践を行った。その結果、「今年度のACTを通して自分の能力の成長を感じた」と答えた生徒が学年の80%を占めた。(Fig:1)成長を感じたと答えた生徒に複数回答ありで「どのような能力が成長したか」を質問した結果、思考力18%、情報収集能力17%、分析力13%であった。(Fig:2)3年生に「ACT-LIで身に付いた能力は何か」と質問した結果は表現力13%、協働能力13%、思考力13%であった。(Fig:3)「ACT-LIで生徒が能力や性質を身に付けたか」という質問に対して69%の教員が身につけたと答えている。(Fig:4)身につけたと答えた教員に「身につけた能力はなにか」と複数回答ありで質問したところ表現力17%、情報収集能力15%、計画能力10%と上位3つを占めた。(Fig:5)

(2) 学校の体制づくり

年度当初の計画発表会、年度末の報告会、改善検討会を計画している。報告書作成の段階で、年度末の報告会、改善検討会等が開催されていないため、2022年1月の職員アンケートの結果では「ACT-LIについて十分に理解できているか」について「理解している」が42%であった。(Fig:6)「理解している」と答えた21人の中で理解が進んだ機会としては「教員間での雑談」が最も高く21人中

10人いたが「年度当初の報告会」によって理解が進んだという職員は3人しかいなかった。(Fig:7)また、「ACTの活動に積極的に関わりたいと思うか」という質問に対して、23%の21人の職員が「積極的に関わりたい」と答えており、(Fig:8)その理由としては「ACTの負担が大きい」が最も多く12人が理由として挙げている。(Fig:9)また「ACTの活動内容に不満がある」「自分の知識や経験が活かされていない」を理由として挙げた職員がそれぞれ5人ずつおり、職員の理解や同意を作るシステム作りが足りていないことが分かる。(Fig:9)

(3) ACT-LIの活動評価

ACT-LIの活動評価をもとに、

(1) 能力の育成を見据えた3ヵ年計画の作成

(2) 学校の体制づくりの結果

を得られた。(Table:3)各学年にアンケート作成したことで、生徒の各活動に対する評価、身につけた能力に関して生徒の自己評価、教員から見た生徒の能力の開発・育成に関する情報を得ることができた。

7. 開発成果の検証・評価

能力の育成を見据えた3ヵ年計画として、今年度の1年生から、生徒、教員へのACT-LIの活動を通して身につける能力を提示しながら活動を行った。結果として、3年生と比べて身につけたと実感した能力としては探究活動の発表をメインとした表現力、協働力が多くを占めていたが、1年生で身につけた能力として思考力、情報収集能力、分析力など生徒が成長したと感じた能力が、学校が意図した方向へと変化した。

一方、教員にとっては、生徒の能力の成長を実感していることが見えたが、ACT-LIへの理解の不足、不安、負担感といったネガティブな意見も少なからず見られた。

生徒、職員へのアンケートの結果から能力の開発・育成へ高評価を得た結果ではあるが、職員を中心にACTの活動への理解の不足、不安、負担などネガティブな評価も少なからず見られる。

8. 課題・展望

3年間のACTの活動の中で生徒、職員へのACTの活動のフィードバックが不足している。また、研究結果の報告に際して明確なACTの活動の客観的なデータの評価を提示できていない。生徒、職員のアンケートの結果を令和2年度、今年度で少しずつ行ってきてはいるが、アンケートは生徒、職員それぞれの主観の結果であり、すべての職員に納得をしてもらい、協力を促すことは難しい。ACTの活動を通して生徒が能力を身につけたと客観的に評価できる指標の開発が求められる。

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 梅田 和寛 (宮崎北高等学校 教諭) 松尾 浩紀 (宮崎北高等学校 講師)

1. 目標

探究活動をとお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て探究活動をし、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

- 論文実践で、論理的思考力やデータの活用方法を身につける
- フィールドワークで、情報収集・分析能力を身につける
- ディベートの協働的な学びで、論理的思考力、客観的・多角的な視点、表現力を身につける
- 研究タイトルづくりで、自分が何を研究したいのか、自己分析し自己理解する力を身につける

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

(1) 論文実践

A. 論文の実践 B. PDCA サイクル

エビングハウスの忘却曲線を用い、論文の実験内容を実際に行うことで、生徒に科学的思考力方法を追体験させる。自分の学習計画を立て、実践を行うことで、PDCA サイクルを実践する。

(3) フィールドワーク

A. 文献調査 B. フィールドワーク

情報の時間と協力し、各クラスに設定された地域についてネットや書籍等を利用して文献調査を行い、内容をまとめる。地図を用い、フィールドワークを行うルートの選定と計画を立て、行動し、最後に報告書を作成する。

(4) ディベート

A. ディベート形式 B. ワークシート

C. 論題

昨年形式を継続して使用し、全員が情報収集し、発言する機会を作れるようなワークシートを新たな統一様式で作成する。クラス間試合を見通した統一論題「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か」を設定する。

(5) 研究タイトルづくり

A. 自己分析 B. 研究テーマの作成

C. 研究タイトルづくり

実際に自分が何をしたいのか、何に興味があるのかを自己分析し、マンダラートを用い自分の

興味のあるテーマを深く掘り下げていく。興味のあるテーマについて小論文形式でストーリーを作成し、自分なりのタイトルをつける。

5. 評価方法

担当教員や ACT-LI 受講生徒からアンケートを取り、確認する。

6. 結果

(1) 能力の開発、育成と応用

ACT-LI1 を受講した生徒の 81.4%が「好評価」をし (Fig:1), 87.4%の生徒が「ACT-LI1 を通して自分の能力の成長を感じた」としている。(Fig:2) 「ACT-LI1 の活動が他の学校での活動に役立ったか」という質問には 55%の生徒が学校での活動に役立ったと答え、特に学習活動への役立ったという意見が 29%であった。(Fig:3) また、教員への「ACT-LI1 を通じて生徒が能力や性質を身につけたか」という質問には 85.7%の職員が高評価をつけた。(Fig:4)

(2) 地域への興味関心

コロナの影響により予定の地域へいけないことや、地域の人々との交流ができないこともあったが、フィールドワークで地域へ出かけることや、ディベートで地元の課題について論じたことにより生徒の地域への興味関心を高めることができた。

7. 開発成果の検証・評価

開発の成果として1年間の中で生徒の満足度が高く、教員からの評価においても「生徒にとってACTの活動が意味があったか」という質問において88.9%が高評価とつけている。(Fig:5)特に1年生の活動ではディベートやフィールドワークの実際にグループで活動する学習への評価が教員、生徒ともに高かった。(Fig:6)以上のアンケート結果から教員、生徒ともにACT-LI1において能力の開発、育成を感じているといえる。

8. 課題・展望

能力の開発、育成において、事前にACT-LI1を通じてどのような能力を身につけるのかということを生徒へ提示し、活動を行ったことが生徒の能力の開発・育成へ寄与したと考えられる。今後も生徒、教員への積極的な情報の開示が求められる。また、生徒自身に能力の開発・育成の実感があっても、能力の程度について客観的に評価する指標が宮崎北高校として開発できていない。能力の開発、育成に関して今年度で指針ができたため、今後は評価の指標の開発を行う必要がある。

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 平 大和 (宮崎北高等学校 講師)

1. 目標

ACT-LI2 では学校が社会から期待される役割のうち、以下の2つを重視して探究活動を研究する。

- ・学校が地域社会に貢献する。
- ・社会で活用できる能力を身につける。

地域社会との関係を構築し、他者と協働しながら研究を進める中で、生徒に必要な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し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し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相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

以下の仮説を立て、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が身に付く
- ・ポスター作成力や発表力が身につく
- ・協同的な課題解決力が身につく

3. 対象者

対象は普通科2年生7クラス（1クラス40名程度）で、毎週金曜7限に実施する。1年次に分かれた班で継続して継続して取り組む。

4. 方法

①指導者

各クラス担任・副担任の2名で指導する。校外調査や発表会の際は学年の職員全員で指導する。

②ローカルリサーチの方法

- ・インターネットや文献
- ・校外調査（年間3回）。アポイントメントから調査まで生徒自身で行う。
- ・電話やメール、ZOOM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

③研究経過の中間発表会（2021.12.17）

計7校115グループが参加して宮崎市総合体育館にてポスターセッションを実施（Table1）。研究の過程や今後の展望を発表し、アドバイスやコメントをもらうことで、その後の研究の改善・発展につなげる。

5. 評価方法

学年末に2学年全員を対象に行うアンケート調査を基に行う。

6. 開発成果の検証・評価

①校外調査を通して地域の大人と関わり、研究を深めることができた。

校外調査には全体の54%のグループが参加した（第3回は3月に実施予定）。生徒のアンケートでは、「2回の調査で大体の疑問を解決できた」「1回調査に行くともた新たにしたいことや聞きたいことが出てくる」などの肯定的な意見と、「交通費は自費でなく出してほしい」「もっと時間がほしい」「行きたいところがたくさんあるが距離や時間の問題がある」という意見もあった。

②様々なソーシャルスキルが身についた

アンケートの結果、71%の生徒が「ソーシャルスキルが身についた」と答えた。（具体的な内容はFig.2を参照。）

Q. ソーシャルスキルは身についたか。 Q. ソーシャルスキルは身についたか。

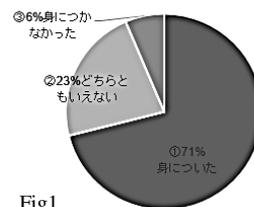


Fig1



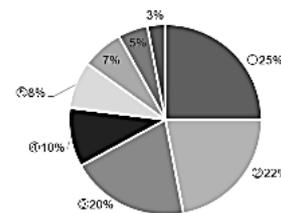
- ① 考えを相手に伝える力
- ② 集めたデータをわかりやすくまとめる力
- ③ 課題を発見する力
- ④ 情報を活用する力
- ⑤ 課題を解決する力

Fig2

③地域に関する知識や郷土愛が深まった

合わせて77%の生徒が研究を通して「地域を発展させたい」「地域社会へ貢献したい」「郷土に関する知識が増えた」と答えた（Fig.3）。

ACTを通じて身につけた『郷土に関する知識や思い』



- ① 地域を発展させたい
- ② 地域社会へ貢献したい
- ③ 郷土に関する知識
- ④ 地元の文化・風習を知りたい
- ⑤ 郷土を愛する気持ち
- ⑥ 地域の伝統を守りたい
- ⑦ 特に身につかなかった
- ⑧ 地域の行事等に参加したい

7. 課題・展望

①オンラインやメール等を積極的に活用し、更に多くの調査ができるようにする。

②3年次の探究活動に向けて論文形式のレポートを課す予定である。完成したレポートを次年度の2年生に読ませて研究の参考にさせたり、協力していただいた企業や事業所に配布したりして連携を密にしていきたい。

③次年度からは2年次に班編制とテーマ決定を行い、1年次に充実した予備研究をすることで質の向上や、担当職員の指導の充実に努める。

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

1. 目標

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。今年度の3年生は1・2年次に論理的思考力を高めた上で、地域探究のテーマ設定や仮説を立て、情報を収集し中間発表を行う。3年次ではグループで発表ポスターの作成やレポート作成しMSECフォーラムで発表を行う。以上の活動を通して、情報活用能力・表現力・協働能力・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

以下の仮説を立て、成果はこれらの検証とする。

《ACT-LI3の開発仮説》

3年間の活動を通じて「情報活用能力」「協働能力」「表現力」「宮崎への帰属意識」を高めることができる。

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）に実施する。学年所属の教員14名で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) ポスターセッションおよびレポート作成

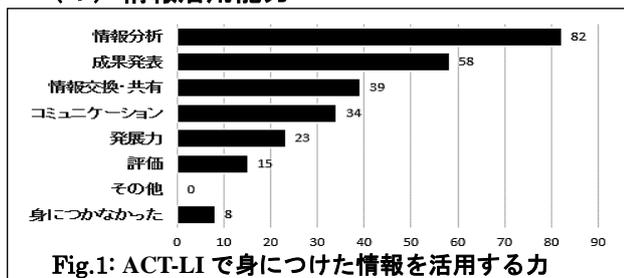
MSECフォーラム（今年度はオンライン）に全班が出場し、成果を発表する。また同日に体育館でポスターセッションにて生徒職員を前に発表する。今年度はレポート作成とポスター作成を同時に行い論理的に発表する。

5. 評価方法

ACT-LIに関するアンケートにより評価する。

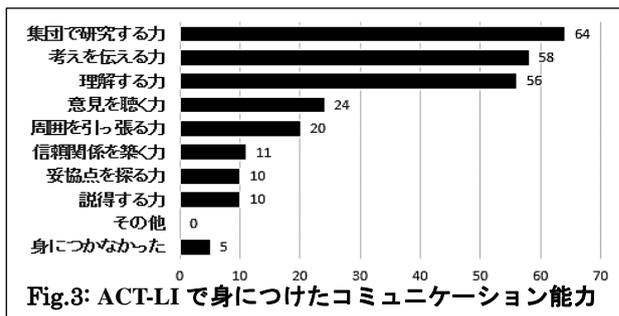
6. 検証・評価

(1) 情報活用能力



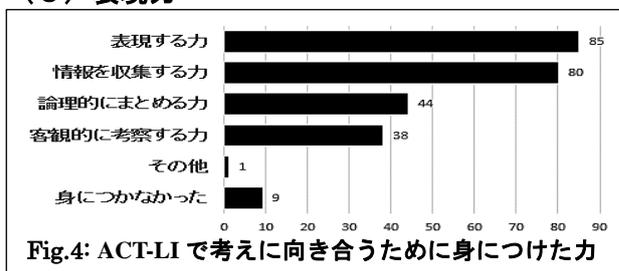
インターネットでの情報収集やオンラインでの発表、ポスターやレポート作成を通じて、情報分析力や発表する能力が高まったと考えられる。

(2) 協働能力



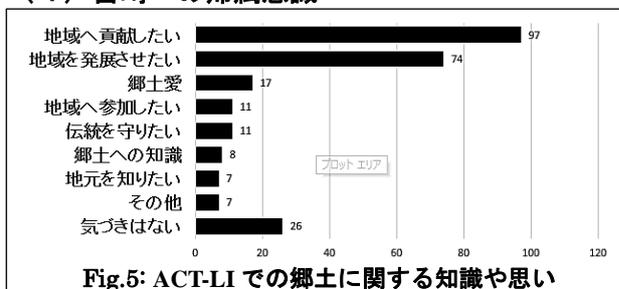
意見を聴く力や集団で研究する力が高く、集団で研究を進めた成果と考える。そして、考えを伝える力や理解する力も高く、1年次の活動の成果がうかがえる。

(3) 表現力



考えに向き合うために身につけた力では、表現する力が高い。ディベートやポスターセッションを通して身につける。

(4) 宮崎への帰属意識



今回の活動により「地域へ貢献したい」や「地域を発展させたい」気持ちは高まり、宮崎に対する帰属意識は高まったと感じる。

(5) 探究活動への意識

探究活動へ高評価を行う生徒が多い。様々な能力が身についたと自己評価している生徒もいる。しかし、特に身につかなかったという意見を持つ生徒もいるので多くの生徒が能力を身に付けれるようにする必要がある。

7. 課題と展望

今年度はレポート、ポスターを同時に作成したため論理的な発表ができ、発表できたことに対して生徒の満足度も高かった。今後は、普通科向けの探究活動のシステムを構築することが必要である。

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 松尾 浩紀 (宮崎北高等学校 講師)

1. 目標

PSでは「地域」ではなく「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

以下の仮説を立て、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・男子ハンドボール2班・女子ハンドボール4班・ソフトボール2班・女子硬式テニス2班の合計14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3名と保健体育科より1名の計4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、仮説を検証していく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している。

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71%(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

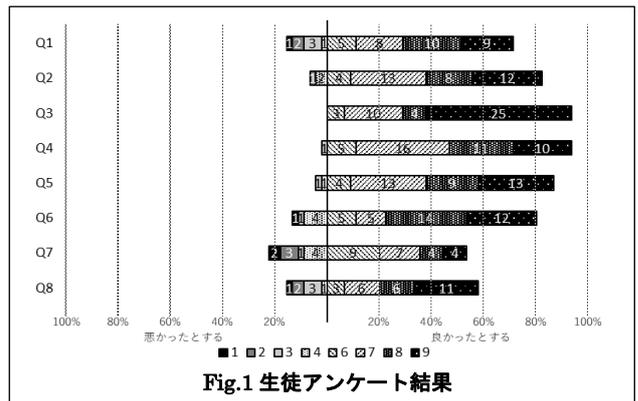
は82%(Fig.1, Q2)。班のメンバーと協力して取り組めた生徒は93%(Fig.1, Q3)。実験や調査で、必要なデータを収集する力が身についた生徒は93%(Fig.1, Q4)、表現する力が身についた生徒は87%(Fig.1, Q5)。PSでの研究が部活動での競技力向上に活かしている生徒は80%(Fig.1, Q6)。

(2) 研究の継続や次年度への引き継ぎが課題

研究を後輩に引き継いでほしいと思う生徒は53%(Fig.1, Q7)。来年度以降もPSを続けていった方が良いと思う生徒は58%(Fig.1, Q8)。

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良いと思う



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

(1) 他の部活動への普及

今年度は参加していない他の部活動でも、新たにPSへの参加を希望する生徒が期待される。

(2) 次年度以降

今後もPSを持続的に発展していくには、次年度以降の生徒がPSにどれだけの人数やグループが参加するかが課題である。

開発課題 探究活動に役立つ統計処理・画像解析のプログラミング教育

文責 長友 優樹 (宮崎北高等学校 講師), 河野 健太 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 目標

(1) プログラミング教材の開発

Excel で学ぶ教材で, 探究活動に活用できるグラフ表現と統計処理が身につける。

MATLAB で学ぶ教材で, 科学探究に活用できる画像解析を身につける。

(2) 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) を組み込み, 主体的学習ができるプログラミング教材となるか検証する。

処理の早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, 協働的な学習環境ができるか検証する。

2. 仮説

下記の仮説を立てて検証を行う。

- ① Excel の統計処理は研究に活用できる
- ② MATLAB の画像処理は研究に活用できる
- ③ グラフ表現を学び科学リテラシーが身につく

3. 実施方法

(1) 対象生徒と実施形態

平成 29 年から 2 年を先行実施期間, 令和元年以降を実施期間と位置付けて DS の開発に取り組む (Table1&2)。

Table1 1:Excel によるグラフ表現・統計処理の対象者

年度	対象者
H29	科学部 3 班 (計 7 名, 1 年 7 名)
H30	科学部 5 班 (計 11 名 1 年 4 名, 2 年 7 名)
R01	サイエンス科 2 年生 (計 40 名) 1 単位
R02	サイエンス科 1 年生 (計 40 名) 1 単位 サイエンス科 2 年生 (計 39 名) 1 単位
R03	サイエンス科 1 年生 (計 36 名) 1 単位

Table2:MATLAB による画像解析の対象者

年度	対象者
H30	科学部 1 班 (計 3 名, 1 年 1 名, 2 年 2 名)
R01	科学部 2 班 (計 5 名, 1 年 3 名, 2 年 2 名) サイエンス科 3 年生 (計 40 名) 1 単位
R02	科学部 6 班 (計 16 名, 1 年 8 名, 2 年 6 名, 3 年 2 名) サイエンス科 1 班 (2 年 3 名)
R03	サイエンス科 2 年生 (計 39 名) 1 単位 サイエンス科 3 年生 (計 38 名) 1 単位

「理数物理」と「社会と情報」を融合させ, SSH 特例措置で実施する。指導者はパソコンのトラブル, PBL 課題の解答確認, 教材配布にあたる。処理の早い生徒が, 処理の遅い生徒に対して, マウスやキーボードに触れずに会話だけで指導する (PIE)。グラフ表現と統計処理は表計算ソフト Excel (Microsoft 社) を, 画像解析はプログラミングソフト MATLAB (MathWorks 社) を使う。

(2) プログラミング教材の開発

探究活動に活用できるグラフ表現と統計処理を Excel で学ぶ教材を作る。統計処理とは代表値や統計的検定の活用である。MATLAB で科学探究に活用できる画像解析のプログラミング教材を作る。

単なるレシピ教材を避け, 既学習内容は省略し, 論理的な思考過程が生じるように課題解決型学習 (PBL) を組み込む。

(3) 指導方法の開発

処理の早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, 処理の早い生徒が遅い生徒に教える生徒主導型授業 (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。

5. 結果

(1) 新しい教材を開発した

今年度は, 新型コロナウイルス感染症に伴う休校や諸事情等があり, 授業スケジュールが大幅に変更された。探究活動の時間を確保する為, 隔週 2 時間連続にて実施した。ネットワーク環境が改善され, 運用に関する人数の削減を考慮し, 教材のオンライン配布を実施した。生徒が学びやすい動画教材を作成した (Fig.1)。なお, 習得に関する評価は教員が生徒の PBL 課題をチェックし, 口頭試問によって実施した。

MATLAB による画像解析の教材は読解力を要するレシピ教材と PBL 課題を組み合わせた。また, 学習成果は作品ごとの評価で実施した。



Fig.1 Data Science オンライン教材の一例

(2) グラフ表現の活用が向上した

パソコンでグラフ表現ができると答えた 1 年生は, 開始 8 ヶ月で増えた。2・3 年生はグラフ表現の学習を昨年度に終えたが技能に大きな変化はなかった (Fig.2)。また, 今年度 3 年生の科学探究論文集に使用された統計グラフは折れ線グラフとヒストグラムが多かった (Fig.3)。

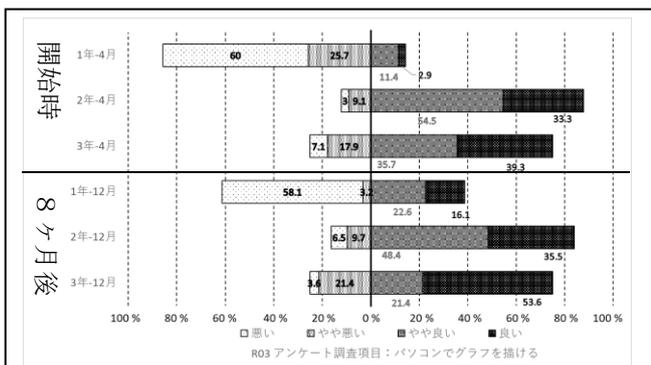


Fig.2 パソコンでグラフ表現ができる

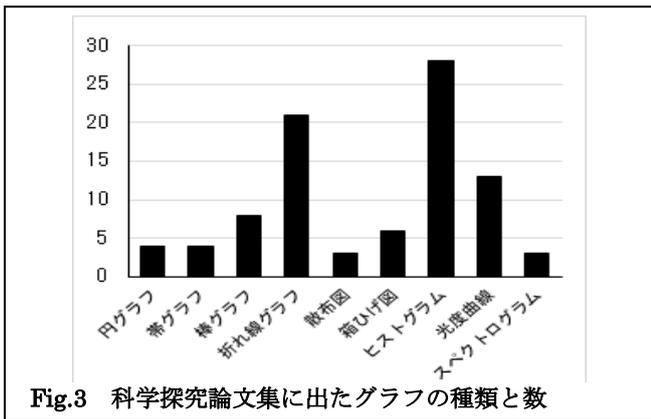


Fig.3 科学探究論文集に出たグラフの種類と数

(3) 統計処理の活用が向上した

3年生の科学探究論文集に代表値や統計的検定の活用が見られた。

1年生は統計処理が出来る実感を得られていなかったが、2・3年生は統計処理の学習を昨年度末に終え、特に3年生は能力の向上が見られる(Fig.4)。

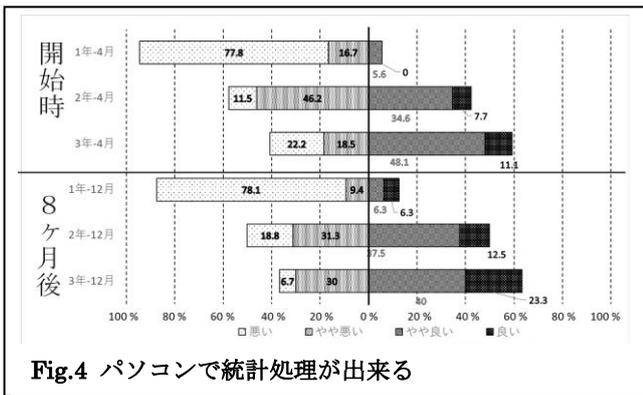


Fig.4 パソコンで統計処理が出来る

(4) プログラミングの活用が向上した

2020年のDS導入以降、研究にプログラミングを活用する生徒が増えてきた (Table3 & 4)。

また、その研究は県内外の学会や研究発表大会 (全国大会等) でも高く評価された (Table5)。

2年生は、MATLABによる画像解析を学び、プログラミングが出来る生徒が大きく増加した。また3年生でも全体的にプログラミングの苦手意識が改善された(Fig.5)。

Table3:プログラミングを活用した研究数(単位:作品)

卒業年	LEGO	Arduino	RaspberryPi	MATLAB	計
2017	1	0	0	0	1
2018	0	0	0	0	0
2019	1	1	0	0	2
2020	0	2	0	1	3
2021	2	0	2	3	7
2022	1	2	5	5	13

Table4:自作画像解析プログラムの研究数(単位:作品)

カニ班 (科学部・3年)	オスの求愛を画像処理で検出し、短時間フーリエ変換でメスにモテる求愛を研究
星食班 (科学部・3年)	肉眼でとらえられない恒星を、画像解析で検出し、星食時のデータを収集
マイクロプラスチック班(3年)	回収した不定形マイクロプラスチックの大きさ(面積)を画像処理で測定
日食班 (科学部・2年)	動画から日食時の太陽の面積を測定し、曇天下の気温の変化との関連性を研究
ナメクジ班 (科学部・2年)	様々な色の光を照射し、光から逃げるナメクジの移動速度を画像解析で求める
トカゲ班 (科学部・2年)	トカゲのうろこの輪郭を画像処理で検出し、色の変化について調査している
ロケット班 (科学部・2年)	自作風洞装置を用いて、ロケット影響を与える気流について、スモークの流れによる可視化を研究中。

Table5:自作画像解析プログラムの受賞実績

カニ班 (科学部・3年)	2019 日本学生科学賞中央審査入選3等 2019サイエンスキャッスル九州大会最優秀賞 2019九州生徒理科研究発表大会最優秀賞 2020MATLAB-EXPO ポスター最優秀賞 2020SSH 生徒研究発表大会ポスター発表賞 2020 マリンチャレンジ九州大会最優秀賞 2021 MATLAB EXPO 最優秀賞 2021 第11回高校生バイオサミット 環境大臣賞 2021 バイオ甲子園2021 発表の部 最優秀賞 2021 第19回 高校生・高専生科学技術チャレンジ (JSEC) 花王特別奨励賞
星食班 (科学部・3年)	2020 日本学生科学賞中央審査日本科学未来館賞 2020九州生徒理科研究発表大会県代表 2021 全国SSH生徒研究発表会 生徒投票相

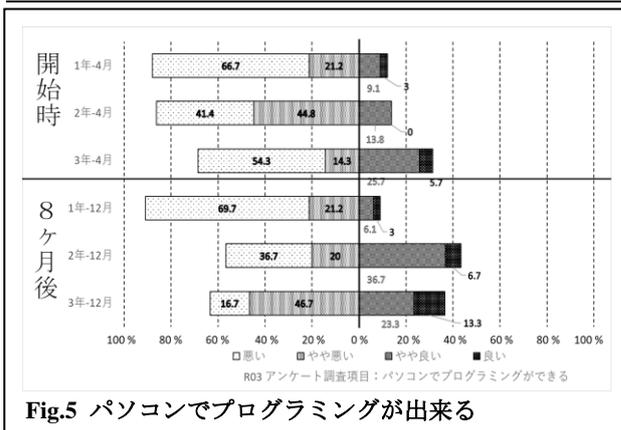


Fig.5 パソコンでプログラミングが出来る

6. 開発成果の検証・評価

(1) 新しい教材は生徒の主体性を成長させた

ネットワークを利用した教材配布によって、生徒が各自の学習進度に合わせて主体的に動いていた。ICT機器を身近に利用しており、動画配信サイトに慣れているため、動画学習にも抵抗が無く、何度も見返していた。一方、スマートフォンが身

近なため、初めは慣れないパソコンの操作に戸惑う生徒が見られたが、後半は問題無く進んだ。

MATLAB の画像処理は、昨年度の改善点を活かし、より主体的に思考できる教材を開発予定だったが、年度途中での担当者変更などの諸事情により実施できなかった。そこで、実際に画像処理を行うための実用的なレシピ教材を開発した。科学探究で既にプログラミングを活用している生徒の意見を参考に教材の改善も行った。

(2) 科学探究でのグラフと統計の活用

現3年生は、新型コロナウイルス感染症による休校などの影響で1年生末~2年生末にかけて科学探究の時間が少なかった。そのため安定してデータを取ることが難しかった。一方、科学部の生徒は授業以外で得たデータを活用し統計処理を行った。授業時間が確保できれば科学部以外の生徒も統計処理を行ったと考えられる。

1年生は昨年度に比べてアンケート取得時には、授業時数が少なかったため、統計処理が出来る実感を得られていなかったと考えられる。

2年生は、大会で優秀な成績を収めた生徒が主体的に統計処理やプログラミング(信号処理)を学習している様子が見られた。

(3) 先輩の受賞が後輩のプログラミングを推進

2・3年生が科学探究でプログラミングを活用する研究が増えたのはグローバルプログラミング講座(GP)やマニファクチャリング(MF)とDSの連携の成果も含まれる。プログラミングを活用している先輩が日本学生科学賞やJSEC等で受賞したことから(Table8)、2年生も取り組みが増えたと考えられる。

7. 課題・展望

(1) 普通科への導入について

今年度配置された情報教諭とTTにて実施を行ったが、1人で指導を行うための研究開発が今年度は進行しなかった。次年度には、実施内容について研究開発を行う必要があるが、2年間の学習内容は大きく変化しない(Table6&8)

また、次年度の入学生から「情報I」の代替科目として、普通科で開設することが決定した。

(2) 連続的な授業展開を行う

生徒の変容を分析するには、生徒アンケートなどに連続性が必要である。今年度は生徒の探究活動やDSの取り組みに、間が空いてしまい、作業を忘れてしまう生徒も多かった。探究活動が比較的多かった2年生はデータ収集能力が向上していた(Fig.6)。次年度は定期的に授業を設けながら生徒の変容をより正確に分析せねばならない。

(3) 引き続き開発内容の普及に務める

今年度も公開授業を行い、開発内容を普及してきた(Table7)。次年度も継続する。

Table6:Data Science の学習内容とソフトウェア

学習	学習内容	ソフト
グラフ表現	箱ひげ図, ヒストグラム等	Excel
統計処理	標準偏差, T検定等	Excel
画像処理	画像表示, 二値化等	MATLAB
画像解析	重心検出, 面積検出等	MATLAB

Table7: 外部評価と普及のための公開授業

運営指導委員授業視察 2019.06.24	運営指導委員 1名
宮崎県情報部会公開授業 2020.07.17	宮崎県情報部会所属教員 14名 運営指導委員 3名 MSEC 加盟校 1名
専門家評価用公開授業 2020.09.25	MathWorks 社プログラマー 2名 JST 調査員 1名
SSH 先進校視察受入れ 2020.12.23	沖縄県立球陽高等学校 1名 沖縄県立向陽高等学校 1名 沖縄県教育委員会指導主事 1名

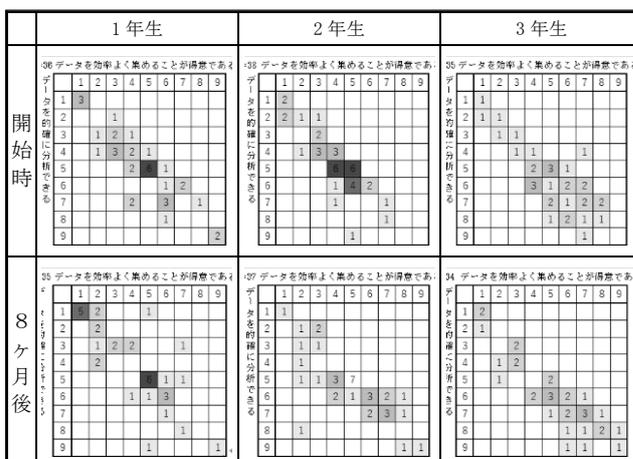


Fig.6 各学年のクロス集計表(階級値は9段階)
右下が両網目の最高値, 左上が最低値を示す。

Table8:Data Science のスケジュール(次年度案)

月	学習単元	学習事項(年間1単位)
4	導入	PC室の使い方, キーボードとマウスの使い方
5	グラフ表現	変数・群・円グラフ, 帯グラフ, 棒グラフ
6	グラフ表現	データの種類, 代表値, 演算子
7	グラフ表現	母集団, 標本, 分散, 標準偏差, 誤差グラフ
9	統計処理	箱ひげ図, 四分位数
10	統計処理	度数分布, ヒストグラム, 正規分布
11	統計処理	散布図, 相関係数, 回帰直線, 重相関係数
12	グラフ表現	帰無仮説, 対立仮説, 基準値, 一群のT検定
1 年 目	1	統計処理 対応のあるT検定, p値
	2	統計処理 ウェルチのT検定
	3	統計処理 F検定, スチューデントのT検定
	4	画像処理 コマンド, エディター, パスの設定, 拡張子
	5	画像処理 画像の読み込み, カラー画像の表示
	6	画像処理 三原色の抽出, サブプロット, ヒストグラム
	7	画像処理 グレースケール, 二値化
	8	画像処理 if分岐, 明度フィルター
	9	画像解析 反転処理, 膨張処理, 収縮処理, 穴埋め処理
	10	画像解析 ラベリング, 個数のカウント
	11	画像解析 境界線の描画, 面積検出
2 年 目	12	画像解析 forループ, 画像の連続再生
	1	画像解析 forループ, データの連結保存
	2	画像解析 for-ifネスト構文, 面積フィルター
	3	画像解析 動画のトラッキングとデータの抽出・保存

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 岩切 愛実 (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

以下の仮説を立て、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クラス36名を対象に実施。

(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 (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 Barns (ALT)
R02	山本卓 (英語)	黒木和樹 (生・情)	Sarah Barns (ALT)
R03	岩切愛実 (英語)	長友優樹 (物・情)	Sarah Barns (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「13歳からの研究倫理」(科学同人)読み、研究倫理について理解を深める。2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。3学期は論文の検索方法を学び、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。

(2) 授業の流れ (すべてグループ学習)

1学期

研究倫理

- 論文を作成するうえで必要な科学リテラシーを学ぶ
 - ①研究を進める中で実際に起こりうる事例を日本語で読み、理解する。
 - ②理解した内容で寸劇を作成し、英語で伝える。

2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
 - ①Abstract・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説明する(ポスターセッション)

3学期

英語論文読解2

- 論文の検索方法を学び、自身の研究に関連のある論文を読む
 - ①Google Scholar を使った論文の検索方法を学ぶ。
 - ②論文を読んで理解したことをレポートにまとめる。

(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、1学期(4月)、2学期(11月)、3学期(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)。

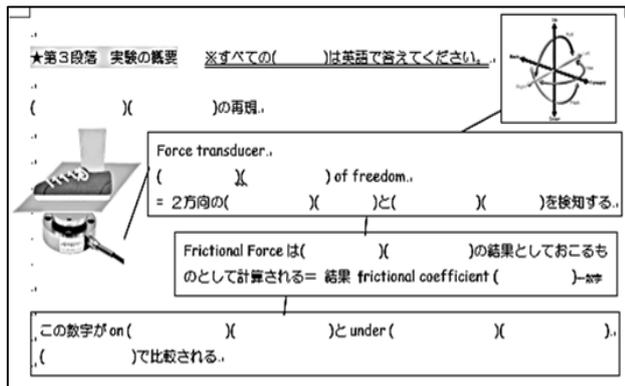


Fig.1 : 授業プリントの例

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	データに基づき積極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いたりと,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付けた。

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付けた生徒がいた (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。

昨年度とアンケートの結果を比べてみると,今

年度の生徒は4月時点での英語の意識に対する自己評価がもともと高く,結果的に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思い知る形となった。しかし,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)

あなたはこの図を読み取り説明できますか

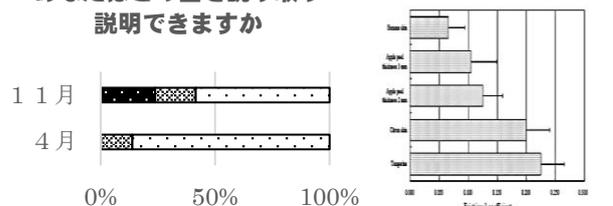
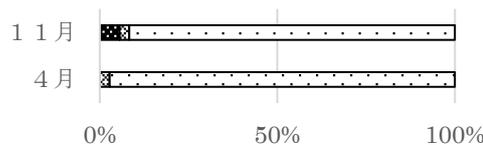


Fig.4: Frictional coefficient under different load measured on a teflon plate (average and the standard deviation, error bar, of each five trials measurement)

■ 自信がある ■ ふつう □ 自信がない

Fig.2 : グラフとアンケート結果

あなたは英語の論文を独りで読める自信がありますか



■ 自信がある ■ ふつう □ 自信がない

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工程の指導を入れる。
- ② 班ごとに担当教員を割り当てて指導にあたる。
- ③ 研究倫理は寸劇というより,状況やタブーを説明して一部「実演」を入れる形にする。

9. 引用文献

- 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） 岩切愛美（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。そのため今年度は、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変え（地球観のコペルニクスの転換）そして地球愛を育てる。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取り組む綾町の SDGs への取り組みについて学ぶ。さらに今年度は他県や世界の実践についても PBL（Problem-Based Learning）で自主学習的に学び、自然科学を学ぶ者の立場から 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

以下の仮説を立て、成果はこれらの評価とした。

《Earth Science 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の転換）
- ・ 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。また英語でのディベートで対話力が身につく

3. 対象者と指導者

第4期1年目（R01）は指導者3名（英語2名、ALT1名）で担当した。2年目（R02）と3年目（R03）は指導者3名（理科1名、英語1名、ALT1名）で担当した。（Table1）。対象はR1、R2、R3共に2年サイエンス科39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)

4. 方法

1学期は①Endangered Species ②Is there life on other plants? ③Can live on Mars?の3つのテーマをベースに学習を行っていく。ALT が地球・宇宙・生命の条件、環境問題についてパワーポイントを使いながら説明し、生徒は学んだことを英語で発表した後ディベートを行う（Fig.1）。

2学期はSDGsの17のゴールについてのグループで問題の現状・問題点・今後の対策について発表し、大まかに理解を図る。次に、ユネスコエコパークである綾町でフィールドワークを行う

（Fig.2）。そこでSDGsに取り組む方の話を聞き、国内・世界の問題点や解決への取り組みを調査し、今後の展望をプレゼンテーションする。

3学期は、宮崎大学の外国人留学生と交流をする。まず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」を世界や日本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。次に、ACT-SIの研究を英語でまとめたポスターを使用して、質疑応答を含めた20分間のポスターセッションを行い、今後の研究について助言をもらう。（Fig.3）

**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、ポスターセッションの内容を評価する。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、英語の技能に対しての意識・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73%→19%に減少し、肯定的な回答は12%→68%に増加した(Fig.3)

(2) 地球環境への意識が変わった

否定的な回答した生徒は85%→14%と減少し、肯定的回答は15%→62%に増加した(Fig.4)。生徒の感想には「これまで考えたことがないことを授業ですることに関心高まった」「普通の生活では絶対触れることのなかった専門的な用語を多くの分野で知ることができて良かった」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75%増加した(Fig.5)。

(4) 英語で発表できる生徒が増えたが不十分

「英語でプレゼンテーションができる」と答えた生徒が12%→51%に増加し、低評価に回答をする生徒は68%減少した(Fig.6)が、約半数は「まだできない」と感じている。

(5) 英語でディベート・ディスカッションができる生徒はほとんど変わらない

「できない」と回答した生徒は37%→16%と減少したが、「できる」と回答した生徒は41%→46%とほとんど変化していない(Fig.7) 生徒のディベートの感想には、「慣れない英語でディベートするのは難しかったが、興味のある内容だったので楽しかった」、「相手の言ったことに対してすぐに反論することが難しかった」、「1回目できなかったことが2回目は改善できて良かった」、「英語で話せる内容がより良くなった気がする」、「緊張してうまく話せなかった。たくさんの意見が聞けて楽しかった。」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(Fig.3,4)。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(Fig.5)。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(Fig.5)。一方で、「できる」答えた生徒がまだ半数程度であり、今後も英語を聞いて即座に理解し、議論しながら表現する力の向上が望まれる。

9. 課題・展望

宇宙での生命の条件や地球環境を学ぶことで、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。昨年度の運営委員会での助言を受け、英語のディベートを各単元のまとめの活動で導入した。難しいと感じた生徒が多かったようであるが、回を重ねるごとにうまくなる実感を持つ生徒や、充実感を持って取り組む生徒も多くなった。討論の中心になる重要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する仕掛けをしたが、来年度はディベートのフォーマットを簡略化することで、より取り組みやすいディベートになるのではないかと考える。日頃の英語の授業から常に自分の考えを表現する機会を設け、その場で考えたことを話せる力を育てていきたい。

Fig.3～Fig.8 は左が「いいえ」、右は「はい」のアンケート結果である。「どちらでもない」は除外した。

Table3: 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	73%→12%	12%→68%
2 地球環境に関心はありますか	85%→15%	14%→72%
3 SDGs の実現に協力・貢献したいですか	65%→12%	5%→80%
4 英語でプレゼンテーションができますか	68%→12%	19%→51%
5 英語でディベートやディスカッションできますか	37%→16%	16%→46%

※「どちらでもない」は除外した

Table2: Earth Science のスケジュール

月	内容
4～5月	Endangered Species
6～7月	Is there a life on other planets?
9～10月	Can people live on Mars
11月	SDGs 学習・フィールドワーク
12月	SDGs 学習・プレゼンテーション準備
1～2月	SDGs ポスターセッション準備
3月	SDGs ディスカッション・英語ポスター発表

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) 岩切愛美 (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 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できる
- ・科学英語論文が抵抗なく読める
- ・英語ポスター, 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。指導者は英語教諭2人, ALT1人の3人体制で行う。

Table1: Presentation & Thesis の指導者

年度	指導者		
R02/03	井川原浩文 (英語)	蛭原英敏 (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ポスターセッション, 英語論文の作成を行う。

(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ポスターにまとめる。英語ポスターの構成や作成時に注意すべきポイントを学ぶ。科学英文で有用な頻出表現を過去に作られたポスターを参考に各班に読ませて確認させ、日本語を英文に訳すときの注意点等も説明しポスター作成に入る。作成後は2グループで交互に発表練習を行い、日本語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を使って英語で発表を行う予定であったが、

今年度はオンラインでの実施となった。

(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。英語科学論文の構成や日本語論文を英語に訳す際の注意点を学んでから論文作成に入る。昨年度の反省から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のために推敲させる。

(5) SSH 特例措置

PT (Presentation & Thesis) 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回行っておりその中で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できますか
2	英語で外国人にプレゼンテーションできますか
3	英語でプレゼンテーションした内容について英語で質疑応答できますか
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、科学的に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**

アンケート結果より、「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12%から90%に増加し、できないが73%→3%に減少した (Table3 ①)。

(2) 外国人に対しての言語不安を和らげられた

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3%から74%まで上がり、できないと答えた生徒は85%から0%まで下がった (Table3 ②)。

(3) 英語での質疑応答できる生徒が増えた

生徒アンケート結果より、質疑応答ができないと答えた生徒は27%→0%、できると答えた生徒数は61%→77%に増加した (Table3-③)。

(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6%から74%まで増加した。理解できないと答える生徒は88%から10%まで下がり、英語科学論文を読める生徒が増えた (Table3-④)。

(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65%から3%となり大きく減少した一方で、できると答えた生徒は9%から77%に増加した (Table3-⑤)。

(6) 科学的・論理的思考は少し増加した

生徒アンケートより、科学的思考・論理的思考ができると答えた生徒数は増えた (Table3-⑥)。

(7) 研究の英語ポスター、英語論文の質が上がった

提出された英語ポスター、英語論文の英語は昨年度と比較すると全体的に良くなっていた。英語ポスターや論文についての書き方の段階的指導や演習、相互添削が活かされていると考える。また、本校の第4期SSH指定の初年度1年生だったこの学年は、1年次 Scientific Thinking、2年次 Earth Science、そしてその完成形としての3年次の Presentation & Thesis と3年間のスパンで、英語での発表と英語論文を理解し、論文を書くことを目標とした最初の学年であり、その成果が出たと考えられる。

(8) 20%前後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無いことがその原因の一つであると考えられる。基本的英語力があれば、互いに相手を理解する気持ちが大事であることに気づく体験が必要である。

6. 開発成果の検証・評価

英語科学論文を理解し、皆の前でプレゼンテーションができるようになり生徒の自信も増した。英語での発表を経験させることで生徒が陥りやすい言語不安を和らげることができた。

7. 課題・展望

英語での発表、質疑応答や、英語論文の作成に関しては、多くのできないと4月に回答した生徒ができるようになったが、しかし20%前後の生徒で自信が持てないようである。1・2年時のサイエンス科の英語関連科目の質をさらに高め、日頃の授業とも連携しながらさらに質疑応答や英語で書ける力を入れていきたい。2年連続でコロナ禍により生徒は留学生との交流も行えなかった。それゆえ、英語で実際に複数の外国人にプレゼンテーションし質疑に答える機会が少なかった。外国人に対するプレゼンテーションや質疑に答える自信を持つことができなかったと考えられる。来年度以降は実際に外国人にプレゼンテーションを行う機会もオンラインで実践し、生徒により多くの場で発表をさせて自信をつけさせたい。

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できる	12%→90%	73%→3%
2 英語で外国人にプレゼンテーションできる	3%→74%	85%→0%
3 英語でプレゼンテーションした内容について英語で質疑応答できる	61%→77%	27%→0%
4 英語で書かれた科学論文の内容を大体理解できる	6%→74%	88%→10%
5 英語の論文を書くことができる	9%→77%	65%→3%
6 データに基づいて、科学的に、論理的に考えることができる。	61%→67%	12%→6%

※「どちらでもない」は除外した

Table4: Presentation & Thesis のスケジュール

月	内容
4月～5月	ポスター作成
6月～7月	発表準備
8月	MSEC フォーラムでの発表
9月～10月	英語論文準備
11月～12月	英語論文作成

開発課題 試行錯誤と議論を学ぶマニファクチャリングの開発
 文責 河野 健太 (宮崎北高等学校 教諭)

1. 目標

研究者には科学的思考力に加え、他者との合意形成も求められる。また、研究成果は試行錯誤の上に成り立つ。そこで理数物理の知識を要する課題解決型学習 (PBL: Project-Based Learning) を、試行錯誤して解決し、研究者に必要な思考力や主体性、協働力の成長を育む。

2. 仮説

《マニファクチャリングの開発仮説》

- ・ 試行錯誤は科学探究に役立つ
- ・ 議論で合意形成ができる
- ・ 主体的に学ぶ姿勢が身につく

3. 方法

(1) 対象者と実施形態

サイエンス科1年生 (36名) である。電子工作PBLでは2年生 (40名) を対象に土曜日の午前中に課外活動として実施する。

(2) 指導者

物理1名、数学2名で担当する。

(3) クラフトPBLの指導方法

PBL課題は当日に発表する。紙で構造物を製作して対抗戦を行う。

A. 落として立たせてペーパータワー!

A4厚手紙2枚で作った構造物を約5mの高さから落下させ、着地したときの床からの高さを競う。落下させる構造物のデザインは自由。

B. ゆっくり落ちろ! ペーパーダイブ対決

書道半紙2枚で作った構造物を、約4mのロープに通して落下させる。着地までの時間の長さを競う。

C. より高く! マシュマロタワーコンテスト

令和元年度第1回競技と同じ競技を行った。

D. 駆け抜ける! ペーパーバランス対決!

A4厚手紙4枚で作った構造物を2本の糸でできた20mのルールに転がす。ルール幅は50cmから5cmへと狭くなる。

(4) 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ー (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。

4. 評価方法

課題解決の思考状況について毎時間アンケートを取る。各班の10分ごとの取り組みを試技のタイミングや議論の状況を含めて、複数の教員で記録する。記録と生徒アンケート結果を比較する。

5. 結果と考察

(1) 試行錯誤する能力が向上した

1回目から4回目にかけて、生徒は試行錯誤に抵抗は無かった。1回目では実際の試行錯誤が苦手な生徒が半数いたが、3回目では6割の生徒が試行錯誤できると答えた。4回目では苦手な生徒がやや増加していた (Fig.1)。

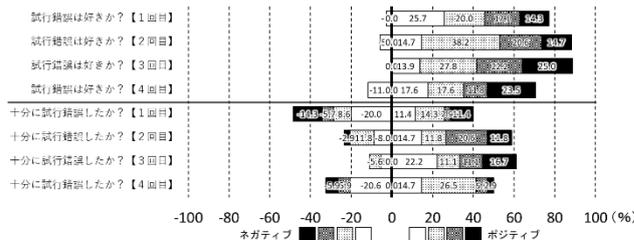


Fig.1 試行錯誤に関するアンケート結果

(2) 相手の意見を受け入れて議論できる

議論を好み、発言も多い。制作物に自分の意見が取り入れられた生徒が多く、他者の意見を受け入れる快適な議論の場が作られている (Fig.2)。

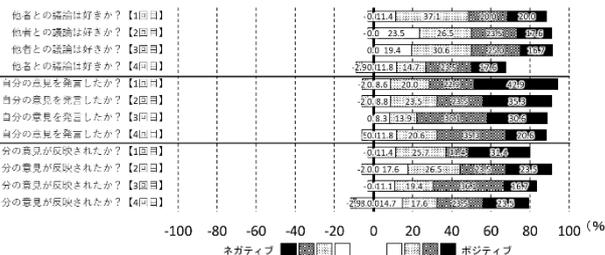


Fig.2 議論と発言に関するアンケート結果

(3) 「とりあえず作ってみる」姿勢が増えた

1回目から4回目にかけて、ほとんどの生徒がものづくりに参加している。試行錯誤は「考えすぎてもいけないが、考えなさすぎてもいけない。」と伝えている。しかし、3回目からは「とりあえず作ってみる」という生徒が増加した (Fig.3)。

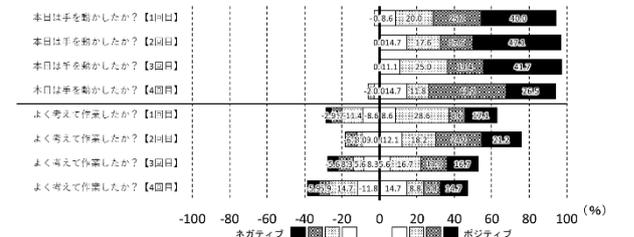


Fig.3 作業量に関するアンケート結果

(4) 製作時間が試行錯誤に影響していた

製作時間については3回目と4回目の満足度が低い。課題設定が難しく、十分に製作時間が足りなかった生徒が試行錯誤への評価が低かったと考

えられる。PBL 課題の難易度のバランスが均等になるよう見直す必要がある (Fig.4)。

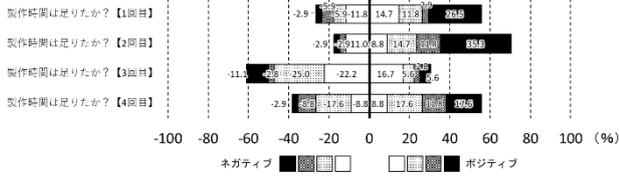


Fig.4 製作時間に関するアンケート結果

(5) 受験勉強を重視する生徒が増えた

回数を重ねるごとに受験勉強型の学習も重視すべきという感想が増加した。プレ探究活動が増えたため、受験勉強型の学習で学力を上げたいと思う生徒が増えた。探究活動が学力を上げるという実感は無い (Fig.5)。

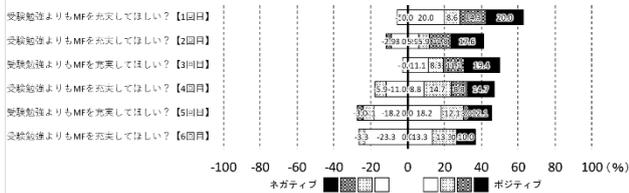


Fig.5 受験勉強とMFに関するアンケート結果

(6) 試技が結果に影響を及ぼす可能性がある

1回目は試技を行う生徒が少なかったが、2回目からは試技回数が増えた。試技の回数と競技得点は関係しなかった。2回目と4回目は試技の回数が多かったため、試技に取り組む早さと競技得点の相関関係を調べた。2回目では $p=0.70 > 0.05$ となったが、4回目では $p=0.016 < 0.05$ で試技の早さと競技結果が無相関ではなかった (Fig.6~9)。

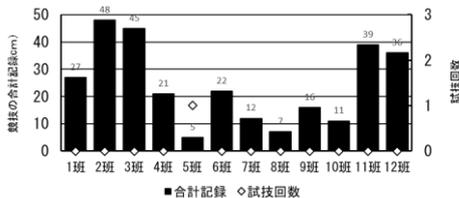


Fig.6 第1回(ペーパータワー)結果

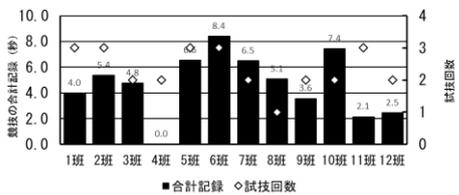


Fig.7 第2回(ペーパーダイブ)結果

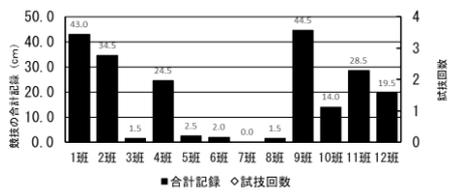


Fig.8 第3回(パスタタワー)結果
 ※第3回は試技を実施せず

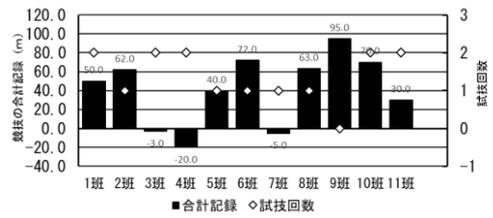


Fig.9 第4回(ペーパーバランス)結果

(7) プログラミングPBLの満足度は高い

プログラミングPBL課題の難易度は高いが、満足度は全体的に高水準を維持した。1年生が科学探究においてプログラミングを活用する班は11班中7班に昇る (Fig.10~11)。

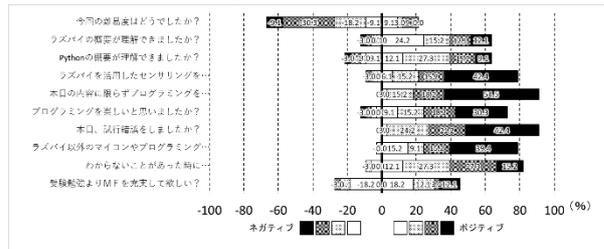


Fig.10 第1回プログラミングPBLアンケート結果

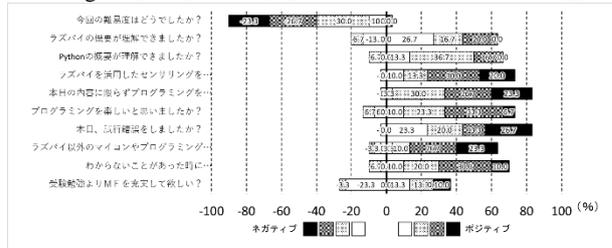


Fig.11 第2回プログラミングPBLアンケート結果

(8) 電子工作PBLは難易度が高い

電子工作PBLは競技自体の難易度が高かった。科学探究に応用したい生徒は5割を超えた (Fig.12)。

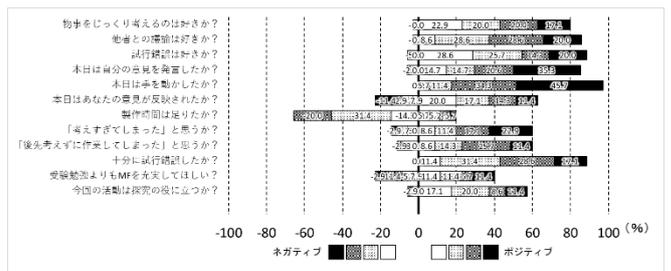


Fig.12 受験勉強とMFに関するアンケート結果

6. 課題と展望

(1) 開発済みのPBL課題を再調整する

3年間の開発を経て15種類のPBL課題を開発した。今後は試技と競技結果のバランスを再調整し改善していく。

(2) 評価方法をさらに改善する

今年度から導入した評価シートは有用であったが人手が必要である。現状では分析者2名、試技監督1名で3名の指導者が必要となるため少人数で指導できる評価方法を検討していく。

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 甲斐 史彦 (宮崎北高等学校 教諭)

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)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36名を対象にした。ただし、令和2年度実施予定であった屋久島研修を本年4月に延期したため、一部2年生も対象である。

(2) 指導者および連携団体

指導者は、本校教諭6名(物理1 数学2 地理1 英語1 生物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FW

青島研修・県北(延岡・日向)研修・野島研修の3回を実施する。自作のPBL教材や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

自作のPBL教材を使用し、植物や岩石の撮影課題を取り組む。また、屋久島に関するテーマの中から選択させてポスターセッションをする。

**(2) 海洋実習****①事前学習(4時間)・事前課題**

木崎浜で採集した砂中のマイクロプラスチックを観察し、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も収集を行う。

**③事後学習(4時間)・レポート**

サンプルの水質検査、プランクトンやマイクロプラスチックの顕微鏡観察、スケッチ技術を学ぶ。その後、2500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等(過去も含む)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.1Q2&Q4)。植生、地質の研究者になりたい生徒も微増した(Fig.1Q3&Q5)。

海洋実習では、海洋研究の関心を高めた(Fig.3Q3)。海洋実習の過年度比較により、船内で生徒の役割を特定の作業に固定せずに、様々なサンプリング作業を体験することが重要とわかった。また、昨年に引き続き、事後研修を実習日の週末に実施した影響も大きい。

(2) FWに関連する研究チームができた

海洋研究に興味を持ち、アサリについて研究するチームができた。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、マイクロプラスチックやプランクトンへの関心を高めた(Fig.3Q4&Q5)。

Table1:博物館研修アンケート調査項目

Q1	宮崎の自然に対する関心
Q2	宮崎の植生に対する関心
Q3	将来は植生や分類の研究者になりたいと思う
Q4	宮崎の地質に対する関心
Q5	将来は地質や火山の研究者になりたいと思う
Q6	博物館に対する関心

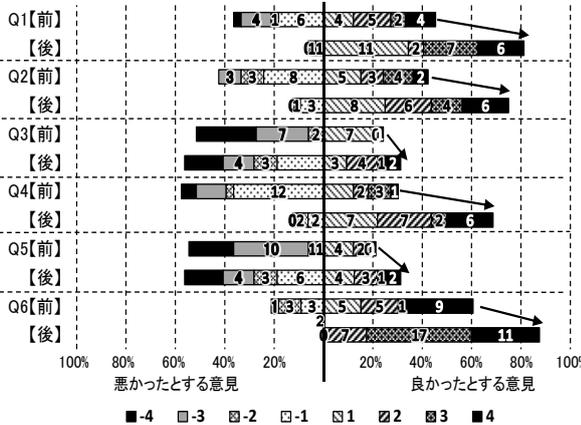


Fig.1 博物館研修事前事後アンケート結果

Table2:屋久島研修アンケート結果(R3.4&11) 良い

Q1	屋久島研修から学ぶことがあった	94.29%
Q2	博物館での事前学習から学ぶことがあった	84.29%
Q3	ポスター発表で自分の考えをまとめ発表できた	91.43%
Q4	チャンスがあれば、もう一度参加したい	77.14%
Q5	次年度の1年生も屋久島研修をすべき	94.29%

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

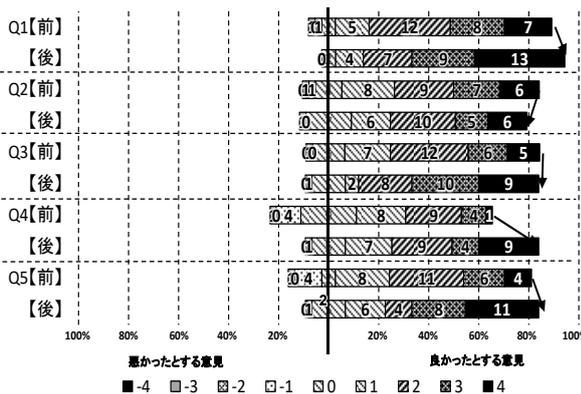


Fig.3 海洋実習事前事後アンケート結果

Table4:海洋実習アンケート結果(R3.7) 良い

Q1	この海洋実習に参加できて良かったと思う	100%
Q2	事前学習から学ぶことはあった	91.43%
Q3	実習前より海洋研究の研究者になりたいと思う	54.29%
Q4	次年度の1年生にも海洋実習をすべきと思う	94.29%
Q5	チャンスがあれば、この実習にもう一度参加したい	85.71%

7. 開発成果の検証・評価

(1) 教材開発と教員のスキル向上

2名の教諭(物理・地理)が自作のPBL教材「屋久島王カード」を作成した。博物館の先生からも生徒のやる気を引き出す良い教材であると高い評価を得た。

(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ポスターセッションをした。研修センターの指導委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2500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(Table.2&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

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出来るポスターになった」と指摘を受けた。現地での発見や感動を盛り込めるポスター課題を目指したい。一方、教師から与えられた課題を解決する能力も必要だが、自ら課題を設定する能力も重要とする見方ある。ポスターセッション自体は効果的な学習法であるため、テーマの与え方については検討したい。

(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。

9. 謝辞

博物館実習で指導や教材作成をしていただいた福松東一先生、黒木秀一先生、濱田真理先生、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 岩切 愛実 (宮崎北高等学校 教諭)

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

以下の仮説を立て、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、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) 講座の形態

本校で本年度5回（各回4～5講座開講）行われる教養講座（大学出前講座）の一環として行う。参加者および講師は原則、女性とする。R03は新たな取り組みとして宮崎県総合農業試験場と連携し、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8回）。

(2) 講師の選定（経緯）

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

Table2: 令和3年度理系女子支援講座の講師

回	講師名	所属
第8回	佐藤美和主任研究員	総合農業試験場生産流通部
第9回	井戸田幸子教授	宮崎大学農学部畜産草地科学科
第10回	渡邊望教授	宮崎大学医学部機能制御学講座

(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

参加した中学生が北高サイエンス科へ入学したか、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) 参加者数はR1から安定した

参加者数はR1の第5回より40名程度で安定させている。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。(Fig.1・Table3)。

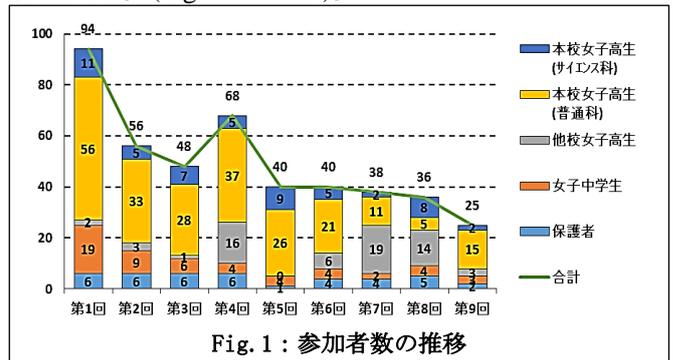


Fig.1: 参加者数の推移

Table3: 参加者内訳 (R1～R3)

年度		R1		R2		R3		合計	割合
		4回	5回	6回	7回	8回	9回		
本校	サイエンス科	5	9	5	2	8	2	31	12
	普通科	35	26	21	11	5	15	113	45
MSEC加盟校	宮崎南			3		6		62	25
	宮崎大宮		9						
	高鍋		3			19	2		
	五ヶ瀬			2					
	宮崎西		7		1		7		
	宮崎西附属中		1	1	1	1			
中学校	大淀中		2					19	8
	久峰中			1			1		
	大塚中				1				
	新田学園		1						
	妻中			3					
	宮崎日大中					1			
	赤江中					1			
	宮崎大附属中						1		
住吉中						1			
保護者		6	1	4	4	9	2	26	10
合計		69	38	40	38	41	25	251	100

(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8回100%，第9回95.4%，「夢にとって良い学びとなった」と回答した生徒が第8回100%，第9回100%であった。(Fig2・Fig3)。

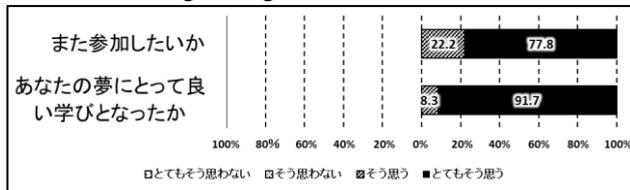


Fig. 2: 第8回 参加者の満足度 (ただし、どちらでもない意見は除外した)

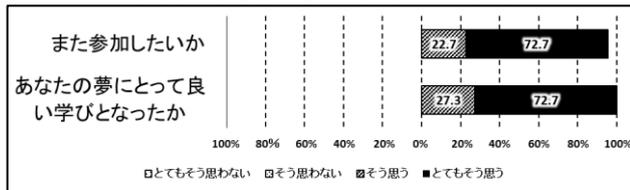


Fig. 3: 第9回 参加者の満足度 (ただし、どちらでもない意見は除外した)

(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8回が86.1%→94.5%(8.4%増)，第9回が95.5%→100%(4.5%増)であった (Fig4・Fig5)。

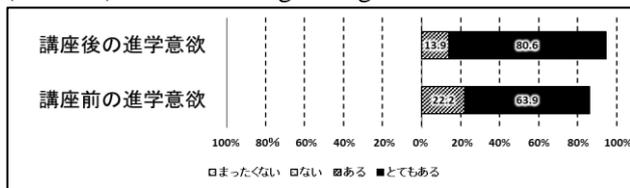


Fig. 4: 第8回 講座「前」「後」の理系への進学意欲の比較 (ただし、どちらでもない意見は除外した)

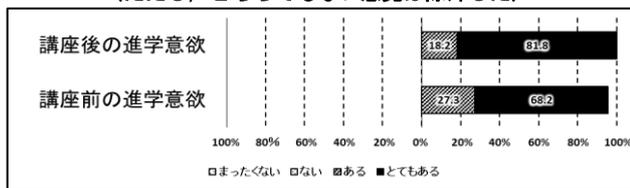


Fig. 4: 第9回 講座「前」「後」の理系への進学意欲の比較 (ただし、どちらでもない意見は除外した)

(4) 講座に参加した中学生の北高進学状況

H29～R3の4年間で受講した中学生の北高進学は80%→28.6%→12.5%→17.9%，サイエンス科進学は10%→14.3%→0%→7.1%，そのうち2年次に理系を選択した生徒は35%→0%→12.5%→10.7%であった (Fig5)。

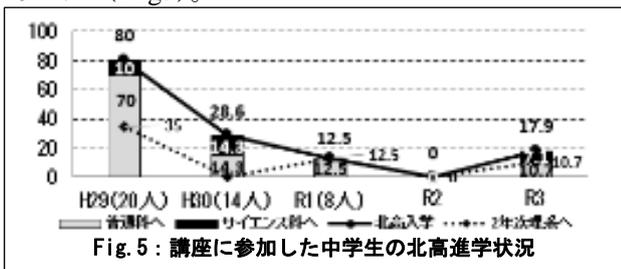


Fig. 5: 講座に参加した中学生の北高進学状況

(5) 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45.2%であり，理学部・工学部・農学部への受験は合わせて24.7%であった。(Fig6)

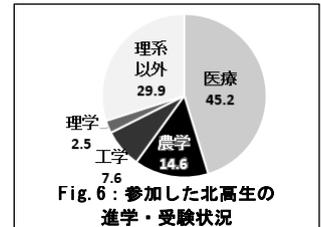


Fig. 6: 参加した北高生の進学・受験状況

6. 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農業総合試験場の講座を実施したが，新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受けて予定の夏休み中の実施から10月の平日実施に変更したにも関わらず多くの生徒が参加し，本校生徒以外の参加が59.3%で半数を上回った (Tab3)。生徒の満足度も100%であり (Fig2)，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 (Fig4・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 (Fig6)，まだ「女子の理系=看護」という考えは根強い。また，中学生の参加者については，附属中学校の生徒や近隣中学校以外の生徒の参加もあり，純粋に理系の仕事や講座の内容に興味を持った生徒が参加している。

7. 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に付いて，全参加者が様々なロールモデルを聞くことができた。第8回は宮崎県総合農業試験場で実施し，1グループあたり生徒約3名対大人1名で実施することができた。第9回は，1グループが10人を超え，生徒の発言量が第8回に比べると少なくなった。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，より密な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) 岩切愛実 (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、それぞれの個性を生かしながら共生していく姿勢や、実践的な英語力を身に付けることを期待する。

Table1 : 本校の国際交流事業

事業内容	R1	R2	R3
姉妹校との交換交流	実施	中止	中止
さくらサイエンスプランによる招聘	実施	延期	代替
留学支援 (トビタテ留学 JAPAN など)	実施	実施	延期
多文化共生講座	-	実施	実施
海外高校とのオンライン交流	-	実施	実施
台湾の大学との連携事業			実施

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
- ・挑戦し続ける人格を育成できる
- ・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姿勢が身につく
- ・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

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当たる。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。

(1) 多文化共生講座

進路指導部が主催する教養講座の 1 講座として行う。講師とゆかりのある国の文化・民族・社会や日本との違いについて英語で講演する。これまでに 9 回、今年度は 5 回実施 (Table2)。

Table2 : これまでの多文化共生講座

国(実施月)	講座名	受講者数
デンマーク (R2.10)	なぜ世界一幸福な国なのか	115 名
シンガポール (R2.11)	シンガポールといえばマーライオン?	53 名
ザンビア (R2.12)	人口爆発のアフリカから少子高齢化の日本へ 海外青年開発協力隊として働いて	34 名
ウズベキスタン (R2.1)	未知の国ウズベキスタン	123 名
ベトナム・香港 (R2.3)	日本で学ぶベトナム・香港人から日本の高校生へ	58 名
ドイツ (R3.7)	ドイツとはどんな国か	180 名

韓国 (R3.11)	韓国と日本	171 名
台湾 (R3.12)	魅惑の国「台湾」	188 名
28ヶ国 (R3.1)	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

(2) オンライン交流

7 月 9 日にイギリスの Townely Grammar High School と Zoom を使って第 4 回交流 (参加者 25 名) を実施した。Sweets, Meal, Fashion, Language, Pictures, Dance, Movies, Virtual Escape の 8 テーマに分かれて情報交換をした。

(3) サクラサイエンスプラン

令和 3 年度に招聘予定であったベトナムの Wong Bi High School は、令和 4 年度もコロナウイルス感染症のため招聘不可能であったため、以下の通りオンライン交流に切り替えて実施した。

- ①12 月 13 日に学校、国、観光名所、伝統的な遊び、食について交互にプレゼンテーションを実施。
- ②2 月 25 日に「SDGs 実現のための科学技術について留学生と共に学ぶ」ために本校の生徒は研修施設に行き、ベトナムの生徒はオンラインで研修に参加する。内容は、焼酎粕や芋くずから微生物を用いてバイオガスを生み出し発電するシステム (霧島酒造)、機能性脂質生産における焼酎粕の有効活用 (県工業技術センター)、農業廃棄物からキノコ菌を使って行う燃料生成 (ハロン大学からオンライン)。
- ③3 月 2 日に 2 年生の英語表現の授業で作成した Social Issues のポスターを使用し、その内容を基にベトナムの生徒とディスカッションを行う。

(4) 台湾の大学との連携事業

2021 年 1 月 14 日に県内の公立高校 6 校と共に台湾の国立台南大学、元智大学など 7 つの大学と連携協定を結び、大学生との交流や連携大学への進学説明会を積極的行った。(Table3~5)

Table3 : 連携大学の大学生との英語での討論会

実施日	内容	参加者
5 月 27 日	ジェンダーギャップについて	実践大学生 2 名 本校 3 年生 3 名 (参観者 15 名)
6 月 4 日	貧富の格差について	元智大学生 2 名 本校 3 年生 3 名 (参観者 13 名)
10 月 20 日	アメリカと中国の関係のゆくえ	銘傳大学生 2 名 本校 3 年生 3 名 (参観者 8 名)
1 月 19 日	地球温暖化を防ぐためには	嘉義大学生 1 名 中原大学生 1 名 本校 3 年生 2 名 2 年生 1 名 1 年生 1 名

Table4 : 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
	プログラミングの重要性と未来	8 名

	(中華大学 張欽智 教授)	
	アメリカと中国の関係のゆくえ	18名
	(銘傳大学 劉廣華 准教授)	
12月22日	地球温暖化について	7名
	(国立嘉義大学 蔡若詩 准教授)	
10月18日	第4回開南大学主催世界3大書道家の審査による書道コンテスト審査会 (参観者10名)	書道部3名
Table5: 台湾の大学によるオンラインサマーセミナー		
実施日	内容(講師)	参加者
7月26日~30日	オンライン英語研修(20時間)	2名
8月2日~6日	英語プログラミング研修	3名

(5) 留学支援

トビタテ! 留学 JAPAN の案内を行い、希望者に対して申請書作成の添削指導等を行った。

5. 評価方法

多文化共生講座とオンライン交流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。また、留学支援状況はトビタテ! 留学 JAPAN の申請者・採択者数を評価資料とする。

6. 結果

(1) 好奇心・探求心を育成できた

92%の生徒が好奇心を持ち、前よりも新しいことを知りたいと感じた (Fig.1①&2①)。

(2) 挑戦し続ける人格の育成は難しい

多文化共生講座では 80%の生徒の回答が低評価であり (Fig.1②), オンライン交流では全項目中唯一 5.9%の生徒が低評価をつけた (Fig.2②)。

(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 58%の生徒、オンライン交流では 82.3%の生徒が思考力・判断力が身についたと回答した (Fig.1③&2③)。レポートでは、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 67%の生徒が、オンライン交流では 94.1%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.1④&2④)。

(5) 自文化を振り返ることができた

多文化共生講座では 75%の生徒が、オンライン交流では 82.3%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.1⑤&2⑤)。

(6) 実践的英語力が不十分である

多文化共生講座では 95%の生徒が英語を聴きとれたと回答し (Fig.1⑦), オンライン交流では 100%の生徒が英語を学ぶモチベーションが高まったと回答した (Fig.2⑦) しかし今年度から始めた台湾の大学生とのディスカッションでは、その場で自分の考えを言うのにかなり苦労していた。

(7) トビタテ! 留学 JAPAN 申請者が増えた

トビタテ! 留学 JAPAN の申請を行った生徒は昨年度 5 人 (前年比+2), 今年度 6 人 (前年比+

1) で 3 名 (前年比+1) が奨学金を得た。

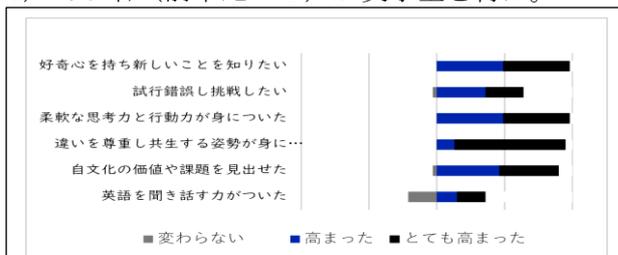


Fig. 1: 多文化共生講座の生徒アンケート

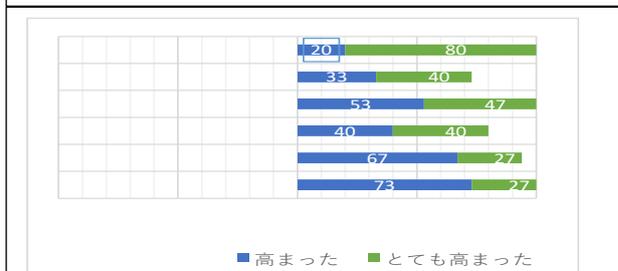


Fig. 2: オンライン交流の生徒アンケート

7. 開発成果の検証・評価

コロナ禍で海外往来ができないが、県内在住の外国人を講師に、英語での講演を実施したり、オンラインで海外の高校生と交流したりすることで、生きた英語を学ぶことができ、仮説に掲げた目標を達成することができた。また、今年度から新たに始めた台湾の大学との連携により、世界共通の問題について英語でディスカッションをする機会が得られた。毎回参加する生徒もいるが、更に参加者を増やしたい。

8. 課題・展望

コロナ禍の影響により、今後もしばらくは国内の国際機関や地域に住む外国人と交流するなど、今年行った活動を継続・発展させていきたい。また、海外の学生と討論をする様子を見てみると、正しい英語を話そうとして英語が出てこない生徒が多いため、間違いを恐れずに言葉を発し、相手に推測してもらいながら意思疎通を図ることの大切さを指導していく必要があると感じた。

9. 引用文献

- 1) 横田雅弘著(2012)「多文化社会を担う人づくり」に至る道程とその意味」異文化間教育」異文化間教育学会 アカデミア出版会 1-18
- 2) 坂本利子著(2010),「文化交流から国内学生は何を学んでいるのかー多文化共生力育成をめざしてー」立命館言語文化研究 2 4 巻 3 号 143-157

開発課題 Global Programming 講座
 文責 長友 優樹 (宮崎北高等学校 講師)

1. 目標

地元企業との連携でプログラミング講座を実施すれば、現在求められる情報分野の人材発掘のきっかけとなる。また、バングラデシュから本県に留学する優秀なIT人材と、英語で協同的な課題解決型学習ができる。これは、国際的な視野を持つIT人材育成の一助となる。また、地元のIT企業を知り、理系人材に地元への帰属意識を育てられる。

また、国際交流事業ならびに地元企業との連携事業として、持続的に実施できるような教材の開発を行う。

《本講座の利点》

- ・IT人材育成のきっかけとする
- ・留学生から英語で学ぶことで国際性を高める
- ・地元への帰属意識向上につなげる

2. 仮説

以下の仮説を立て、成果はこれらの評価をした。

《Global Programming 講座 (GP) の開発仮説》

- ・国際交流に興味のある生徒がプログラミングにも興味を持つようになる
- ・プログラミングに興味のある理系生徒が国際交流に興味を持つようになる。
- ・プログラミングに関するPBL課題を用いることにより、協同的に課題に取り組ませることにより、意思疎通の道具としての英語の必要性を実感させる。
- ・課題を解決する為には、プログラミング的思考が必要となり、国際交流として体験することで、プログラミングに対する心理的ハードルを下げ、興味関心を高める。

3. 対象者と指導者

(1) 対象者

今年度は、協同的に取り組むことを目標とし、希望生徒3名に対して、TA (Teaching Assistant) が1名又は2名とするチームとするPBL形式で実施を行った(table1)。

Table1 : GP の対象者

年度	対象者
H30	全校生徒からの希望者 (計 24 名)
R01	1年生と2年生の希望者 (計 24 名)
R02	1年生と2年生の希望者 (計 10 名)
R03	1年生と2年生の希望者 (計 23 名)

(2) 外部講師とTA

株式会社 B&M と地元企業の御協力により、本県就業のバングラデシュIT人材の協力のもと実施する。(Table2)。

Table2 : バングラデシュIT技術者雇用促進事業

年度	講師	TA
H30	株式会社ランバーミル 代表取締役 伊藤陽生様	B-JETプログラムによる、 バングラデシュから宮崎大学への留学生(12名)
R01	株式会社ランバーミル 代表取締役 伊藤陽生様	宮崎大学に在籍中のバングラデシュ人留学生(12名)
R02	株式会社ランバーミル 代表取締役 伊藤陽生様	宮崎に在住し、実際に働いているバングラデシュ人プログラマー(10名)
R03	株式会社ランバーミル 代表取締役 伊藤陽生様	宮崎に在住し、実際に働いているバングラデシュ人プログラマー(9名)

4. 方法

(1) scratch でアニメまたはゲーム作成

開会行事後、PBL 課題を配布。オールイングリッシュで講師による、基本操作、簡易アニメーション、ゲームの紹介を実施し、以後は生徒とTAのチームでお互いに交流しながら、作品を制限時間内に作成する。(R03.12.19)。完成した作品は、参加者全員に向けて英語で紹介する。終了後はチームで、校内紹介を実施する形で国際交流を行った。今回使用したプログラミングソフトはscratch Desktop 3.0(マサチューセッツ工科大学)、機器はMicrosoft surface go2, を用いる。

5. 評価方法

(1) プログラミングの興味関心の調査

実施前と実施後にアンケートを実施し、生徒自身の感想を5段階評価で示す。また、実施後の感想文から質的評価を行う。

(2) 国際交流への興味・関心の調査

実施前と実施後にアンケートを実施し、生徒自身の感想を5段階評価で示す。また、感想文から質的評価を行う。

6. 結果

(1) プログラミングへの関心が増した

令和3年度は、実施前後でプログラミングへの関心について、どちらかといえばそう思う生徒がとともそう思うに移行している (Fig. 1 & 2)。

(2) 国際交流への関心が増した

令和3年度は、実施前後で国際交流に興味がない参加者全員の国際交流へ関心が少ない生徒がいなくなった。(Fig.1&2)。

7. 検証・評価

(1) プログラミングならびに国際交流への関心を高めている。

令和元年度から3年度までの、実施後アンケート

トより、参加した生徒に対しては、参加者全員の国際交流ならびにプログラミングへ興味・関心を高めることができる考えられる (Fig.1&2)。

(2) 実施の流れについて

生徒と TA が一緒に課題に取り組んだ後、国際交流の時間を確保しているため、一緒に取り組んだメンバー同士では交流がスムーズに流れている。そのため対面で協働的に行うことが効果的であると考えられる。

(3) 生徒と TA との人数比について

今回の講座では生徒と TA の比が3対1,3対2,2対1のチームができた。それぞれの活動の様子を見たとき、人数比3対2のチームの方が話し合いは活発であった。これは、生徒が TA へ相談を行うときに、他の生徒の相談を待つ時間が短かったからと考えられる。

(4) 持続的な運営に向けて

昨年度の結果から「情報 I」の演習分野としての実施は困難であると判断したため、課外活動として実施を継続する為の方法を確立していく必要がある。今回の教材は、講師である伊藤社長に適宜アドバイスをいただき、ブラッシュアップしながら開発したものを実際に利用していただいた。今回の実施を踏まえ、留学生と本校生徒が安定して交流できるように教材の改善をしていきたい。

8. 課題・展望

(1) プログラミングの教材として

本講座の参加者はプログラミングに触れてきていない生徒が多かったため、協働的に実施することが出来ていたが、今後小学校でプログラミングを体験してきた生徒が入ってくるため、協働的な学習となるように、英語と講座の教育水準のバランスを考慮していく必要がある。

(2) 国際交流の導入として

本講座は実際に参加した生徒から好評であることから、持続的に実施をしていきたいが、交流と環境から、参加者の数に制限が必要である。

COVID-19 の状況次第となるが、国内外の移動が安定してきた場合には、実施回数を増やし、より多くの生徒が参加できるようにしたい。

(3) 持続的な運営に向けて

株式会社 B&M の荻野様ならびに地元企業様のご厚意により、すでに本県で働いているバングラデシュ人プログラマーを TA として派遣していただき、実施ができた。実施日には宮崎大学、宮崎市工業政策課職員、地元企業の方が参観にこられて、本事業における活動について好意的な意見を頂けた。今後も持続的に実施できるようにするために、まずは、本校が英語と情報のクロス教材である

「Global Programing」の開発を行い、運用教材を完成させていく必要がある (Fig.5)。

そのうえで、産学官連携事業として、お互いに Win-Win の関係性を維持できるような連携体系を作り上げたい。

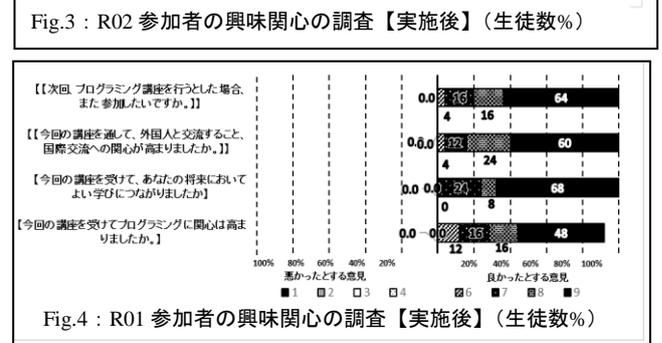
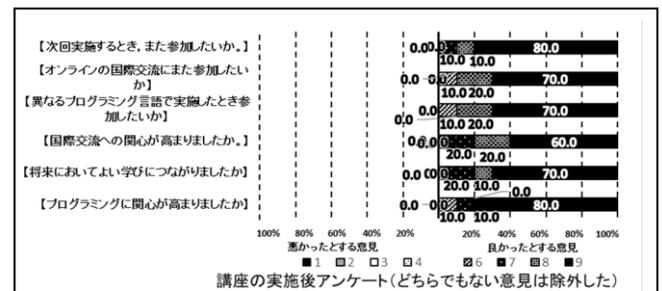
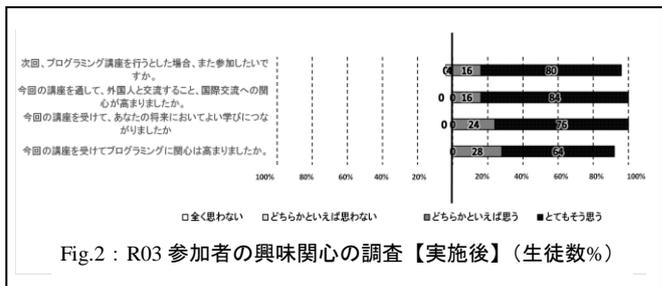
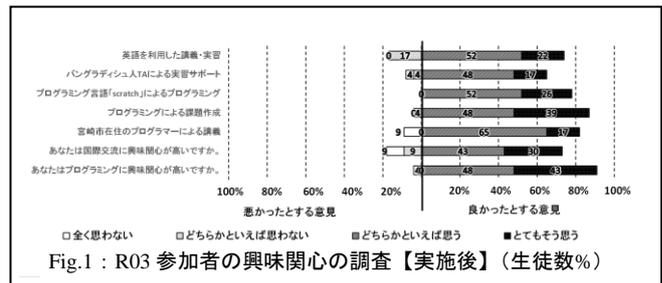


Fig.5: 開発教材「Global Programing」(R03ver)

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、学校設定科目である「科学探究」を放課後も継続できる環境の整備を目的に設置された。サイエンス科設置当初は、サイエンス科は科学部への入部が必須であったが、生徒の主体性を育むため、普通科同様に自由入部となった。サイエンス科の科学部入部率は SSH 第4期の R1 年度以降増加しており、近年では最大の部員数となった (Fig.1)。また、R3 年度のサイエンス科1年生はクラスの 60%強が科学部に入部した。しかし、全体では 61%の生徒が非科学部であり、科学部の設置目的を十分に達成できているとは言えない。

主体性を育むために、科学部の自由選択は変更せずに、科学部の設置目的を達成したい。そこで、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、科学部以外の生徒が探究活動を行う時間を保証する。

(2) 昨年度の問題点

昨年度は、①研究テーマの引継ぎの際に、誤った知識が継承された、②学校生活の乱れから大会派遣手続きが遅れた、③OL の制度に対する認識が曖昧になった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。

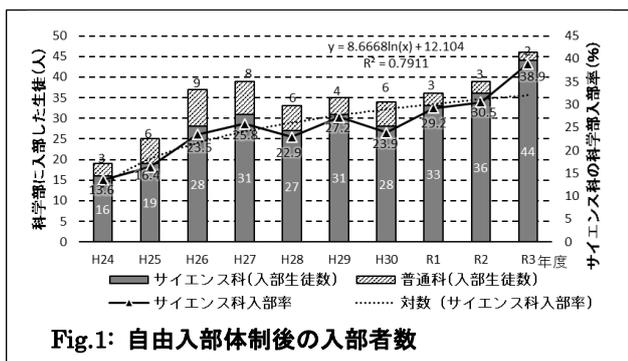


Fig.1: 自由入部体制後の入部者数

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》

- ・科学部の改善点を見つけ対策できる
- ・OL を活用し、外部大会で入賞できる

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 17 の研究班があり、サイエンス科と普通科の合同グループもある。

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	22	0	22
2	15	2	17
3	7	0	7
合計	44	2	46

(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)

*5 月末より傷病休暇のため、6 月から 3 名で指導している。

(2) 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。

(3) 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生徒が主体的に選び、申請する。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。

R3 年度は新しい取り組みとして、全研究グループに部活終了時の報告会を義務づけて実施する。

5. 評価方法

(1) 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。

(2) 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。

6. 結果

(1) OL を活用して外部大会に参加できた

サイエンス科2年生の全班が1回以上OLを活用した。入賞はできなかったが、非科学部の2班が外部大会に参加した。現在、10班が3月に開催される学会等へ参加予定で、今後の入賞も期待される。OLの利用は3年生のMSECフォーラム前や2年生の研究者との研究発表交流、中間発表会の直前が多かった。普通科ACT-LIの生徒もポスター作製でOLを活用した。

(2) OL から科学部へ入部した

OL活用者のうち、利用回数が多く他部活動へ未加入の3名に入部を促すと、1名が入部した。

(3) 科学部の研究作品が全国的に評価された

科学部は3年のハクセンシオマネキ班がバイオサミットで環境大臣賞、日本学生科学賞(JSEC)で花王特別賞を受賞した。また、天文班がSSH生徒研究発表会で生徒投票賞を受賞した。3年の活躍が目立つ一方、2年科学部は、部員数の増加に伴い大会出場数は増えたが、受賞数が少ない。

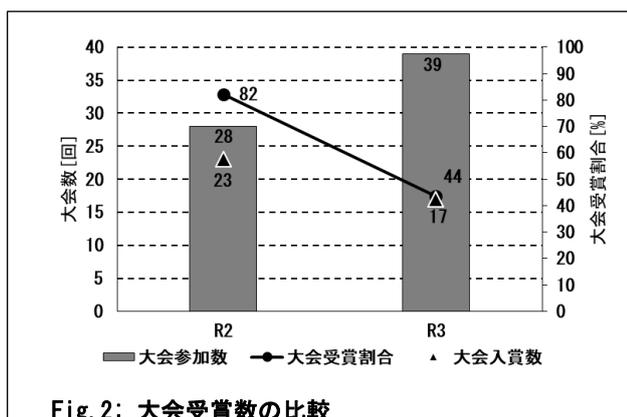


Fig. 2: 大会受賞数の比較

(4) 生徒主体の部活動会議が実施された

部活動内の役職や業務が整理され、部員全員での会議が実施された(Table 3)。役職では、副部長を各学年1名ずつの2名体制とし、会計は、顧問が担当していた部費使用の管理を新しく業務とした。役員の増加により生徒同士の声掛けが増え、派遣手続きの遅れはなかった。会議では部活への遅刻対策、部活の活動日、報告会の方法が議題に挙がった。特に報告会は、1月より毎週土曜日に4班ずつプレゼンする方法へと変更された(Table 4)。

Table 3: 科学部の役職

年度	役職		
R02	部長(1)	副部長(1)	会計(1)
R03	部長(1)	副部長(2)*	会計(2)**

* 副部長は、1年生1名、2年生1名とした。

** 各実験室に1名ずつ配置した。

Table 4: 報告会の方法の変更

変更前	部活終了時に毎回、顧問に口頭で報告を行う。
変更後	月1回、顧問・部員にプレゼンで報告を行う

(5) 科学部では丁寧な引継ぎが行われた

科学部の星食現象を研究素材とする研究班では、3年生と1年生が共同で観測を行うことで機材の使用法の引継ぎが行われた(Table 5)。1年生のテーマ決定が早期であったことと科学部内での引継ぎであったことが丁寧な引継ぎにつながった。

Table 5: 3年生から1年生への継続研究

研究素材	3年生のテーマ	1年生のテーマ
星食現象	星食現象観測の独自システム構築	星食観測に用いる赤道儀の自作
アサリ	アサリの潜砂率	アサリの密集度と生殖の関係

7. 開発成果の検証・評価

(1) OLの活用

植物や菌体を扱う研究班の利用が多かったことから、今後も生物系の研究に活用されると考える。サイエンス科2年生の全班がOLを活用しており、研究への意欲が放課後にも続いた。OLが効果的に機能したと考えられる。また、R1年度以降のOLからの入部の多くは10月であり、10月頃にOLを活用する生徒を勧誘すれば科学部入部が見込める。

(2) 科学部の活動について

2年生の受賞率が減少した理由には、部員の増加により教員との時間が取れないことが考えられる。また、受賞率の高い3年生と比べ、2年生は他の研究に対して質問ができなくなっている。これはコロナ禍で、1年次に他者の発表を見る機会が減少したことが原因と考えられる。

生徒主体の部活動運営は活動を活発にしておき、毎週の報告会では、プレゼンやそれに対する質疑応答が活発に行われた。R2年度までは研究に関する生徒同士の交流や異学年間の繋がりが少なかったが、今後は増加すると予想される。

7. 課題・展望

(1) OLの活用

OLの活用は生徒の意欲を継続させるため今後も継続すべき取り組みである。普通科のOL活用はポスター作製のみであったため、今後は実験での活用も期待する。

(2) 科学部の活動について

研究を自分で軌道修正する、研究について質問するには、批判的思考を鍛える必要がある。そこで、SSH生徒発表会の発表DVDを利用し質問を考える勉強会を考案し、試行的に1度実施した。ほとんどの生徒が核心を突く質問を考えることができていたが、それを発表することが苦手だとわかった。次年度より本格的に実施する。

※ Aは本冊子からの抜粋，Bは運営指導委員会による評価・助言を示す。

1. 学校設定科目

(1) Data Science (DS)

- A ネットワークを活用した教材配布により生徒の主体的な学習が促進された。連続的な授業展開により，さらに効果的に授業を展開したい。普通科への導入が決定した。
- B 学んだことが実際の研究に繋がっているのが良い。何をゴールとするのかを明確にすると良い。データ処理の基盤，前提になる部分の学習をしっかりと位置づけるとより効果が上がる。

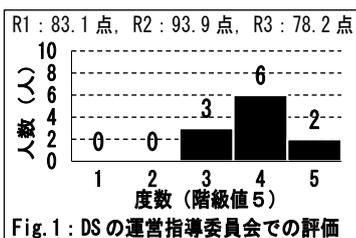


Table1 : 各評価者の平均点		
	平均	人数
県教育委員会	3.3	3
運営指導委員	4.0	4
本校職員	4.3	4
全体	3.9	11

(2) Scientific Thinking (ST)

- A 英語科学論文読解と CLIL 形式での表現により科学リテラシーと実践的英語力を高めた。生徒の意識の変化が分かるような評価システムを検討していく。
- B 初期段階ではより簡単な論文で論文構造論と研究の進め方を指導すると良い。英語がサブであることを生徒に認識させようとしており良い。生徒にとってためになる授業である。

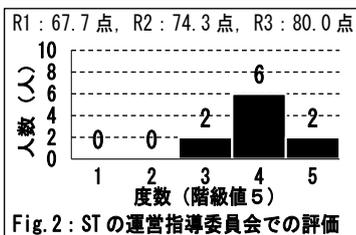


Table2 : 各評価者の平均点		
	平均	人数
県教育委員会	3.7	3
運営指導委員	4.0	4
本校職員	4.3	3
全体	4.0	10

(3) Earth Science (ES)

- A 自然科学や地球環境についての興味・関心を高め，SDGsへ貢献する意識が高まった。継続的な発表の場の設定により苦手意識を持つ生徒の人数が大幅に減少した。
- B 教材が面白くて完成度が高くて良い。生徒の題材への興味やモチベーションの向上を引き出している。科学的思考力や推理力を身に付けられるクリル形式の更なる発展を期待したい。

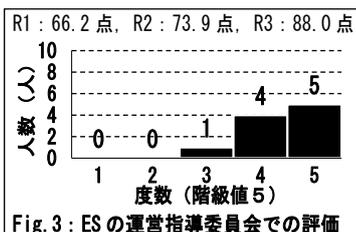


Table3 : 各評価者の平均点		
	平均	人数
県教育委員会	3.7	3
運営指導委員	4.7	3
本校職員	4.8	4
全体	4.4	10

(4) Presentation & Thesis (PT)

- A 英語での発表や質疑応答，論文作成について多くの生徒ができるようになったと実感した。外国人との交流が限られ，20%程度の生徒は最後まで自信が持てなかった。
- B レベルの高いところに挑戦している。難しい内容であるが，生徒にとって良い経験になる。科学雑誌の投稿規定には何をどのように書くのか指示が出ているので参考にすると良い。

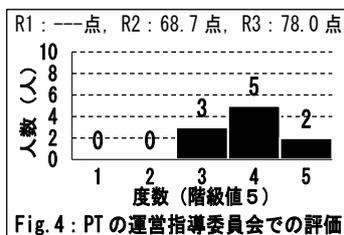


Table4 : 各評価者の平均点		
	平均	人数
県教育委員会	3.7	3
運営指導委員	3.7	3
本校職員	4.3	4
全体	3.9	10

2. 課外活動

(1) マニファクチャリング (MF)

- A 試行錯誤する積極性や議論する力が向上した。難易度や制限時間について見直す必要がある。開発済みのPBL課題15種類の整理と評価方法の改善が必要。
- B 導入から良く考えられており，生徒も積極的に活動していて良い。自分たちの作品の長所と欠点を反省する機会が必要。作成前と試技後の思考の変遷を生徒自身が自覚すると良い。

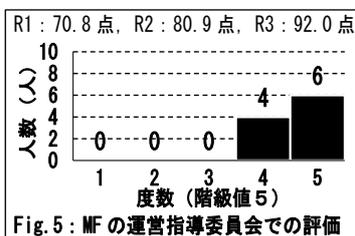


Table5 : 各評価者の平均点		
	平均	人数
県教育委員会	4.3	3
運営指導委員	4.3	3
本校職員	5.0	4
全体	4.6	10

(2) フィールドワーク (FW)

- A 教材開発ができた。積極的な議論で生徒の協働力が高まった。屋久島研修におけるテーマの与え方を再考する必要がある。評価の観点を予め生徒に伝えると効果が高くなる。
- B 事前学習，本番，事後学習が連携した課題設定になっており良い。普段見かけない環境でより探究心が芽生えるので良い。適切な課題発見ができるよう現場においてさらに指導すると良い。

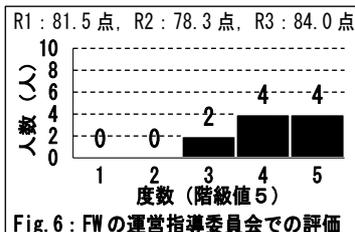
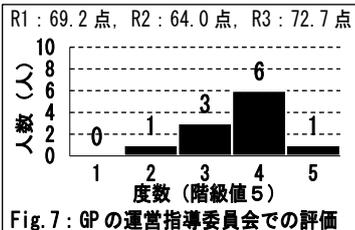


Table6 : 各評価者の平均点		
	平均	人数
県教育委員会	4.3	3
運営指導委員	3.7	3
本校職員	4.5	4
全体	4.2	10

(3) Global Programming 講座 (GP)

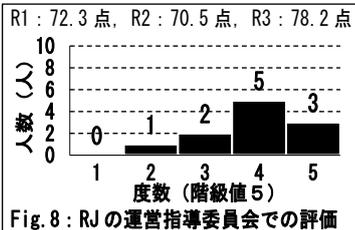
- A プログラミングと国際交流への関心を高めることができた。プログラミング教材と班内の生徒とTAの人数比を再考する。持続的な運営に向けて連携していく。
- B 英語で学ぶというコンセプトが良い。地元と連携した取り組みであるため、今後も大事にして継続して欲しい。本事業のゴール目標と評価指標を明確にすると良い。



	平均	人数
県教育委員会	3.7	3
運営指導委員	3.3	4
本校職員	4.0	4
全体	3.6	11

(4) 理系女子支援講座 (RJ)

- A 参加者の満足度は高く、理系進学意欲も高まった。総合農業試験場での実施は非常に有意義であった。規模拡大ではなく内容の充実に向けた改善を行っていく。
- B 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。ターニングポイントの話は非常に有効。国内外の著名な女性研究者を招聘しても良いのではないかと。



	平均	人数
県教育委員会	4.3	3
運営指導委員	3.3	4
本校職員	4.3	4
全体	3.9	11

(5) 国際交流 (IE)

- A 県内在住の外国人による講演やオンラインによる海外高校生との交流を行い、生きた英語を学ぶことができた。間違いを恐れずに言葉を発し、意思疎通を図れるよう指導していく。
- B 様々な切り口やアイデアを実行し成果を出しており良い。多くの企画を設定し、多くの生徒が参加しており良い。活発な活動状態である。体験だけでなく国際相互理解の基本である背景の理解を意図としても良いのではないかと。



	平均	人数
県教育委員会	3.3	3
運営指導委員	3.8	4
本校職員	4.5	4
全体	3.9	11

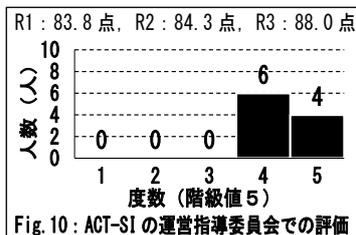
(6) 科学部・オープンラボ (SC & OL)

- A 2年生の全班がオープンラボを活用し、多くの班が外部大会へ出場し、1名が科学部へ入部した。科学部内の役職や業務を整理し、生徒主体の科学部運営ができるようになった。
- B 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。

3. 探究活動

(1) 科学探究 (ACT-SI)

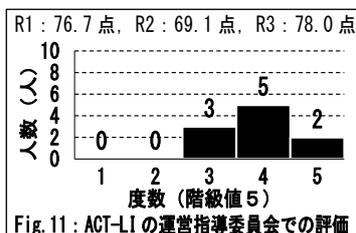
- A 丁寧なフレームワークを重ねテーマ設定を行った。プレゼン能力、試行錯誤、ICT活用は高水準。リフレクションカードと担当者打合せにより効果的な指導が行えた。研究発表交流により研究を促進させられた。運営のシステム化と年間計画を再考したい。
- B 仮説設定・研究(実験)計画立案の時点で妥当性のチェックが必要。取り扱う各統計的手法の適用前提条件を押さえる必要がある。進捗状況報告会を行っても良いのでは。早い時期から意識の高い生徒が出てきており良い。担当者会議でまめに数値化しており良い。やる気の低い生徒に対して褒める言葉も大事。



	平均	人数
県教育委員会	4.3	3
運営指導委員	4.3	4
本校職員	4.7	3
全体	4.4	10

(2) 地域探究 (ACT-LI)

- A 身に付ける能力を提示しながら活動を進めた結果、表現力と協働力以外に思考力や情報収集力、分析力を身に付けたと生徒が実感した。生徒と職員の両者に対して活動のフィードバックを充実させたい。生徒の能力獲得に対する客観的評価指標の開発が必要。
- B 目的・目標に見合った達成度評価指標の設定をしっかりと行うと良い。1年次に研究の基礎を学ぶことは良い。大人数を動かすことの苦労はあるが、生徒が主体的に探究できる仕掛けが必要。フィジカルサイエンスは非常に面白い試みである。関連専門論文に触れるのも良い。



	平均	人数
県教育委員会	4.0	3
運営指導委員	3.8	4
本校職員	4.0	3
全体	3.9	10

【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。

2. 方法

2.1. 調査時期と対象者

2019年度から2021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(2019年度:1年、2020年度:2年、2021年度:3年。データ総数314名(普通科:276名、サイエンス科:38名))を対象に、2019年10月~2021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、275名(普通科:240名、サイエンス科:35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)主體的な授業態度に関する調査:畑野・溝上(2013)の作成した「主體的な授業態度尺度」を用いた。本尺度は、大学生の主體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「主體的な授業態度」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)主體的な授業態度尺度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、得点分布に偏りが無い、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、頑張つて集中する」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

2019 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 (2019 年度) ~ 第 3 学年 (2021 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、学科の主効果が有意であり ($F(1,273)=30.86, p<.001$)、普通科よりもサイエンス科の方で得点が高かったが、学年の主効果 ($F(2,546)=0.26, n.s$) 及び交互作用 ($F(2,546)=1.82, n.s$) 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 ($F(6,1596)=0.40, n.s$)。「学科 (2 条件)」と「下位尺度 (4 条件)」の交互作用が有意傾向であったため ($F(3,798)=2.20, p<.09$)、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各々における「下位尺度 (4 条件)」の単純主効果が有意であった (普通科: $F(3,702)=88.31, p<.001$ 、サイエンス科: $F(3,96)=17.24, p<.001$)。下位検定の結果、普通科においては、「動機づけ調整方略>認知調整方略>感情調整方略>行動調整方略」の順に有意に得点が高く、サイエンス科においては、「動機づけ調整方略>認知調整方略=感情調整方略=行動調整方略」の順に有意に得点が高かった。また、「学年 (3 条件)」と「下位尺度 (4 条件)」の交互作用が有意であったため ($F(6,1596)=5.18, p<.001$)、単純主効果検定を行ったところ、動機づけ調整方略、認知調整方略、感情調整方略及び行動調整方略における「学年 (3 条件)」の単純主効果が有意であり (動機づけ調整方略: $F(2,532)=12.97, p<.001$ 、認知調整方略: $F(2,532)=7.79, p<.001$ 、感情調整方略: $F(2,532)=7.20, p<.001$ 、行動調整方略: $F(2,532)=3.13, p<.05$)、下位検定の

結果、動機づけ調整方略では「第1学年<第2学年<第3学年」、認知調整方略では「第1学年=第2学年<第3学年」、感情調整方略では「第1学年=第2学年<第3学年」、行動調整方略では「第2学年<第1学年=第3学年」の順に有意に高かった。

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、交互作用が有意であった($F(2,558)=4.91, p<.01$)。「学年」の単純主効果を検定したところ、普通科で有意であり($F(2,492)=8.73, p<.001$)、下位検定の結果、「第1学年<第2学年<第3学年」という有意差が見られた。一方、サイエンス科では有意ではなかった($F(2,66)=1.92, n.s.$)。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($F(2,542)=0.78, n.s.$)。「学科(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($F(1,271)=8.37, p<.01$)、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: $F(1,237)=305.48, p<.001$ 、サイエンス科: $F(1,34)=84.87, p<.001$)、いずれも自律的援助要請得点の方が高かった。また、「学年(3条件)」と「下位尺度(2条件)」の交互作用が有意であったため($F(2,542)=13.41, p<.001$)、単純主効果検定を行ったところ、自律的援助要請得点における「学年(3条件)」の単純主効果が有意であり($F(2,542)=16.61, p<.001$)、下位検定の結果、「第1学年<第2学年<第3学年」という有意差が見られた。

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、普通科よりサイエンス科の方が在学期間全般を通して認知的欲求が高いことが分かった。

(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の結果から、学科の別を問わず学年が上がるに従って動機づけ調整や認知調整、

感情調整といった自己調整学習方略をより多く用いるようになっていることが分かった。

(3)について、(1)と同様の混合2要因計画の分散分析から、普通科において学年が上がるに従いより主体的な授業態度が形成されていることが分かった。

(4)について、(3)と同様の混合3要因計画の分散分析から、学科の別を問わず自律的援助要請を多く用いていること、学年が上がるに従って自律的援助要請を頻回に行うようになっ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) 大学生の主体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つた時、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つても、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	F2	F3	F4
		F1	-.	.63	.11
		F2		-.	.17
		F3			-.
		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、先生に聞いてもらう。	.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	F2
		F1	-.
		F2	.22

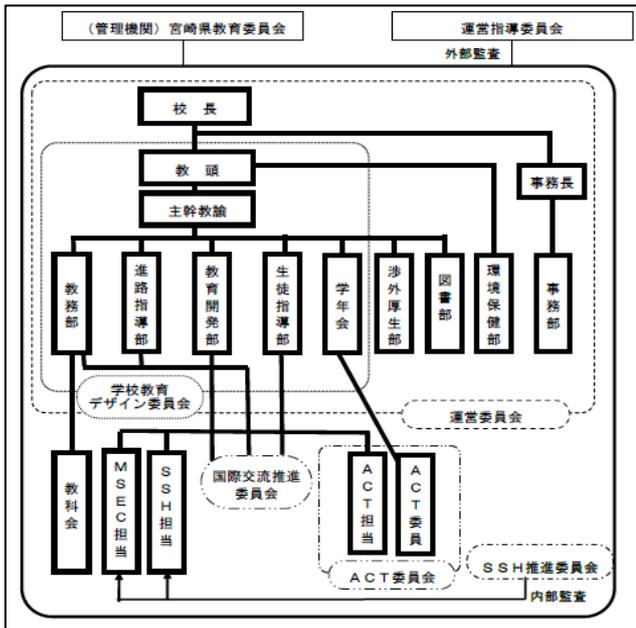
表3 各下位尺度得点の平均値及び標準偏差

		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	2.92	2.97	3.01	3.56	3.53	3.53
	(SD)	(0.61)	(0.61)	(0.63)	(0.61)	(0.57)	(0.64)
自己調整学習方略	Mean	3.54	3.71	3.80	3.70	3.77	3.97
	(SD)	(0.76)	(0.71)	(0.68)	(0.85)	(0.79)	(0.74)
認知的調整	Mean	3.02	3.10	3.23	3.14	3.18	3.28
	(SD)	(0.62)	(0.62)	(0.64)	(0.57)	(0.46)	(0.62)
感情調整	Mean	2.87	2.91	3.14	2.77	2.75	2.92
	(SD)	(0.87)	(0.82)	(0.84)	(0.90)	(0.78)	(0.86)
行動調整	Mean	3.17	3.05	3.15	3.14	2.91	3.00
	(SD)	(0.68)	(0.89)	(0.91)	(0.71)	(0.81)	(1.11)
主体的な授業態度	Mean	3.30	3.38	3.44	3.34	3.41	3.21
	(SD)	(0.63)	(0.64)	(0.69)	(0.78)	(0.66)	(0.62)
援助要請	Mean	2.58	2.44	2.47	2.30	2.36	2.23
	(SD)	(0.73)	(0.77)	(0.85)	(0.67)	(0.79)	(0.73)
自律的要請	Mean	3.34	3.50	3.61	3.56	3.77	3.89
	(SD)	(0.63)	(0.65)	(0.67)	(0.56)	(0.59)	(0.62)

宮崎北高等学校におけるSSH事業の組織的推進体制

文責 吉玉 拓 (宮崎北高等学校 教頭)

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
Global Programming講座	教務部・進路指導部
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。本年より、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, 本年度新設>

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。この中のMSEC指導者ワークショップでは、公開型と訪問型の2パターンで普及活動を展開する。また、MSEC協議会では、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3年度の研究成果の発信・普及記録を示す。

＜令和3年度の研究成果発信・普及記録＞

日時	内容	詳細
2021.05.30	新聞掲載	宮崎日々新聞のSDGs記事で、「マイクロプラスチックの研究」が掲載。
2021.06.06	新聞掲載	宮崎日々新聞のSDGs記事で、「イギリスとのオンライン国際交流」が掲載。
2021.07.11	TV番組	テレビ宮崎番組「のびよ。みやぎきっ子」で、「わくわくサイエンス教室」が放映。
2021.07.30	成果発表	第59回九州高等学校理科教育研究会（大分大会）物理部門で河野健太教諭が「思考力と主体性を育成するマニファクチャリング」を研究発表。
2021.09.12	新聞掲載	宮崎日々新聞で、「バイオサミット環境大臣賞受賞」が掲載。
2021.09.24	新聞掲載	宮崎日日新聞で、「フィールドワーク博物館研修」が掲載。
2021.09.28	成果発表	九州地区SSH校担当者交流会で、河野健太教諭が「マニファクチャリング」を発表。
2021.10月	成果発表	第49回全国理数科教育研究大会（徳島大会）理数分野で、河野健太教諭の「思考力と主体性を育成するマニファクチャリング」が誌上掲載。
2021.10.07	視察受入	熊本県立熊本北高校「マニファクチャリング」について（オンライン）
2021.10.08	TV番組	NHK宮崎「イブニングニュース」で、「理系女子支援講座」が放映。
2021.10.27	HP公開	中谷医工計測技術振興財団のHPに「マイクロプラスチックの研究」が掲載。
2021.11.26	視察受入	長崎県立大村高校「SSH事業全般に関して」（2名来校）
2021.12.17	TV番組	テレビ宮崎番組「UMKスーパーニュース」で、「探究活動合同発表会」が放映。
2021.12.28	新聞掲載	宮崎日日新聞で、「わくわくサイエンス教室」が掲載。
2021.12.30	新聞掲載	夕刊デイリー新聞で、「探究活動合同発表会」が掲載。
2022.01.22	新聞掲載	宮崎日日新聞の宮日こども新聞で、本校科学部の活動の様子が掲載。（こども記者による）

2022.02.13	新聞掲載	宮崎日日新聞で、「マニファクチャリングのプログラミング講座」が掲載。
2022.2	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。
2022.03.11	視察受入	福岡県立城南高校「マニファクチャリング」について（2名来校）
2022.03.13	ライブ配信	テレビ宮崎企画YouTube「みんなで考えるSDGs」で、「キノコ」の班がパネラーで参加。

⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

(1) SSH事業を進めていくにあたって

A. 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部外の先生にも普及する。すでに国際交流と普通科の地域探究（ACT-LI）は、部外の教師が半数以上の体制で運営されている。
- 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。教員の異動があっても、事業の主旨が引き継がれる体制にする。
- 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。

B. 現在の取組の自走化に向けて

- SSH4期3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。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。
- 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。

C. カリキュラムマネジメント

- 課外活動のMFやFWなどの取組が「理数探究基礎」の代用として学校設定科目化の可能性を検討する。

D. 評価方法の研究開発

- 文部科学省中間ヒアリング（本年度10月）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。次年度の観点別評価の導入もあり、各取組の次年度計画の際に評価についても協議し、ルーブリックなどの作成にとりかかりたい。
- 教育心理学に基づく探究活動の教育効果については、現在五十嵐亮准教授に考察まで依頼している。本校の教員で分析方法を理解し、本校による探究活動の評価を確立する。

(2) 各取組において

A. 学校設定科目

(a) Data Science (DS)

今年度配置された情報教諭とTTにて実施を行ったが、1人で指導を行うための研究開発が今年度は進行しなかった。次年度には、実施内容について研究開発を行う必要がある。また、次年度の入学生から「情報I」の代替科目として、普通科で開設する。

(b) Scientific Thinking (ST)

授業の流れは今年度と同様で良いと考えるが以下のような工夫を図る。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過程を指導する。②班ごとに担当教員を割り当てる。③研究倫理は寸劇というより、状況やタブーを説明して一部「実演」を入れる。

(c) Earth Science (ES)

来年度はディベートのフォーマットを簡略化し、生徒が取り組みやすいように配慮する。日頃の英語の授業から常に自分の考えを表現する機会を設け、その場で考えたことを話せる力を育てる。

(d) Presentation & Thesis (PT)

2年連続でコロナ禍により生徒は留学生との対面での交流が実施できず、英語で実際に複数の外国人にプレゼンテーションし質疑に答える機会が少なかった。来年度以降は実際に外国人にプレゼンテーションを行う機会もオンラインで実践し、生徒により多くの場で発表をさせ自信をつける。

B. 課外活動

(e) マニファクチャリング (MF)

クラフトPBLは、テーマ課題の題材に非常に苦慮しているが、3年間の開発を経て15種類のPBL課題を開発した。今後は試技と競技結果のバランスを再調整し改善する。

(f) フィールドワーク (FW)

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。

(g) Global Programing 講座 (GP)

今後も持続的に実施できるようにするために、まずは、本校が英語と情報のクロス教材である「Global Programing」の開発を行い、運用教材を完成させていく必要がある。そのうえで、産学官連携事業として、お互いにWin-Winの関係性を維持できる連携体系を作り上げる。

(h) 理系女子支援講座 (RJ)

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る。

(i) 国際交流 (IE)

正しい英語を話そうとして英語が出てこない生徒が多いため、間違いを恐れずに言葉を発し、相手に推測してもらいながら意思疎通を図ることの大切さを指導していく必要がある。

(j) 科学部・オープンラボ (SC&OL)

SSH生徒発表会の発表DVDを利用し質問を考える勉強会を試行的に実施した。ほとんどの生徒が核心を突く質問をすることができていたが、それを発表することが苦手だとわかった。次年度より勉強会を本格的に実施する。また、OLの活用は生徒の意欲を継続させるため今後も継続すべき取り組みである。普通科のOL活用はポスター作製のみであったため、今後は実験での活用も期待する。

C. 探究活動

(k) ACT-LI

3年間のACTの活動の中で生徒、職員へのACTの活動のフィードバックが不足している。また、研究結果の報告に際して明確なACTの活動の客観的なデータの評価を提示できていない。地域探究を通して生徒が能力を身につけたと客観的に評価できる指標の開発が求められる。

本年度まで1年次に班編制とテーマ決定を行い、3年まで継続して研究するため、指導側が全く知らない生徒を指導するような困難さがあった。そこで、次年度は2年次から班編制やテーマ設定を始める。

(l) ACT-SI

2~3学期の科学探究の時間が少なかったため、プレ探究活動で学んだ内容の活用をイメージ出来ず生徒の自己評価が低下した。活動時間を確保し、満足のいく研究が出来るように環境面での補助を充実させる。今後の予備実験とACT-SI2での本格的な研究活動を進めれば生徒の満足度も向上し、主体性な変化が期待できる。今後も生徒の主体性が大きく向上するように指導する。

④ 関係資料

① 令和3年度 運営指導委員会の記録

	第1回運営指導委員会	第2回運営指導委員会	第3回運営指導委員会	第4回運営指導委員会
日付	7月1日（オンライン）	7月2日（オンライン）	11月24日（オンラインと対面）	12月18日（オンラインと対面）
実施内容	1. 開会行事 2. 事業説明 （MSEC の構築, MSEC フォーラム, 理数系生徒探究講座, 指導者ワークショップ） 3. 全体協議 「宮崎北高校のMSECへの関わり方について」 4. 閉会行事	1. 開会行事 2. 事業説明 （DS, ST, ES, PT, MF, FW, IE, GP, RJ） 3. 分科会 4. 事業説明 （ACT-LI, ACT-SI） 5. 分科会 6. 閉会行事	1. 開会行事 2. 事業説明及び協議 （MSEC の構築, MSEC フォーラム, 理数系生徒探究講座, 指導者ワークショップ） 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. 事業説明及び協議 （DS, ST, ES, PT, MF, FW, IE, GP, RJ） 3. 分科会 4. 事業説明及び協議 （ACT-LI, ACT-SI） 5. 分科会 6. 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	<ul style="list-style-type: none"> ●生物にしても化学にしてもデータを扱うことが問題になってきており、プログラミングと統計について全国のSSH校やその他の学校が興味を示している。北高でやっている研究は教育実践としては素晴らしいと思う。 ●来年度に向けて、「理数探究」や「理数探究基礎」と今の事業との関係がどうなるのかが気になる。 ●新しい内容でもあり、教材等でご苦労も多いかと思うが今関心の高い分野でもあるので是非良いものに仕上げたい。 ●「情報I」という科目との関連が分からない。将来的に融合していくのか、両輪でいくのか。
ST ES PT	<ul style="list-style-type: none"> ●英語をかなり重視すると、一方で理系で担っている探究型の力というのが本当に並行しているのかが疑問である。そこのバランスはどうか。英語は一つの道具（ツール）であり、探究心は道具ではなく力である。それをどうやって養うのか。探究心はなかなか手に入れないからこそ、早い時期からこういう訓練をしていると思う。かなり英語の部分で苦労している気がする。 ●探究心をいかに引き上げるかがねらいで、英語はあくまでツールだから将来的にどうか。携帯でも英語論文を写せば日本語に翻訳してくれる。日本語でも構わないから探究心を引き出してほしい。海外に行けば、なんとか意思を伝えようとする。英語は必要かもしれないが、行くことの方が重要。 ●英語で手取った生徒が多いのであれば、あるいは、論文の中身が難しいのであれば、もっと平易な論文はないのか。また、論文そのものを読ませることが目的でないのであれば、生徒が親しみやすいテーマでも論文を作っても良い。例えば、生徒が過去に研究をした物を題材として、それを先生方が、正確に英文の構造を整えて論文にしても良い。 ●英語が不得意であるならば和訳のあるテキストを用意しても良いと思う。それは「ねらい」を何にするかで変わってくる。
MF	<ul style="list-style-type: none"> ●授業の最後のネタばらしの前に、生徒の感想を聞き取っているか。授業のまとめの部分で生徒にやらせてほしいのは、次に同じ事をもう一度やるとしたらどうすると良いかということを考えさせてほしい。ネタばらしの前に生徒に考えさせて、それがネタばらしの内容と同じであれば良いし、そうでなければ教えるという方法の方が、教育的効果が高いのでは無いか。
FW	<ul style="list-style-type: none"> ●FW自体は生徒にとって印象深いもので、百聞は一見に如かずで、大変意義はある。一方、FW後のフォローが難しいと思う。2500字のレポートを作成して先生方が評価するのは大変でないか。評価の部分は、もう少し現場が簡単に出来て生徒に落としていけるような方法の開発が出来ないか。 ●FWの評価はやった後に評価するのではなく、こういう観点で評価するというのを、あらかじめ生徒に伝えてから実践すると効果は高い。その辺のことを授業を作る過程で評価基準と一緒に作るということをやれるものである。授業をする前か授業をしながら、評価について話が出来れば方向性も見えろし、教師も生徒も安心して実践に取り組めるのではないかと。 ●サイエンス科でやっていることを普通科へ普及するのは結構ハードルは高いと思う。ある程度目的をはっきりしないと時間的にも、サイエンス科のように試行錯誤は出来ない。これまでのサイエンス科の経験を元に目的を絞り、はっきりさせるとよい。 ●FWの事業であればねらいがあって、方向があると思う。ねらいをどうやって効率的に達成するかが問題で、今の生徒さんが忙しさを考えて、そんなに忙しくないかとねらいが達成できないのかを考えてほしい。 ●先生方が設定した課題をもって、フィールドワークに出る方法も一つで、これも有りだと思うが、屋久島について行く前に調べておいて、生徒が気づいた新たな疑問や課題をもって行くことよい。先生方から与えられた課題を解決する能力も必要だが、自ら課題を設定する能力も重要だと思う。 ●先生方が発問を全部考えるのではなく、一部であっても生徒が設定の問題を考えるというのを組み込むことが必要ではないかと思う。学生が発案しないと、やらされるになってしまう生徒のアクティブラーニングとしての教育を考えてはどうか。
ACT-SI	<ul style="list-style-type: none"> ●理系・文系関係なく、お金を使う使わない関係なく、探究活動のアイデアは色々出てくると思う。ACT-SIとLIがすごく別の物な感じがする。北高全体で取り組む時に、生徒に不利益がないような取り組みをしてほしい。 ●科学部に普通科の生徒が参加していることもあるが、どんな経緯で参加しているか。普通科とサイエンス科との連携という所の可能性を感じた。 ●科学の探究などは計画段階が大事だと思う。それぞれの分野やテーマ毎にどのようなアプローチが必要か生徒に理解をさせる、その上研究計画が成り立っているかの検証と指導を頑張っていたきたい。分析・解析のところまで折り込んで計画を立てることが大事。 ●バックアップ体制が大事で、中心的な人の役割が、他の人でも対応できる体制を改善できるとよい。 ●地域の企業の手ももう少し活用してもらえると良いのではないかと。 ●全国の他の学校や地域の工業会などと結びつけたらよい。 ●他校では科学発表で、ネットで調べたものを題材にし、あたかも新しい結果として出していることがあった。そうならないために、バックグラウンドをきちんと調べ、何が分かっていること、何が注目すべき問題なのかを学生に教えないといけない。そうならないためには、誰もやっていない新しいことを見つけてという研究スタンスになっていく。バックグラウンドをきちんと調べておかないと、これが新しい事かどうか分からない。研究を始めるまでに、そのようなことが研究の半分以上を占めているということをし、しっかり教えないと、研究が最後にこけてしまう。 ●新しい発想だと思っていたことが、既にあった。ということはいくらでもある。その時、それを改良研究とすれば別の所に広がる可能性もある。ある意味失敗体験としては良いことで、なぜそうなったのか、もっと調査すれば良かったかということに気が付ければそれでよしとする事もできる。 ●モチベーションを上げる入口は、先生方が面白いとレクチャーすること。 ●教育の根本的なところで、モチベーションが上がらない、あまり興味を示さない、人から言われないとやらない生徒をどうするか。今のところその唯一の対処方法として有効だと考えられるのは「褒める」ことである。その子の中に何か良いことがあったら褒めてあげるしかない。
ACT-LI	<ul style="list-style-type: none"> ●いかにしてSSHが無くなってもやっていけるかということを考えていくとよい。旅費などを使わないで済むように経費を考える。継続的にやれるか。 ●宮崎県は助成金の申請や科研費の申請も少ない。もっと外に向けて色々なことを求めていくようにならないと、後れていくことになる。 ●課題研究で大事なのは「生徒に付き合ってあげる」ことで、お金も時間も制約があると思うが、その中でも出来ることはあると思う。工夫だと思う。 ●探究活動は先生方が不慣れな事であると思うが、生徒は考える思考過程や色々な体験で学力や能力が上がる。それを先生方が理解しないとけない。 ●枠から入らずに生徒と一緒に考える過程を取った方がよいと思う。 ●もっと外部とつながってもらえると良い。県外にも小学校から高校まですごい取り組みをしている学校はあるので、色々情報交換をしてネットワークをつないで、お互いに高め合っていけるとさらに面白くなる。 ●地域にも色々な人材がいっしょやるので、そういう方々もつながると助けられることも多い。そのネットワークも広げると面白い。そうなる地域の方々も北高をリスペクトして、宣伝してくれて学校の評価も高まる。 ●研究計画が大事。これを調べたい。だったらこんなデータが必要だ。そうするとこんな道具が必要だ。こんな人と関わることが必要だ。となったときに、その専門家が近くにいるとなる。それが地域活動となってくると思う。人の輪を広げながら、自分たちのやりたいことを実践していくのが地域探究。 ●もっと地域への貢献ということ視野に入れて考えてみるとよい。 ●普通科での地域探究であれば生活者としての視点での地域の課題は生徒の身近なところである。生活者の視点としてSDGsを取り上げていくと広がりも深まりは出てくるのではないかと。 ●地域探究活動としては、地域に還元するという視点が大切。 ●クラブ活動との関わりは面白いと思う。 ●今の学生はネットに流れていることがほとんどと真実だと思っている。判断力が弱い。「これ本当かな？」と考えるところから始まらないといけない。質問を考えるという力を普通科の探究活動の中に取り入れてほしい。 ●題材は生徒毎に興味が違うので、やってほしいのは題材の追究ではなく、探究型の思考回路の醸成である。それができたかの評価資料を作るのが先。

令和3年度教育課程単位数表 (A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				
教科	科目	標準単位		必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択			
普通教科	国語	国語総合	4	5									4			
		国語表現	3													
		現代文B	4		3		2		3		2		2		2	
		古典B	4		3		3		3		2		3		2	
	歴史	世界史A	2												2	
		世界史B	4													
		日本史A	2													
		日本史B	4													
		地理A	2													
		地理B	4												2	
	公民	現代社会	2				2							2		
		倫理	2													
		政治・経済	2		3											
		※深く学ぶ公民	1													
	数学	数学I	3	3												
		数学II	4	1	3		3		4		3					
		数学III	5				1						5			
		数学A	2	2												
		数学B	2		2		2		2				2			
		数学活用	2													
		理科	科学と人間生活	2	2											
物理基礎	2															
物理	4															
化学基礎	2	2														
化学	4															
生物基礎	2		2													
生物	4															
地学基礎	2															
地学	4															
※総合化学1	2		2													
※総合化学2	2							2								
※総合生物	2							2								
※総合理科	3								3							
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		
芸術	音・美・書I	2	2										2			
	音・美・書II	2		2												
	音・美・書III	2														
	※音・美・書総合	4										4▲				
外国語	コミュニケーション英語I	3	4													
	コミュニケーション英語II	4		4		4										
	コミュニケーション英語III	4						4		4		3				
	英語表現I	2	2													
英語表現II	4		2		2		2		2		2					
家庭	家庭基礎	2	2									2				
情報	社会と情報	2	2													
	情報の科学	2										4▲				
家庭	フードデザイン	2~6										2▲				
専門教科	理数	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	3	
		理数物理	4~9										2	1	②	
		理数化学	4~9										2	3	④	
		理数生物	4~9										2	1	④	
		理数地学	4~9										2	1	④	
		課題研究	1~4													
	●科学探究(ACT-SI)	1~4														
	英語	総合英語	3~12											A1	A2	A1
英語理解		3~10											4	4		
異文化理解		2~6											1	1	1	
※サイエンス	●Scientific Thinking	1												B1		
	●Presentation and Thesis	1													C1	
	●Earth Science	1												D1		
	●Data Science	1											E1	E1	E1	
教科の単位数計			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
●地域探究(ACT-LI)			F1	F1			F1		F1		F1					
自立活動(ライフスキル)							(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。
 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「総合的な探究の時間」、
 B「異文化理解」1単位を「Scientific Thinking」
 C「社会と情報」1単位を「Presentation and Thesis」
 D「理数生物」1単位を「Earth Science(ES)」
 E「社会と情報」1単位、「理数物理」1単位を「Data Science」
 F「総合的な探究の時間」を「地域探究(ACT-LI)」
 ◎ 普通科3年文Iの公民は、『現代社会』3単位か、『倫理』2単位と『深く学ぶ公民』1単位の計3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、『情報の科学』4単位、『体育』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。

令和3年度入学者の3力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					
教 科	科 目	標準単位数	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		
普通教科	国語	国語総合	4	5										4			
		国語表現	3								2						
		現代文B	4		3		2		3		2		2		2	2	
		古典B	4		3		3		3		2		3		2	3	
	歴史	世界史A	2													2	
		世界史B	4														
		日本史A	2														
		日本史B	4														
	地理	地理A	2														
		地理B	4													2	3
	公民	現代社会	2				2							2			
		倫理	2														
		政治・経済	2		3												
		※深く学ぶ公民	1														
	数学	数学I	3	3													
		数学II	4	1	3		3		4		3						
		数学III	5				1						5				
		数学A	2	2													
		数学B	2		2		2		2				2				
	理科	科学と人間生活	2	2													
物理基礎		2															
物理		4															
化学基礎		2	2														
化学		4					3						4				
生物基礎		2		2													
生物		4															
地学基礎		2															
地学		4															
※総合化学1		2		2													
※総合化学2	2							2									
※総合生物	2							2									
※総合理科	3								3								
保健	体育	7~8	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3		
	※スポーツ総合A	2										2▲					
	※スポーツ総合B	2										2▲					
芸術	保 健	2	1	1		1							1	1			
	音・美・書I	2	2										2				
	音・美・書II	2		2													
	音・美・書III	2															
外国語	※音・美・書総合	4								4▲							
	コミュニケーション英語I	3	4														
	コミュニケーション英語II	4		4		4											
	コミュニケーション英語III	4						4				3					
英語表現	英語表現I	2	2														
	英語表現II	4		2		2		2		2		2					
家庭	家庭基礎	2	2										2				
情報	社会と情報	2	2														
	情報の科学	2									4▲						
家庭	フードデザイン	2~6													2▲		
理数	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	3		
	理数物理	4~9											2	1	④		
	理数化学	4~9											2	3	4		
	理数生物	4~9											2	1			
	理数地学	4~9															
	課題研究	1~4															
●科学探究(ACT-SI)	1~4												A 1	A 2	A 1		
英語	総合英語	3~12											4	4			
	英語理解	3~10													4		
	異文化理解	2~6											1	1	1		
※サイエンス	●Scientific Thinking	1												B 1			
	●Presentation and Thesis	1														C 1	
	●Earth Science	1															
	●Data Science	1												E 1	E 1		
教科の単位数計			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）			F 1	F 1	F 1	F 1	F 1	F 1	F 1	F 1	F 1	F 1					
自立活動（ライフスキル）					(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。
 ◎ 普通科3年文Iの公民は、『「現代社会」3単位』か、『「倫理」2単位と「深く学ぶ公民」1単位の計3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」を「科学探究(ACT-SI)」 B「異文化理解」1単位を「Scientific Thinking」 C「情報I」1単位を「Presentation and Thesis」
 D「理数生物」1単位を「Earth Science (ES)」 E「情報I」1単位、「理数物理」1単位を「Data Science」 F「総合的な探究の時間」を「地域探究(ACT-LI)」

令和3年度 サイエンス科研究テーマと外部大会実績一覧 ※地方大会・全国大会・上位入賞は白文字で表記した

研究テーマ	発表内容	受賞状況	備考
1 暖かい空気の循環～少ないエネルギーで効率よく熱を広げる～	0 年生の研究 別添付表参照	0 年生の研究 別添付表参照	
2 産業現象の観測と解析～正確なデータ取得を目的とした観測システムの構築～	1 庄重電子による圧電発電 2 科学部 風洞実験装置の作成 3 響りの数直化 4 科学部 リグニンの抽出と太陽光照射による変化	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 九州大 会 新10回サイエンスインターハイ@SOJO 口頭発表賞 九州大 会 第13回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞 九州大 会 第10回サイエンスインターハイ@SOJO 入賞	
3 太陽光の発電の効率を上げる	1 科学部 肥料の含有率測定および溶解抽出 5 科学部 肥料の含有率測定および溶解抽出 6 植物からゴムを作る 7 人に無害な天然由来の接着材 8 科学部 3Dプリンタを用いたメカニクスの選定の検証 9 科学部 二ホンソノカタケの脱脂 10 科学部 ノミソノカタケの脱脂 11 ナットツタの脱脂成分	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 九州大 会 第13回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞 九州大 会 第10回サイエンスインターハイ@SOJO 入賞 九州大 会 第13回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞 九州大 会 第10回サイエンスインターハイ@SOJO 入賞	
4 扇掛け機の自動化	測定	九州大 会 MAT.LAB. EX.P.O.(出場)	
5 車いすの効率と運動性	12 砂浜のマイクロボラスチック	九州大 会 第13回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞	
6 スライム電池を作る！！	12 砂浜のマイクロボラスチック	九州大 会 第13回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞	
7 インクの改良	13 科学部 宮崎でも日食は観測出来たか	九州大 会 第10回サイエンスインターハイ@SOJO 口頭発表賞	
8 歴々の獲得と成長～カンゾウタケの子実体栽培を目指して～	14 土から始める有機栽培 1 科学部 天敵を味方に！紫外線発電 2 科学部 月面探査装置の開発 3 科学部 遠征探査ロボットの開発 4 科学部 災害時発電システムの開発 5 科学部 環境検出器自動観測システム2 6 科学部 環境検出器で光合成するマスキ 7 科学部 アサリのカップリング	九州大 会 第12回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞 九州大 会 第12回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞	
9 アンダカグエの光に対する反応	1 科学部 天敵を味方に！紫外線発電 2 科学部 月面探査装置の開発 3 科学部 遠征探査ロボットの開発 4 科学部 災害時発電システムの開発 5 科学部 環境検出器自動観測システム2 6 科学部 環境検出器で光合成するマスキ 7 科学部 アサリのカップリング	九州大 会 第12回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞 九州大 会 第12回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞	
11 ハワセンシオンマネキの培養のリズム	8 宮崎北高校で観測 9 昆虫の糞は肥料になるか 10 生ゴミ以外もコンポスト 11 観測降水量を予測する天気観測システム	九州大 会 第12回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞 九州大 会 第12回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞 九州大 会 第12回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞 九州大 会 第12回集まれ！理系女子科学探究発表会 優秀賞	

・実績は令和4年2月時点
・タイトルは最良の大会に参加した際に使用したものを記載

研究テーマ一覧

ACT-LI3 (地域探究 3年)

組	テーマ
1	手作りハザードマップを作ろう
	世界の格差を無くすために
	宮崎の伝統文化を絶やさない!! ~文化の保存と継承~
	働かざる者食うべからず? ~未来の先生のお仕事のカタチ~
	登りやすい階段を目指して
	菓子の刺身
	Let'sくらべる
	世界の飢餓を減らすために~腐敗と気候の関係とは~
	福祉のチカラでできること
	木から作る宮 the 樹
2	空腹の新事実!?
	宮崎の観光を全国へ
	海力~宮崎の魅力的な海に訪れる人を増やすには~
	Souvenir of 宮崎
	南海トラフ巨大地震と感染症・食中毒
	外国人労働者の力を借りて宮崎を活性化させるには
	避難する!? 避難しない!?
	応急処置のやり方をより多くの人を知るには
	減塩と食生活
	着色料は本当に安全なのか?
3	高校生の食の実態~生活習慣病にならないためには~
	宮崎の町を活性化させるためには
	青島神社
	神武さままで宮崎を元気に
	DEPOPULATION
	トロピカル青島
	青島活性化計画
	宮崎県の医師不足について
	宮崎県運動向上委員会
	全ての人々が快適に過ごせる社会とは?
4	宮崎の食糧問題を無くそう
	ギョーザのブランド化
	高齢者向けの服づくり
	給食と食品ロス
	観光と交通 in 宮崎
	みやざき健
	宮崎を救え!
	新幹線計画
	めざせ! 交通事故 ZERO
	安全な街宮崎を目指して
5	勉強と睡眠
	宮崎の偉人がもたらす経済効果とは
	留学生を増やすには
	災害と私たち
	歴史的建造物を保全し、観光客を増やそう!!
	介護の人材不足を解消するには
	宮崎のスポーツの活性化
	県内就職率を増やそう
	宮崎県の奨学金制度について
	宮崎の子育て
6	農業を身近に感じよう
	赤ちゃんのおやつ~オリジナルボーロ作ってみた~
	宮崎の魅力
	旅行計画記
	宮崎県に訪れる観光客が少ないのはなぜか?
	南海トラフの被害を減らす
	宮崎のいいとこどりツアー
	宮崎の隠れスポット巡り
	宮崎県はなぜいい子が育つ県 No.2 なのか
	宮崎の食について~宮崎の食の光と影~
7	中小企業活性化への道
	地産地消を広めよう
	学生の学力向上~宮崎から世界へ向けて~

7	宮崎県の特定外来種の認知度と調査
	宮崎の介護について
	Health in Miyazaki ~宮崎県の肥満率を減少させるためには~
	ロボットで高齢者や障がい者の介護について
	身近なもので雑草を枯らし、宮崎の自然を守ろう!!
	宮崎の国際化 で世界を救おう~宮崎の特産物とSDGs~
	特産物を通して宮崎の発展~宮崎県の特産物を世界へ~
	宮崎の環境に合ったまちづくり
	これぞ宮崎

ACT-LI2 (地域探究 2年)

組	テーマ
1	農業のために私たちができること focus on 綾
	宮崎の太陽と脱炭素社会を歩む
	教員を救え!!
	北高の読書率UPを目指して
	「避難所 vs コロナ禍」の乱
	Miyazaki's Global Clover Project
	宮崎の地方創生と日向神話
	テゲバジャーロ大好き
	安全性が高く住みやすい住宅にするために
	宮崎の防災
2	宮崎のウイルス バイバイキ~ン
	宮崎県を盛り上げるにはどうすればよいか
	外国人が訪れやすい観光業
	未来の福祉を守るために
	食で宮崎を充実させよう
	宮崎の文化を未来に継承していくために
	体の不自由な人が安心して学校に来れるには
	海を越えた宮崎発信!
	臓器移植を増やすためにはどうしたらよいのだろうか
	私と新富とテゲバ
3	宮崎の地域を活性化させるには
	Shall we 減塩?
	外国人にとって住みやすい宮崎って?
	スポーツの力で宮崎を活性化させるには
	Let's work in 宮崎!!
	宮崎に観光客を!!
	宮崎の観光
	宮崎を活性化し隊!
	ぶっちゃけ宮崎の経済ってどんげ?
	宮崎県の神話
4	UDってしつちよる?
	宮崎の県外への流出を防いでたくさんの学生を宮崎に
	宮崎の食 特産品や郷土料理
	宮崎の労働者不足の改善と異文化交流
	外国人観光客を増やすには
	町をきれいに!! 不法投棄はだめだっちゃ!!
	宮崎の郷土料理を盛り上げよう!
	北高校をスポーツで活性化させよう!
	性差のある校則をなくそう!
	冷や汁を食べよう!
5	見て! 感じて! 宮崎の神話
	宮崎のまちおこし
	宮崎の方言の現状
	宮崎県の希少な野生生物を保護するには
	宮崎の医療
	宮崎のスポーツ活性化
	夢 プロジェクト
	食品 ロス
	ひとり家族世帯の実態
	宮崎県の若者減少に対する若者の意見と対策
6	外国人も住みやすい街づくり
	お前は今までに捨てた食べ物の数を覚えてるのか?
	宮崎牛を食べる機会を増やす

神楽と宮崎観光
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)	
陸上競技部	ピッチとストライドの関係
	走る場所によってタイムは変わるのか?
	スタートの姿勢と脚の接地について
	股関節とストライドの関係性
女子ハンドボール部	強いシュートを打つための効果的な筋トレ
	ハンドボールには何が必要? So so 持久力!!
	ハンドボールのシュートスピードについて
	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
ソフトボール部	頭で勝つソフトボール
	強い打球を打つために
男子ハンドボール部	飛距離
	戦術的機能
硬式テニス部	胆大心小!! 試合展開とコートを制す ~自分たちとプロを比較~
	打つのに適した打点は?

・作品数: 3年生...72班
 2年生...55班+PS14班

<略字一覧>

略字	意味	略字	意味
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	MF	課外活動 マニファクチャリング (Manufacturing)
ACT-LI	探究活動 (普通科) 地域探究 (Local Inquiry)	GP	課外活動 Global Programming 講座
ACT-LI1・2・3	普通科1・2・3年生の探究活動	IE	課外活動 国際交流 (International Exchange)
ACT-SI	探究活動 (サイエンス科) 科学探究 (Science Inquiry)	CLIL (クリル)	内容言語統合型学習 (Content and Language Integrated Learning)
ACT-SI1・2・3	サイエンス科1・2・3年生の探究活動	OL	課外活動 オープンラボ (Open Lab)
ST	学校設定科目 Scientific Thinking	RJ	理系女子支援講座
ES	学校設定科目 Earth Science	PBL	課題解決型学習 (Project-Based Learning)
PT	学校設定科目 Presentation & Thesis	SC	課外活動 科学部
DS	学校設定科目 Date Science	MSEC (エムセック)	みやざき SDGs 教育コンソーシアム
FW	課外活動 フィールドワーク (Fieldwork)		

Table 3: 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	研究領域の決定・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
8	研究アイデア作り 研究計画書作成	3C・トレードオフマトリクス, 研究計画書の作成
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	研究者へのポスターセッション 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	授業なし	コロナ禍のため授業なし
2	授業なし	推薦入試などのため授業なし
3	予備実験	予備実験

Table 4: 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	1年次に作成した研究計画に基づき, 実験・データ収集を行う
5		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	ポスター作成 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計画を再考し, 実験を行う
2		
3		外部大会へ出場する

Table 4: 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	1年次に作成した研究計画に基づき, 実験・データ収集を行う
5		必要に応じて研究計画を見直す
6		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	
9		
12		統一書式で論文執筆

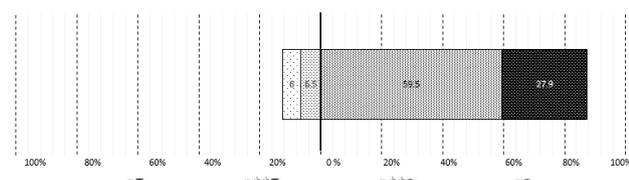


Fig.1 ACT-LIを通して自分の能力の成長を感じたか (R3 1年生)

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	論文実践	ACT-LIオリエンテーション
5		エビングハウスの忘却曲線の実験
6		学習計画の立案, 実践と結果の検証
7	フィールドワーク	フィールドワーク事前説明
8		文献調査
10		フィールドワーク実施 フィールドワーク調査報告書の作成
11	ディベート	ディベートに関する情報収集
12		リハーサル ディベート試合
1	自己理解	自己分析, 他者評価, テーマ設定
2		個人の探究内容のストーリー作成
3		個人の探究内容のタイトル設定

Table: ACT-LI2のスケジュール

月	学習事項 (年間1単位)
4	調査方法の説明, 研究調査の実践
5	研究調査の実践
6	研究調査の実践
7	研究調査の実践, 校外調査①
9	研究調査の実践
10	研究調査の実践, 校外調査②
11	ポスター作成, 発表準備
12	発表準備, 中間発表会 (ポスターセッション)
1	中間発表会の振り返り, 追加調査の検討
2	校内・校外追加調査の準備, 実施 (校内アンケート, 校外フィールドワーク)
3	研究調査の実践

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	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

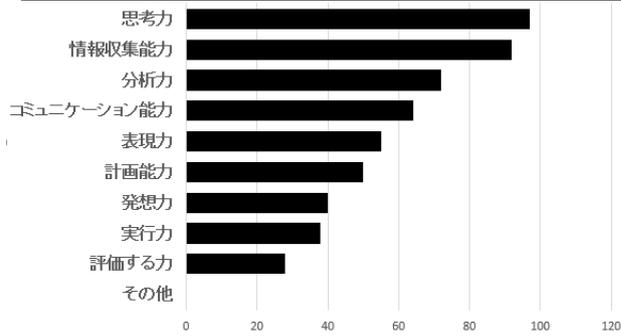


Fig.2 どの能力が成長したか (R3 1年生)

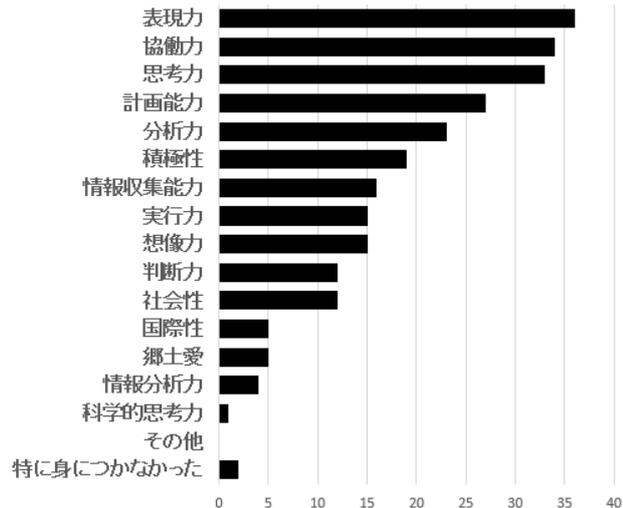


Fig.3 ACT-LI で身につけた能力は何か (R3 3年生)

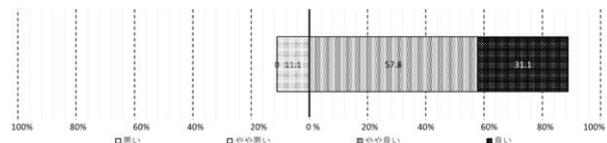


Fig.4 ACT-LI で生徒が能力を身に付けたか (R3年 職員)

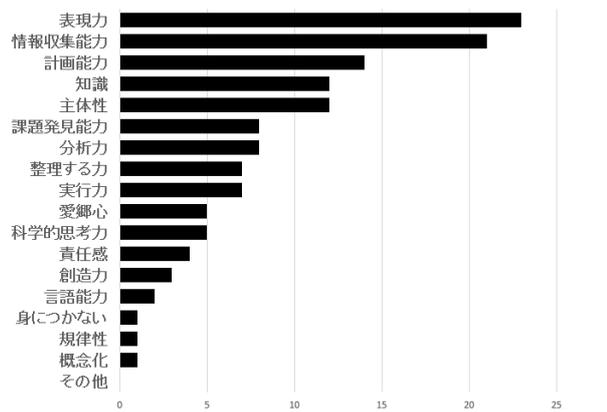


Fig.5 ACT-LI で生徒が身に付けた能力は何か (R3 職員)

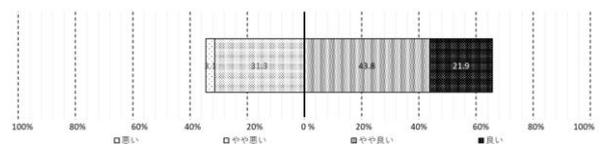


Fig.6 ACT-LI について十分に理解できているか (R3年 職員)

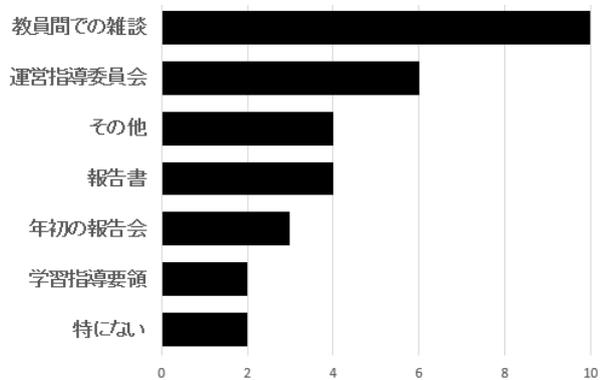


Fig.7 ACT-LI について理解が進んだ機会は何か (R3 職員)

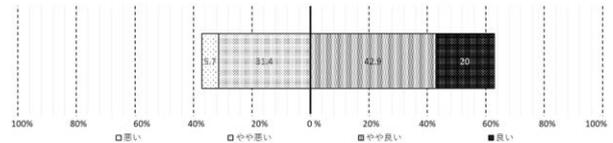


Fig.8 ACT の活動に積極的に関わりたいと思うか (R3 職員)

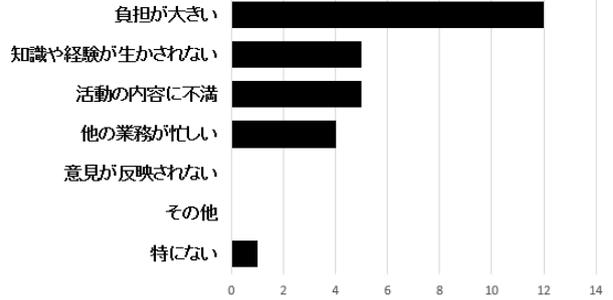


Fig.9 ACT に積極的に関わりたいと思わない理由 (R3 職員)

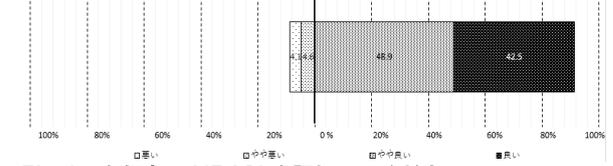


Fig.1 今年度の ACT-LI1 を評価してください。

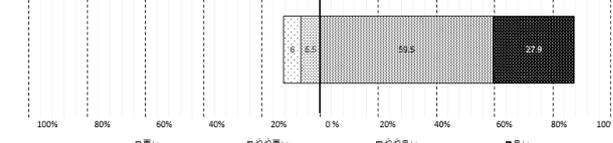


Fig.2 ACT-LI1 を通じて自分の能力の成長を感じた

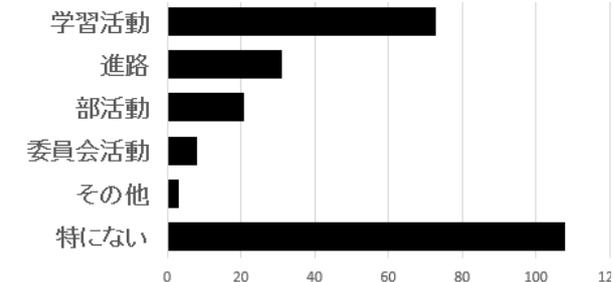


Fig.3 ACT-LI1 の活動が他の学校での活動に役に立ったか

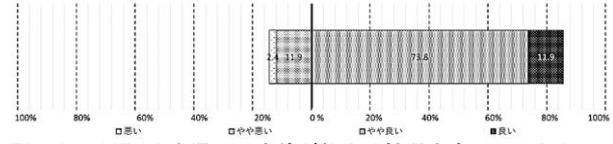


Fig.4 ACT-LI を通じて生徒が能力や性質を身につけたか

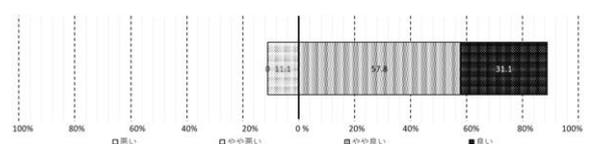


Fig.5 生徒にとって ACT の活動に意味があったか

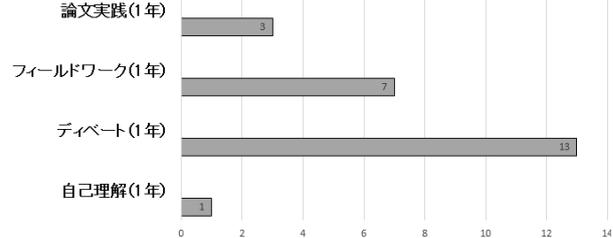


Fig.6 ACT で意味があったと思う活動は何か。

<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)	FW	課外活動 フィールドワーク(Fieldwork)
ACT-LI1・2・3	普通科 1・2・3 年生の探究活動	GP	課外活動 Global Programming 講座
ACT-SI	探究活動(サイエンス科) 科学探究(Science Inquiry)	IE	課外活動 国際交流 (International Exchange)
ACT-SI1・2・3	サイエンス科 1・2・3 年生の探究活動	RJ	理系女子支援講座
ST	学校設定科目 Scientific Thinking	SC	課外活動 科学部(Science Club)
ES	学校設定科目 Earth Science	OL	課外活動 オープンラボ(Open Lab)
PT	学校設定科目 Presentation & Thesis	MSEC (エムセック)	みやざき SDGs 教育コンソーシアム
DS	学校設定科目 Date Science	CLIL (クリル)	内容言語統合型学習 (Content and Language Integrated Learning)
MF	課外活動 マニュファクチャリング (Manufacturing)	PBL	課題解決型学習 (Project-Based Learning)

Table 3: 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	研究領域の決定・ 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
8	研究アイデア作り 研究計画書作成	3C・トレードオフマトリクス, 研究計画書の作成
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	研究者へのポスターセッション 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	授業なし	コロナ禍のため授業なし
2	授業なし	推薦入試などのため授業なし
3	予備実験	予備実験

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	論文実践	・ACT-LI オリエンテーション
5		・エビングハウスの忘却曲線の実験
6	フィールドワーク	・学習計画の立案, 実践と結果の検証
7		・フィールドワーク事前説明
10		・文献調査 ・フィールドワーク実施 ・フィールドワーク調査報告書の作成
11	ディベート	・ディベートに関する情報収集
12		・リハーサル ・ディベート試合
1	自己理解	・自己分析, 他者評価, テーマ設定
2		・個人の探究内容のストーリー作成
3		・個人の探究内容のタイトル設定

Table 4: 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	・1年次に作成した研究計画に基づき, 実験・データ収集を行う
10		・必要に応じて研究計画を見直す ・可能な班は外部大会へ出場する
11		ポスター作成 研究者との研究発表交流
12	ポスター発表	・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
1	計画の再考・実験	・校内中間発表会等にてポスター発表
2		・中間発表会で得られた改善点を基に 計画を再考し, 実験を行う
3		・外部大会へ出場する

Table: ACT-LI2 のスケジュール

月	学習事項 (年間1単位)
4	調査方法の説明, 研究調査の実践
5	研究調査の実践
6	研究調査の実践
7	研究調査の実践, 校外調査①
9	研究調査の実践
10	研究調査の実践, 校外調査②
11	ポスター作成, 発表準備
12	発表準備, 中間発表会 (ポスターセッション)
1	中間発表会の振り返り, 追加調査の検討
2	校内・校外追加調査の準備, 実施 (校内アンケート, 校外フィールドワーク)
3	研究調査の実践

Table 4: 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	・1年次に作成した研究計画に基づき, 実験・データ収集を行う
5		・必要に応じて研究計画を見直す ・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
7	ポスター発表	・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
8	日本語論文の作成	・MSECフォーラムにてポスター発表
11		・統一書式で論文執筆
12		

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	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

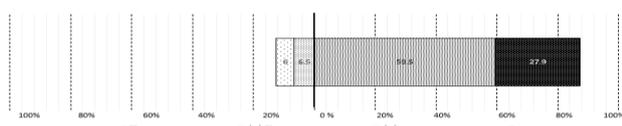


Fig:1 ACT-LIを通して自分の能力の成長を感じたか (R3 1年生)

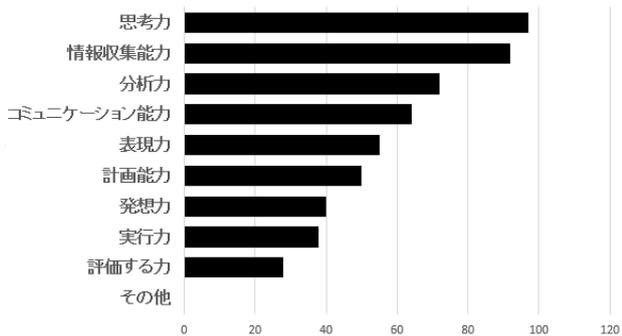


Fig:2 どの能力が成長したか (R3 1年生)

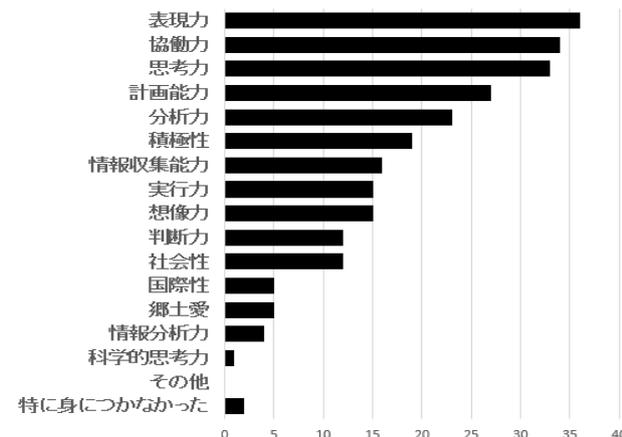


Fig:3 ACT-LIで身につけた能力は何か (R3 3年生)

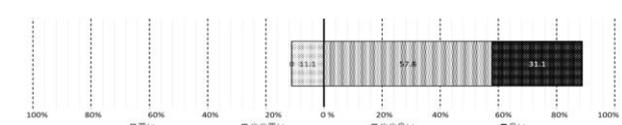


Fig:4 ACT-LIで生徒が能力を身に付けたか (R3 年 職員)

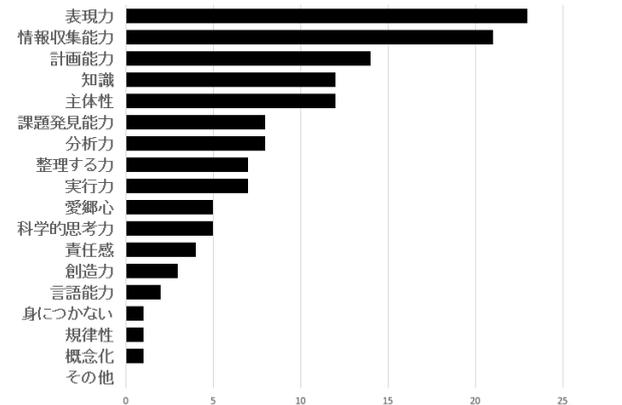


Fig:5 ACT-LIで生徒が身に付けた能力は何か (R3 職員)

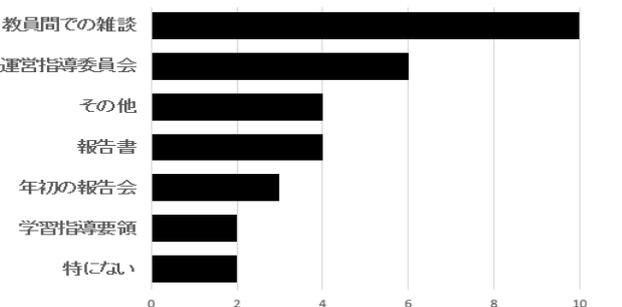


Fig:7 ACT-LIについて理解が進んだ機会は何か (R3 職員)

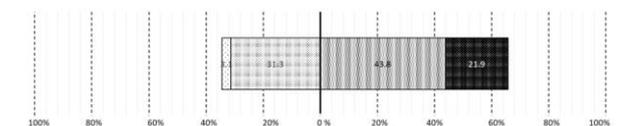


Fig:6 ACT-LIについて十分に理解できているか (R3 年 職員)

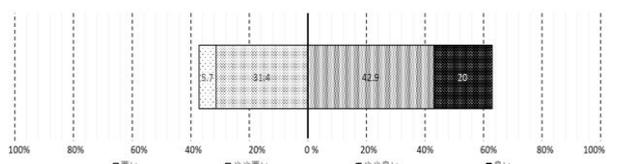


Fig:8 ACTの活動に積極的に関わりたいと思うか (R3 職員)

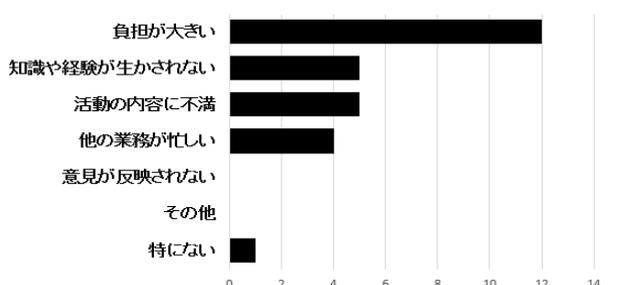


Fig:9 ACTに積極的に関わりたいと思わない理由 (R3 職員)

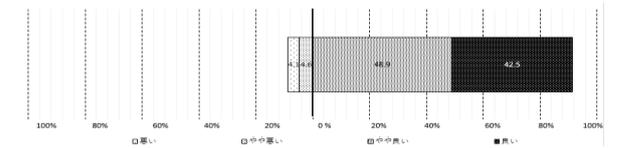


Fig:1 今年度のACT-LI1を評価してください。

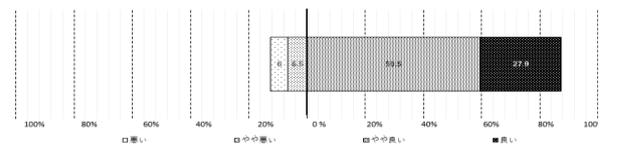


Fig:2 ACT-LI1を通して自分の能力の成長を感じた

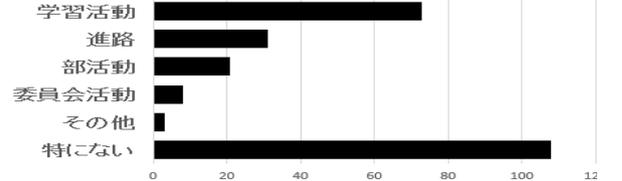


Fig:3 ACT-LI1の活動が他の学校での活動に役に立ったか

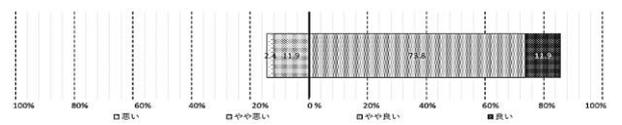


Fig:4 ACT-LIを通じて生徒が能力や性質を身に付けたか

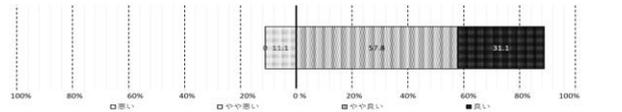


Fig:5 生徒にとってACTの活動に意味があったか

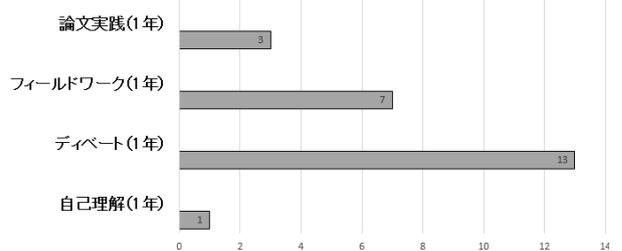


Fig:6 ACTで意味があったと思う活動は何か。

別紙様式 1 - 2

宮崎県立宮崎北高等学校

01~05

⑤ 令和3年度科学技術人材育成重点校実施報告（①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主体的で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3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（R3年）。
④ 研究開発の内容	<p>○令和3年度におけるMSEC設置要綱変更に伴う本校のSSH重点校事業に関して（経緯）</p> <p>令和元年7月24日に本校がSSH重点校事業を進めていくためにMSEC設置要綱が制定された。その後、MSECの協働的で効率的な運営を目指し、MSEC幹事会の提案でMSEC設置要綱は改定された（令和3年1月27日）。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>《R3.1.27のMSEC設置要綱改正の主な変更点》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 副幹事を幹事に変更する ・ 代表校を5校から7校に変更する など </div> <p>また、代表機関である県高校教育課はMSECの令和6年度の県の事業化を視野に入れ、持続可能な協働運営を目指し、令和3年4月1日付でMSEC設置要綱の改定を行った。ただ、この改定に伴い、文部科学省および科学技術振興機構（JST）より「宮崎北高校がSSH重点校事業の研究開発を主体的にできるのか」との指摘があり、本校の重点校事業は一時停止された。そこで、本校と県高校教育課では、7月から9月にかけて、何度も議論を重ね、改めてMSEC設置要綱を改定した（令和3年10月1日付）【p90】。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>《R3.10.1のMSEC設置要綱改正の主な変更点》</p> <p>基本的に令和3年1月27日付の改定案に戻す</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 幹事校内の主幹事校を宮崎北高校とする。 ・ 幹事会の議長を主幹事高校長とする。 </div> <p>この改定は、令和3年10月14日のMSEC研修会で加盟校に周知された。従来は「MSECとは宮崎北高校のSSH重点校事業そのもの」であったが、MSECは「宮崎県内の探究型学習を加速的に普及する組織」であり、本校はそのMSECの中で、科学的な人材育成を目指したSSH事業の研究開発に</p>

取り組む。10月21日には、文部科学省より本校のSSH重点枠事業の継続許可をいただき、本校は重点枠事業を10月後半から再開した。

○具体的な研究事項・活動内容

1. MSECの構築と運営

A. MSEC協議会およびMSEC幹事会による協働的な運営

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。

B. MSEC設置要綱の検討

令和6年度以降のMSECの在り方を研究し、県の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（本年度はMSEC探究活動合同発表会）

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活用する。

ただし、例年7月に実施されていたMSECフォーラムは、前述の通り、本年度の上半期のSSH重点枠事業がストップしている状況であったため、本校はMSECフォーラムの運営に全く関わっていない。そこで、本校で12月に実施している探究活動中間発表会（2年生全員対象）を、本年度は他校との合同発表会として以下の通り開催した。

○ MSEC 探究活動合同発表会

実施日：令和3年12月17日(金)

対象者：MSEC加盟校の希望生徒および本校の連携校の希望生徒

実施形態：対面式ポスターセッション（一部プレゼン発表）

審査形態：参加者による投票型審査

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7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19日（土）、第2回 12月25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67名 第2回47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

- MSECの名を冠し、各校の事業をスムーズに共有できた
- 博物館でMSEC高校生探究活動ポスター展を開催した（7校20作品）

（2）MSECフォーラム（MSEC探究活動合同発表会）

- 各校の優秀作品を集約し、MSEC研究紀要を作成した

（3）MSEC指導者ワークショップ

- 3回（マニファクチャリング・ポスター作成指導法・国際交流の推進）実施した

（4）MSEC理数系生徒探究活動講座

- 高校生の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し、小中学生にうまく伝えることができた<わくわくサイエンス教室>

○ 実施による成果とその評価

（1）MSECの構築と運営

- 現在、MSECに県立高校18校が加盟しており、順調に加盟校数が増加している
- 担当指導主事と密に連携を図りながら、MSEC幹事会を開催できた
- 全MSEC加盟校へ幹事会の議事録を配布し、情報の共有に努めた
- 「MSECはどうあるべきか」について具体的に議論した

（2）MSECフォーラム

- 他校から6校・32作品・75名が参加し、参加した生徒の満足度は高い
- 生徒交流会は効果的であった
- 指導者交流会は活発な意見が出て、普段の指導へのヒントが得られた

（3）MSEC指導者ワークショップ

- 本校の指導法を普及させるだけでなく、他校の指導法を学ぶことができた

（4）MSEC理数系生徒探究活動講座

- 探究活動は深く考える能力や試行錯誤する能力を向上させる<マニファクチャリング>
- 参加者の満足度は高かった<わくわくサイエンス教室>

○ 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「科学人材育成」のためのコンテンツの普及に務める
- MSEC 加盟校をさらに増加させる
- MSEC 支援団体との連携を築き強化する

(2) MSEC フォーラム

- 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
- 中間発表の成果がどのように繋がるか検証する
- 加盟校の教師の意見を参考にしながら持続可能で協働的な運営を目指す

(3) MSEC 指導者ワークショップ

- 回数が激減しており、MSEC 協議会や研修会を通して、本事業を認知させる
- 公開型が未実施であるため、公開型を実施できるための校内の環境を整備する
- 本校の教育開発部内で指導できる教員を養成するとともに教育開発部外の教員も活用する

(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<マニユファクチャリング>
- 本校サイエンス科生徒（高校生）の学びを充実させる事業にする<わくわくサイエンス教室>
- 将来の科学技術人材の育成に繋がる持続的な事業に発展させる<わくわくサイエンス教室>

(5) 令和元年度以降の重点枠の実実施計画

2019	構築と定例会議	MSEC 協定を交わし規模拡大を図る。新規 SSH 指定を目指す高校には県教委とともに協働的な支援を行う。遠隔地対応の定例会議を試行し、協働的・持続的な運営や規定作りを行う。
	合同発表会	合同発表会を開催し普及を推進する。
	ワークショップ	指導者ワークショップを開催し普及を推進する。
	理数系探究活動講座	自然科学専門部協力のもとポスターセッションを行う。
2020	構築と定例会議	関連機関、小中学校へと MSEC 協定を広げる。関連企業を訪問し MSEC の広報活動をする。
	フォーラム	6 月に MSEC 探究活動合同発表会を開催し、優秀生徒と優秀指導者表彰を行う。MSEC 加盟校で合同発表会参加校にはクラス常設用に研究紀要「探究活動」を配布する。
	ワークショップ	指導者ワークショップの回数を増す。MSEC 加盟校のニーズに合った公開授業を開催する
	理数系探究活動講座	ポスターセッションは合同発表会に移行、代わりに PBL で内的動機付けが起きるか検証する。
2021	構築と定例会議	県の事業「よのなか教室」などと連携して地域企業や NPO を MSEC に加える。
	フォーラム	探究活動合同発表会の大規模化に備えた改善を計画する。
	ワークショップ	研究紀要の活用を議論し、優秀生徒・指導者のロールモデル講座を開始する。
	理数系探究活動講座	外的動機付けによる PBL 課題等の効果について調査する。
2022	構築と定例会議	協賛団体を募り、協賛賞による運営の可能性を図り、持続的な運営体制を検討する。
	フォーラム	大学・企業の広報、職業系高校の発表・展示を始める。
	ワークショップ	SRLS（自己調整学習方略 Self-Regulated Learning Strategy）への介入策による生徒の主体性の変容について共同研究を希望する学校を募る。
	理数系探究活動講座	PBL 成績上位者の探究型学習のインタビュー調査を実施する。
2023 (事業最終年度)		スポンサーとしての協賛企業による支援体制及び MSEC 事業を持続させるために県の事業化も含めた会議を実施し、事業の継続性を確保する。

⑥新型コロナウイルス感染拡大の影響

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3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

1. 課題とねらい

(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

(2) 開発の目的と目標

【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。

【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。

《本校のSSH事業における具体的な7つの目標》

- 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

2. 開発の方法

(1) 具体的な7つの目標と開発事業の連携

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(Table.1)。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。

《開発事業と7つの目標の関係性》

Table1:重点枠で開発中の取組

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(本年度は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

3. 成果

(目標④) 科学リテラシーの育成

●MSEC研究紀要を作成した【p76】

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、本年度も作成した。ただし、本年度は担当教諭の負担も考慮して、形式を論文に限定せず、ポスターも可とした。それでも掲載校11校中6校がMSEC書式での論文で寄稿した。

「④MSEC理数系生徒探究活動講座(わくわくサイエンス教室)」において

●高校生の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た【p87】

実行委員の90%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、ほとんどの生徒が準備段階で仲間と協力することができ、自分の学びに変えることができた。

〔目標⑤〕 探究活動の教育効果の検証**「②MSEC フォーラム（本年度はMSEC 探究活動合同発表会）」において****●生徒交流会は効果的であった【p80】**

全体の72%、他校生の86%、本校生の69%が良かったと答えた。本校生と他校生の混合グループは意見交換が活発であった。探究で困ったときにどうするかなど、良いアドバイスを得られた班もあった。

「③MSEC 指導者ワークショップ」において**●他校の指導法を学ぶことができた【p83】**

宮崎南高校で行われたポスター作製のワークショップでは、宮崎南高校の指導法を共有していただいた。本校の理数系の指導法と宮崎南高校の人文系の指導法で違いがあり、生徒の特性にあった指導を行った方が有効だと分かった。

「④MSEC 理数系生徒探究活動講座（マニファクチャリング）」において**●探究活動は深く考える能力や試行錯誤する能力を向上させる【p85】**

大会データとクラメール連関係数から探究活動に取り組み、日頃から試行錯誤できる学校は競技成績が良い。令和3年度を境に宮崎県内の高校で探究活動が活発化していると推測できる。

<以下のような傾向も確認できた>

- ・試技をするほど競技成績は良くなる
- ・試行錯誤できた学校は探究に取り組んでいる
- ・学力と深く考えることが関連する
- ・学力と試行錯誤力に関連性がある
- ・マニファクチャリングが試行錯誤の経験になる

〔目標⑥〕 探究型学習の全県普及**「①MSEC の構築と運営」において****●「MSEC はどうあるべきか」について具体的に議論した【p76】**

現在、探究活動はそれぞれの学校が自校の特徴を活かしながら、独自に開発しているコンテンツを持っている。そこで、幹事会では、「MSEC とは、各校の探究型学習に関するコンテンツを共有する場である」と位置づけた。早速、担当指導主事が各校の総合的な探究の時間帯を調査し、一覧を作成した。同様に、各校が探究活動の成果発表会を実施する時期や外部大会の参加状況なども集約した。

<教師が求める探究型学習に関するコンテンツ（指導者交流会やアンケートから）>

- ・過去の課題研究等の内容
- ・テーマ設定の方法
- ・各校で開発している探究の計画やフォーム
- ・探究の手法を用いた普通の授業の教材や指導案
- ・テーマ別の連携機関や専門家の情報

●MSEC の名を冠し、各校の事業をスムーズに共有できた【p76】

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、宮崎県教育委員会を介さずに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。

●博物館でMSEC 高校生探究活動ポスター展を開催した【p76】

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18日～1月31日）、「MSEC 高校生探究活動ポスター展」を開催した。本年度は7校20作品を展示した（3年連続）。一般の方への良いアピールになった。

●MSEC 研究紀要を作成した【p76】

研究紀要は加盟校に2学年分の各クラス1冊を配布し、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。

「②MSEC フォーラム（本年度はMSEC 探究活動合同発表会）」において**●参加した生徒の満足度は高い【p79】**

多くの生徒にとって好評であった。全体の76%が参加して良かったと答えた。全体の97%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。特に、職業系の高鍋農業高校や私立高校との交流は、良い機会となった。

●発表した生徒は満足感を得られた【p80】

自身の発表は、全体の82%、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。特に本校の2年生はポスターセッションを初めて経験したが、途中からは積極的に発表した。

●指導者交流会は貴重な意見が出た【p80】

発表会の運営方法や普段の探究活動の指導法について活発な意見が出された。

「④MSEC 理数系生徒探究活動講座（わくわくサイエンス教室）」において

●参加者の満足度は高かった【p87】

参加者の各講座に対する満足度は各回ほぼ 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⑦）持続可能な組織体制の構築

「①MSEC の構築と運営」において

●担当指導主事と密に連携を図りながら、MSEC 幹事会を開催できた【p75】

8月からMSEC設置要項の改定に向けて、県高校教育課と本校の管理職・教育開発部で何度も協議を重ねた。10月1日の設置要綱改訂後もMSEC担当指導主事と連絡を密に取りながらMSEC協議会や幹事会の議論内容を中心に検討している。担当指導主事との打ち合わせは、必要に応じて実施した。

●全MSEC加盟校へ議事録を配布した【p76】

加盟校も増加傾向にあり、「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、加盟校間の温度差を埋め、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校内に配布した。

「②MSEC フォーラム（本年度はMSEC 探究活動合同発表会）」において

●他校から6校・32作品・75名が参加した【p79】

重点枠中断のため、大会実施の2ヶ月前の10月中旬にMSEC加盟校に案内し、参加を募った。他校からの参加が心配されたが、予想を上回る6校・32作品75名の参加となった。また、多様な学校が集まった。

「④MSEC 理数系生徒探究活動講座（わくわくサイエンス教室）」において

●高校生の実行委員は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【p87】

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10%~30%程度いた。また、他者へ伝えることに困難さを感じている生徒が60%強いた。

② 研究開発の課題

4. 課題と今後の取り組み

（目標⑤）探究活動の教育効果の検証

「②MSEC フォーラム（本年度はMSEC 探究活動合同発表会）」において

●MSEC 審査システムを確立させる【p82】

合同発表会では、1~9点の得点の平均点で順位を算出した。「得票数も考慮した方が良い」などの意見もある。審査項目や配点などを検討し、生徒がフィードバックに活かせる審査方法を確立する。

「④MSEC 理数系生徒探究活動講座（マニファクチャリング）」において

●探究活動の教育効果を今後も検証する【p85】

令和2年度の研究で判明した試行錯誤が苦手な「知識偏重型」の学校はなくなりつつある。今後は探究活動が学習の内発的動機付けに与える影響を調査する。MSECの更なるバックアップを得て、各学校の探究活動の取り組み状況と、理数系生徒探究活動講座のデータを比較する。

「④MSEC 理数系生徒探究活動講座（わくわくサイエンス教室）」において

●本校サイエンス科生徒の学びを充実させる【p87】

他者へ伝える事の困難さと準備の大切さを実感する高校生が多数であった。実行委員の組織から当日までを計画的に進め、面白さだけでなく要点を確実に伝えられるよう運営体制を強化する。

（目標⑥）探究型学習の全県普及

「①MSECの構築と運営」において

●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【p77】

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た。その上でSSH校の使命である県内の理数系分野の探究型学習の普及を牽引する。理数系学科を有する4校や職業系高校（農業・工業・海洋分野）との連携を図る。加えて、理数系学科を有しない学校で自然科学系の研究をしたい生徒のサポートができるシステムを構築する。

「②MSECフォーラム（本年度はMSEC探究活動合同発表会）」において

●質問力は足りない【p80】

質問できたと答えたのは、全体で47%、他校生が58%、本校2年生が50%、本校1年生が47%であった。本校生と他校生で差が出た項目である。特に、本校生徒が質疑応答の際に、何を質問すればいいのかわからなかったようである。事前指導の必要性を強く感じた。

「③MSEC指導者ワークショップ」において

●回数が激減した【p83】

昨年度まで2年間で18回開催したが、本年度は3回に激減した。理由は、4～9月は重点校事業が停止したこと、昨年度までワークショップをリードした指導教諭が5月から傷病休暇に入り、指導者が手薄になったことが挙げられる。また、指導教諭が行っていたアンケートも行えなかった。

●本事業を認知させる【p83】

MSEC協議会を通して、MSEC指導者ワークショップ事業の認知を図りたい。本校が指導できる内容を整理して県下への普及を目指す。

●公開型へ向けた校内の整備【p83】

公開型を実施できていない。交流会等もオンラインが主流である。校内の環境を整え、授業をオンライン配信できるように進める。

「②MSEC理数系生徒探究活動講座（わくわくサイエンス教室）」において

●将来の科学技術人材の育成につながる【p87】

楽しいや面白いだけで終始してしまいがちであった。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。

（目標⑦）持続可能な組織体制の構築

「①MSECの構築と運営」において

●MSECへの加盟校をさらに増加させる【p77】

加盟校は確実に増加しているが、県内には職業系を含め加盟していない高校が存在する。令和2年度目標の小中学校加盟も達成しなければならない。

●MSEC支援団体との連携を築き強化する【p77】

優秀作品の一般公開や本校作成のMSEC研究紀要を企業に配布し、支援団体の拡大に努める。

「②MSECフォーラム（本年度はMSEC探究活動合同発表会）」において

●中間発表の成果がどのように繋がるか検証する【p81】

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重要性を感じることができた。今回は中間発表であった。自校の生徒の研究はもちろん、今回の参加者が次年度のMSECフォーラムでどのように活かされているか検証する。

●加盟校の教師の意見を参考にしながら持続可能で協働的な運営を目指す【p82】

合同発表会の指導者交流会やMSEC協議会での教師の意見を取り入れながら、3年後の自走化に向けて協働的な運営体制を築く。

「③MSEC指導者ワークショップ」において

●指導できる教員の養成する【p83】

本校の教育開発部の多くの教員がワークショップを開催できるようにする。また、アンケートも教育開発部員で再考し、調査を行いたい。

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	
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
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 （本年度は MSEC 探究活動合同発表会）（MSEC-G）	△	△	△	○	○	○	○	MSEC 加盟校内の希望者
③ MSEC 指導者ワークショップ（MSEC-T）						○	○	MSEC 加盟校内の希望教員
④ 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3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 指導者ワークショップ	④ MSEC 理数系生徒探究活動講座
4月				
5月				
6月				わくわくサイエンス教室
7月		MSEC フォーラム （県高校教育課主催）	マニュファクチャリング （延岡）	
8月	MSEC 設置要綱改定作業 MSEC 研修会（県主催）			
9月	MSEC 設置要綱改定作業			
10月	MSEC 設置要綱改定 MSEC 研修会			
11月	MSEC 幹事会		ポスター作成の指導法 （宮崎南）	マニュファクチャリング （科学の甲子園予選日）
12月	MSEC 幹事会	探究活動合同発表会 博物館ポスター展	国際交流の推進（延岡）	わくわくサイエンス教室
1月	MSEC 幹事会 MSEC 協議会	博物館ポスター展 MSEC 研究紀要作成		
2月	MSEC 幹事会	次年度フォーラムの参加 希望集約		
3月	MSEC 幹事会			

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の解決に、各校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**MSEC協議会の協議で幹事会ができた**

MSEC協議会19団体が一斉に協議しても効率が悪いと提案があり、MSEC幹事会ができた。幹事会は隔週1回のペースで実施し、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。

<MSEC幹事会の役割>

MSEC幹事会で立案 (各校の管理職への報告)

⇒ MSEC加盟校へ報告

⇒ MSEC協議会で提案・審議 ⇒ 決定

<幹事会の構成>

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

3. 仮説

- ・MSEC幹事会および協議会の議論と協力体制が持続的な運営体制を構築するかを試みる

4. 対象者と指導者

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

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。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。

(2) MSEC幹事会

MSEC協議会での議題や研修内容について、幹事会で議論する。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。

第1回に幹事会において、MSEC協議会のメインテーマを

① 「MSECはどうあるべきか」

② 「MSECフォーラムに向けて」

の2つに絞ることにした。

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) 担当指導主事と密に連携を図りながら、MSEC幹事会を開催できた**

8月からMSEC設置要項の改定に向けて、県高校教育課と本校の管理職・教育開発部で何度も協議を重ねた。10月1日の設置要綱改訂後もMSEC担当指導主事と連絡を密に取りながらMSEC協議会や幹事会の議論内容を中心に検討している (Table.1)。担当指導主事との打ち合わせは、必要に応じて実施し、場合によっては本校の管理職や高校教育課の主幹が加わることもある。

Table.1 MSEC幹事会・協議会の日程

実施日	内容
10月5日	指導主事との打ち合わせ (宮崎北高校)
10月26日	指導主事との打ち合わせ (県高校教育課)
11月2日	第1回MSEC幹事会 (オンライン)
11月9日	指導主事との打ち合わせ (宮崎南高校)
11月26日	第2回MSEC幹事会 (オンライン)
12月23日	第3回MSEC幹事会 (オンライン)
1月13日	指導主事との打ち合わせ (宮崎北高校)
1月17日	指導主事との打ち合わせ (宮崎大宮高校)
1月21日	第4回MSEC幹事会 (オンライン)
2月1日	指導主事との打ち合わせ (宮崎北高校)
2月15日	指導主事との打ち合わせ (宮崎北高校)
2月	第5回MSEC幹事会 (予定)
3月	第6回MSEC幹事会 (予定)
3月	第7回MSEC幹事会 (予定)

(2) 全MSEC加盟校へ議事録を配布した

加盟校も増加傾向にあり、「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、加盟校間の温度差を埋め、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校内に配布した。

(3) 「MSECはどうあるべきか」について具体的に議論した

現在、探究活動はそれぞれの学校が自校の特徴を活かしながら、独自に開発しているコンテンツを持っている。そこで、幹事会では、「MSECとは、各校の探究型学習に関するコンテンツを共有する場である」と位置づけた。

そこで、各校の取組状況を集約して情報を共有することは必要なので、出来そうなことから始めた。早速、担当指導主事が各校の総合的な探究の時間帯を調査し、一覧を作成した<Table.2>。同様に、各校が探究活動の成果発表会を実施する時期や外部大会の参加状況なども集約した。

Table.2 加盟校の探究活動実施時間帯の一覧

	1年	2年	3年
五ヶ瀬中	隔週木曜 5・6・7限 (13:35-16:25)	隔週木曜 5・6・7限 (13:35-16:25)	隔週木曜 5・6・7限 (13:35-16:25)
延岡	MS科:月曜 6・7限 (14:20-16:10)	MS科:火曜 6・7限 (14:20-16:10)	普通科・MS科 火曜 7限 (15:20~)
	普通科:金曜 6・7限 (14:20-16:10)	普通科:水曜 6・7限 (14:20-16:10)	
延岡聖堂	木曜 7限 (15:05-15:50)	木曜 7限 (15:05-15:50)	木曜 7限 (15:05-15:50)
日向	普通科:木曜 7限 (15:15-16:00)	普通科:火曜 7限 (15:15-16:00)	普通科・F科 木曜 7限 (15:15-16:0)
	F科:金曜 6限 (14:20-15:05)	F科:金曜 6限 (14:20-15:05)	
高鍋	普通科・生活文化科:金7 (15:35~16:25)	普通科・生活文化科:金7 (15:35~16:25)	会堂 7限 (15:35-16:25)
	探究科学科:月7 (15:35~16:25)	探究科学科:金6・7限 (14:35~16:25)	
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 3限 (11:00-12:50)	園芸・畜産科学科 水5限 (13:45-15) 食品科学科 水3限 (11:00-12:50) 7- みス科 火3限 (11:00-12:50)
宮崎大宮	普通科:金曜 7限 (15:40-16:30)	普通科:火曜 7限 (15:40-16:30)	普通科:金曜 7限 (15:40-16:30)
	文庫科:金曜 6・7限 (14:40-16:30)	文庫科:水曜 5・6限 (13:40-15:30)	文庫科:水曜 4限 (11:50-12:40)
宮崎西	木曜 7限 (15:40-16:30)	木曜 7限 (15:40-16:30)	水7 (15:40-16:30) 金曜5・6 (13:40-)
宮崎南	フロンティア科:金5・6 (13:50-15:50)	フロンティア科木4~6 (12:45-15:50)	フロンティア科 無し
	普通科:金6 (14:55-15:50)	普通科:木6 (14:55-15:50)	普通科:金6時間目 (14:55-15:5)
宮崎北	普通科:月曜 7限	普通科:金曜 7限	普通科:月曜 7限
	サイエンス科:水曜 5・6限	サイエンス科:火曜6・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)
都城東ヶ丘	金曜 6・7時間目 (14:40~16:30)	金曜 6時間目 (14:40~15:30)	金曜 6時間目 (14:40~15:30)
	火曜 7時間目 (15:40~16:30)	火曜 7時間目 (15:40~16:30)	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)	普通科:水曜 6限 (14:15-15:00)	普通科:水曜 6限 (14:15-15:00)
	F科:金曜 6限~7限 (14:15-15:55)	F科:火曜 5限 (13:20-15:55)	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)

(4) MSECのあり方を見直し整理して、全加盟校が参画しやすくなった

幹事会では、これまでの議題がMSECフォーラムの運営に関することに集中していたという反省が挙げられた。MSECフォーラムは、すべての加盟校が参加するわけでもなく、探究活動の一つのステージに過ぎない。現場の探究活動の指導者の最も多い困り感は、「普段の授業の中でどのように指導していけばよいのか」である。教師間の情報共有や生徒同士の交流が活性化されるために、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。特に、専門的な研究をしている職業系高校がいて研究の幅が広がる。

(5) 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、宮崎県教育委員会を介さずに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。

(6) 各校の探究活動の優秀作品の取り扱いについて**○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18日~1月31日)、「MSEC高校生探究活動ポスター展」を開催した。本年度は7校20作品を展示した(3年連続)。一般の方への良いアピールになった。

**○MSEC研究紀要を作成した**

昨年度はMSECフォーラムにおける各校の優秀作品をMSEC論文書式に統一して作成した。しかし、本年度はMSECフォーラムで審査(運営)ができなかったことやSSH重点枠の再開が10月中旬であったことで、研究紀要の作成を迷ったが、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、本年度も作成した。ただし、本年度は担当教諭の負担も考慮して、形式を論文に限定せず、ポスターも可とした。それでも掲載校 11 校中 6 校が MSEC 書式での論文で寄稿した。研究紀要は加盟校には、2 学年分の各クラス 1 冊を発表校に配布し、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。

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。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。

9. 今後の課題・展望

(1) MSEC への加盟校をさらに増加させる

加盟校は確実に増加している (Table.3) が、県内には職業系を含め加盟していない高校が存在する。令和 2 年度目標の小中学校加盟も達成しなければならない。

Table.3 MSEC加盟団体一覧

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)

令和元年10月28日加盟

- ② 宮崎北高等学 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
- 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
- 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

令和2年 1月15～17日加盟

- ⑬ 都城西高等学校 ⑭ 日向高等学校
- ⑮ 延岡星雲高等学校

令和2年 5月25日加盟

- ⑯ 高等学校文化連盟自然科学専門部

令和3年 4月加盟

- 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

(2) 各校の探究型学習コンテンツを共有できるシステムを構築する

現場の指導者の困り感を少しでも解消できる情報共有の場を確立させる。その際、以下のアンケート (R4.1.26 協議会後に加盟校担当教諭に実施) の結果を今後の運営に活かす。

○普段の探究活動の指導で困っていること

- ・ポスター作成など、生徒への声のかけ方全般
- ・テーマ設定の方法
- ・時間数の確保・校内の探究の指導体制

- ・的確な評価や分析の方法
- ・大学等の研究機関との連携の方法

○どのようなコンテンツが共有できるといいか

- ・各校の研究テーマおよび内容 (現在も過去も)
- ・テーマ設定の方法について
- ・テーマ別の連携機関や専門家の情報
- ・探究の手法による普段の授業の教材や指導案
- ・各校で開発している探究の計画やフォーム等

(3) MSEC 支援団体との連携を築き強化する

県高校教育課の支援をいただきながら、優秀作品の一般公開や本校作成の MSEC 研究紀要を企業に配布し、支援団体の拡大に努める。

(4) 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

第 3 回 MSEC 協議会を視聴された JST の鈴木調査官より「MSEC は、既に宮崎北高校の重点校の中では考えられない組織になっている。そうした現状と、その中でも SSH 重点校の研究開発が行えることが見えない」とご指摘いただいた。

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。

○MSEC に「科学人材育成部門」を設置

県内で理数系学科を有する宮崎北・宮崎西・延岡 (以上 SSH 校)・都城泉ヶ丘の 4 校や職業系高校 (農業・工業・海洋分野) との連携を図りたい。加えて、理数系学科を有しない学校で自然科学系の研究をしたい生徒のサポートができるシステムを構築したい。

昨年度までは MSEC 内にグループがあり (科学人材育成校・地域協働校・フロンティア WWL 校・職業系高校)、全加盟校がどれかのグループに属した。ただ、その場合、新加盟校などは MSEC に対して敷居が高く感じられるとの意見から、幹事会では、グループ分けの話題は先送りになっている。グループではなく、部門とし、各部門にリーダー校を設置するとよいのではないかと。今後、加盟校が増えてくると、部門を設置する方が動きも良くなるはずだ。

○他の理数教育に関する事業や機関との関わりを整理

本県は、MSEC とは別機関の宮崎科学人材育成事業などがある。MSEC が県全体の探究型学習をリードするためにも、それらの機関との整理は必要である。

開発課題 探究活動中間発表会を合同で行う「MSEC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. 経緯

前述の通り、本年度は4月にMSEC設置要綱が改定され、結果的には10月までSSH重点枠の事業を進めることが出来なかった。そのため本校の研究内容である「MSECフォーラム」については、運営に関わることができなかった。(ただし、MSECフォーラム自体は県高校教育課主催でオンライン開催されている)

そこで、本年度は、例年本校で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加盟校および本校の連携校で希望する学校との「合同発表会」として開催することとした。

2. 仮説

- ・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、次年度のMSECフォーラムの試行となるのではないかな
- ・中間発表の段階で他校の多様な取組に触れると生徒や教師はよい刺激が得られるのではないかな

3. 対象者と指導者**(1) 対象者**

<生徒>

- ・宮崎北高校2年生全員(306名)
- ・宮崎北高校1年生全員(298名)見学のみ
- ・MSEC加盟校の希望生徒(5校74名)
- ・SSH連携校の参加希望生徒(1校13名)

<教員>

- ・MSEC加盟校所属の教諭および引率教諭(7校58名)

Table.1 : 参加状況の詳細

参加校	作品数	参加生徒 (見学込)	参加教員
宮崎北	83	604	41
飯野	8	20	1
宮崎第一	4	13	2
高千穂	1	4	3
延岡	4	9	2
高鍋農業	12	35	7
五ヶ瀬	3	6	2
計	115	679	58

<その他>

- ・宮崎北高校SSH運営指導委員および探究型学習支援委員(5名)【指導助言・審査】
- ・生徒は参加せず、教員のみ参加(1校1名)

(2) 指導者

宮崎北高校教育開発部の教職員

4. 方法**(1) 日程および実施内容**

大会名：MSEC探究活動合同発表会

実施日：令和3年12月17日(金)

実施場所：宮崎市総合体育館

運営費：SSH科学人材育成重点枠(宮崎北高)

9:45~10:00	開会行事・諸連絡
10:00~11:20	ポスターセッション①
11:30~12:00	パネルディスカッション
12:00~12:50	昼食
13:00~14:20	ポスターセッション②
14:20~15:20	生徒交流会・指導者交流会
15:30~16:00	閉会行事

<各プログラムの詳細>**A. ポスターセッション**

「3~5分発表+質疑=10分」を目安として10分ごとにブザーを鳴らす。発表開始時間と発表者を明記して、ポスター横に掲示する。また、基本的に2名で発表し、他のメンバーは見学(審査)する。高千穂高校と宮崎第一高校はスライドによるプレゼン発表を行う。

B. パネルディスカッション

3年生(高鍋農業・飯野) <4名ずつ>から後輩に向けて、探究活動を通して「よかったこと」「大変だったこと」などを話してもらう。進行は宮崎北高校の教員が行う。

C. 生徒交流会

宮崎北高校2年生の306と他校生55名を予め5~6名のグループに分け、座談会を行う。グループは①北高生2~3名+他校生2~3名(異なる高校)②北高生のみ5~6名の2種類。グループ分けに研究テーマは考慮しない。

内容は、「アイスブレイキング⇒普段の活動で困ったこと⇒その解決法」。各グループにA3用紙を配布し、内容を書き込む形式で実施し、進行は宮崎北高校の教員が行う。

D. 指導者交流会

生徒交流会と並行して実施する。教職員とSSH運営指導委員でグループ(5~6名の計6グループ)を作って、当日の運営で気づいたことや普段の指導方法などについて意見交換を行う。各グループの進行は参加校の管理職や指導教諭が行い、記録は宮崎北高校の教員が行う。

が参加して良かったと答えた (Fig.3)。全体の97%が他校の研究から学ぶことがあったと答えた (Fig.4)。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。特に、職業系の高鍋農業高校や私立高校とは、交流する機会もなかったもので、良い機会となった。

B. 発表者は満足感を得られたが、質問力は足りない

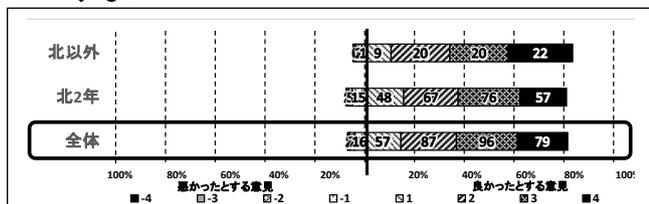


Fig.5 Q 発表の内容を相手にうまく伝えることができた

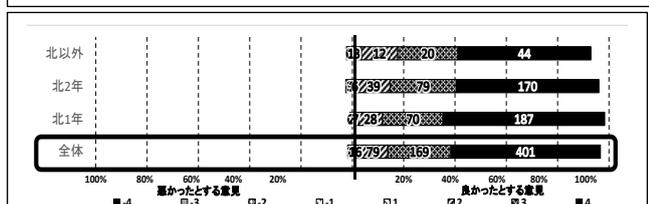


Fig.6 Q 他者の説明をしっかりと聞くことができた

自身の発表は、全体の82%、聞く態度は、全体の97%が良かったと答えた (Fig.5&6)。一般的に発表も参観も生徒は熱心に取り組んでいた。特に本校の2年生はポスターセッションを初めて経験したが、途中からは積極的に発表した。

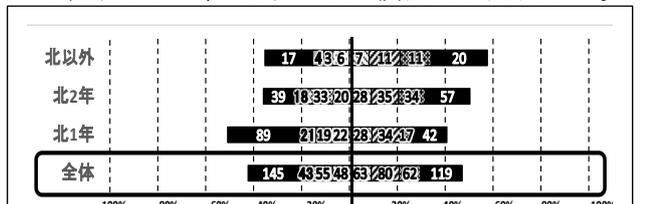


Fig.7 Q 他校の説明に対して質問できた

質問できたと答えたのは、全体で47%、他校生が58%、本校2年生が50%、本校1年生が47%であった (Fig.7)。本校生と他校生で差が出た項目である。特に、本校生徒が質疑応答の際に、何を質問すればいいのかわからなかったようである。事前指導の必要性を強く感じた。

C. パネルディスカッションおよび生徒交流会は効果的であった

①パネルディスカッション

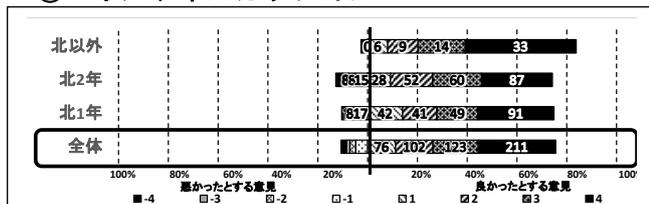


Fig.8 Q パネルディスカッションを聞いて良かった

全体の75%が良かったと答えた (Fig.8)。研究を最後まで経験した3年生の話から研究の今後のイメージをつかむことができた。

②生徒交流会

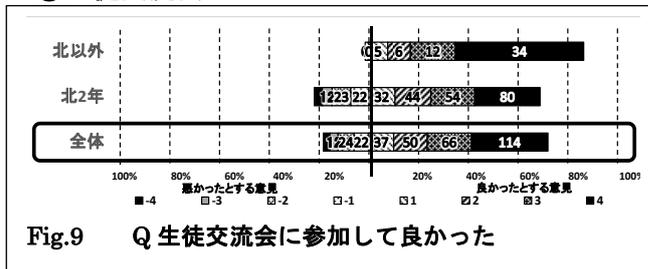


Fig.9 Q 生徒交流会に参加して良かった

全体の72%、他校生の86%、本校生の69%が良かったと答えた。全員で参加した本校と意欲の高い希望者が参加した他校生との差が大きく影響している。実際、議論が活発なグループとそうでないグループに分かれていた。その中で、本校生と他校生の混合グループは意見交換が活発であった。探究で困ったときにどうするかなど、良いアドバイスを得られた班もあった。また、生徒の主体的な交流の一例として、本校の「神楽」を研究しているグループが神楽の本場である高知穂高校の生徒から資料を見せてもらうなどの交流も見られた。



D. 指導者交流会では、貴重な意見が出た

①「発表会に関して」(運営面)

- 各校の特徴があつて良い刺激を受けた。
- ポスターだけでなく、プレゼン形式 (高千穂・宮崎第一) もあつて良かった。
⇒発表形式は様々で良い
- 発表時間は区切るべき。⇒発表時間を明示し、発表者と見学者を明確に分ける
- ポスターの配置がランダムなので、見たい発表の場所に行くのが大変だった。
⇒分野ごとにまとめた方が良い



②「指導に関して」(普段の指導)

- ・教員の指導では限界もあるので、外部(大学・企業・OBなど)の支援は必要。メンターを取り入れている学校と情報が共有できるとよい。
- ・情報収集の方法にアンケートがある。毎年同じようなアンケートを全校生徒にしている。データベース化して、データを蓄積できると調べ学習の時間が減少し研究を進めることができる。また、継続研究にも繋がる。さらに、他校の生徒にもアンケートの協力ができるようになるとうい。
- ・飯野高校や五ヶ瀬中等教育学校のポスターが人文系のポスターの参考になった。
- ・目的と結論のつながりに欠ける発表が多かった。

*MSEC 幹事会で目指している「探究型学習のコンテンツの共有」にも関わる貴重な意見であった。

E. 学校間の投票状況に偏りが見られた

投票状況は、全参加者745名に対し、総投票数6157票、その中に得点未記入などの無効票が494票あった。

Table10: 「生徒はどの学校に投票したか」

上: 投票数 下: 割合	投票された側						
	五ヶ瀬	高千穂	延岡	高鍋農	飯野	第一	宮崎北
五ヶ瀬	5 19 %	0 0 %	0 0 %	3 12 %	2 8 %	2 8 %	14 54 %
高千穂	2 20 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	8 80 %
延岡	0 0 %	1 2 %	1 2 %	12 22 %	0 0 %	0 0 %	41 77 %
高農	2 1 %	0 0 %	6 3 %	27 15 %	0 0 %	8 4 %	141 77 %
飯野	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	4 22 %	- -	14 78 %
第一	1 5 %	1 5 %	1 5 %	3 15 %	- -	0 0 %	15 73 %
宮北2年	43 2 %	39 2 %	52 2 %	180 7 %	87 3 %	57 2 %	2191 83 %
宮北1年	47 2 %	16 1 %	75 3 %	137 6 %	192 8 %	- -	1811 80 %

他校の中には少数(1~2名)で発表するため、投票が少ないグループもあったことも影響している。また、本校生には他校の発表を積極的に参観するように事前指導したが、投票券のほとんどが

本校内のものになってしまった(Fig.10)。なお、飯野高校・宮崎北高校1年は午前中、宮崎第一高校は午後のみ参加である。

E. 発表する場所は、得票数とは無関係である

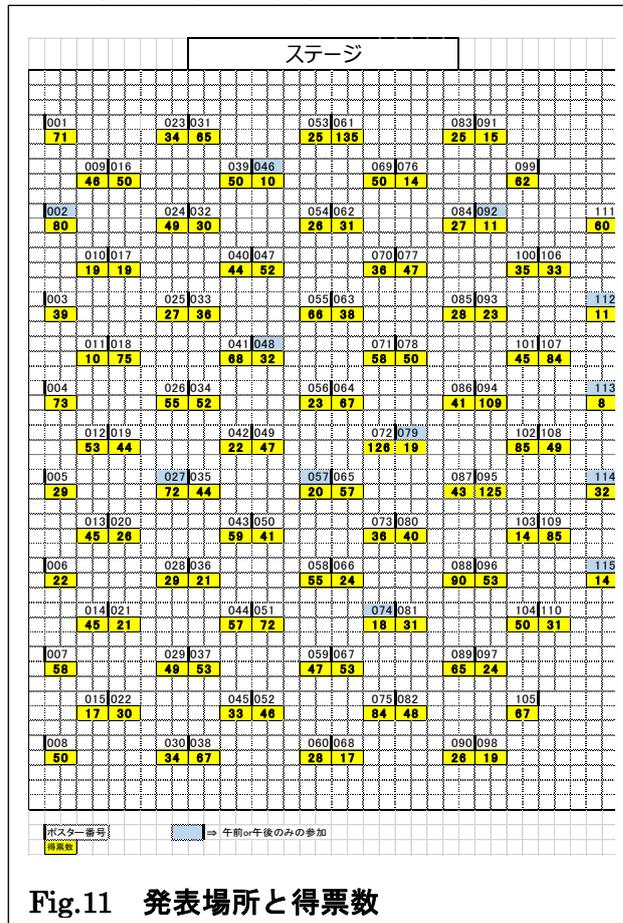


Fig.11 発表場所と得票数

今回は、多くの生徒の交流を目的としたため、ポスターの配置を学校や分野を考慮せずランダムに配置した。発表場所による得票数の関係性は見られなかった。また、感染症対策として、ポスターのパネルは交互に配置した(Fig.11)。

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。今回は中間発表であった。自校の生徒の研究はもちろん、今回の参加者が次年度のMSECフォーラムでどのように活かされているか検証する。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(探究活動合同発表会の課題を含む)

(1) 運営に関して

本年度実施の MSEC 探究活動合同発表会の結果を生かして、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。)

(1) 開催日・開催場所

7月14日(木) <13日(水):予備>

宮崎市総合体育館

*宮崎市総合体育館を上記日程で申請中。(3月に正式決定)もし、市体育館が採れない場合は、別の会場で実施し、上記日程で開催する。

すべての学校の要望に応えることは難しいが、できるだけ多くの学校が参加できる。ただし、7月に参加できない加盟校のためにも、複数回の開催や地区ごとの開催なども検討する。



合同発表会の経験から、宮崎市総合体育館は同時に150作品・1200名くらいは収容可能であると考える。

(2) 実施方法

オンラインと対面型の併用

以下の3部門を設ける

- ① 日本語オンライン部門 (県高校教育課)
- ② 英語オンライン部門(宮崎大宮高校WWL事業)
- ③ 対面型<日本語・英語部門>

(宮崎北高校SSH重点枠事業)

本年度、県高校教育課主催の MSEC フォーラムがすべてオンラインであったが、遠隔地の学校などが参加しやすいなどのメリットがあった。ただ、対面型の方が生徒の交流も活発になるという意見も多い(R3年8月24日 MSEC 協議会にて)。そこで、本校としては、MSEC の理念に基づき、希望するすべての学校・生徒が参加できる対面型のポスターセッションを実施したい。

<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

実際には、この2年間、コロナ禍のため、対面型ができていない。対面型は規模が大きくなると運営面で多くの困難が予想されるが、規模

が大きくなっても、複数の会場や午前午後の分割開催などの工夫で対応できると考える。

(3) 発表スタイル

- ・ポスター発表を基本とするが、プレゼンも可能とする。
- ・ポスター配置はテーマごとに固める。

合同発表会では、「各校の特徴があってよい」という意見が多かった。また、ポスター配置については「見たい発表がどこにあるか分かりにくかった」という意見が多数であったため、反映させたい。

(4) 見通し<年度内に済ませること>

- ①開催日・実施方法の決定
(1月26日 MSEC 協議会)
- ②参加校・参加作品数の集約(2月中)
大会規模を把握する。
- ③運営の準備に入る
(3月中に実施要項配布)

(2) MSEC 審査システムの確立について

合同発表会では、1~9点の得点の平均点で順位を算出した。「得票数も考慮した方がよい」などの意見もある。審査項目や配点などを参加校の先生方と協議しながら審査および評価について研究したい。

(3) 表彰について

表彰は、審査項目等の検討を重ねた上で、各校内での順位を付ける。その割合は、以下のR3で予定していた比率で実施したい(Table.3)。

Table3, 各賞の比率の推移

	金賞	銀賞	奨励賞	努力賞
R01	3割	3割	4割	なし
R02	2割	3割	5割	未発表
R03	2割	2割	6割	なし

(4) MSEC 協議会アンケートより

1月26日の MSEC 協議会で「次年度の MSEC フォーラムについて」のアンケートを実施したので、集約したものを以下に記す。

○次年度の MSEC フォーラムに対して

- ・全員に発表の場を与えてほしい。
- ・探究合同発表会の生徒の様子を見ると参加するべきと感じた。
- ・対面と遠隔両方でできることはありがたい。
- ・ぜひ対面でやっていただきたい。
- ・賞状は、各生徒ごとにあると大学入試等での提出資料などに利用できる。

開発課題 MSEC指導者ワークショップは探究活動や理数教育に貢献できる

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) の加盟校の指導者に、ACT, デザイン思考, フレームワーク, 課題解決型学習 PBL, プレ探究活動など SSH 事業成果のワークショップを開催すれば、各校の探究型学習の指導力向上につながるか試みる。

2. 経緯

本校の SSH 事業の第1期から第3期までの18年間 (経過措置期間も含む) で多種多様な SSH 事業成果を生み出した。今後は、本校の SSH 事業成果は他校への普及段階に移行した。

3. 仮説

ワークショップでの SSH 事業成果の共有は、探究型学習と科学技術教育の普及・向上につながる。

4. 対象者と指導者

対象者は MSEC 加盟校の指導者とする。生徒への指導は目的に反するため実施しない。

5. 方法**(1) 公開型**

参加者：加盟校から探究活動指導主担当者1名を SSH 科学技術人材育成重点枠の事業費で招聘する。

実施形態：本校の授業を公開、実践報告会、相談会を開催する。

特徴：加盟校のニーズと関係なく、本県に必要である本校の事業成果の普及を図る。

(2) 訪問型

参加者：加盟校が宮崎県教育委員会申請する。宮崎北高校から SSH 科学技術人材育成重点枠の事業費で加盟校へ派遣する。

実施形態：加盟校の希望に応じた SSH 事業成果関連資料を持参する。探究活動や探究型学習を疑似体験するワークショップを訪問校で開催する。

特徴：加盟校がニーズに応じたワークショップができ、加盟校の旅費等の負担もなく、加盟校の全教職員が参加できる。

(3) 来校型

参加者：加盟校が宮崎北高等学校に来校する。旅費は MSEC 加盟校負担とする。

実施形態：加盟校の希望に応じた SSH 事業成果関連資料を持参する。探究活動や探究型学習の疑似体験を訪問校で開催する。

特徴：加盟校がニーズに応じたワークショップができ、宮崎県教育委員会への申請も必要ない。小人数でも実施可能。

<令和3年度 指導者ワークショップ実施状況>

実施日	対象校	型	指導内容 (指導者)
7月5日	延岡	訪問型	マニファクチャリング (河野健太)
11月9日	宮崎南	訪問型	ポスター作成 (菊池高弘)
12月20日	延岡	来校型	国際交流の推進 (井川原浩文)

訪問型 延岡高校
マニファクチャリング訪問型 宮崎南高校
ポスター作成の指導法**6. 評価方法**

指導者ワークショップの依頼回数、アンケート調査、指導者のインタビュー調査で評価する。

7. 結果**(1) 回数が激減した**

昨年度まで2年間で18回開催したが、本年度は3回に激減した。理由は、4~9月は重点枠事業が停止したこと、昨年度までワークショップをリードした指導教諭が5月から傷病休暇に入り、指導者が手薄になったことが挙げられる。また、指導教諭が行っていたアンケートも行えなかった。

(2) 他校の指導法を学べた

宮崎南高校で行われたポスター作製のワークショップでは、宮崎南高校の指導法を共有していただいた。本校の理数系の指導法と宮崎南高校の人文系の指導法で違いがあり、生徒の特性にあった指導を行った方が有効だと分かった。

8. 今後の課題・展望**(1) 本事業を認知させる**

MSEC 協議会を通して、MSEC 指導者ワークショップ事業の認知を図りたい。本校が指導できる内容を整理して県下への普及を目指す。

(2) 指導できる教員の養成

本校の教育開発部の多くの教員がワークショップを開催できるようにする。また、アンケートも教育開発部員で再考し、調査を行いたい。

(3) 公開型へ向けた校内の整備

公開型を実施できていない。交流会等もオンラインが主流である。校内の環境を整え、授業をオンライン配信できるように進める。

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. 目標

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に取り組む。科学の甲子園県予選審査時間に MSEC 理数系生徒探究活動講座を開催して普及推進をし、参加者の傾向から、本県の探究型学習と文部科学省指定事業の関連を考察する。

2. 仮説

《令和3年度 仮説》

- ・高学力者ほど試行錯誤が得意である
- ・高学力者ほど課題を深く考える
- ・探究型学習者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. 実施方法と評価方法

(1) 参加者の定義

科学の甲子園県予選に集まった生徒は、理数科目が得意と定義する。令和元年度文部科学省指定校（宮崎北高校とSGH校の計2校）を旧指定群、令和2年度からの指定校（現SSH・WWL校の計4校）を新指定群、各公立高校の模擬試験の偏差値が高い高校を高学力群（R03は4校）、そのうち理系の3校を高学力理系群と定義する。私立高校は模擬試験の偏差値が不明でクロス集計から除外する。

(2) マニファクチャリング

ペーパーディフェンスを行った。台車に厚紙で作った構造物を置き、隕石に見立てたバスケットボールを衝突させ、台車の移動距離を競う。移動距離が小さいほど高得点である(Fig.1&2)。3回の試技を認め、1回ごとに移動距離を減じる（ペナルティ）。アンケートは9段階評価で行い、各設問の点数を各群で設問ごとにクロス集計し、クラメール連関係数 r を算出する。競技を行った後は、探究活動における試行錯誤の意義(P.00 MF 参照)を講義し、主体的に考える大切さに気づかせる。

(3) 評価方法

クラメール連関係数は、群と項目の間の関係性を示す相関係数 ($0 \leq r \leq 1$) である。大きい値ほど群と項目の間に関連性がある。本調査は0.25を基準に関連性有り ($r > 0.25$) と評価する。なお、各校に配慮し、学校の呼称を年度ごとに変更する。

開催日：令和3年11月7日（日）の午後

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）

Fig.1 本講座のレジュメ



Fig.2 実際の競技の様子

4. 結果

(1) 試技をするほど成績は良くなる

競技の結果、試技を行った学校は競技成績が良かった(試技ありチームの平均 34.1cm, 試技なしチームの平均 47.4cm)。

(2) MFを経験している学校は成績が良い

本大会は2年目なので、昨年も参加生徒は試技をすると成績が伸びることを把握していた。そのため、成績が伸びた(Fig.3)。

(3) 試行錯誤できた学校は順位が高い

80%以上が試行錯誤をしたと答えた学校は順位が高く、試行錯誤していないと答えた学校は順位が低かった(Fig.4)。

(4) 試行錯誤できた学校は探究に取り組んでいる

熱心に探究活動に取り組んでいる学校は順位が高く、試行錯誤できなかった学校であった(Fig.5)。

(5) 学力と深く考えることが関連する

高学力理系群 (r=0.39, Table1) は課題を深く考えることに関連性があった。逆に指定群の高校は深く考えることに関連が少ない。

(6) 学力と試行錯誤が関連する

高学力理系群 (r=0.31) は試行錯誤に関連があった。

5. 検証評価

マニファクチャリングが試行錯誤の経験になると実証できた。

今回は文部科学省の指定事業に長く取り組んだ群が突出して試行錯誤が得意にはならなかった。しかし、大会データとクラメール連関係数から探究活動に取り組み、日頃から試行錯誤できる学校は競技成績が良い。すなわち、令和3年度を境に宮崎県内の高校で探究活動が活発化していると推測できる。これより、探究活動は深く考える能力や試行錯誤する能力を向上させると言える。

令和2年度の研究で判明した試行錯誤が苦手な「知識偏重型」の学校はなくなりつつある。今後は探究活動が学習の内発的動機付けに与える影響を調査していきたい。MSECの更なるバックアップを得て、各学校の探究活動の取り組み状況と、理数系生徒探究活動講座のデータを比較していくべきである。

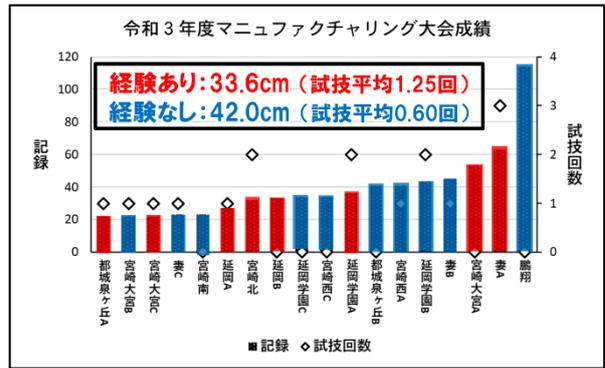


Fig. 3 大会成績 (左から少ない方が優秀)

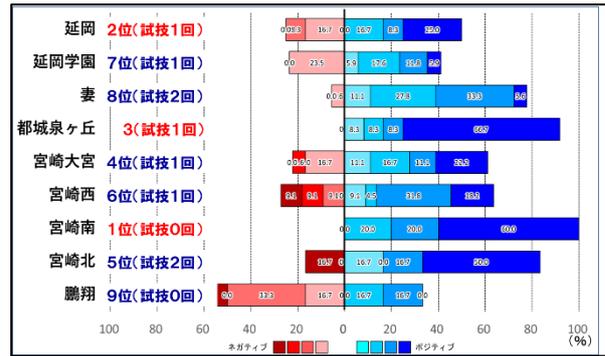


Fig. 4 今回は十分に試行錯誤できたか

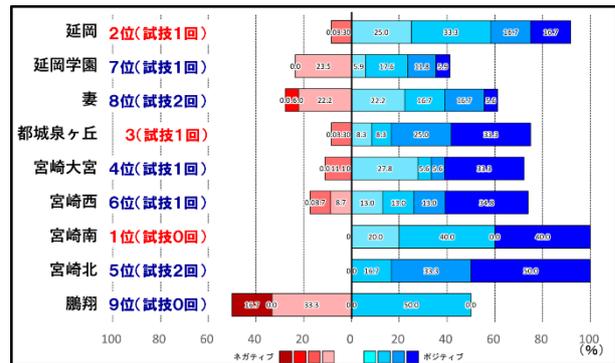


Fig. 5 学校で探究活動に熱心に取り組んでいるか

Table1: クラメール連関係数一覧 (r>0.25 で関連ありとする)

評価項目 係数 r の 表側項目	令和元年度	令和2年度				令和3年度			
	他者の研究を評価できる	課題を深く考えることが得意	他者との議論が得意	試行錯誤が得意	このような活動を増やして欲しいと思う	課題を深く考えることが得意	他者との議論が得意	試行錯誤が得意	このような活動を増やして欲しいと思う
新指定群 現SSH・WVL校 (R02&R03: n=4)		0.20	0.15	0.32	0.15	0.23	0.18	0.09	0.13
旧指定群 旧SSH・SGH校 (R01&R02&R03: n=2)	0.40	0.31	0.24	0.40	0.18	0.28	0.23	0.22	0.22
指定校でない群 研究指定校では無い高校 (R01: n=6, R02: n=3, R03: n=5)	0.22	0.20	0.15	0.32	0.15	0.31	0.18	0.09	0.13
高学力群 偏差値が高い高校(文系・理系) (R01: n=5, R02&R03: n=4)	0.22	0.23	0.26	0.19	0.16	0.31	0.23	0.16	0.16
高学力理系群 偏差値が高い高校(理系) (R01&R02&R03: n=3)	0.30	0.28	0.28	0.25	0.22	0.39	0.28	0.31	0.04
高学力でない群 偏差値が高くない高校 (R01: n=5, R02: n=3, R03: n=5)	0.25	0.23	0.26	0.19	0.16	0.23	0.23	0.16	0.16
全体 (R01: n=10, R02: n=7, R03: n=9)		0.23	0.20	0.28	0.27	0.28	0.27	0.25	0.25

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ために理数系生徒探究活動講座（小中学生版）を実施する。目標は以下の4点である。

- ・本校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
- ・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ュファクチャリング（もの作り）を通して、理科への興味・関心を育み、科学技術人材育成を目指すきっかけとする

2. 仮説

以下の仮説を立て、成果はこれらの検証をした。

「わくわくサイエンス教室」の開発仮説

- ・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、企画から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への意欲を高める

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。今年度は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名ずつ担当する。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**

本講座の構成は、小中学生の理科への興味関心を高めるとともに、本校で行っている活動を普及するために以下の2講座とする。

A. 実験教室

本校生徒が理科の授業や科学探究において様々な実験を行っているため。また、科学体験講座として馴染みがあり、小中学生も日頃の理科の授業と関連させやすいため。

B. マニュファクチャリング

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、他の学校の生徒への普及経験があるため。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ため。

(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（Table1）。

Table1 : 実施までのスケジュール

4ヶ月前～3ヶ月前	実行委員の結成 内容の選定, プレゼン
3ヶ月前～2ヶ月前	内容の改善, 物品購入
2ヶ月前～1ヶ月前	案内ポスター作成, 案内
1ヶ月前～当日	参加者集約, 事前準備 リハーサル
当日	運営

(3) 実行委員会の活動と教員の役割

毎週1回実行委員会を行い、内容の選定や購入物品の選定、当日の準備等を行う。1週間前からはリハーサルや会場設営等必要な活動を随時行う。当日は受付や参加者の誘導、各講座の説明を生徒が行う。生徒同士での話し合いを中心とし、教員はアドバイザーや安全管理、プレス対応を行う。

(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。

5. 結果

第2回のみにおいて実行委員へのアンケート調査を行った（Fig.1, n=20）。また、第1回および第2回において参加者へアンケート調査を行った（Fig.2, n=67）（Fig.3, n=47）。

(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

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10%~30%程度いた (Fig.1, ABCGH)。また、他者へ伝えることに困難さを感じている生徒が60%強いた (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た

実行委員の90%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、ほとんどの生徒が準備段階で仲間と協力することができ、自分の学びに変えることができた (Fig.1, LM)。

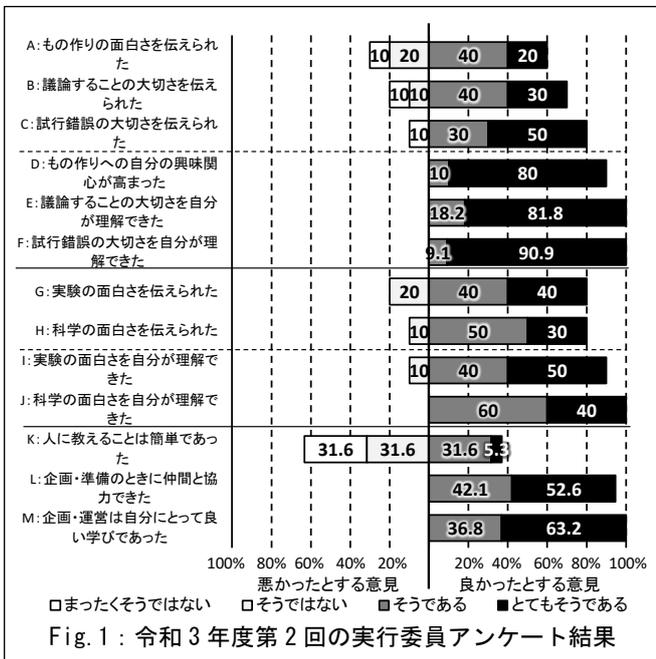


Fig. 1: 令和3年度第2回の実行委員アンケート結果

(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各回ともにほぼ100%であった (Fig.2, ①③) (Fig.3, ①③)。また、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, ⑥) (Fig.3, ⑥)。さらに、「また参加したい」というコメントを残す参加者も多数であった。

(4) 科学に関する職業への意欲は高かった

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90%以上であったが、「とてもそう思う」の割合は50%~60%であった (Fig.2, ②④) (Fig.3, ②④)。インタビュー調査では「細胞の研究をしたい」と回答する参加者がいる一方で、「ケーキ屋さん」などの回答をする参加者がいた。

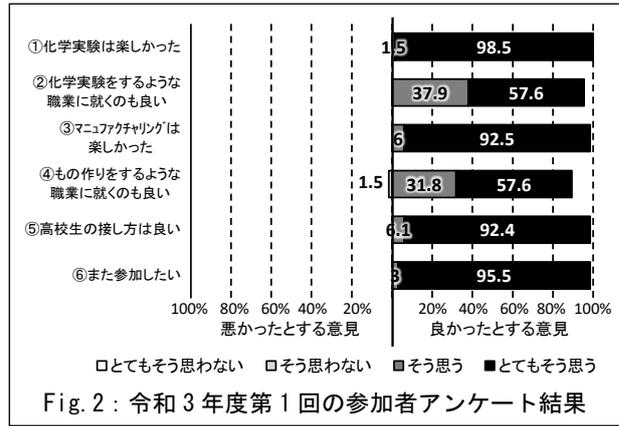


Fig. 2: 令和3年度第1回の参加者アンケート結果

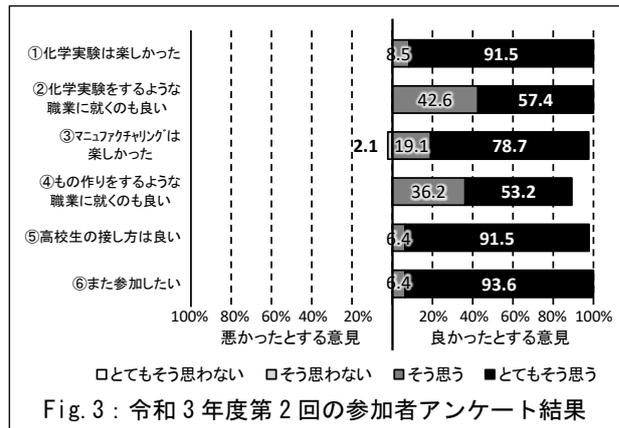


Fig. 3: 令和3年度第2回の参加者アンケート結果

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ることが分かった。また、ポスター発表など研究発表の場は数多く設定しているが、違う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が分かった。

小中学生や参観する保護者の満足度も非常に高く、科学技術人材育成に十分寄与するものと考えられる。繰り返し参加する生徒も出てきており、本講座を通して科学への関心を高めることができる。

7. 課題・展望

(1) 本校サイエンス科生徒の学びの充実

第2回のアンケートで他者へ伝える事の困難さと準備の大切さを実感する生徒が多数であった。実行委員の組織から当日までを計画的に進め、当日に面白さだけでなく要点を確実に伝えられるよう運営体制を強化する。

(2) 将来の科学技術人材の育成

楽しいや面白いだけで終始してしまいがちであった。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。

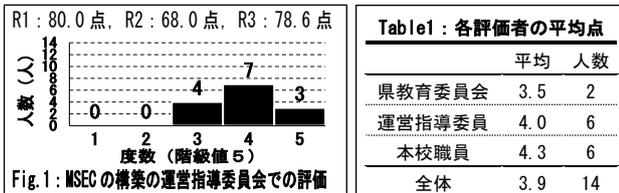
④ 実施の効果とその検証

※Aは本冊子からの抜粋，Bは運営指導委員会による評価・助言を示す

1. MSECの構築と運営

A 幹事会での有意義な議論が行えるようになった。加盟校増加やシステム構築，科学技術人材育成のための普及に努める。

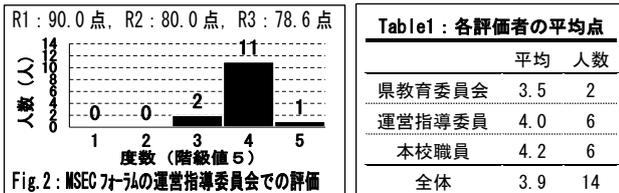
B MSECが再構築され，情報共有にフォーカスできたことは良い。幹事会での議論が重要であり，その議事録を必ず作成すべき。



2. MSECフォーラム（合同発表会）

A 多様な高校が集まる満足度の高い大会となった。指導者交流会では次年度に向けた建設的な意見交換がされた。

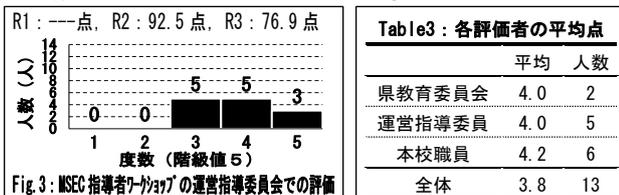
B 教育的効果の検証が必要。評価システムの確立は重要。カテゴリーの再考は必要。対面で行うことには賛成である。時期も妥当である。



3. MSEC指導者ワークショップ

A 今年度は3回の実施であった。本事業の認知と指導できる教員の養成が必要である。公開型に向けた環境整備が必要である。

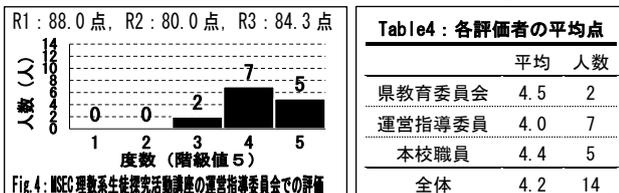
B 指導者マニュアルの作成が必要。教師同士で学び合う雰囲気が広まると良い。今年度の実施回数が少ないのは残念である。



4. MSEC理数系生徒探究活動講座

A MFが試行錯誤の経験になる。学校間の差が前年度と比べて小さくなっており，県内の探究活動が活発化していると推測できる。

B 結果を多角的に分析しており，面白い知見が得られている。競技結果の差について考える力を付ける取り組みがあるとさらに良い。



⑤ 成果の発信・普及

令和3年度の重点枠に関する研究成果の発信・普及記録を示す。

<令和3年度の重点枠の研究成果発信・普及記録>

日時	内容	詳細
2021.07.05	訪問型ワークショップ	MSEC 指導者ワークショップ「マニユファクチャリング」(延岡高校)
2021.07.11	TV番組	テレビ宮崎番組「のびよ。みやざきっ子」で、「わくわくサイエンス教室」が放映
2021.11.09	訪問型ワークショップ	MSEC 指導者ワークショップ「ポスター作成の指導法」(宮崎南高校)
2021.12.17	TV番組	テレビ宮崎番組「UMK スーパーニュース」で、「探究活動合同発表会」が放映
2021.12.18~01.31	ポスター展示	宮崎県立総合博物館ロビーに MSEC 加盟校研究ポスターの優秀作品展示
2021.12.20	来校型ワークショップ	MSEC 指導者ワークショップ「国際交流の推進について」(延岡高校)
2021.12.28	新聞掲載	宮崎日日新聞で、「わくわくサイエンス教室」が掲載
2021.12.30	新聞掲載	夕刊デイリー新聞で、「探究活動合同発表会」が掲載
2022.2.	論文集	MSEC 加盟校の生徒研究論文集を発行

⑧ 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

- ・MSEC への加盟校の増加および MSEC 支援団体との連携を築くためにも，代表機関の県高校教育課と連携を図る。特に MSEC 設置要綱の内容を検討する。
- ・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)「探究型学習コンテンツの充実」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 加盟校と共有する。MSEC 内に「科学人材育成分野」を設置し，県の科学人材育成を牽引する。
- ・本校の教育開発部の多くの教員がワークショップを開催できるように養成する。

(3)「MSECフォーラムの充実」に向けて

- ・コロナ禍による延期 (R2)，県によるオンラインでの開催 (R3) を経て，次年度は大規模な対面型ポスターセッションを行う。現時点 (R4 年 2 月) の事前調査で，全 18 加盟校から約 2000 名の生徒が参加予定である。生徒にも指導者にも有意義なフォーラムになるよう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，十分に検討し，実施する。

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

●今年度からMSECは県の事業化ということで、今まで2年間されてきて色々実績があるという所だが、まだこれからどんどん実績を上げていく状況だと思う。昨年のMSECでは途中で色々ごたごたがあったようだが、県教委と上手く連携できていない所があった。そんな中で、今年県の事業に移ったというのはどう理由か。完成したから県に移ったという考えなのか。MSECは重点枠の中で大きな柱だと思えば県の事業となったときに、何が残るのか。

●SSHとしての予算と、県の事業としての予算はどう切り分けるのか。SSHとして使用できない所に県として使うということはないか。

●MSECフォーラムについて今まで2年間はしっかりと成果は出されているが、県として今年度はどういう風に進めていくのか。

●理数系生徒探究講座について、新指定校と旧指定校に差が見られたというの面白い成果だし、数字として表れて興味深い。しかし、違う観点から見るとせっかく旧指定校で開発された事が新指定校へ波及していないと見ることもできる。もともとのSSHの目的が波及効果を狙うということに重きを置いているという説明もあったと思う。そういう意味では横の連携というのがない。ある意味、各校が独自に開発をして競い合っているのかという考え方もあるかもしれないが、北高だけではどうにもならず、それをまとめる県教育委員会がどのように戦略を立てているのかという所に聞いている。

●わくわくサイエンス教室はとても面白い企画だと感じた。ただ、高校が主体ということなので、小・中学生の学びを第一に持ってくるのではなく、高校生が企画・指導することによって、高校生自らが伸びるというところを第一目標にした方がSSHとしての目標としては立てやすいのかなと感じた。

●MSEC指導者ワークショップはかなり黒木先生がされている。河野先生もMFで力を付けてもらっている。他の先生でもこの事業は続けられるのか。

●MSECの幹事校が互選ということで、SSH幹事校としての北高の役割が消えていくような気がする。北高がSSHで受け取っている予算をMSECやフォーラムの県の事業とどう切り分けるのが不安である。補助をすることで会場を作るという話もあったが、それであれば北高の事業のままで良いと思う。

●今まで県教委と高校側で協議は何回もやっているという話にも関わらず、結局それが現場の実際に動いている先生方に降りていないということなので、もう少し協議のメンバーなどシステムを見直さないと、現場と管理職と県教委で意思の疎通ができないということになるのではないかと。

●前々からSSHは県が基本的に指導して各校が開発を進めていくことで、とりまとめを県教委にやっていただかないといけないと度々出ていた気がする。

全体協議「宮崎北高校のMSECへの関わり方について」

●MSECフォーラムについて県が運営するのか、外部事業者は何をするのか。MSECフォーラムの研究開発という部分の実態は今年度以降どこにあるのか。

●MSECフォーラムにおいて表彰等色々あるが、北高が一番SSHとして研究してきたこと今後していきたいか、得点とかの分析ではないか。どんな学習履歴の生徒がどんな評価をするかといった分析がキーで、これを継続していくのが大事。サイエンスコンクールみたいな今までの事業であればSSH予算は付かない。研究開発だから付く。これを北高に押しつけておいて、実際は研究開発の先生方が理事会や作業部会に出ない。でも運営は県がやるから研究開発は北高がするように聞こえる。非常に組織としてはまずいのではないかと。北高のSSHとしてのMSECでは無くなったように聞こえる。

●サイエンス科の研究のレベルは県内屈指で全国レベルになっている。普通科の探究のレベルもすごく上がっている。普通の授業もやりながら研究を深められている北高の先生方には心から敬意を表したい。もともとSSHは北高が主体なので、その中にMSECがあるのであれば、運営の主体は北高が担うべきだ。MSEC設置要項が勝手に変わったことには不思議だし、変わった過程のことを北高の先生方が、中身が分からず右往左往している現実が組織としてあり得ない。普通みんなが分かった上で動いていかなければいけないのに、分からないまま現場が困っている状況がすごく問題。県教委がそういう状況を招いているのも現実ではないか。全然後方支援に入っていないのではないかと。確かに、MSEC自体は県レベルの色々関わることがあるかもしれないが、元々そういう方向に持って行くのであれば、その過程で北高が始めたことなので、つなぎをちゃんとやっていくべきではなかったか。ただ、やっと今回宮崎にそのSDGsのプラットフォームができたので、そことの関連を考えるとであればMSEC自体の有り様も考えなきゃいけない。北高がこれまでせっかく研究してきたノウハウをこの状態で発揮できる場がすごく少なくなっていくし、それは子ども達にとっても不幸だし、先生方にも不幸。最大限、北高が今までやってきた研究の有り様が活かせる形で県教委がサポートに入っていかないとダメ。逆に北高がやりたいことを上手くサポートするような形で状況を作っていくのが行政のサポートの有り様ではないかと思う。でないとこれまで北高が取り組んできたことが全て水の泡になってしまうのではないかと危惧している。県教委のために研究があるのではなく、子ども達のために研究があるわけであって、その本質を間違ってしまうと、どうも違うのではないかと。

●なんとなく県教委と北高との間が上手くいっていかなくて、「県が取りまとめますよ」という言葉の裏に、冷たい言い方をすると、「県が吸い上げちゃってますよ」というのが見え隠れする。すみ分けとか取り分けが必要だとかという意味合いが大事。SSHの認定校なので、北高はトップアスリートの存在でずっと走り続けたいといけない。そこでフォーラムで、北高に負担がかかってくる。ましてや、点数を付ける付けないというところで、付けないとなった。今まで走り続けて順位付けがされてきたのに、今年だけ全体の風呂敷がでるから評価がなくなるのか。評価がなくなったらSSHの中で、「今年こういうことをやりました」「こういうフォーラムに出ました」「こういう成果が得られました」という成果が見えない。「出ました」で終わってしまう。全部評価する必要はないにしても、少なくともSSHの北高から出て行った分の中だけで見て「こうじゃないか」という評価がある程度あった方が今後のSSHのためにはなるのか。MSECへの関わり方という意味でいえば、北高は北高の走り方があっていいかと思う。それを他の県内の高校が見て、波及効果もどだけ広がっていくか。それをやるのが県教委の役割。それから、北高の中では伝達が上手くいっていると思うが、世代交代や他の高校への伝達という意味が大事になってくるのではないかと。そこを県教委が別枠の予算でという意味合いの方が大きいのではないかと。お金の使い方も難しいかもしれないが、北高がどだけMSECに関わるか。あるいは県教委がMSECを運営していく中で、どう北高と一緒に運営していくかの話し合いの場を持って頂くのが必要。

●SSH事業はその高校が申請し採択されるものである。重点枠もその高校が申請して採択されているということは、高校の事業だと思える。あくまでSSH事業は予算を組まれた採択された学校が実践し報告するものだという風にならないのがなぜか理解できない。重点枠も北高が申請し採択されているから、あくまで北高のメンバーがどだけその関係を持って新しい教育をつくれるか。それに対して県の方がサポートするというのが理解できるが、MSECの立ち上げがどういう風になっているか分からないが、採択の元がどくらいかというのにはかなり重要だと思う。私は学校の単位で受けている採択だと思っている。

●宮崎県がMSECみたいに宮崎SDGs教育コンソーシアムを全県下に広げて探究活動を広めて行くのは間違えてはいない、素晴らしい活動だ。これと北高がMSECという形で他校への広がりを研究していくという部分は分けなくてはいけないのではないかと。同じ名前だと混乱するから、名前を変えたら、同じ会場でもフォーラムをするにしても北高はこのグループを研究するとか、はっきり分けたいと北高の研究がどこまでやって良いか分からない大変だ。

●「すみ分け」というと聞こえは良いが、これまでの主体を少しずつ削るという風にも捉えることもできるので注意しないといけない。MSECのフォーラムとか理数系生徒探究講座とか指導者ワークショップというのは、北高のSSHで始まったものなので、県のMSECについても事業の主体をSSHにして、他校のSSHはMSECに関わるすべし、違う何かを立ち上げるとか、途中から協働でやるとかし、成果を引き取るというよりは上手く協働の成果として立ち上げていく必要がある。元のモチベーションと設置した流れを大切にしないといけない。北高は北高が関わるところしか評価できないとなりがねない。

●学校が主体なので学校がこんな研究をしていきたいということでは大事で、それを2年間続けてこられた。それを一番尊重してもらいたい。だから「すみ分け」ではなくて、北高がやりたいことを最優先して、行政としてのサポートに入れるかかというところを、北高の意思を確認して進めて頂きたい。勝手によかれとやっていくこともかもしれないが、それは北高にとってどうなのかはまた別の問題である。

第3回 運営指導委員による課題に対する指導・助言

MSEC全般 及び 全体協議「宮崎県の探究型学習が発展するために」

●理数系生徒探究講座で、各チームの最初の試技やものづくりに対する協議、試技後の改善のための協議の中身はどことがどうだったかという情報収集はしているか。MFはアイデアを科学的に考え設計して形に反映させる流れがある。上手くいかなかったチームはどこに問題があったかという分析が必要。

●MSECの構築について、今まではMSECそのものが重点枠だったが、MSECの一部が北高の重点枠という形になった。県の事業化に向けた取り組みというのは北高の重点枠がなくなったときに、県としてどうやっていくのか。そこに向けた取り組みはどのような形なのか。

●参加校を増やすことに、中学校や私立学校があるが、そこへの課題が気になる。県教委と市教委と私立学校で離れたところにあるのが一つ課題かと思う。

●県の方に今年4月からSDGsプラットフォームが立ち上がっていると思うが、MSECと今後どうつながっていくかの見通しはあるのか。

●指導者ワークショップに参加された先生方が自校に帰ってからどういう活躍をされているのか調査しているか。

●重点枠が終わったとき、県がバックアップして全県下の高校の取り組みにして頂きたい。県がいかにか全体の高校を引き上げていくかが重要。

●各高校がどうモチベーションを上げるかをまず考えてほしい。例えば北高がこれだけ頑張っているというのをやりたいというのであれば、県はそれからの支援をしてほしい。一方で県が各高校に事業を波及させるとすれば、どういうことをやっているかポイント化して傾斜配分的な予算を付ける。高校から探究活動のプロジェクトがあれば良いか悪いのか。県がどういう形で各高校のモチベーションを上げ波及させるか。知恵を出せばある程度可能。

●MSECの構築の結果、それぞれの探究型学習のコンテンツの共有の場にしよということ。その視点に立つとき、北高として他校の探究型学習のコンテンツをどのように利用してきたか。先生方が他校の例を参考に、ご自身の授業計画を変えたとか、変えた結果生徒に対して教育効果があったかという評価を持って、フォーラムという形式が良いのか悪いのか。参加される各校にとっては良いのかどうか。それぞれの学校で評価をすべきだと思う。

●私立高校からすると、MSECの構築の流れを見ると、北高が中心となってネットワークがつながって子ども達の中で探究心が高まって行く流れはすごくうまいと思う。子ども達にとってみれば私立も公立も関係ないで、宮崎県として多くの子ども達を同じ立場で門戸を広げてお声かけ頂き、広がっていくというのは大事。是非県教委には北高の今までの取り組みやフォーラムを案内して頂いて、広く広めて頂いて欲しい。

●宮崎県にSSHを中心にMSECが構築されて、職業系の高校生もたくさん参加している状況。「良いことです」で終わらせずに、その生徒さん達が望む次のステップに向かうための何か、ツールというものを、県を中心にコーディネートして頂きたいと思う。

●県内で色々な交流が進んでいるのは分かっているが、全国的なものに対してどうトライトされているか。全国的にデータサイエンス教育とかコンペティションが色々行われているが、それに対して宮崎県の高校があまり参加されていないという印象を持っている。探究型のコンテストみたいなものも色々されているので、せっかく探究に力を入れているということであれば、そういうものに挑戦して頂けたらと思う。全国的な高校との切磋琢磨も重要だと思う。

●MSECの構築のところで組織作りのところが気になっている。今回、規約が改正されて北高の位置づけが明確にはなっているが、全体のどういう組織があって、どのように役割分担をしているのか。その中でSSHがどのようなところを開発できるのかというのが未だに解決されていないと感じている。

みやざきSDGs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、SDGs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、全体的に「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SDGs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、その具体的な連携・協力を推進する。

- (1) 協議会への出会に関すること。
- (2) MSECが主催する行事の運営に関すること。
- (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
