

研究開発テーマⅡ

中高一貫教育校として、教科との関わりを重視した探究活動プログラムの実践

研究開発の時間的経過（1年間の流れ）

(1) 中学「宇土未来探究講座Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ<sup>(1)</sup>」の内容と科学との関連・探究活動の位置づけ、時間的経過(1年間の流れ)

|     | 中学1年・宇土未来探究講座Ⅰ   |   | 中学2年・宇土未来探究講座Ⅱ  |   | 中学3年・宇土未来探究講座Ⅲ                                       |   |
|-----|--|---|---|---|--|---|
|     | 内容   | 科学との関連事項  | 内容  | 科学との関連事項  | 内容   | 科学との関連事項  |
| 1学期 | ガイダンス<br>【地域学】<br>白山登山<br>栗崎天神樟観察<br>【野外活動】<br>御所浦<br>わくわく島体験      | ・校内樹木オリエンテーション<br>・プレートコンパス<br>・ドングリ分類<br>・火おこし<br>・飯盒炊爨<br>・天体観測<br>・化石採集  | ガイダンス<br>【野外活動】<br>阿蘇自己再発見<br>キャンプ<br>【キャリア教育】<br>宇土中<br>インターンシップ   | ・火起こし<br>・ロープワーク<br>・自然体験<br>・植物の観察<br>・農業、花卉、養鶏<br>・園芸、製茶、畜産<br>・建築、建設、製造<br>・教育、福祉、環境 | ガイダンス<br>【地域学】<br>卒業論文<br>【野外活動】<br>無人島サバイバル<br>生活体験 | ・テーマ設定<br>・研究計画<br>・構想発表<br>・論文作成<br>・磯の生物観察<br>・測量<br>・調理等、野外生活<br>・天体観察 |
| 2学期 | 【野外活動】<br>菊池のんびり農村<br>生活体験<br>【キャリア教育】<br>職業講話<br>【地域学】<br>探究活動の発展 | ・田んぼの生き物<br>・ディベート<br>(森林伐採)<br>・アナウンサー<br>・気象台予報官<br>・学芸員、理学博士<br>・高校生論文読解 | 【キャリア教育】<br>宇土中<br>インターンシップ<br>【地域学】<br>修学旅行<br>バスマップづくり<br>ワークショップ | ・職場体験<br>・職場体験壁新聞<br>・修学旅行訪問地<br>域特色紹介文作成<br>(日本語・英語版)<br>・コミュニティバ<br>ス「行長しゃん号」         | 【地域学】<br>卒業論文<br>【地域学】<br>イングリッシュ<br>キャンプ            | ・中間発表<br>・質疑応答<br>・英語表現活動<br>・異文化理解                                       |
| 3学期 | 【キャリア教育】<br>和菓子づくり<br>【地域学】<br>探究活動の発展と<br>まとめ方                    | ・菓子職人<br>・起業家<br>・高校生論文に關<br>するレポート発表                                       | 【地域学】<br>地域紹介<br>パンフレット   | ・ICT機器活用<br>・情報収集<br>・記事作成<br>・レイアウト考察<br>・編集   | 【地域学】<br>卒業論文<br>【キャリア教育】<br>パネルディスカッ<br>ション「夢を描く」   | ・卒業論文発表<br>・講師インタビュー<br>・意見交換<br>・まとめ                                     |

\*新型コロナウイルス感染拡大に伴い、実施できなかった体験活動はあるものの事前指導含め系統的な学習は実施

(2) 高校学校設定教科「ロジック」の研究開発の時間的経過(1年間の流れ)

| 学年   | 高校1年  |                     | 高校2年                                    |  | 高校3年                                     |               |
|------|---|---------------------|---|--|--|---------------|
|      | 全生徒【SSH主対象生徒】   | GSコース【主対象以外】        | SSコース【SSH主対象】                           | SSコース【SSH主対象】                                | SSコース【SSH主対象】                            | SSコース【SSH主対象】 |
| 科目   | ロジックプログラム・1単位   |                     | GS課題研究・1単位<br>ロジック探究基礎・1単位              | SS課題研究・2単位                                   | SS課題研究・1単位                               |               |
| 使用教材 | ロジックガイドブック<br>Google Classroom/Googleドライブ                                 |                     | GS本<br>Google Classroom/ドライブ            | ロジックガイドブック<br>Google Classroom/ドライブ          | ロジックガイドブック<br>Google Classroom/ドライブ      |               |
| 4月   | ガイダンス<br>■生徒個人 Google アカウント配付   |                     | ガイダンス<br>■研究系統希望調査                      | ガイダンス<br>■テーマ設定                              | ガイダンス                                    |               |
| 5月   | ロジックプログラムⅠ(前年度発表)<br>ロジックプログラムⅢ(科学史講座)                                    |                     | ■テーマ設定ガイダンス<br>■班編制, テーマ検討              | ■研究構想メモ<br>■定性・定量データ                         | 研究論文作成<br>(Googleドライブ)                   |               |
| 6月   | 意識調査・アンケート  |                     | ■ブレインストーミング<br>■キーワードマッピング<br>■調査・研究・実験 | ■独立変数と従属変数<br>■実験ノート活用法                      | ■アカデミックライティング<br>■研究論文作成・提出<br>■英語研究発表準備 |               |
| 7月   | ロジックリサーチ<br>■ガイダンス ■テーマ設定<br>■引用文献 ■科学論文形式 IMRAD                          |                     | 構想発表会<br>■構想発表会振り返り                     | 構想発表会<br>学びの部屋 SSH【中止】                       | ■校内発表会(英語)<br>■研究発表動画・作成                 |               |
| 8月   | ロジックリサーチ<br>■レポート・ポスター作成・提出   |                     | ■テーマ再検討<br>■研究手法検討                      | SSH生徒研究発表会                                   | SSH生徒研究発表会                               |               |
| 9月   | ロジックリサーチ<br>■クラス発表  |                     | ■収集資料総括<br>■調査・研究・実験                    | ■研究の妥当性の検証<br>■研究の一貫性確認                      | 意識調査・アンケート                               |               |
| 10月  | ロジックプログラムⅡ(出前講義)<br>ロジックリサーチ(学年代表発表)<br>ブレ課題研究(ガイダンス)                     |                     | ■中間発表ガイダンス<br>■ポスター作成<br>中間発表会          | ■同世代発表準備<br>■コントロール設定<br>■実験群と対照群            | ■研究成果 SWOT 分析                            |               |
| 11月  | SSブレ課題研究  | GSブレ課題研究            | ■KSHポスター提出<br>■KSH発表動画作成                | 熊本大学連携中間発表会<br>■仮説の再設定                       | ■キャリアデザイン                                |               |
| 12月  | ■テーマ設定<br>■実験, 追実験  | ■テーマ設定<br>■調査, 実験   | KSHオンデマンド型発表<br>■スライド資料作成               | KSHオンデマンド型発表<br>ICAST国際研究発表                  |  |               |
| 1月   | ■結果, まとめ<br>■研究要旨作成   | ■結果, まとめ<br>■研究要旨作成 | ■結果, まとめ<br>■研究要旨作成                     | ■結果, まとめ<br>■研究要旨作成                          |  |               |
| 2月   | 意識調査・アンケート  |                     | ■校内研究発表会<br>■代表選考会                      | ■校内研究発表会<br>■ピア・レビュー                         |  |               |
| 3月   | ロジックスーパープレゼンテーション<br>ハイブリッド型開催(宇土市民会館&Zoomミーティング)・研究発表オンデマンド型配信・研究成果要旨集発刊 |                     | ■評価観点作成<br>ワークショップ                      | ■振り返り<br>ワークショップ<br>■個人ショート論文提出<br>■マイポスター提出 | ■ルーブリック作成 WS<br>■国内発表, 学会発表              |               |

(3) 教育課程の編成・実施(教科・科目の教育内容の構成, 対象学年, 単位数, 実施規模)

| 学科・コース                         | 開設する教科・科目等         |        | 代替される教科・科目等        |        | 対象                |
|--------------------------------|--------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|
|                                | 教科・科目名             | 単位数    | 教科・科目名             | 単位数    |                   |
| 普通科 中進コース・高進コース                | ロジックプログラム          | 1      | 総合的な探究の時間          | 1      | 高校1年              |
| 普通科 中進SSコース・高進SSコース            | SS課題研究             | 3      | 総合的な探究の時間<br>情報の科学 | 2<br>1 | 高校2年・高校3年<br>高校2年 |
| 普通科 中進文系コース<br>高進文系コース・高進理系コース | GS課題研究<br>ロジック探究基礎 | 2<br>1 | 総合的な探究の時間<br>情報の科学 | 2<br>1 | 高校2年・高校3年<br>高校2年 |

|         |      |                              |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|------|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 研究開発テーマ | 研究内容 | 宇土未来探究講座Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ<br>(総合的な学習の時間) | 対象 | 中1 | 中2 | 中3 | 高1 | 高2 | 高3 |
| Ⅱ 探究活動  |      |                              | 時間 | 70 | 70 | 70 |    |    |    |

### 1. 仮説

#### 宇土未来探究講座Ⅰ(中学1年)

身近な環境に目を向けさせ、興味関心を喚起し、様々な体験活動を重ねることにより、身近なところから研究課題を発見、解決していく手法を学ばせることができる。特に、理科・数学に興味関心を持つ生徒を増やすことができる。

#### 宇土未来探究講座Ⅱ(中学2年)

野外活動体験や職場体験、パンフレット作りで、調べたことや考えたことをまとめることにより、科学的な手法の意義の理解ができる。特に、理科・数学への興味関心により、将来の展望を持つ生徒を増やすことができる。

#### 宇土未来探究講座Ⅲ(中学3年)

無人島生活体験やイングリッシュキャンプ、論文作成で、研究成果をまとめ、発信することにより、問題解決力・表現力を育成することができる。探究活動を通して科学技術分野のリーダーとなるための基礎を築くことができる。

### 2. 研究開発内容・方法

宇土未来探究講座Ⅰ・Ⅱ・Ⅲを「野外活動」、「地域学」、「キャリア教育」の領域に分け、前頁、「研究開発の時間的経過(1年間の流れ)」に示すように体系的な教育プログラムを実践する。事前指導・事後指導を含めた系統的な学習を展開し、体験活動は新型コロナウイルス感染拡大防止対策を講じ、県リスクレベルに応じて実施の判断をする。「野外活動」では、菊池のんびり農村生活体験、御所浦わくわく島体験、阿蘇自己再発見キャンプ、無人島サバイバル生活体験を通して、自然に触れる機会、実生活につながる経験を充実させる。「地域学」では、白山登山、地域紹介パンフレット、イングリッシュキャンプを通して、地域資源や地域連携に目を向ける機会を充実させる。「キャリア教育」では、職業講話、インターンシップ、パネルディスカッションを通して、学問と職業との接続を意識する機会の充実を図る。



[菊池のんびり農村生活体験]



[火おこし]

[バスマップづくりWS]



[無人島サバイバル生活体験]

高校段階における探究活動との接続として、中学1年で「高校論文読み解き」の時間を設定する。SSH研究成果要旨集<sup>(23)</sup>に掲載した高校1年プレ課題研究<sup>(15)</sup>及び高校2年SS課題研究<sup>(16)</sup>・GS課題研究<sup>(17)</sup>の要旨を通して、研究目的や方法、実験計画や引用文献等、探究のサイクルの実際を知る機会とする。中学3年で取り組む「研究論文(卒業論文)」(第4章関係資料参照)では、中学教員及び高校SS課題研究担当教員がテーマ設定及び研究指導、校内発表会、代表生徒指導に関わり、教科の専門性や探究活動の指導経験等を活かした指導ができる体制にする。テーマ設定では、生徒の興味・関心にもとづき、身近にある当たり前のことに疑問を持つことを意識させる。クラス発表、学年発表を経て選出された代表が3月ロジックスーパープレゼンテーション<sup>(24)</sup>でステージ発表する。



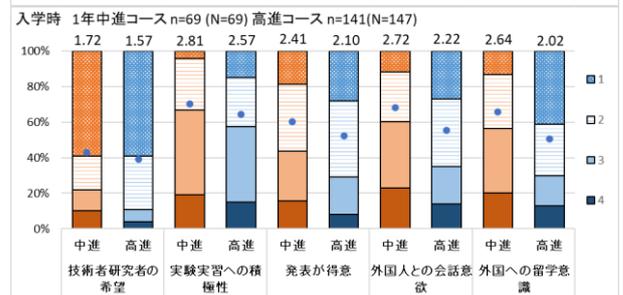
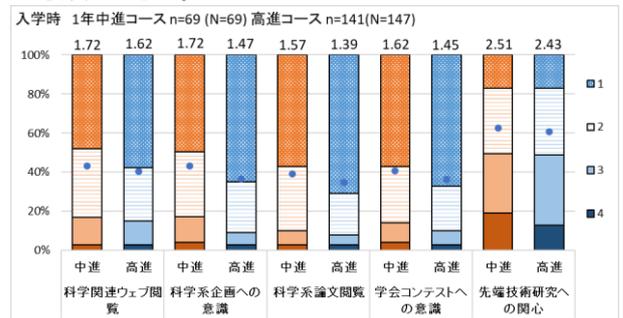
[クラス発表]



[学年発表]

### 3. 検証

入学時意識調査、質問10項目について、単数回答法、間隔尺度(強制選択尺度[4件法, 4:肯定])の各段階の割合と平均を求め、「野外活動」、「地域学」、「キャリア教育」を通して、科学と関連する様々な項目を学習した「中進生」と高校から入学した「高進生」の傾向を得た結果(詳細は④関係資料)、いずれの質問項目においても中進生で肯定的回答の割合が高いことが確認できた。科学との関連を意識した宇土未来探究講座により、最先端科学や研究に関心ある生徒が中進生に多く見受けられた。研究論文(卒業研究)等、文献調査を行う機会を設定している中進生において、科学分野のウェブサイト閲覧、科学系論文閲覧で高い意識をもつ生徒の育成ができており、学会や発表会への意識の高い生徒がいることも確認できた。特に、体験活動の成果や報告を発表する機会や探究活動の成果を発表する機会が多い中進生において、プレゼンテーションを得意とする生徒が多い傾向であり、外国人との会話意欲や外国への留学意識が高い傾向であることも確認できた。



|         |      |                    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 研究開発テーマ | 研究内容 | 学校設定科目（必履修・SSH主対象） | 対象 | 中1 | 中2 | 中3 | 高1 | 高2 | 高3 |
| Ⅱ 探究活動  |      | ロジックプログラム          | 単位 |    |    |    | 1  |    |    |

学校設定科目「ロジックプログラム」目標

【総合的な探究の時間1単位と代替】

未知なるものに挑む UTO-LOGIC を備え、グローバルに科学技術をリードする人材を育成することを目標に、教科との関わりを重視した探究活動を行うプログラムを実践し、社会の様々な変化に主体的かつ柔軟に対応する資質・能力を育てる。

1. 仮説

(1)最先端の研究や技術、自然科学の原理に関する歴史に触れることによって、科学技術の発展と日常生活との関連に意識を向け、将来の進路や職業を考え、研究への興味・関心を高めることができる。

(2)生徒それぞれの興味・関心の高い事象を探究するロジックリサーチ<sup>(13)</sup>、プレ課題研究<sup>(15)</sup>への取組によって、未知を探究する態度や研究への興味・関心を高めることができる。

(3)ロジックガイドブック<sup>(19)</sup>を活用することによって、科学的手法を用いた研究を進め、研究目的・仮説の設定から結果整理、考察までの研究手順を身につけることができ、発表科学論文形式 IMRAD を意識したレポート及びポスター作成、プレゼンテーションで研究内容を表現することができるようになる。

2. 研究開発内容・方法

①概要

上半期の1人1テーマ個人探究「ロジックリサーチ<sup>(13)</sup>」と下半期のSSコース、GSコース<sup>(5)</sup>に分かれて探究する「プレ課題研究<sup>(15)</sup>」の2回のテーマ設定及び探究サイクルに、未来体験学習「先端企業訪問<sup>(21)</sup>」及び「関東研修<sup>(22)</sup>」で先端科学技術に触れる機会や、ロジックプログラムⅠ（前年度発表会）、Ⅱ（出前講義）、Ⅲ（科学史講座）等、探究活動のテーマ設定の視野を広げる機会を組み込んだ学校設定科目である。高校1年全員をSSH主対象生徒に、独自開発教材ロジックガイドブック<sup>(19)</sup>を活用し、研究開発部<sup>(33)</sup>及び1学年所属教員が指導を担当する。

②年間指導計画(1年間の学習の流れ)・開発教材

第3章 実施報告書 テーマⅡ「研究開発の時間的経過」参照  
第4章 関係資料「5開発独自教材一覧」参照

③評価方法

|    |            |                                |   |   |   |   |    |    |    |   |            |   |
|----|------------|--------------------------------|---|---|---|---|----|----|----|---|------------|---|
| 月  | 4          | 5                              | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2          | 3 |
| 評価 | 診断的評価      | 形成的評価                          |   |   |   |   |    |    |    |   | 総括的評価      |   |
| 内容 | ループ<br>リック | パフォーマンス課題・チェックリスト・質問カード・ピアレビュー |   |   |   |   |    |    |    |   | ループ<br>リック |   |

ロジックループリック<sup>(2)</sup>に基づき、ロジックリサーチのレポート及びポスターセッション資料、プレ課題研究のSSH研究成果要旨<sup>(23)</sup>及びプレゼンテーション資料をパフォーマンス課題に設定し、ロジックチェックリスト<sup>(3)</sup>や自由記述質問カードを用いて教員評価、自己評価、生徒相互評価を行う。

④内容・方法

ロジックプログラムⅠ（ガイダンス・前年度発表会）

ガイダンスでは、SSH事業の概要、生徒に身につけさせたい力 UTO-LOGIC の定義、ロジックプログラム1年間の流れを説明する。併せて、入学時（4月）意識調査を実施し、「理系関連事項」、「中学時の探究内容・参加企画・海外研修・留学」、「ロジックプログラムへの期待・不安」、「取得資格・表彰歴・大会出場経験」、「宇土高校選択理由」の記入を通して、自身の取組を振りかえさせる。学習管理システム(LMS: Learning Management System)を展開するために、Googleアカウントを全生徒に発行し(図.1)、Google classroomを開設する(図.2)。

ガイダンス時の説明の様子は動画記録してアーカイブ配信ができるように、生徒自主制作 SSH 紹介動画はオンデマンド配信ができるように、Youtube 限定公開でアップロードし、Google classroom に公開する。また、H25～R2, 8年間のSSH研究成果要旨集等、SSH指定以降の生徒の研究成果物をGoogle classroomやGoogle共有ドライブ(図.3)でオンデマンド配信する。



【図.1 Googleアカウント発行・生徒配信資料】



【図.2 Google classroom トップ画面】



【図.3 SSH研究成果要旨集オンデマンド配信】

前年度発表会では、昨年度(R2)ロジックスーパープレゼンテーションで代表発表をした中学研究論文(卒業研究)と高校1年プレ課題研究の研究を発表する(表.1)。

【表.1 前年度発表会の発表内容と研究時期】

| 研究時期     | 研究テーマ  |
|----------|--|
| 中3卒業研究   | クマムシの研究 ～クマムシの精密研究～                          |
| 中3卒業研究   | SDGs 地域の自然                                   |
| 高1 SS プレ | 教室をより効率よく換気しよう！<br>～コロナから身を守るために～            |
| 高1 GS プレ | SNS マーケティングと宇土高生の実態～<br>インスタグラムにおけるマーケティング戦略 |



【図.4 前年度発表アーカイブ配信・出前講義】

ロジックプログラムⅡ（出前講義）

高校1年、2年対象に15講座(表.2)から選択して受講する出前講義を令和3年10月12日(火)に実施する(図.4)。講師は日本分子生物学会や日本生理学会、日本地球化学会、各大学講師派遣事業に依頼する。高校1年はプレ課題研究のテーマ設定に関連する内容を、高校2年は自身の課題研究や進路選択に関連する内容を選択する。新型コロナウイルス感染拡大防止対策を講じ、講義No.4, 10, 12～14(表.2参照)は教室で対面形式による実施、上記以外はリモート形式で実施する。

【表.2 出前講義・講義タイトル及び講師所属一覧】

| No. | 講義タイトル/講師所属 (□は対面形式で実施)                                   |
|-----|---|
| 1   | 海に降る雪マリンスノー～その役割と研究手法～<br>海洋研究開発機構 JAMSTEC 上席研究員 本多 牧生    |
| 2   | おいしく楽しく 食事を楽しむための生理学<br>鹿児島大学大学院医歯学総合研 助教 楠本 郁恵           |
| 3   | 科学研究の現場ではいったい誰が何をしているのか<br>沖縄科学技術大学院大学 研究リソースマネージャー 島貫 瑞樹 |
| 4   | 生命科学の現場での研究活動の実際と主な分析技術<br>関西医科大学附属生命医学研究所 准教授 松田達志       |
| 5   | 社会を革新する情報メディア<br>熊本県立大学総合管理学部情報部門 准教授 石橋賢                 |
| 6   | 電波天文学が解き明かす星の誕生と巨大ブラックホールの謎<br>山口大学大学院創成科学研究科 教授 新沼 浩太郎   |
| 7   | 数学は貴方達を守ってくれる一情報セキュリティと数学ー<br>九州工業大学情報工学研究院 教授 佐藤 良久      |
| 8   | 確率で遊ぶーマルコフ連鎖とその応用<br>関西学院大学理学部数理解科学科 教授 千代延 大造            |
| 9   | 民俗学とは何か? どう役に立つか?<br>熊本大学文学部総合人間学 教授 山下 裕作                |
| 10  | 誰もが安心して暮らせるまちづくり-社会福祉の視点とは<br>熊本学園大学社会福祉学部社会福祉学科 教授 高林秀明  |
| 11  | 人口減少とどう向き合うか (限界集落について)<br>鹿児島大学法文学部法経社会学科 教授 片桐資津子       |
| 12  | 心理学への招待<br>九州ルーテル学院大学人文学部心理臨床学科 教授 古賀香代子                  |
| 13  | 剣劇を『科学』する<br>熊本県立大学文学部日本語日文学科 准教授 羽鳥隆英                    |
| 14  | ゲームで学ぶ経済学<br>熊本県立大学総合管理学部 准教授 山西 佑季                       |
| 15  | 中国,北朝鮮の「脅威」にどう対応するか<br>立命館アジア太平洋大学アジア太平洋学部 教授 総田芳憲        |

ロジックプログラムⅢ (科学史講座)

ロジックリサーチ<sup>(13)</sup>で1人1テーマ設定し,探究活動を展開するにあたって,ロジックルーブリック<sup>(2)</sup>の段階「1」に相当する探究活動に必要な見方や考え方を意識する授業を25分,6講座実施する。新型コロナウイルス感染拡大防止対策を講じ,オンラインビデオ会議ツールであるGoogle Meetを活用して全生徒と接続するリモート形式でロジックガイドブック<sup>(19)</sup>に記載した内容(表.3)を中心に研究開発部及び数学・理科教員が授業をする。

【表.3 ロジックプログラムⅢ講座内容・担当者一覧】

| 日時         | 担当者            | 講座内容                                    |
|------------|----------------|---|
| 4/27<br>前半 | 水口 雅人          | ・IMRAD (レポートフォーマット確認)<br>・Google ドライブ接続 |
| 4/27<br>後半 | 梶尾 滝宏          | ・テーマ設定 (シンキングツール)<br>・テーマを広げる視点         |
| 5/11<br>前半 | 後藤 裕市          | ・文献調査方法 (引用と盗用)<br>・サイエンスリテラシー          |
| 5/11<br>後半 | 永吉与志一          | ・地域課題への視点<br>・グローバルサイエンスの展開             |
| 5/25<br>前半 | 竹下 勝明<br>上野 雅広 | ・データの種類 (質的・量的)<br>・独立変数と従属変数の違い        |
| 5/25<br>後半 | 平野 佳子          | ・要約 (長文,二文を短文に)<br>・論理的文章力 (文のねじれ)      |



未来体験学習 (先端企業訪問)

高校1年生対象に県内事業所と連携して企画した未来体験学習(表.4)を事前指導,研修,事後指導に分けて実施する。新型コロナウイルス感染拡大防止対策を講じたうえで実施するため,各事業所と実施2週間前から県リスクレベル(図.5)に応じて,現地研修とオンラインリモート研修が選択できる柔軟な対応を計画する。

ガイダンスでは,事業所作成の受入カードやパンフレットをもとに事業所を紹介し,進路希望に応じた事業所を選択させる。事前指導では『選択理由イメージ整理』『HP・資料から概要整理』『特徴を表すキーワード』『質問したいこと』の4項目の記入を課題とする。研修内容は「事業概要説明」,「施設見学」,「機器・装置等を活用した実習」,「講義」を中心に各事業所で研修プログラムを構築し,ロジックリサーチ及びブレ課題研究につながるよう探究の視点を重視した研修内容を実施する(図.6)。事後指導では,レポート作成を通して,研究内容の整理と自身の探究活動及び進路検討を振り返る。

【表.4 未来体験学習・事業所別研修内容(本校担当者)】

|  |
|--|
| 平田機工株式会社【オンライン】岩山真大<br>会社説明(DVD 視聴,概要説明) リモート工場見学(製品・機械・ロボット等生産過程・自動車関連生産設備)   |
| エーザイ生科研【オンライン】福島和美<br>講義「健康な農作物・社会貢献・農作物生産における土壌診断に基づく土づくり」・土づくり実習   |
| 熊本県保健環境科学研究所【現地研修】吉本光浩<br>研究所の概要説明・各部施設見学・各部研究発表<br>① 微生物科学部「細菌検査・ウイルス検査等の紹介」<br>② 生活化学部「毒キノコの毒成分の一斉分析法開発」<br>③ 大気科学部「アスベストの性質・特徴・問題点」<br>④ 水質科学部「地下水の性質,熊本・宇土の現状」 |
| 熊本県水産研究センター【現地研修】永吉与志一<br>事業説明・水産生物種同定・生物学的特徴把握・外部形態計測・オートアナライザー分析,クロロテック海洋観測,高倍率顕微鏡プランクトン観測   |
| 不二ライトメタル株式会社【現地】藤末貴裕・竹下勝明<br>挨拶・会社案内・マグネシウムの基礎講座・マグネシウム加工工場,表面処理工場,加工装置実演・表面処理実演 (PSW,プレス機,マシニングセンター),マグネシウムと他金属の重さ体験  |
| KM バイオロジクス株式会社【現地】上野雅広・松本祐佳<br>事業概要説明(医薬品産業・紹介)・先輩との懇談会・製造技術等説明・インフルエンザワクチン製造工程見学・血液製剤(ボルヒール)用途や作用機序等説明・血液製剤ボルヒール製品体験  |
| 三菱ケミカル株式会社【現地】下山智彦・原明倫<br>概要説明(事業・商品開発)・工場見学(バイオマスボイラー)・実験(ポリビニルアルコール水溶性確認)  |
| アース製薬株式会社【オンライン】後藤裕市・平野佳子<br>赤穂研究所生物飼育室概要説明(概要・虫ケア用品研究開発に必要な生物の安定供給,生態の調査)生物飼育室バーチャル見学・虫ケア用品に関するリモート実験   |

| レベル          | 県の判断基準                                  | 事業所・学校判断             | 生徒判断                 |
|--------------|---|----------------------|----------------------|
| レベル5<br>警戒警報 | 県内で<br>①新規感染者150名以上 かつ<br>②病床利用率25%以上 等 | 中止<br>または<br>オンライン代替 | オンライン参加              |
| レベル4<br>特別警報 | 県内で<br>①新規感染者50名以上 かつ<br>②リンク無し感染者25名以上 | 実施<br>または<br>オンライン代替 | 実施<br>または<br>オンライン代替 |
| レベル3<br>警報   | 県内で<br>①新規感染者30名以上 又は<br>②リンク無し感染者15名以上 | 実施                   | 実施                   |
| レベル2<br>警戒   | 県内で<br>①新規感染者が発生 かつ<br>②レベル3に該当しない場合    | 実施                   | 実施                   |
| レベル1<br>注意   | ①国内で新規感染者が発生 かつ<br>②県内では新規感染者が未発生       | 実施                   | 実施                   |
| レベル0<br>平常   | 国内で新規感染者が確認されていない                       | 実施                   | 実施                   |

【図.5 県リスクレベル (R3.4段階) に応じた柔軟な対応】



【図.6 未来体験学習の様子】

## ロジックリサーチ

ロジックリサーチ<sup>(13)</sup>は、1学年全生徒1人1テーマ設定した内容を、担当教員が個別指導し、レポート5枚程度、ポスター1枚にまとめて発表する探究活動である。テーマ検討が不十分で探究の深まりが見られなかった課題を受け、生徒自身がテーマ設定を行う「個人研究」に加え、探究の「問い」を創る授業<sup>(6)</sup>から創られた問いを提示する「ミニ課題研究<sup>(14)</sup>」を第二期第2年次に設定した。

今年度は、生徒が設定したテーマについて、探究の「問い」の一覧を参考に、生徒と教員の対話を重視したテーマ設定を重視する。ガイダンスでは、ロジックプログラムⅢでの講座やロジックガイドブック<sup>(19)</sup>の活用方法に触れ、アヤトゥスカルタ等シンキングツール、科学論文形式IMRADについてガイダンスをする。先行研究調査・参考文献の出典を明らかにするよう図書館蔵書検索サイト(図.7)の活用についても留意させる。

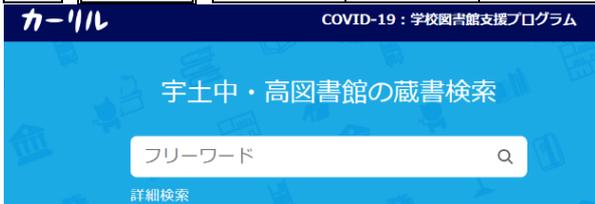
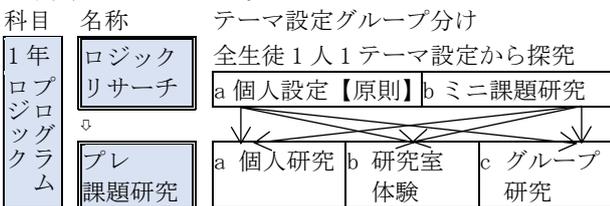
### ■テーマ一覧

第4章関係資料「3教育課程上に位置付けた課題研究テーマ(3)ロジックリサーチ」参照

### ■テーマ設定方法・指導体制

第4章関係資料「3テーマ設定の流れ」参照

「a 個人設定(生徒が自らテーマ設定)」  
「b ミニ課題研究<sup>(14)</sup>(探究の「問い」一覧からテーマ設定)」から選択してテーマ設定。生徒1人につき教員1人担当。全教員で担当割を行う。



【図.6 宇土中・高図書館の蔵書検索サイト】

### ■指導方法

Google ドライブに215テーマの共有ドキュメントファイル(文書作成ファイル)をアップロードし、同時編集及び遠隔での指導を行う(図.7)。レポート及びポスターのデータは最終的に Google ドライブに PDF ファイルで保存する。ポスターセッションでは、ポスターデータをタブレット端末からスクリーン投影し、一人3分以内でクラス発表を行う。ポスターセッション実施後、生徒間の相互評価によりクラス代表4人を選出し、代表発表として計24テーマによるポスターセッションを行う。代表発表は1回の説明時間を3分、質疑応答時間を1分とする(図.8)。

#### 5. Google classroomからGoogleドライブへの接続

Googleドライブには「マイドライブ」と「共有ドライブ」の2つのフォルダがあります。「マイドライブ」は個人のデータ(端末で撮影した写真やclassroomで提出したデータ等)が保存。「共有ドライブ」は設定(許可)したアカウントと共有したデータが同時に閲覧・編集が可能です



【図.7 遠隔での指導(ロジックガイドブック第二版P61)】



【図.8 クラスポスターセッションの様子(分散登校中)】

### ■ロジックリサーチに関する職員研修

ロジックリサーチに関する職員研修はワークショップ型でねらいや視点を変えて行う(表.5)。今年度は、探究活動の過程を可視化し、教員の関わりによって探究の拡がりや深まりを支援することをねらいに Google ドライブ活用ワークショップ型研修を実施する。生徒の探究の成果物を指導するのではなく、探究の過程で指導、支援する視点を重視する。

【表.5 第二期職員研修ワークショップ】

| 年度  | 上段「ねらい」下段「手法・内容」   |
|-----|--|
| R3  | 教員の関わりが、生徒の探究の拡がり深まりを支援することを、探究過程の可視化によって実感する<br>Google「マイドライブ・共有ドライブ」によるレポート・ポスター共有方法、共同編集機能と提案機能による探究指導、デジタルポートフォリオの方法               |
| R2  | 教員が生徒との関わりを通して、探究の拡がりや深まりを指導支援できることを実感する。<br>探究活動の過程をオンラインで可視化し、生徒と担当教員が共有するシステムを運用する。   |
| R1  | 1つのテーマに複数の探究の視点があり、教員が生徒との関わりを通して、探究の拡がりや深まりを指導・支援できることを実感する<br>アンカー作品に対し、「支援の視点(赤)」、「指導の視点(青)」、「身につけさせたい力の視点(黄)」を探究の過程のどこで意識させるか視覚化する |
| H30 | 教科の特性、視点によって探究の可能性が拡がることを実感する<br>アンカー作品に対し、「自分ならどう探究するか(青)」、「修正・改善点(赤)」,2つの視点を付箋紙で記入し、ワールドカフェ方式で共有する。                                  |

**未来体験学習（SS 関東研修）中止・オンライン実験**

1年SSコース選択生徒を対象に、未来体験学習(関東研修)<sup>(22)</sup>を各研究機関、大学で研修を計画していたが、新型コロナウイルス感染拡大に伴い、中止とする(表.6)。

代替として、普段の教室で高度な技術や専門的な講義を受ける機会を確保することをねらいに、SSコース対象にZoomシステムを利用したオンライン実験講座をかずさDNA研究所と連携して実施する。各自に配られた肉片(ウシ、ブタ、トリ)を材料に、PCRでシトクロームb遺伝子の部分配列のDNAを増幅し、増幅したDNAをアガロースゲル電気泳動で大きさごとに分離し、配られた肉片の生物を特定する実験をリモートで実施する(表.7)。

【表.6 未来体験学習(関東研修)研修内容・中止】

| 1日目   | A班                                     | B班   |
|-------|--|--|
| 13:00 | 産業技術総合研究所<br>・地質標本館<br>・サイエンススクエア      | 理化学研究所<br>・バイオリソース<br>・幹細胞と再生医療              |
| 15:00 | 物質材料研究機構<br>・金属同定実験<br>・サイアロン蛍光体       | 国際農林水産業研究センター<br>・開発途上国稲作<br>・農業とドローン        |
| 20:30 | 研修報告1・プレゼンテーション                        |  |
| 2日目   | Excellent                              | Standard                                     |
| 9:30  | IIIS概要                                 | 筑波大学研修                                       |
| 9:30  | 柳沢正史<br>機構長講義                          | 筑波大学キャンパス紹介<br>プラズマ<br>生存ダイナミクス<br>研究センター    |
| 11:30 | 動物施設ツアー                                | 研究センター                                       |
| 12:40 | ウトウトタイム                                | A班 B班  |
| 13:00 | 若手研究者対談<br>実験室ツアー<br>・創薬化学研究<br>・線虫の睡眠 | 高エネルギー<br>加速器研究機構<br>・Bファクトリー<br>・フォトンファクトリー |
| 15:00 | 宇土高校卒業生<br>との交流会                       | 防災科学<br>技術研究所<br>・大型耐震実験<br>・大型降雨実験          |
| 20:30 | 研修報告2・プレゼンテーション                        |  |

【表.7 かずさDNA研究所オンライン実験】

| 時間    | 内容  |
|-------|---|
| 13:50 | 開会式   |
| 13:55 | 実験 マイクロピペット操作練習・機器確認                                  |
| 14:10 | 実験 謎のお肉DNA鑑定(PCR反応)<br>トリ・ウシ・ブタCYTB遺伝子断片をPCRで増幅       |
| 14:40 | DNAに関する講義・PCR法、電気泳動の説明                                |
| 15:30 | 実験 謎のお肉DNA鑑定(ゲル電気泳動)<br>ブタ1100bp トリ500bp ウシ100bpバンド確認 |
| 16:10 | 考察 ゲル電気泳動の結果観察と考察                                     |
| 16:30 | 閉会式・記念写真撮影  |



【図.9 オンライン実験の様子】

**プレ課題研究**

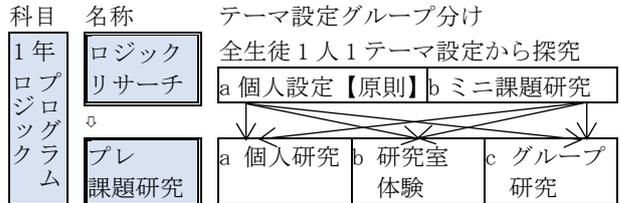
SSプレ課題研究は数学教員、理科教員が担当、GSプレ課題研究は高校1年所属教員が担当し、生徒は「a個人設定(ロジックリサーチから継続して研究)」、「b研究室体験(過去の課題研究で確立した手法を用いて研究)」、「cグループ研究(ロジックリサーチ<sup>(13)</sup>テーマからグループ編制)」から選択して、テーマを設定する。

■テーマ一覧

第4章関係資料「3教育課程上に位置付けた課題研究テーマ(1)SSH主対象生徒1年SSプレ課題研究及び(2)SSH主対象生徒以外1年GSプレ課題研究」参照

■テーマ設定方法・指導体制

第4章関係資料「3テーマ設定の流れ」参照



■指導方法

生徒対象に、ロジックリサーチで扱った科学研究形式IMRAD, Introduction(導入・目的), Material and Method(方法・材料), Results(結果), Discussion(考察)で統一した探究プロセスを意識することをガイダンスで説明する。特に、「実験計画」立案における実験群と対照群の設定、定性的研究と定量的研究の認識に留意して探究を展開することを重視する(図.10)。Google共有ドライブ(図.11)を活用して、各研究班保存資料、研究要旨、スライド資料を共有し、各研究テーマを担当教員の指導支援のもと深めていく(図.12)。ロジックガイドブック<sup>(19)</sup>を活用して、プレゼンテーション資料、研究要旨<sup>(23)</sup>を作成してプレ課題研究の成果を発表する。校内発表会は、全テーマ5分間で口頭発表する機会とし、SSコースから2テーマ、GSコースから2テーマを代表として選出するロジックスーパープレゼンテーション<sup>(24)</sup>の予選会も兼ねる。分散登校期間中であつたため、教室と生徒の自宅をGoogle MEETで接続した校内発表会の実施形態とする(図.13)。生徒投票はGoogle formで入力し、即時に集計する。発表に対する質問・疑問・意見・助言等を質問カードに記入し、全員分をまとめ、発表テーマごとに短冊にしてフィードバックする。

| モジュール | 観 点             | プレ課題研究                         |
|-------|-----------------|--------------------------------|
| L-2   | Logically (論理性) | 説明の確実性<br>説明の根拠となるデータを示すことができる |

データの単位を明らかにし、どのような図(グラフ)・表でデータを示すか検討しましょう

1. データの単位  
単位とは、量を数値で表すための基準となる決められた一定量のことです。基本的に、国際単位系(SI単位系: Le Systeme International d'Unites)で定められた7つの基本単位を使いましょう。

| 量     | 名称    | 記号  |
|-------|-------|-----|
| 長さ    | メートル  | m   |
| 質量    | キログラム | kg  |
| 時間    | 秒     | s   |
| 電流    | アンペア  | A   |
| 熱力学温度 | ケルビン  | K   |
| 物質質量  | モル    | mol |
| 光度    | カンデラ  | cd  |

2. データの書き方のルール  
単位には、全角、半角、大文字、小文字、直立、斜体と書き方が定められています。  
①数字と単位の間には0.5字(半角)の空白を入れる  
②数字は全角ではなく、半角で表記する  
③SI単位系では大文字・小文字を厳格に区別する  
【正】1.83 m 【誤】1.83m 1. 8 3 m 1.83 M

3. データを図で示すか、表で示すか  
データを図にも表にもできる内容なら、図の方が直感的に伝えられるため、図にした方がよいです。表にするのは、①正確な数値を示したい②数値以外を示したい③異なる種類の情報をまとめた、場合です。不要な重複を避け、簡潔に示すことを心がけましょう。

4. 表のつくりかた  
表の一番上には「タイトル」を書きます。一番左の列は「タイトル列」にし、名称や単位を表中に書きます。データは簡潔に示すことを意識しましょう。タテ罫線は基本的に引きません。

表1 採取サンプルの特徴

|     | A      | B      | C       |
|-----|--------|--------|---------|
| 計測値 | 宇土     | 三角     | 小川      |
| 全長  | 183 cm | 1.67 m | 1720 mm |
| 色   | 緑      | 黄      | 赤       |

→

|        | A      | B      | C      |
|--------|--------|--------|--------|
| 計測値    | 宇土     | 三角     | 小川     |
| 全長 (m) | 1.83 m | 1.67 m | 1.72 m |
| 色      | 緑      | 黄      | 赤      |

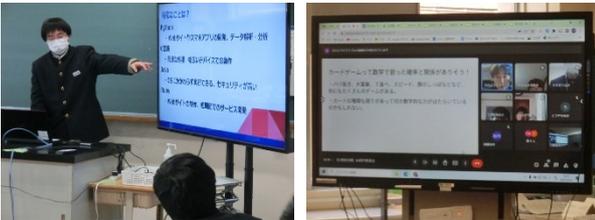
【図.10 データの扱い(ロジックガイドブック第二版P12)】



【図. 11 SS プレ課題研究 2021・共有ドライブ】



【図. 12 プレ課題研究ガイダンス・実験の様子】



【図. 13 校内発表会の様子】

### ■ プレ課題研究評価観点抽出ワークショップ

プレ課題研究実施後は、2年課題研究への展望が拓けるようプレ課題研究の過程を振り返る。要旨及びスライド資料の「良い点」、「改善点」の抽出から評価観点を体系化するワークショップを行う(表. 8)。各付箋には、良い点として、「〇〇ができています」、改善点として「□□ができるとよい」と記述語を統一して気付きをコメントするように指示をし、評価観点を作成する段階で、可視化できる力、非認知的能力など様々な観点の気付きに至るようワークショップの進行状況をみてファシリテートする。

【表. 8 プレ課題研究評価観点抽出ワークショップ】

| 時間  | 内容   |
|-----|--|
| 5分  | チェックイン   |
| 15分 | パフォーマンス課題について<br>[自身の研究+他者資料]<br>「良い点(赤)」「改善点(青)」に記入<br>A0サイズ白紙に付箋をのせる。                |
| 15分 | 「評価観点」作成について<br>付箋紙を「カテゴリー」で分類<br>*カテゴリーにキーワード“評価観点”を<br>A3サイズの白紙に付箋をのせて、<br>「評価観点」を書く |
| 15分 | 「評価観点」共有 各班1分で発表   |



【図. 14 プレ課題研究評価観点ワークショップ】

### 3. 検証

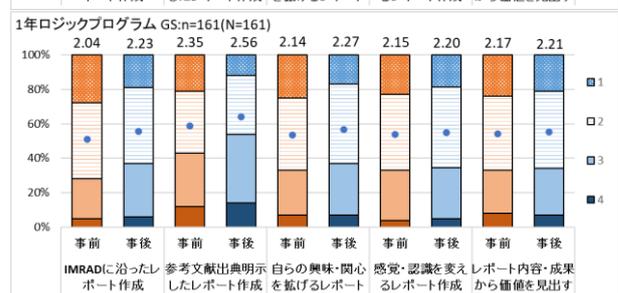
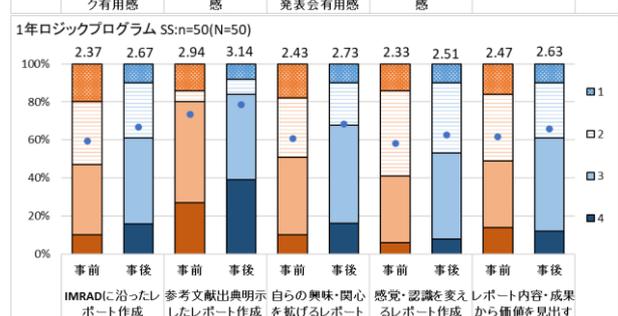
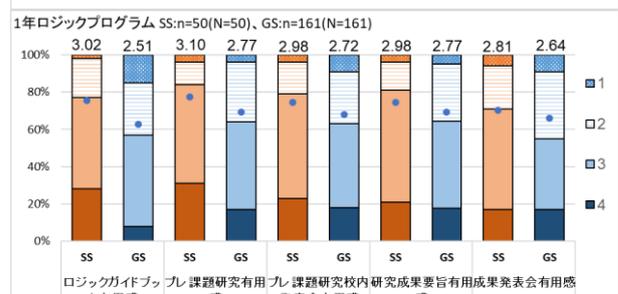
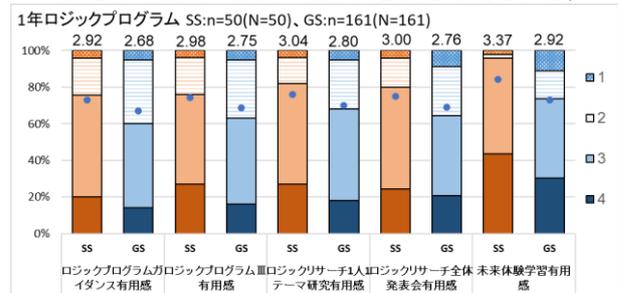
「1. 仮説」を検証するために、「2. 研究方法」の取組による生徒の意識変容を単数回答法、間隔尺度(強制選択尺度[4件法, 4:肯定])の各段階の割合と平均を求め、事前事後の差を得た結果、ロジックプログラムの各取組の有用感を単数回答法、間隔尺度(強制選択尺度[4件法, 4:肯定])の段階の割合と平均を求め、SSコースとGSコースで比較した結果(詳細は④関係資料)に着目する。

仮説(1)「科学技術の発展と日常生活との関連や研究への興味・関心を高める」について、新型コロナウイルス感染拡大防止対策を講じながら、未来体験学習(先端企業訪問)<sup>(21)</sup>やロジックプログラムⅡ(出前講義)等、科学技術に触れる機会を設定することができたことによって、各

企画の有用感で7割超の肯定的回答を得ることができた。未来体験学習におけるアース製菓とのバーチャル研究室訪問やかずさ DNA 研究所とのオンライン実験など実際に生徒が実験を進める過程でオンラインによるリモート指導を行う機会の設定ができ、現地訪問せずに先端科学に触れ、興味・関心を高める手法を開発することができた。

仮説(2)「未知を探究する態度や研究への興味・関心を高める」について、ロジックリサーチ<sup>(13)</sup>及びプレ課題研究<sup>(14)</sup>、研究要旨集作成、研究発表会の有用感では、全体で7割超の肯定的回答が確認でき、特にSSコースでは8割超の肯定的回答であった。今年度は、探究活動を展開するうえで必要な見方・考え方をロジックプログラムⅢ(科学史講座)やロジックガイドブック<sup>(19)</sup>第二版の活用を通して定着を図ったことで、有用感において高い肯定的回答を得ることができた。生徒に何が身に付いたか、何を定着させるかの視点で、探究を進める過程に必要なコンテンツ等を提示する手法を今後はさらに開発することが有効であると考えられる。

仮説(3)「科学的手法を用いた研究を進め、IMRADを研究内容表現ができる」について、ロジックリサーチ<sup>(13)</sup>及びプレ課題研究<sup>(15)</sup>を経験して、論文形式IMRADに沿ったレポート作成、参考文献の出典を明示したレポート作成ができる肯定的回答がSS、GSともに顕著に増加していることが確認できた。一方、自らの興味・関心を広げるレポート作成で肯定的回答が5割程度であったことから、テーマ設定時の議論の確保が必要と考えられる。



|         |      |   |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|------|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 研究開発テーマ | 研究内容 | 学校設定科目（必履修・SSH主対象）<br>SS（スーパーサイエンス）課題研究 | 対象 | 中1 | 中2 | 中3 | 高1 | 高2 | 高3 |
| Ⅱ 探究活動  |      |   | 単位 |    |    |    |    | 2  |    |

### 学校設定科目「SS課題研究」目標

【総合的な探究の時間1単位・情報の科学1単位と代替】

未知なるものに挑むUTO-LOGICを備え、グローバルに科学技術をリードする人材を育成することを目標に、教科との関わりを重視した探究活動を行うプログラムを実践し、社会の様々な変化に主体的かつ柔軟に対応する資質・能力を育てる。

#### 1. 仮説

(1) 課題研究の指導体制を構築し、生徒の興味・関心にもとづいて設定したテーマについて、発表機会を充実させることによって、探究活動のサイクルを活性化させ、課題研究の意欲及び質の向上につなげることができる。

(2) 生徒それぞれの興味・関心の高い事象を、科学的手法を用いた研究を進めるうえで、ロジックルーブリック及びロジックガイドブックで方向性を提示することによって、探究のプロセスを重視した課題研究を充実させることができるようになる。

#### 2. 研究開発内容・方法

##### ①概要

高校2年SSコース対象の必履修科目であり、高校1年学校設定科目「ロジックプログラム」で「ロジックリサーチ<sup>(13)</sup>」と「プレ課題研究<sup>(15)</sup>」の2回のテーマ設定及び探究サイクルを経験した後、再度、テーマを設定し、探究活動を展開する学校設定科目である。高校2年SS課題研究で設定した研究テーマは、高校3年SS課題研究でも継続して探究する。指導を担当する数学教員、理科教員は、独自開発教材ロジックガイドブック<sup>(19)</sup>を活用して適宜、探究に必要なコンテンツを提示するとともに、課題研究担当者会議<sup>(37)</sup>で進捗状況や課題等について情報交換を行う。構想発表会、中間発表会、KSH（熊本県スーパーハイスクール研究発表会）、校内発表会と発表の機会を通して探究の過程を繰り返し、スパイラルアップするよう支援する。また、学会やコンテスト等、専門家との学術的交流の機会も充実させ、質の高い探究になるよう支援する。

##### ②年間指導計画（1年間の学習の流れ）・開発教材

第3章 実施報告書 テーマⅡ「研究開発の時間的経過」参照  
第4章 関係資料「5 開発独自教材一覧」参照

##### ③評価方法

| 月  | 4           | 5                              | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11          | 12         | 1 | 2      | 3 |
|----|-------------|--------------------------------|---|---|---|---|----|-------------|------------|---|--------|---|
| 評価 | 診断的評価       | 形成的評価                          |   |   |   |   |    |             |            |   | 総括的評価  |   |
| 内容 | ルーブリック      | パフォーマンス課題・チェックリスト・質問カード・ピアレビュー |   |   |   |   |    |             |            |   | ルーブリック |   |
| 外部 | Ai GROW 1回目 | GROW ACADEMY                   |   |   |   |   |    | Ai GROW 2回目 | 数理探求アセスメント |   |        |   |

ロジックルーブリック<sup>(2)</sup>に基づき、構想発表資料、中間発表会ポスターセッション資料、KSH（熊本県スーパーハイスクール研究発表会）ポスターセッション動画、校内発表会のSSH研究成果要旨<sup>(23)</sup>及びプレゼンテーション資料をパフォーマンス課題に設定し、ロジックチェックリスト<sup>(3)</sup>や自由記述質問カードを用いて教員評価、自己評価、生徒相互評価を行う。また、今年度は経済産業省「EdTech導入補助金」制度を活用してIGS株式会社（Institution for a Global Society 株式会社）と連携した外部評価も実施する。

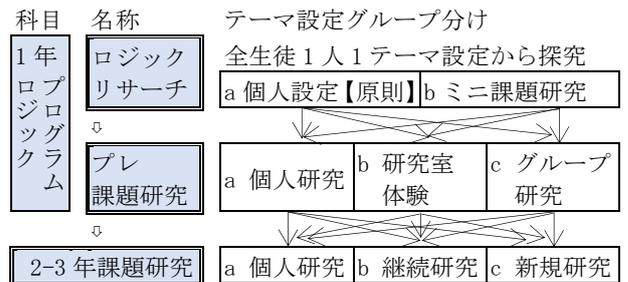
##### ④内容・方法

###### ■テーマ一覧

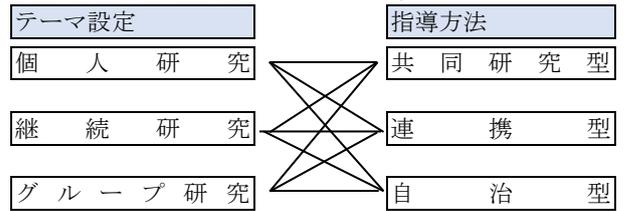
第4章関係資料「3 教育課程上に位置付けた課題研究テーマ（1）SSH主対象生徒2年SS課題研究」参照

###### ■テーマ設定方法・指導体制

第4章関係資料「3 テーマ設定の流れ」参照



SS課題研究のテーマ設定の際、生徒は「a個人設定」、「b継続研究」、「c新規研究」から選択し、指導は数学教員、理科教員が担当し、「共同研究型」、「連携型」、「自治型」と類型化した方法で行う。課題研究担当者会議<sup>(37)</sup>で課題研究に関する情報共有を図る。



##### ①テーマ設定方法

|        |                      |
|--------|----------------------|
| a 個人研究 | プレ課題研究から継続して個人研究     |
| b 継続研究 | 過去の課題研究で確立した手法を用いて研究 |
| c 新規研究 | プレ課題研究テーマからグループ編成    |

##### ②指導の類型化 SS課題研究の指導方法

|       |                       |
|-------|-----------------------|
| 共同研究型 | 専門機関が確立した手法を用い、共同研究   |
| 連携型   | 適宜、専門機関から指導助言、施設機器を利用 |
| 自治型   | 学校内施設機器利用で課題研究を展開     |

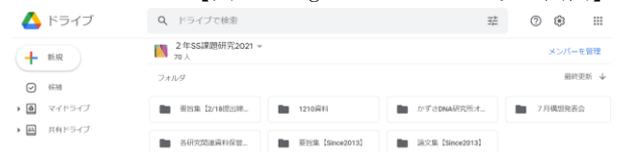
##### ■指導方法

##### ガイダンス・学習管理システム活用

生徒対象に、ロジックガイドブック<sup>(19)</sup>にもとづき、研究要旨の構成に沿って、一般論、先行研究の調査することの重要性、実験計画における相関関係、因果関係の違いを整理するための独立変数、従属変数の違いの理解、定性的研究と定量的研究の認識に留意して探究を展開することを重視するようガイダンスを実施する。課題研究に関する資料、案内、調査・アンケート、参加申込、研究成果物等ポートフォリオ資料等、一元化するための学習管理システム(LMS: Learning Management System)として、Google classroom (図.1) を開設する。Google ドライブ (図.2) に研究テーマごとのフォルダを作成し、引用文献や資料等を保存、共有する。ドキュメント及びスライドをアップロードすることで、プレゼンテーション資料やポスターセッション資料、研究要旨<sup>(23)</sup>等を遠隔での共有を可能にし、研究テーマごとに指導、共同編集を行う。



【図.1 Google classroom トップ画面】



【図.2 Google 共有ドライブクラウドデータ】

## 構 想 発 表 会

5月課題研究テーマ設定後、7月に構想発表会を実施する。各研究班で「目的」、「背景」、「手法」、「検証方法」を構想発表としてまとめ、3分程度で発表する。コメント入力用ファイルを共有ドライブにアップロードし、ドキュメントファイル（文書作成ソフト）の提案モードでコメントを記載できるようにする（図.3）。構想発表に対して、課題研究担当教員や生徒が様々な視点でアドバイス、コメントをする。



【図.3 構想発表・コメント入力シートの様子】

## 中 間 発 表 会

11月中間発表会を、熊本大学「女子中高生の理系進路選択支援プログラム・サテライトセミナー」と連携して、実施する（図.4）。1m 間隔に適切な距離を確保するマーカーの設置や手指消毒等、新型コロナウイルス感染拡大防止対策を講じて課題研究の中間発表をポスターセッション形式で実施する。16テーマの研究班を奇数グループ、偶数グループの2つに分け、発表と質問役の双方を担当する（図.5）。熊本大学職員や熊本大学に進学した本校卒業生から研究の考察や視点を広げるためのアドバイスを受ける。卒業生によるパネルディスカッションを通して探究活動の意義や大学での学びへのつながりを理解する。



【図.4 中間発表会の様子】

熊本大学女子中高生の理系進路選択支援プログラム・宇土中学校・高校サテライトセミナー  
「はばたけ！ 熊本サイエンスガール Girls, Enjoy science!」

×  
熊本県立宇土中学校・宇土高等学校「令和3年度SSH事業第2学年「課題研究」中間発表会」



令和3年11月12日（金） 熊本県立宇土中学校・宇土高等学校

| 日程 | 時間    | 内容   | 担当              |
|----|-------|--|-----------------|
|    | 13:45 | 集合   |                 |
|    | 13:50 | オープニング・関係者紹介   | 宇土高校・熊本大学       |
|    | 13:55 | ポスターセッション・ガイダンス  | 宇土高校            |
|    | 14:00 | ライトニングトーク<br>◆各班30秒以内でポスター前にて紹介                                    | 奇数番号・発表生徒       |
|    | 14:10 | ポスターセッション前半（奇数）<br>◆コアタイム1<br>(14:15) ◆コアタイム2<br>(14:20) ◆フリーセッション | 前半担当：発表 後半担当：質問 |
|    | 14:35 | ライトニングトーク<br>◆各班30秒以内でポスター前にて紹介                                    | 偶数番号・発表生徒       |
|    | 14:45 | ポスターセッション後半（偶数）<br>◆コアタイム1<br>(14:50) ◆コアタイム2<br>(14:55) ◆フリーセッション | 前半担当：質問 後半担当：発表 |
|    | 15:10 | パネルディスカッション  | 熊本大学            |
|    | 15:45 | 集合写真   | 全員              |
|    | 15:50 | クロージング   | 宇土高校・熊本大学       |

【図.5 中間発表会リーフレットのの一部】

## KSH(熊本県スーパーハイスクール指定校研究発表会)

12月SSH管理機関である熊本県教育庁県立学校教育局高校教育課主催によるKSHを実施する。今年度は、本校が管理機関と連携してホームページ運営を担当する。熊本県内SSH指定校5校をはじめ、SGH指定経験校、SPH指定校、「地域との協働による高等学校教育改革推進事業」指定校、県事業SGLH指定校などが特設ホームページ（図.6）にポスター資料及び発表動画（図.7）をオンデマンド配信する。非同期型でコメントを交換することで、他校生徒及び教員から研究の視点を広げるアドバイスを受けることができるシステムを構築する。校内では、高校1年、高校2年の学習管理システムGoogle classroomに掲載し、動画視聴及びコメント入力をするよう案内する。集約したコメントは各研究班にフィードバックする。



【図.6 KSH 特設ホームページ】



【図.7 オンデマンド配信 Youtube 限定公開動画】

## 課 題 研 究 校 内 発 表 会

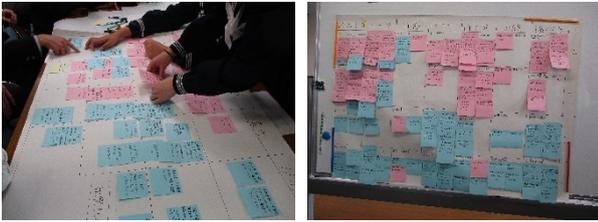
3月校内発表会として、プレゼンテーション資料、研究要旨<sup>(23)</sup>を作成して課題研究の成果を発表する。全テーマ5分間で口頭発表する機会とし、SSコースから3テーマを代表として選出するロジックスーパープレゼンテーションの予選会も兼ねる。発表に対する質問・疑問・意見・助言等を質問カードに記入し、全員分をまとめ、発表テーマごとに短冊にしてフィードバックする。

## 課 題 研 究 ル ー プ リ ッ ク 作 成 ワ ー ク シ ョ ッ プ

課題研究の評価に関する生徒・教員の共通理解を深めるために、ループリック作成ワークショップ（表.1）を、生徒8班＋教員班に編制して実施する。パフォーマンス課題には、11月中間発表会ポスター資料及び2月SSH研究成果要旨<sup>(23)</sup>を用い、「良い点」「改善点」を付箋紙に記入する。付箋紙をカテゴリー化した後、段階分け、文章化することで課題研究ループリック（図.8）を各班作成する。特に、認知的能力と非認知的能力の違いに着目させ、非認知的能力としてどのような観点が挙げられるか、どのように段階化することができるかに留意させるファシリテートを行う。

【表.2 ルーブリック作成ワークショップ】

|     |   |
|-----|---|
| 10分 | 概要説明  |
| 20分 | (1)パフォーマンス課題について<br>自分の研究「良い点(赤)」「改善点(青)」記入 |
| 10分 | (2)パフォーマンス課題について<br>他班の研究「良い点(赤)」「改善点(青)」記入 |
| 10分 | (3)「観点」付箋紙を「カテゴリー」ごとに分類                     |
| 15分 | (4)「段階」各観点にある付箋紙を段階に分類                      |
| 10分 | (5)「記述語」各観点内にある各段階を言語化                      |
| 20分 | (6)「ルーブリック」共有・各班3分で発表                       |
| 5分  | まとめ   |



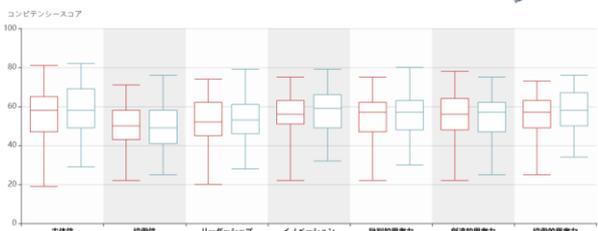
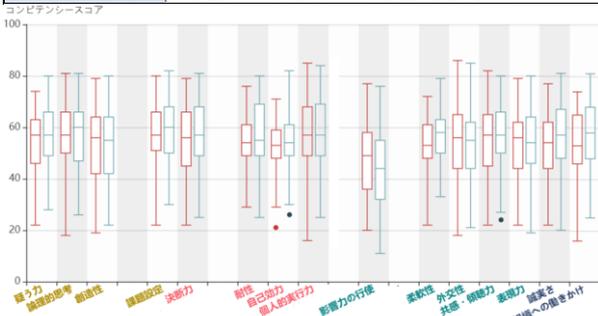
【図.8 ルーブリック作成ワークショップ】

コンピテンシー評価・気質診断

IGS株式会社 (Institution for a Global Society 株式会社) 開発 Ai GROW では、IAT (潜在バイアス測定) 技術を活用した気質診断と AI の補正を加えた 360° コンピテンシー評価で生徒の潜在的な性格とコンピテンシーを正確に定量化できる。6月, 11月, 3月の3回実施し, 可視化・定量化できる IGS 株式会社設定コンピテンシー項目と本校が生徒に身につけさせたい力 UTO-LOGIC<sup>(1)</sup> を関連させ (表.3), 生徒の変容・成長を確認する (図.9)。

【表.3 UTO-LOGIC とコンピテンシー評価項目の関連】

| UTO-LOGIC | IGS 株式会社設定コンピテンシー             |
|-----------|-------------------------------|
| L: 論理性    | 論理的思考・批判的思考力・疑う力・決断力          |
| O: 客観性    | 課題設定・誠実さ・協働的思考力               |
| G: グローバル  | 外交性・表現力・組織への働きかけ・共感傾聴力・影響力の行使 |
| I: 革新性    | イノベーション・個人的実行力・自己効力・耐性        |
| C: 創造性    | 創造性・柔軟性・創造的思考力                |



【図.9 コンピテンシー評価 (左 R3.6, 右 R3.11)】

3. 検証

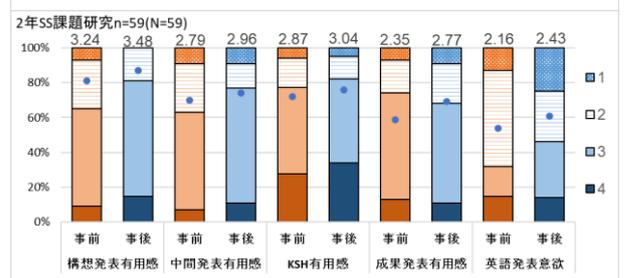
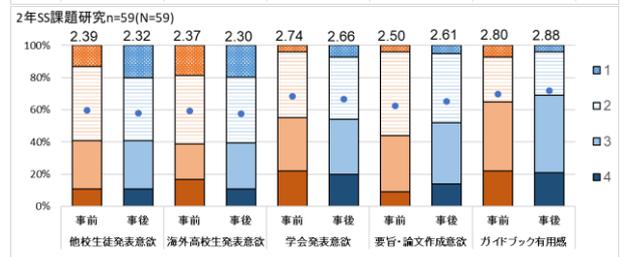
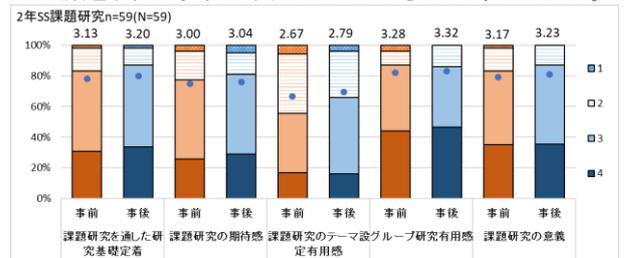
「1. 仮説」を検証するために、「2. 研究方法」の取組による生徒の意識変容を単数回答法, 間隔尺度 (強制選択尺度 [4 件法, 4: 肯定]) の各段階の割合と平均を求め, 事前事後の差を得た結果 (詳細は④関係資料) に着目する。仮説(1)「指導体制の構築と発表機会の充実による課題研究の意欲及び質の向上」について, 課題研究への期待感や意義, グループ研究の有用感に 8 割超の肯定的回答

を示し, 構想発表会や中間発表, KSH の発表会の有用感では 7 割超の肯定的回答を示した結果から, 指導体制構築と発表の機会充実によって, SS 課題研究が充実した取組になったことが確認できた。一方, 課題研究のテーマ設定の有用感が 6 割程度であることから, テーマ設定の期間や決定過程をより充実させる必要があると考えられる。

「テーマ設定方法」と「指導の類型化」に加え, 生徒が先行研究や実験機器・機材調査から実行可能な研究であるのか, 研究の見通しが立てられるのかを検討したうえでテーマ設定させる必要がある。学会や国際研究発表の意欲が 5 割程度であるものの, オンラインによる研究機関や企業, 大学等の専門家との研究相談の機会を充実させることや各種学会やコンテストに出場する研究からの刺激を受けること, 3年7月英語での研究発表の機会を設定することで, 意欲の向上につなげられると考えられる。

仮説(2)「ロジックルーブリック<sup>(2)</sup>及びロジックガイドブック<sup>(19)</sup>による方向性提示で, 探究のプロセスを重視した課題研究が充実」について, ロジックガイドブックの有用感における肯定的回答が 6 割程度で増加傾向であった結果から, 1人1台端末を活用した探究の操作手順, 要旨集や論文集の作成要領, 探究の「問い」の一覧 (データベース) を第二版改訂版に追加したこと, 各研究テーマの進捗状況に応じてモジュール学習でコンテンツを扱うようガイダンスを充実したことが有効であったと考えられる。

IGS 株式会社開発 Ai GROW コンピテンシー項目と本校が生徒に身につけさせたい力 UTO-LOGIC<sup>(1)</sup> から生徒の変容・成長を確認した結果, 「疑う力, 決断力」, 「誠実」, 「組織への働きかけ」, 「耐性」でポジティブな変容があったことは「正確な実験とサイエンスリテラシー」に関する指導, 「中間発表によるピア・レビュー」が有効であったと考えられる。「影響力の行使」でネガティブな変容があったのは「グループ研究のため, 指導教員と密に対話をする生徒が自然に実行力や影響力が高い傾向にある」と考えられる。探究の指導と評価を一体化させ, 随時, 生徒にフィードバックすることの有用性が確認できたことから, 今後は, 探究に関する指導計画のねらいと評価の観点を明確にしたうえで, より短期間で指導と評価のサイクルを動かすことで, 生徒自身が探究のプロセスを重視した課題研究の充実を図ることができると考えられる。



|         |    |                             |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|----|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 研究開発テーマ | 研究 | 学校設定科目（必修・SSH主対象外）          | 対象 | 中1 | 中2 | 中3 | 高1 | 高2 | 高3 |
| Ⅱ 探究活動  | 内容 | GS（グローバルサイエンス）課題研究・ロジック探究基礎 | 単位 |    |    |    |    | 2  | 1  |

**学校設定科目「GS課題研究」「ロジック探究基礎」目標**

【総合的な探究の時間1単位・情報と科学1単位と代替】

未知なるものに挑むUTO-LOGICを備え、グローバルに科学技術をリードする人材を育成することを目標に、教科との関わりを重視した探究活動を行うプログラムを実践し、社会の様々な変化に主体的かつ柔軟に対応する資質・能力を育てる。

**1. 仮説**

GS研究主任を中心にGS本を活用したGS課題研究の指導体制を構築し、生徒の興味・関心または進路希望にもとづく系統別テーマ設定を行うことで、探究活動の意欲及び質の向上につなげることができる。

**2. 研究開発内容・方法**

**①概要**

高校2年GSコース<sup>(5)</sup>の生徒を対象に、高校1年学校設定科目「ロジックプログラム」で「ロジックリサーチ<sup>(13)</sup>」と「プレ課題研究<sup>(15)</sup>」の2回のテーマ設定及び探究サイクルを経験した後、再度、テーマを設定し、探究を展開する学校設定科目である。独自開発教材GS本<sup>(20)</sup>を活用し、GS研究主任<sup>(34)</sup>を中心に2学年所属教員が指導を担当、研究開発部<sup>(33)</sup>及び学年会で連絡調整、情報交換を行う。

**②年間指導計画(1年間の学習の流れ)・開発教材**

第3章 実施報告書 テーマⅡ「研究開発の時間的経過」参照  
第4章 関係資料「5開発独自教材一覧」参照

**③評価方法**

|    |        |               |   |   |   |   |    |    |    |   |        |   |
|----|--------|---------------|---|---|---|---|----|----|----|---|--------|---|
| 月  | 4      | 5             | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2      | 3 |
| 評価 | 診断的    | 形成的           |   |   |   |   |    |    |    |   | 総括的    |   |
| 内容 | ルーブリック | パフォーマンス課題・評価表 |   |   |   |   |    |    |    |   | ルーブリック |   |

構想発表、ポスターセッション資料、研究要旨<sup>(23)</sup>及びプレゼンテーション資料をパフォーマンス課題に設定し、評価表を用いて教員評価、自己評価、生徒相互評価を行う。

**④内容・方法**

**■テーマ一覧**

第4章関係資料「3教育課程上に位置付けた課題研究テーマ(2)SSH主対象以外生徒2年GS課題研究」参照

**■テーマ設定方法・指導体制**

第4章関係資料「3テーマ設定の流れ」参照

系統「a~u」から選択した生徒間で研究テーマを設定。研究テーマに応じて、GS研究主任を中心に2学年所属教員に加え、地歴公民科・理科・芸術科等、多くの教員が担当をする。

|             |             |                   |
|-------------|-------------|-------------------|
| a. 文化       | h. 医療・衛生・福祉 | o. 情報             |
| b. 人権       | i. 政治       | p. ライフサイエンス       |
| c. 貧困・食糧不足  | j. 農林水産業・食料 | q. 物質・材料・ナノテクノロジー |
| d. 環境・エネルギー | k. 人口       | r. 量子ビーム          |
| e. 国際関係     | l. 労働環境     | s. 核融合原子力         |
| f. 地域社会     | m. 経済・ビジネス  | t. 宇宙関係           |
| g. 教育       | n. 安全保障     | u. 安全・安心の科学技術     |

**ガイダンス・構想発表会・学習管理システム活用**

GS研究主任がOECD learning compassが示す方向性、地域課題や地域資源に着目する重要性を説明し、GS課題研究に取り組む意義をガイダンスする。生徒は自身の進路希望に応じた系統選択をし、1.理由、2.対象、3.先行事例、4.リサーチクエスション「問い」、5.仮説、6.仮説の根拠、7.探究概要(手法)8.学術・社会への貢献の視点で構想発表シートを作成し、発表・共有する。学習管理システムとして、Google classroom, Googleドライブ(図.1)を開設し、連絡事項、各研究資料、本校過去の研究資料等を共有する。ドキュメント及びスライドをアップロードし、プレゼンテーション資料やポスターセッション資料、研究要旨<sup>(23)</sup>等を遠隔でも共同編集ができるようにする。



【図.1 Google 共有ドライブ画面】

**中間発表会・校内発表会・代表発表会**

7月構想発表後、定めた方向性で探究を展開した内容を11月ポスターセッション形式で中間発表する。12月は代表生徒がプレゼンテーション資料で口頭発表した内容に対するコメントをGoogleフォームで入力、即時共有する機会を設定する(図.2)。2月、各班5分以内で口頭発表する校内発表会を実施し、生徒相互評価によって選出された8テーマによる代表発表会を行う。相互評価コメントは集約して各班で共有する。3月に開催するロジックスーパープレゼンテーションの予選会も兼ねる。



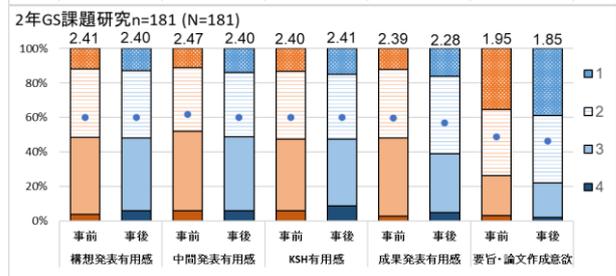
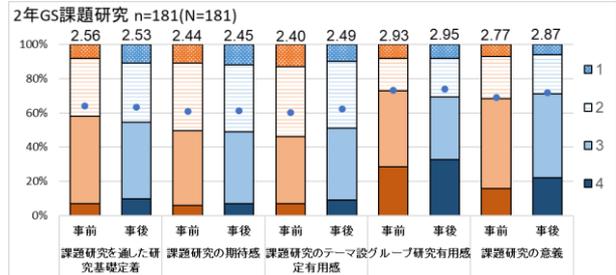
【図.2 中間発表会(左)/オンライン中間発表会(右)】

**宇土市連携・研究発表会**

宇土市に関連した研究を行った研究テーマを宇土市企画課に提出し、宇土市長賞と宇土市特別賞の2本を選出していただく。宇土市長賞を受賞した研究はロジックスーパープレゼンテーションで代表発表を行う。宇土市特別賞を受賞した研究は宇土市役所にポスターを掲載し、地域住民に向けた発信をする機会を設定する。

**3. 検証**

「1. 仮説」を検証するために、「2. 研究方法」の取組による生徒の意識変容を単数回答法、間隔尺度(強制選択尺度[4件法, 4:肯定])の各段階の割合と平均を求め、事前事後の差を得た結果(詳細は④関係資料),GS課題研究<sup>(17)</sup>意義やグループ研究の有用感で7割超の肯定的回答が確認できた。中間発表や成果発表,KSH(熊本県スーパーハイスクール研究発表会)オンデマンド発表,課題研究への期待感が5割程度と二極化が確認できたことから、3月宇土市連携・研究発表会をはじめGS課題研究の発表機会や地域や行政等との連携機会など外部と関わる機会の充実を図る必要があると考えられる。



|         |      |  |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|------|--|----|----|----|----|----|----|----|
| 研究開発テーマ | 研究内容 | 独自開発教材ロジックガイドブック<br>(SSH主対象)・GS本 (SSH主対象外) | 対象 | 中1 | 中2 | 中3 | 高1 | 高2 | 高3 |
| Ⅱ 探究活動  |      |  | 単位 |    |    |    | 1  | 2  | 1  |

### 1. 仮説

独自開発教材ロジックガイドブック第二版及びGS本令和3年度(2021年)版を教材(手引き)として活用することによって、探究活動の有用感の高揚や研究の基礎の定着を図ることができる。

### 2. 研究開発内容・方法

#### 独自開発教材ロジックガイドブック<sup>(19)</sup>

##### ■教材使用学年及び科目

高校1年学校設定科目「ロジックプログラム」

高校2年・3年学校設定科目「SS課題研究」

##### ■概要

ロジックガイドブックはロジックルーブリック<sup>(2)</sup>にもとづき、探究活動の各過程に応じて必要な資質や能力を25個の構成要素(モジュール)にしたコンテンツを中心に70ページ程度で製本する(図.1)。

第二版では、25構成要素の改訂に加え、要旨・論文<sup>(23)</sup>の作成要領、1人1台端末を活用した探究活動のガイダンス、探究の「問い」の一覧を掲載する(図.2)。生徒が自身の探究活動の成果(随時作成する研究要旨、ポスターセッション資料、論文等)を紙媒体でポートフォリオ機能も含む。



【図.1 表紙】

##### 目次

|                 |   |                                |
|-----------------|---|--------------------------------|
| 第1章             | ロジック・ガイドブックの使い方                             | 2                              |
| 1-1             | 探究活動を通して高めたU <sup>TM</sup> -LOGICとは         |                                |
| 1-2             | ロジックで何を、どのように学び、何ができるようになるか                 |                                |
| 1-3             | ロジック・ルーブリックとは                               |                                |
| 1-4             | 学校設定教科ロジックでの探究活動の名称とテーマ設定の方法                |                                |
| 1-5             | 学校設定教科ロジックの3年間の流れ                           |                                |
| 第2章             | ロジック・ガイドブックコンテンツ                            | 7                              |
| L-1             | ロジックリサーチ                                    | 7                              |
| L-1             | 説明の一般性                                      | 科学的論文形式IMRADに沿ったレポートができる       |
| L-1             | 情報の正確性                                      | 参考文献の典拠を明らかにしたレポートができる         |
| G-1             | 視野の拡がり                                      | 自分の興味・関心を未知の世界で拓くレポートができる      |
| I-1             | 感覚の変化                                       | 自分の認識・感覚を変えるレポートができる           |
| C-1             | 未知の創造                                       | 自分の既知と未知の区別があるレポートができる         |
| L-2             | 課題研究  | 12                             |
| L-2             | 説明の確実性                                      | 説明の根拠となるデータを示すことができる           |
| O-2             | 研究の妥当性                                      | 確立した科学的手法を用いた実験・研究ができる         |
| G-2             | グローバルの一步                                    | 研究の概要 Abstract を英語でも説明することができる |
| I-2             | 知識の変化                                       | 研究内容と教科書等学習内容の関連ができる           |
| C-2             | 知識の創造                                       | 研究内容から教科書等学習内容の知識ができる          |
| 課題研究「中間発表会」     | 17  |                                |
| L-3             | 説明の一貫性                                      | 研究の仮説・目的と手法、結果、考察に一貫性がある       |
| O-3             | 研究の再現性                                      | 実験手法から再現性の高い結果を示すことができる        |
| G-3             | 同世代発表                                       | 研究の成果を様々な高校生に発表することができる        |
| I-3             | 仮説の変化                                       | 研究結果の考察から研究の仮説を再設定できる          |
| C-3             | 思考の創造                                       | 研究結果の考察から新たな研究を見出すことができる       |
| 課題研究「成果発表会」     | 22  |                                |
| L-4             | 説明の対照性                                      | 対照実験としてコントロールの設定ができる           |
| O-4             | 研究の正当性                                      | 実験群とコントロールの違いを統計的に証明できる        |
| G-4             | 国内発表  | 研究の成果を学校外で発表することができる           |
| I-4             | 価値の創造                                       | 研究結果・考察から手法や条件の再設定ができる         |
| C-4             | 問いの変化                                       | 研究内容及び研究結果に価値を見出すことができる        |
| 課題研究「課題研究成果発表会」 | 27  |                                |
| L-5             | 説明の論理性                                      | 研究をアカデミック・ライティングの手法で説明できる      |
| O-5             | 研究の客観性                                      | 第三者が課題研究論文集から客観的に研究証明できる       |
| G-5             | 国際発表  | 英語で課題研究の成果を発表することができる          |
| I-5             | 概念の創造                                       | 研究結果から従来の枠組・構造を変えることができる       |
| C-5             | 構造の変化                                       | 研究結果から新しい概念を見出すことができる          |
| 各種発表資料ポートフォリオ   | 32  |                                |
| 第3章             | 研究要旨・研究論文の様式・書式                             | 55                             |
| 1.              | 研究成果要旨                                      |                                |
| 2.              | 課題研究論文                                      |                                |
| 第4章             | 1人1台端末を活用した探究活動                             | 59                             |
| 1.              | 学習用端末 OS とソフトウェア                            |                                |
| 2.              | Chromebook と Google Workspace for Education |                                |
| 3.              | Google アカウント                                |                                |
| 4.              | Google Classroom 入室                         |                                |
| 5.              | Google Classroom から Google ドライブへの接続         |                                |
| 6.              | Google ドキュメントで研究要旨や研究論文、ポスターを作成             |                                |
| 7.              | Google スライドでポスターを作成                         |                                |
| 第5章             | 探究の「問い」の一覧                                  | 64                             |

【図.2 ロジックガイドブック<sup>(19)</sup>コンテンツ】

##### ロジック・ガイドブックの凡例

「モジュール」には「観点-段階」、「観点」には「探究活動の段階とロジック・ルーブリックの記述語」を表記しています。

| モジュール | 観点              | ロジックリサーチ                             |
|-------|-----------------|--------------------------------------|
| L-1   | Logically (論理性) | 説明の一般性<br>科学的論文形式 IMRAD に沿ったレポートができる |
|       |                 | ロジック・ルーブリックの評価記述語                    |

【図.3 ロジックガイドブック活用方法】

#### 独自開発教材独自開発教材GS本<sup>(20)</sup>

##### ■教材使用学年及び科目

高校2年学校設定科目「GS課題研究」・「ロジック探究基礎」

高校3年学校設定科目「GS課題研究」

### ■概要

GS本令和3年度(2021年)版(図.4)はGS研究主任<sup>(34)</sup>が開発した教材であり、GS課題研究を展開するにあたって、指導教員及び生徒が見通しをもてるように開発した教材である。研究テーマごとに必要となるコンテンツや進捗状況が異なるSS課題研究と違い、学年所属教員が学年会で進捗状況や目線合わせをするGS課題研究で活用できるよう探究の過程に沿ったコンテンツの配列にする。GS研究主任と2学年主任が連携を図り、教員及び生徒が該当頁を参照して、各テーマが展開できるようにする。



##### GS本

～ Global Science Course Workbook ～

##### ■目次

|                          |                   |       |
|--------------------------|-------------------|-------|
| 令和3年度(2021年度)            | GS課題研究 探究活動の中心    | p. 4  |
| 令和3年度(2021年度)            | 2学年 GS課題研究 年度活動計画 | p. 5  |
| GS課題研究「1学年中間発表会」(4.3.23) |                   | p. 6  |
| 1. 発表発表の見どころ             | 2. 探究活動の進捗        |       |
| 3. 質疑応答の進捗               |                   |       |
| GS課題研究「2学年中間発表会」(5.3.26) |                   | p. 8  |
| 1. 課題研究の進捗               | 2. 課題研究のステップ      |       |
| 3. 研究の成果と進捗              | 4. 課題研究で習得するポイント  |       |
| 5. 探究活動の進捗               |                   |       |
| SDGs 11 目標               |                   | p. 20 |
| ① 研究テーマ「課題」設定            |                   | p. 22 |
| (1) 課題研究テーマを設定する         |                   |       |
| (2) 研究の目的を定める            |                   |       |
| ② 研究テーマの範囲・結果を定める        |                   | p. 24 |
| ③ 研究テーマの範囲・結果を定める        |                   |       |
| (1) キーワードの抽出             | ～ 主題詞、キーワード       | p. 25 |
| (2) キーワードの整理・分類          |                   |       |
| (3) キーワードの抽出・整理          |                   |       |
| (4) 文章化                  |                   | p. 27 |
| (5) 研究計画                 |                   | p. 28 |
| (6) プレゼンテーションの準備         |                   |       |
| (7) キーワードの整理・分類          |                   |       |
| (8) 研究計画の作成              |                   | p. 30 |
| (9) 研究計画の発表              |                   | p. 32 |
| ④ 研究計画の発表                |                   |       |
| (1) 研究計画の発表(発表の準備)       |                   |       |
| (2) 発表の進捗                |                   | p. 36 |

|                   |  |        |
|-------------------|--|--------|
| (3) 発表の進捗         |  | p. 38  |
| (4) 発表の進捗(発表の準備)  |  | p. 40  |
| (5) 発表の進捗(発表の準備)  |  | p. 42  |
| (6) 発表の進捗(発表の準備)  |  | p. 44  |
| (7) 発表の進捗(発表の準備)  |  | p. 46  |
| (8) 発表の進捗(発表の準備)  |  | p. 48  |
| (9) 発表の進捗(発表の準備)  |  | p. 50  |
| (10) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 52  |
| (11) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 54  |
| (12) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 56  |
| (13) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 58  |
| (14) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 60  |
| (15) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 62  |
| (16) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 64  |
| (17) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 66  |
| (18) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 68  |
| (19) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 70  |
| (20) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 72  |
| (21) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 74  |
| (22) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 76  |
| (23) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 78  |
| (24) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 80  |
| (25) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 82  |
| (26) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 84  |
| (27) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 86  |
| (28) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 88  |
| (29) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 90  |
| (30) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 92  |
| (31) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 94  |
| (32) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 96  |
| (33) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 98  |
| (34) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 100 |
| (35) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 102 |
| (36) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 104 |
| (37) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 106 |
| (38) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 108 |
| (39) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 110 |
| (40) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 112 |
| (41) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 114 |
| (42) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 116 |
| (43) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 118 |
| (44) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 120 |
| (45) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 122 |
| (46) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 124 |
| (47) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 126 |
| (48) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 128 |
| (49) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 130 |
| (50) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 132 |
| (51) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 134 |
| (52) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 136 |
| (53) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 138 |
| (54) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 140 |
| (55) 発表の進捗(発表の準備) |  | p. 142 |

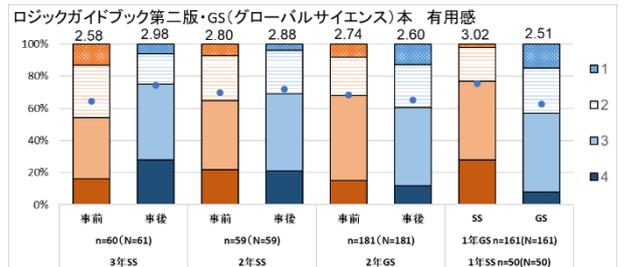
【図.1 GS本(表紙・目次)】

### 3. 検証

「1. 仮説」を検証するために、「2. 研究方法」の取組による生徒の意識変容を単数回答法、間隔尺度(強制選択尺度[4件法, 4: 肯定])の各段階の割合と平均を求め、事前事後の差を得た結果(詳細は④関係資料)、独自開発教材ロジックガイドブック<sup>(19)</sup>・GS本<sup>(20)</sup>の有用感について、いずれも6割超の肯定的回答を得ることができた。

SSH中間評価でロジックガイドブックの有用性についてGSコースの低評価の原因に関する指摘を受け、今年度はSS課題研究ではロジックガイドブック第二版改訂、GS課題研究ではGS本2021年度版と活用対象を分けた運用をした。ロジックガイドブックでは、1人1台端末を活用した探究の操作手順、要旨集や論文集の作成要領、探究の「問い」の一覧(データベース)を第二版改訂版に追加したこと、各研究テーマの進捗状況に応じてモジュール学習でコンテンツを扱うようガイダンスを充実したことが有効であったと考えられる。GS本<sup>(20)</sup>では、GS研究主任<sup>(34)</sup>を中心に教員、生徒ともに探究のプロセスを理解し、見通しをもった展開を図ることができたこと、SDGsに関するガイダンス資料や先輩の研究紹介の内容を充実させたことが有効であったと考えられる。

今後は、SS課題研究で扱うコンテンツで、特にGS課題研究を進めていくうえで必要なコンテンツの抽出に重点を置き、探究を進めるうえで学問・分野を問わず、汎用性の高いコンテンツの開発を進めていく必要がある。また、ロジックガイドブック第三版改訂に向け、動画教材開発を進めモジュール学習の充実を図ることを検討している。



|         |      |                    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 研究開発テーマ | 研究内容 | 学校設定科目(必履修・SSH主対象) | 対象 | 中1 | 中2 | 中3 | 高1 | 高2 | 高3 |
| Ⅱ 探究活動  |      | SS(スーパーサイエンス) 課題研究 | 単位 |    |    |    |    |    | 1  |

学校設定科目「SS課題研究」2年SS課題研究継続履修【総合的な探究の時間1単位と代替】

1. 仮説

生徒の興味・関心にもとづいて設定したテーマの探究について、その成果を論文にまとめ、探究活動を総括することによって、ロジックルーブリックで設定した達成度を実感し、探究の有用感や意義を高めることができる。

2. 研究開発内容・方法

2年SS課題研究から継続履修であるため、目標、①概要、②年間指導計画・開発教材、③評価方法④内容・方法「テーマ一覧」「指導方法」は2年SS課題研究の記載を参照。

発表機会や学会・コンテスト等、専門家との学術的交流

校内発表や代表発表するロジックスーパープレゼンテーションのみでなく、学会やコンテスト、国際研究発表等の機会(表.1)を高校2年SS課題研究から設定することによって、学術的な視点を取り入れ探究を深める(図.1)。

【表.1 課題研究の発表機会(2年次~3年次)】

| 日時    | 内容                                | 対象  |
|-------|-----------------------------------|-----|
| 5月下旬  | 日本気象学会ジュニアセッション2020               | 5人  |
| 7月中旬  | 構想発表会                             | 全員  |
| 11月上旬 | 課題研究中間発表会(熊本大学連携)                 | 全員  |
| 12月上旬 | ICAST第15回先端科学技術分野学生国際会議           | 11人 |
| 12月上旬 | The Virtual Irago Conference      | 1人  |
| 12月上旬 | KSH(熊本県スーパーハイスクール研究発表会)           | 全員  |
| 12月中旬 | 台湾・国立中科實驗高級中學                     | 中止  |
| 1月上旬  | SSH研究成果要旨 <sup>(23)</sup> 提出      | 全員  |
| 1月中旬  | 課題研究校内発表会                         | 全員  |
| 1月下旬  | ロジックスーパープレゼンテーション <sup>(24)</sup> | 全員  |
| 3月上旬  | 第42回日本気象学会九州支部発表会                 | 6人  |
| 3月中旬  | 日本農芸化学会2021仙台大                    | 6人  |
| 3月中旬  | 情報処理学会中高情報学研究コンテスト                | 1人  |
| 5月下旬  | 日本気象学会ジュニアセッション2021               | 6人  |
| 6月中   | 課題研究論文 <sup>(23)</sup> 提出         | 全員  |
| 7月中旬  | 校内発表会(動画作成)                       | 全員  |
| 7月中旬  | 第37回日本霊長類学会                       | 8人  |
| 7月下旬  | ロジックスーパープレゼンテーション <sup>(24)</sup> | 全員  |
| 8月上旬  | SSH生徒研究発表会                        | 1人  |
| 9月上旬  | 第18回日本地質学会ジュニアセッション               | 3人  |



【図.1 オンライン学会発表・SSH生徒研究発表会】

課題研究論文集作成

課題研究論文集<sup>(23)</sup>作成ガイダンスを実施し、研究が再現できるように記述すること、アカデミックライティングの手法を意識すること等、ロジックガイドブック<sup>(19)</sup>記載内容に留意し、統一様式で論文を作成する(図.2)。Googleドライブに論文作成フォルダを作成し、統一様式

のドキュメントファイルをアップロードすることで、研究テーマごとに指導、共同編集を行う。

2. 課題研究論文

|      |  |                    |                    |
|------|--|--------------------|--------------------|
| 1行目  | 熊本県立宇土中学校・宇土高等学校   |                    |                    |
| 2行目  | Kumamoto Prefectural Uto Junior and Senior High school       |                    |                    |
| 3行目  |  |                    |                    |
| 4行目  | 発表テーマ  |                    |                    |
| 5行目  | Title  |                    |                    |
| 6行目  |  |                    |                    |
| 7行目  | 発表者 氏名   | 発表者 氏名             | 発表者 氏名             |
| 8行目  | SURNAME Given name   | SURNAME Given name | SURNAME Given name |
| 9行目  |  |                    |                    |
| 10行目 | Abstract   |                    |                    |
| 11行目 | Abstractを左つめて5~6行程度書きます。200~300Wordsになるよう英語Arial9ポイントで書くように。 |                    |                    |

|            | Microsoft               | Google                    |
|------------|-------------------------|---------------------------|
| (1) ファイル形式 | doc形式及びdocx形式           | Googleドキュメント              |
| (2) 分量     | A4サイズ8枚                 | A4サイズ8枚                   |
| (3) ページ設定  | 余白:上下左右20mm<br>本文以降は2段組 | 余白設定:上下左右20mm<br>本文以降は2段組 |
| (4) 英数字    | 半角(Arial)               | 半角(Arial)                 |
| (5) フォント   | MSゴシック・MS明朝・Arial       | MS Pゴシック・MS P明朝・Arial     |

【図.2 ロジックガイドブック第二版・作成要領】

校内発表会(英語)・オンデマンド配信

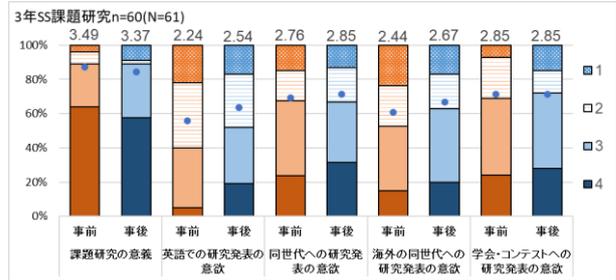
7月校内発表会として、プレゼンテーション資料を作成して課題研究の成果を発表する。全テーマ5分英語で口頭発表する機会とし、SSコースから5テーマを代表として選出するロジックスーパープレゼンテーションの予選会も兼ねる。発表に対する質問・疑問・意見・助言等を質問カードに記入し、全員分をまとめ、発表テーマごとに短冊にしてフィードバックする。校内発表会の様子を撮影して作成した動画を、宇土中・高公式アカウントにてYoutube限定公開(図.3)で再生リストとしてアップロードし、オンデマンド配信する。



【図.3 英語口頭発表オンデマンド配信(限定公開)】

3. 検証

「1. 仮説」を検証するために、「2. 研究方法」の取組による生徒の意識変容を単数回答法、間隔尺度(強制選択尺度[4件法, 4:肯定])の各段階の割合と平均を求め、事前事後の差を得た結果(詳細は④関係資料)、課題研究の有用感について、8割超の肯定的回答を得ることができた。研究発表への意欲や学会での発表意欲も6割超の肯定的回答であったことに加え、英語での課題研究校内発表会の実施により、英語での研究発表の意欲や海外での研究発表の意欲で肯定的回答が顕著に増加したことが確認できた。課題研究論文集をGoogleドライブで、研究テーマごとに指導、共同編集を行う過程で、論文形式IMRADの流れに一貫性があるか、再現性があるかなど、生徒及び担当教員間での研究内容の整理が促されることは課題研究の意義の理解へのつながると考えられる。



|         |      |  |    |                   |
|---------|------|--|----|-------------------|
| 研究開発テーマ | 研究内容 | ロジックスーパープレゼンテーション<br>(課題研究成果発表会・研究成果発表会) | 対象 | 中1 中2 中3 高1 高2 高3 |
| Ⅱ 探究活動  |      |  | 単位 | 全生徒               |

### 1. 仮説

ロジックスーパープレゼンテーション<sup>(24)</sup>を通して、育てたい生徒像「未知なるものに挑むUTO-LOGIC<sup>(1)</sup>を備え、グローバルに科学技術をリードする人材」を生徒・職員ともに意識し、探究活動の意義と成果を実感できる。

### 2. 研究開発内容・方法

未知なるものに挑むUTO-LOGIC<sup>(1)</sup>として、L(論理性)、O(客観性)、G(グローバル)、I(革新性)、C(創造性)いずれかの観点を強調する探究活動の成果発表の機会としてロジックスーパープレゼンテーションを実施する(図.1)。SSコース3年18テーマ、2年16テーマ、1年16テーマ、GSコース2年46テーマ、1年41テーマ、中学3年80テーマ、科学部の代表がステージで研究発表する。

7月(表.1)は高校3年課題研究の成果、3月(表.2)は高校2年課題研究、高校1年プレ課題研究、中学3年研究論文(卒業研究)の成果を共有、発信するため、新型コロナウイルス感染拡大防止対策を講じ、宇土市民会館と教室を接続したハイブリッド型開催を実施し、対面の臨場感、オンラインの拡がりの双方の強みを活かした発表会の在り方を模索する。Zoomミーティングを活用し、質問カードやチャット機能を用いて質疑応答する。全研究を研究成果要旨集または課題研究論文集<sup>(23)</sup>に製本する。

【表.1 7月ロジックスーパープレゼンテーション】

|       |   |
|-------|---|
| 12:50 | 開会行事  |
| 13:05 | 研究概要報告「後藤裕市 研究開発部長」   |
| 13:15 | 3年課題研究成果発表<br>□Logically: 論理性<br>えっ、島が浮いてる!? 浮島現象を科学する<br>□Objectively: 客観性<br>「ガンゼキ」はなぜ水中で崩れないのか? ~レシビ化と硬化のメカニズム解明に挑む~<br>□GS(グローバルサイエンス) 課題研究<br>多文化共生社会を実現するためには<br>□Globally: グローバル<br>なぜカゼインは過冷却を持続させるのか ~氷晶の形成・成長と疎水基の関係~ |
| 14:15 | □英語研究発表<br>少人数コミュニティにおける英語のWriting 学習支援アプリの提案<br>□Innovative: 革新性<br>MRS 培地を用いた乳酸菌の単離<br>□Creative: 創造性<br>あみだくじで数学2<br>あみだくじに共通する誘導部分グラフの発見  |
| 15:15 | 特別講演会 久留米大学 学長 内村 直尚 教授<br>「よりよい睡眠が学習や心身に及ぼす影響 ~午睡(昼寝)導入による効果~」   |
| 16:35 | 閉会行事  |

【表.2 3月ロジックスーパープレゼンテーション】

|       |  |
|-------|--|
| 9:20  | 開会行事   |
| 9:35  | 研究概要報告「水口雅人 SSH 研究主任」  |
| 9:45  | 2年課題研究成果発表<br>SS 御輿来はよか景色~潮汐を考慮し御輿来海岸の絶景を撮る~<br>GS プラゴミ削減計画 ~スーパーから過剰包装を減らす~ |
| 10:10 | 中学3年研究論文発表<br>□プラゴミ・生活排水が海に及ぼす影響<br>□宇土のアカササゲの保全                             |
| 10:25 | 宇土市連携・研究発表会表彰式   |
| 10:40 | 3年課題研究成果発表<br>GS 宇土市の関係人口の創出   |

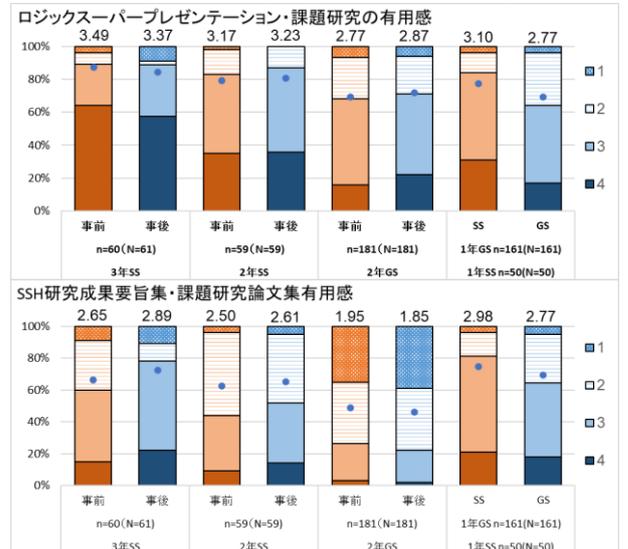
|       |  |
|-------|--|
| 10:50 | 国際先端科学技術学生会議報告<br>SS UTO-UTO time Regulates the Body's Autonomic Nerves and Balance  |
| 11:50 | SS オンデマンド配信・ポスターセッション<br>GS 校内分野別口頭発表会   |
| 13:35 | 研究概要報告「永吉与志一 GS 研究主任」  |
| 13:50 | 2年課題研究成果発表<br>GS SNS を用いた効果的なマーケティング手法 ~利潤を最大化する最強マーケティング~   |
| 14:10 | 1年プレ課題研究成果発表<br>SS ルミテスタースマートを用いた抗菌物質と抗菌作用の検証<br>GS ヘドロの実用性<br>GS 胃薬は水で飲んだほうが良い理由<br>SS 熊本におけるアライグマ捕獲個体の mt DNA D Loop の分離抽出・解析法分析 |
| 14:50 | 2年課題研究成果発表<br>SS 伝統的修復材「ガンゼキ」の科学的考察<br>SS Google Apps Script 及び Unity を用いてルービクキューブの本質を探る   |
| 15:15 | 科学部研究成果発表<br>□知らない現象(不知火現象)を科学する3 ~不知火現象は、単なる夜の浮島現象なのか?~   |
| 15:30 | パネルディスカッション<br>「これからの探究活動の世界を創る」   |



【図.1 ロジックスーパープレゼンテーションの様子】

### 3. 検証

「1. 仮説」を検証するために、「2. 研究方法」の取組による生徒の意識変容を単数回答法、間隔尺度(強制選択尺度[4件法, 4:肯定])の各段階の割合と平均を求め、事前事後の差を得た結果(詳細は④関係資料)、ロジックスーパープレゼンテーション<sup>(24)</sup>の有用感について、SSコース、GSコース<sup>(5)</sup>ともに7割超の肯定的回答を得た。今年度も、新型コロナウイルス感染拡大に伴い、ポスターセッションでなく、分科会方式で全員が発表を実施したことで、多くの質疑応答ができ、多くの感想、コメントを交わすことができたことが有用感につながったと考えられる。



|         |      |                        |    |            |    |    |    |    |    |
|---------|------|------------------------|----|------------|----|----|----|----|----|
| 研究開発テーマ | 研究内容 | ロジックアセスメント<br>(SSH主対象) | 対象 | 中1         | 中2 | 中3 | 高1 | 高2 | 高3 |
| Ⅱ 探究活動  |      |                        | 単位 | SSH主対象生徒対象 |    |    |    |    |    |

### 1. 仮説

探究活動の目標達成度を測るロジックルーブリック<sup>(2)</sup>及び総合問題ロジックアセスメント<sup>(4)</sup>のコンテンツを検討することによって、生徒に身につけさせたい力「未知なるものに挑む UTO-LOGIC<sup>(1)</sup>」の評価を開発することができる。

### 2. 研究開発内容・方法

第1年次は、各教科の課題考査で探究型問題を作成し、教科の視点でUTO-LOGIC<sup>(1)</sup>を測る問題を作成し、第2年次は、ロジックルーブリック<sup>(2)</sup>の観点でUTO-LOGICを測る問題を作成、CBT形式の試行テストをした。ロジックルーブリックとロジックアセスメントから、生徒に身につけさせたい力「未知なるものに挑む UTO-LOGIC」の評価を実施する。身につけさせたい力UTO-LOGICの5観点(表.1)について、5観点5段階で扱う内容(表.2)を各観点20点、計100点満点で量的評価を行うために、Google Formを使用してフォームを作成し、CBT(Computer Based Testing)形式で、1人1台端末を使用して解答する。

1年SSコース50人、2年SSコース59人、3年SSコース60人を対象にLOGICの5観点を各観点20点、計100点満点で量的評価を行う。1年ロジックプログラム、2年SS課題研究、3年SS課題研究、それぞれの実施前後でのLOGICの変容について、対応のある2つのデータを順位化して統計的推定を行うノンパラメトリック検定であるウィルコクソンの符号付順位検定(Wilcoxon signed rank test)を行う。

【表.1 身につけさせたい力 UTO-LOGIC】

| 観点                | 身につけさせたい力                           |
|-------------------|-------------------------------------|
| Logically (論理性)   | ◆アカデミックライティング<br>◆要約力               |
| Objectively (客観性) | ◆データサイエンス<br>◆統計学                   |
| Globally (グローバル)  | ◆グローバル(英語活用)<br>◆ローカル(地域資源・課題発見)    |
| Innovative (革新性)  | ◆サイエンスマインド<br>◆リテラシー                |
| Creative (創造性)    | ◆エンジニアリング<br>◆アート(サイエンスビジュアルイゼーション) |

【表.2 ロジックアセスメントコンテンツ】

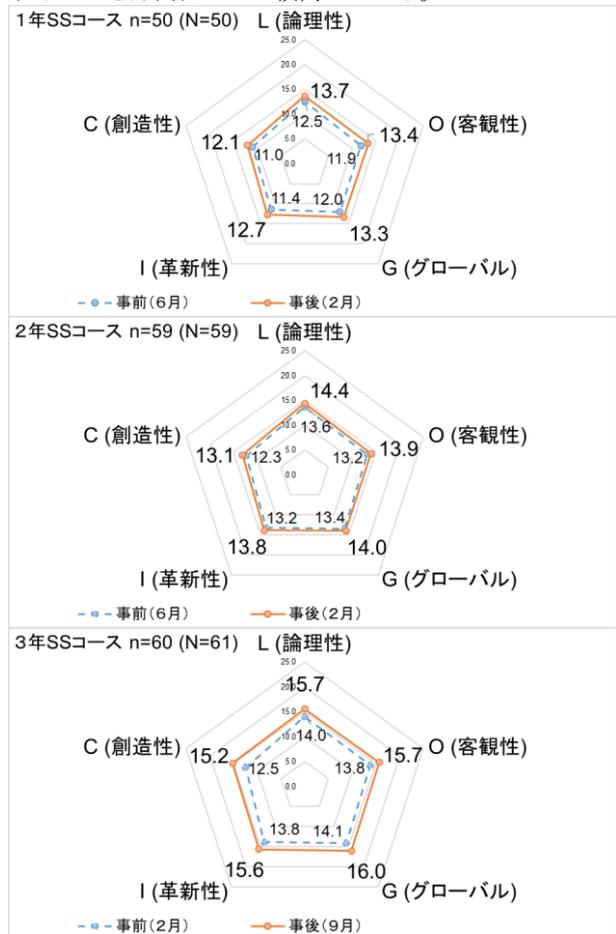
| 観点                | コンテンツ                   |
|-------------------|-------------------------|
| Logically (論理性)   | 5 アカデミックライティングの手法       |
|                   | 4 コントロールの設定             |
|                   | 3 仮説・目的と手法、結果、考察の一貫性    |
|                   | 2 説明の根拠となるデータを示す        |
|                   | 1 科学的論文形式 IMRAD レポート作成  |
| Objectively (客観性) | 5 客観的な研究の再現             |
|                   | 4 実験群と統制群の違いを統計的に示す     |
|                   | 3 実験手法から再現性の高い結果を示す     |
|                   | 2 確立した科学的手法を用いた実験・研究    |
| Globally (グローバル)  | 5 参考文献の出典を明らかにする        |
|                   | 4 英語で課題研究の成果を発表         |
|                   | 3 研究の成果を学術的に発表          |
|                   | 2 研究の概要 Abstract を英語で説明 |
|                   | 1 興味関心を未知領域で展開する        |
| Innovative (革新性)  | 5 研究結果から従来の枠組・構造を変える    |
|                   | 4 結果・考察から手法や条件の再設定する    |
|                   | 3 結果・考察から研究の仮説を再設定する    |
|                   | 2 研究と教科書等学習内容を関連づける     |
|                   | 1 自分の認識・感覚を変えるレポート作成    |

|                |   |                   |
|----------------|---|-------------------|
| Creative (創造性) | 5 | 研究結果から新しい概念を見出す   |
|                | 4 | 研究内容及び研究結果に価値を見出す |
|                | 3 | 結果の考察から新たな研究を見出す  |
|                | 2 | 研究から教科書に関連した知識を得る |
|                | 1 | 自分の既知と未知の区別をする    |

### 3. 検証

LOGICの5観点(L, O, G, I, C)を各観点20点、計100点の変容についてウィルコクソン符号付順位検定で分析したところ、1年SSコース50人ロジックプログラムの前後で、検定統計量  $z = -0.425$ , 漸次有意確率  $p = 0.671$  で有意でなかった。2年SSコース59人SS課題研究の前後で、検定統計量  $z = -3.626$ , 漸次有意確率  $p = 0.0003$  で有意であった。3年SSコース60人SS課題研究の前後で検定統計量  $z = -4.941$ , 漸次有意確率  $p = 0.000008$  で有意であった。高校3年、高校2年ともに探究活動や各プログラムの展開によってUTO-LOGICの変容を確認することができたが、高校1年ではSSプレ課題研究に2ヶ月間取り組んだ段階での実施であったためUTO-LOGICの変容が確認できなかったと考えられる。

計100点満点で量的評価を行い、評価の妥当性を高めるうえで、「未知なるものに挑む UTO-LOGIC」の再定義が必要である。UTO-LOGICを資質・能力(コンピテンシー)ベースでアセスメントする総合問題であるのか、学習内容(コンテンツ)ベースでアセスメントする総合問題であるのか整理したうえで、今後、コンピテンシー評価は、生徒の潜在的な性格とコンピテンシーを定量化できる360°コンピテンシー評価を活用し、コンテンツベースでロジックアセスメントの開発を進め、双方を組み合わせた「未知なるものに挑む UTO-LOGIC」の評価を研究開発することを方向性として検討している。



|         |      |           |    |            |    |    |    |    |    |
|---------|------|-----------|----|------------|----|----|----|----|----|
| 研究開発テーマ | 研究内容 | 科学部活動の活性化 | 対象 | 中1         | 中2 | 中3 | 高1 | 高2 | 高3 |
| Ⅱ 探究活動  |      |           | 単位 | 教育課程外（希望者） |    |    |    |    |    |

### 1. 仮説

(1) 中高一貫教育校の特色を生かし、自然科学の身近な疑問に自ら深く取り組む体験・活動を継続的に行うことにより、問題発見力や課題解決力を高め、地域課題を理解するために積極的に地域の活動にも参加し、科学技術を地域や国の発展そして世界・人類の発展への貢献の基盤に据えていこうとする姿勢を高めることができる。

(2) 物理・化学・生物・地学・情報からなる「科学部」の編制によって、コンテスト、学会に積極的に参加する意識を向上させることができる。

### 2. 研究開発内容・方法

#### 持続可能な五色山開発プロジェクト

第二期第1年次から継続している「イノシシ被害解決を食い止めるための五色山イノシシホイホイを考える会」に科学部部員がミーティングに参加をして積極的に情報交換を行い、生息調査やドローン活用など地域との連携を深め、イノシシによる被害を減少させ、地域貢献をする視点を高める。新たに「持続可能な五色山開発プロジェクト」を発足し、地域・コミュニティとの関わりを学ぶとともに、社会貢献の視点をもつ意識を定着させる。荒廃した里山から宝の里山への再生を目的に、五色山近隣の住民の方と協力しながら、自然の宝をリサイクルし、地球温暖化防止に貢献し、豊かな水資源を後世に継ぐための支援を行う。上松山区が「熊本県 SDGs 事業者」に区として初めて登録されるまで、様々な連携を図る。



#### 「科学部」編制とコンテスト等の積極的出場

今年度、科学部として大会に20本出場する(表.1)。熊本県生徒理科研究発表会では2研究が入賞、九州生徒理科研究発表会には2研究が出場する。全国総文祭自然科学部門に10年連続出場をする。部員数は20名以上(H27:24人、H28:35人、H29:30人、H30:20人、R1:30人、R2:35人、R3:42人)と多くの部員が所属し、先輩の研究への興味・関心を年々高め、継続研究の充実を図る。

また、東京大学グローバルサイエンスキャンパスに合格した生徒など、意欲的に様々な取組を進める。

#### 半球プリズムに映る像の謎～濃度測定の実用化・未知像の解明に成功～

アクリルでできた半球プリズムに、近くの物体がどのように投影されるのかを観察し、最終的に、光の屈折についての公式を導出する。さらに、半球容器に満たした水溶液にスマホカメラをかざすだけで屈折率や糖度を測定するアプリの開発をする。

#### 分光の不思議現象

三角プリズムを直接覗いて周囲の景色を見たところ、不思議な分光現象が現れ、調べた結果、遠辺部及び上辺部が「赤」っぽく、近辺部及び下辺部が「青」っぽく見えることを突き止め、この現象を利用すれば、立体的な映像を創り出したり、遠近の判断が付きにくいものを判断したりするなど応用性があることを判明する。

#### 知らない現象（不知火現象）を科学する3～不知火現象は、単なる夜の浮島現象なのか？～

不知火現象を追加観測してデータを追加し、より鮮明な写真や動画の記録を取る。①不知火と浮島の違い、②風との関連性、③層気候を生じさせる“温度層”の存在、④観測時期はなぜ八朔なのか(旧暦8月1日)、の4つの視点から不知火現象の観測や発生条件を明らかにする。

【表.1 科学部の大会参加件数の推移】

| コンテスト名(規模)       | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 | H30 | R1 | R2 | R3 |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 生徒理科研究発表会        | 2   | 4   | 4   | 6   | 3   | 4   | 4  | 4  | 2  |
| 県科学展             | 2   | 3   | 4   | 6   | 4   | 4   | 6  | 4  | 2  |
| 日本学生科学賞          | 1   | 2   | 2   | 3   | 4   | 2   | 0* | 2  | 1  |
| アプリアワード          | -   | -   | -   | -   | -   | 1   | 1  | -  | 0  |
| サイエンスインターハイ@SQJ0 | 2   | 3   | 3   | 0*  | 5   | 3   | 0* | 0  | 1  |
| 九州生徒理科発表大会       | 1   | 3   | 2   | 1   | 1   | 2   | 2  | 2  | 1  |
| サイエンスキャッスル九州大会   | -   | -   | -   | 2   | 2   | 0   | 1  | -  | 1  |
| 全国総文祭            | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1  | 1  | 2  |
| 日本学生科学賞          | 0   | 2   | 1   | 3   | 1   | 0   | 0  | 1  | 0  |
| JSEC 科学技術チャレンジ   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1  | 0  | 0  |
| SSH 生徒研究発表会      | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0  | 1  | 0  |
| 日本物理学会 Jr. セッション | 0   | 0   | 2   | 2   | 1   | 1   | 1  | 1  | 1  |
| 化学工学会西日本大会       | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1  | 0  | 0  |
| 情報処理学会           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1  | 1  | 0  |
| 九州両性爬虫類学会        | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0  | 0  | 0  |
| 日本両棲爬虫類学会        | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0  | 0  | 0  |
| 日本地質学会           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 1  | 2  |
| 日本気象学会           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1  | 1  | 3  |
| 日本気象学会九州支部       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 1  | 2  |
| 国際大会             | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 1  | 2  | 2  |
| 延べ数(本)           | 10  | 20  | 21  | 26  | 26  | 22  | 22 | 22 | 20 |

\* 全国大会と重なり出場できず。

### 3. 検証

産学官連携を密に進められると同時に、地域のコミュニティにも積極的に参加する姿勢、社会貢献という視点が育ってきていると感じられる。発表のノウハウの共有と科学部のチーム力強化のため、科学部の活動場所を一箇所(物理教室)に集中させ、活動の一層の充実を図ってきた。科学部とSSコースの生徒がプレゼンテーション資料作成や発表練習など一緒に見聞きできるような環境を整え、校内全体への波及を目指す。

【表.2 主な表彰歴】

| 大会                                | 表彰  |
|-----------------------------------|---|
| 第45全国高等学校総合文化祭自然科学部門              | 出場  |
| 第17回日本物理学会 Jr.セッション               | 優秀賞   |
| 第72熊本県高等学校生徒理科研究発表会サイエンスコンテスト2021 | 地学部門最優秀賞(1位)<br>九州大会<br>全国総文祭出場<br>物理部門最優秀賞(2位)<br>九州大会出場 |
| 第64回日本学生科学賞熊本県審査                  | 優秀賞(2位)   |
| 第81回熊本県科学研究物展示会(科学展)              | 県立教育センター賞(3位)<br>優賞                                       |
| 第18回日本地質学会ジュニアセッション               | 奨励賞(全国4位相当)   |