

(3) SS(スーパーサイエンス)課題研究

【学校設定科目・高校2年SSH主対象】

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の課題研究について、構想発表及び発表機会を充実させることによって、科学的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・関心の高い事象について、科学的手法を用いた研究を進め、ロジックルーブリック(40頁参照)及びロジックガイドブックを活用することによって、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. 研究内容(検証方法)

- (1)課題研究の意識調査アンケートについて、選択的的回答方式(4段階:4が肯定的・1が否定的)での回答結果を得る。また、各種コンテスト・学会での発表状況を整理する。
- (2)表.1に示すロジックルーブリックの5観点(L,O,G,I,C)の3,4段階(5段階評価)に着目して、課題研究実施前後の変容の全体像を把握するため、各観点を選択的的回答方式(4段階:4が肯定的・1が否定的)で生徒自己評価した結果を各段階の割合と各質問の平均を得る。

【表.1 ロジックルーブリック 3,4段階(1~2,5省略)】

| 観点 | 3段階(中間発表会)・記述語 |
|-------------------|------------------------------------|
| Logically (論理性) | 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 |
| Objectively (客観性) | 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 |
| Globally (グローバル) | 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 |
| Innovative (革新性) | 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 |
| Creative (創造性) | 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 |
| 観点 | 4段階(成果発表会)・記述語 |
| Logically (論理性) | 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 |
| Objectively (客観性) | 研究の正当性 確立した科学的手法を用いた実験・研究ができる |
| Globally (グローバル) | 国内発表 研究の成果を学校外で発表することができる |
| Innovative (革新性) | 問いの変化 研究結果・考察から手法や条件の再設定ができる |
| Creative (創造性) | 価値の創造 研究内容及び研究結果に価値を見出すことができる |

3. 方法(検証内容)

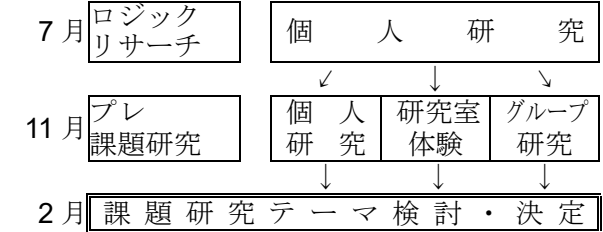
(1)指導体制の構築と発表機会の充実

図.1に示すように、「ロジックリサーチ」、「プレ課題研究」と2回テーマ設定を経験した1年SSコースの生徒は、1年2月から2年4月にかけて「課題研究」のテーマ検討を行う。課題研究のテーマ設定は、プレ課題研究から引き続き個人で研究に取り組む「個人研究」、過去に課題研究で確立した実験手法・資料をもとに研

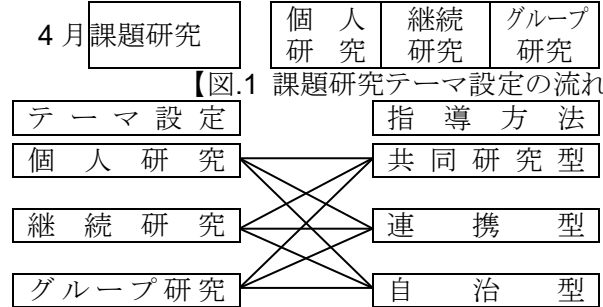
究に取り組む「継続研究」、プレ課題研究から引き続きグループで研究に取り組む「グループ研究」から選択したうえで、理科・数学教員との面談やヒアリングを経て決定する。指導方法(図.2)について、専門機関が確立した実験手法を用いて、課題研究を展開する「共同研究型」、専門機関からの指導助言、施設機器利用を定期的に行うことで課題研究を展開する「連携型」、学校内施設機器利用で課題研究を展開する「自治型」と設定し、生徒に応じた指導を行う(表.2)。

課題研究担当教員である理科・数学科の職員が全員参加する「課題研究担当者ミーティング」を週時程で1時間設定し、課題研究に関する情報共有を図る体制を構築する。課題研究に関する企画立案に加え、進捗状況や課題を共有する機会として運営をする。

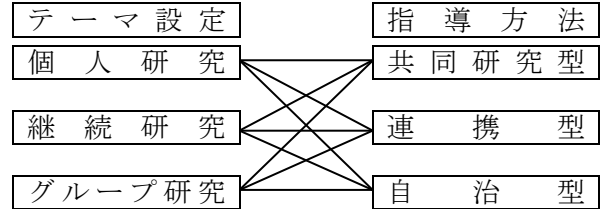
1学年



2学年



【図.1 課題研究テーマ設定の流れ】



【図.2 課題研究テーマ設定と指導方法】

【表.2 課題研究テーマ一覧】

| テーマ | 担当者 | 指導法 | 設定 |
|--|-------------------------------|----------------|------------------|
| ボルト上のナットの振動現象の考察 光ファイバーによる歪み測定の研究 ～コンクリート構造について～ 二枚の帆が生む気流に関する研究 | 梶尾滝宏 | 自治 | 継続 グループ 新規 |
| 伝統的修復部材ガンゼキの科学的考察 リモネンの抽出 テオプロミンの抽出 おいしさの数値化 藍の石鹸 | 早野仁朗 吉村早織 梅本亜紗美 植田直子 | 連携 自治 | 継続 グループ 新規 |
| リボソームによる多能性幹細胞の創造 植物のリプログラミング 再分化に適している培地は？ ウトウトタイムの効率化を目指して 酵母に関する科学的考察 | 後藤裕市 | 共同 自治 連携 | 継続 個人 |
| 昆虫・植物間のコミュニケーション ～クスノキにおける香り～ アライグマの生息地調査 | 長尾圭祐 | 連携 | 継続 新規 |
| 「WRO九州・山口地区大会出場」～所感と展望～ コンピューター言語を用いた災害時 支援アプリケーションの開発 完全数の和について | 金子隆博 山口輝尚 長田洋子 | 連携 | 継続 グループ 新規 |
| 白亜系二枚貝化石の成長に伴う形態的特徴の変化 | 本多栄喜 | 自治 | |

科学的探究活動サイクルを活性化させるために、表.2 に示す日程で、発表機会を設定する。発表資料として、研究要旨(A4 : SSH 生徒研究発表会様式)、プレゼンテーション資料(.ppt)、ポスターセッション資料(A0 形式自由)の3点を発表の機会を通して、作成するよう表.3 の担当者で指導する。

【表.3 科学的探究活動の発表機会(2 年次)】

| 日時 | 内容 | 対象 |
|--------|--|-----|
| 7 月中旬 | 構想発表会 | 全員 |
| 7 月下旬 | サイエンスインターハイ@SOJO | 8 人 |
| 8 月下旬 | WRO Japan 九州・山口地区大会 | 3 人 |
| 9 月中旬 | 第 89 回日本動物学会 | 2 人 |
| 11 月上旬 | 熊本大学及び国立研究開発法人科学技術振興機構「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」校内課題研究中間発表会 | 全員 |
| 11 月中旬 | バイオ甲子園 2018 | 3 人 |
| 11 月下旬 | 第 13 回先端科学技術分野学生国際会議 ICAST in フィリピン共和国 | 2 人 |
| 12 月上旬 | 熊本県スーパーハイスクール合同発表会 | 全員 |
| 12 月中旬 | 台湾・国立中科實驗高級中學 | 6 人 |
| 1 月上旬 | SSH 研究成果要旨提出 | 全員 |
| 1 月中旬 | 校内課題研究成果発表会 | 全員 |
| 1 月下旬 | SSH 研究成果発表会 | 全員 |
| 2 月下旬 | 熊本記念植物採集会研究発表会 | 3 人 |
| 3 月上旬 | 第 21 回化学工学会 学生発表会 京都大会 | 4 人 |
| 3 月中旬 | 世界トップレベル研究拠点プログラム(wpi) 国際統合睡眠医科学研究機構研修 | 6 人 |
| 3 月下旬 | 熊本大学医学部柴三郎研究発表会 | 4 人 |

1) 構想発表会

4 月課題研究テーマ設定後、構想発表会を 7 月に実施する。表.4 に示すように探究の方向性を明確にするワークショップを行う。

【表.4 構想発表会スケジュール】

| 内容 | 詳細 |
|-----------------|---|
| 班編制 | 座席表で班ごとに着席 |
| 構想発表 1 部「研究紹介」 | □A 班 → B 班 → C 班 (5 分) 構想発表説明 (5 分) 質問・気付きを付箋紙記入 * 掲示した構想発表資料に貼る |
| 構想発表 2 部「研究再構想」 | □ 質疑応答・付箋紙の内容をもとに各班で再度、研究構想をたてる。 □ 変更、修正内容赤ペンで記入。 |
| 構想発表 3 部「再構想発表」 | □ ガイダンス・再構想発表の進行 □ A 班(2 分) → B 班(2 分) → C 班(2 分) 再構想発表説明(変更・修正点説明) |
| 構想発表 4 部「共有」 | □ ワールドカフェ方式(前後半 20 分) 各班半分が構想発表資料・ボード前で説明 残りは様々なグループをまわり、説明を聞く |

2) 中間発表会

熊本大学が国立研究開発法人科学技術振興機構から指定を受けた事業「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」と連携して、11 月中旬発表会を図.3 リーフレットに示す内容で実施する。課題研究の中間発表をポスターセッション形式で実施し、熊本大学、本校卒業生、(株)テラプローブシステムソリューションセンター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を理解する。

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ズ Girls, Enjoy science!」
x
熊本県立宇土中学校・宇土高等学校「平成 30 年度 SSH 事業第 2 学年「課題研究」中間発表会」

はばたけ! 熊本サイエンスガールズ
Girls, Enjoy Science
JST「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」

SSH
Super Science Highschool

平成 30 年 11 月 14 日(水) 熊本県立宇土中学校・宇土高等学校

| 時間 | 内容 | 担当 |
|---------|-------------------|-------------------|
| 13 : 25 | 集合 | |
| 13 : 30 | オープニング・関係者紹介 | 宇土高校 |
| 13 : 35 | ポスターセッション・ガイダンス | 宇土高校 |
| 13 : 40 | ポスターセッション前半(奇数) | 前半担当: 発表 後半担当: 質問 |
| 14 : 10 | ポスターセッション後半(偶数) | 前半担当: 質問 後半担当: 発表 |
| 14 : 40 | 熊本大学・女子学生進路相談・交流会 | 熊本大学 |
| 15 : 10 | 講演会 | 古京 直也 様 |
| 16 : 00 | 集合写真 | 全員 |

関係者紹介
 (株)テラプローブ システムソリューションセンター長 古京 直也 様
 国立大学法人熊本大学
 入試戦略室 アドミッションオフィサー 宮崎 功 様
 国立大学法人熊本大学入試戦略室 特任助教 平 英雄 様
 国立大学法人熊本大学学生支援部学務課 賀川 千草 様
 国立大学法人熊本大学学生支援部入試課 横田 智栄 様
 国立大学法人熊本大学工学部数理工学科(3 年) 坂田 華琳 様
 国立大学法人熊本大学工学部社会環境工学科(2 年) 出水 海里 様
 国立大学法人熊本大学医学部保健学科看護学専攻(2 年) 成田実加子 様
 熊本県立宇土中学校・宇土高等学校
 SS コース 67 人及び課題研究指導教員

【図.3 中間発表会日程表】



【図.4 中間発表会の様子】

3) 熊本県スーパーハイスクール指定校合同研究発表会(KSH)

12 月 SSH 事業管理機関である熊本県教育庁教育指導局高校教育課主催による KSH を実施する。熊本県内における SSH 指定校 4 校, SGH 指定校 2 校, SPH 指定校 2 校, 県事業 SGLH 指定校 4 校が一堂に会し、中間発表会を実施する。課題研究の中間発表をポスターセッション形式で実施し、他校生徒及び教員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。



【図.5 合同発表会の様子】

(2) 探究のプロセスを重視した課題研究

課題研究の評価の観点に関する生徒・指導教員の共通理解を深めるために、表.5 に示す日程で課題研究の取組を振り返る時間を設定する。年間 2 回実施する全生徒・職員が参加する成果発表会のステージで本校職員をコーディネーターに、課題研究に取り組んだ生徒をパネリストとしたパネルディスカッションを行う。課題

研究は目に見える成果だけでなくプロセスの重要性に焦点が当たるように進行し、全校生徒にその意義を伝える。ルーブリック作成ワークショップは表.6に示す手順と内容で生徒9班で編制して実施する。パフォーマンス課題には、1月ロジックスーパープレゼンテーションで使用したポスターセッション資料1枚を用い、「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ブリックを各班作成する。

【表.5 課題研究の取組を振り返る時間】

| | |
|----------------|---|
| 7月上旬 (35分) | ロジックスーパープレゼンテーション パネルディスカッション 「課題研究を通して得られたもの・変わったもの」 |
| 1月下旬 (35分) | ロジックスーパープレゼンテーション パネルディスカッション 「探究活動を通して拓けた世界」 |
| 2月上旬 (110分) | 2年課題研究ワークショップ 「ルーブリックをつくろう」 |

【表.6 ルーブリック作成ワークショップ日程】

| | |
|-----|---|
| 15分 | 概要説明 |
| 7分 | (1)パフォーマンス課題について 自分の研究の「良い点(赤)」「改善点(青)」を記入 |
| 13分 | (2)パフォーマンス課題について 他班の研究の「良い点(赤)」「改善点(青)」を記入 |
| 15分 | (3)「観点」作成について 付箋紙を「カテゴリー」ごとに分ける |
| 15分 | (4)「段階」について 各観点にある付箋紙を段階に分ける |
| 15分 | (5)「記述語」について 各観点内にある各段階を示す言葉を記入 |
| 25分 | (6)「ルーブリック」共有 各班3分以内に発表・共有 |
| 5分 | まとめ |



【図.6 ルーブリック作成ワークショップ】

4. 検証

(1)指導体制の構築と発表機会の充実

SS コース 66 人を対象に実施した「研究に關心をもつうえで有意義・効果的であったか」アンケートについて、選択的の回答方式(4段階:4が肯定的・1が否定的)で回答した割合(%)及び平均を得た結果を表.7に示す。課題研究が有意義・効果的と肯定的にとらえた生徒は約 90%となった。また、テーマ設定の過程や研究基礎の定着が効果的と肯定的にとらえた生徒も約 90%となった。生徒の興味・関心にもとづいた課題研究の指導体制を構築できていると考えられる。一方、学会発表や英語発表、中間発表や同世代発表等、発表に対して意欲ある生徒は約 65%となった。課題研究で高い有用感があるものの、発表意欲で低い生徒がいることから、研究発表の意義の理解や発表機会を通して自己肯定感を高める取組を充実させる必要がある。

【表.7 アンケート結果(割合(%)・4段階平均)】

| | 課題研究 | | テーマ設定 | | 研究基礎の定着 | | 学会参加意欲 | |
|-----|------|------|-------|------|---------|------|--------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 48 | 58 | 36 | 44 | 29 | 44 | 30 | 28 |
| 3 | 38 | 33 | 41 | 44 | 50 | 45 | 38 | 38 |
| 2 | 11 | 6 | 18 | 9 | 18 | 9 | 23 | 20 |
| 1 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 2 | 9 | 14 |
| Ave | 3.30 | 3.45 | 3.07 | 3.28 | 3.04 | 3.31 | 2.89 | 2.80 |

| | 中間発表 | | 合同発表 KSH | | 同世代発表意欲 | | 英語発表意欲 | |
|-----|------|------|----------|------|---------|------|--------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 14 | 27 | 36 | 44 | 14 | 27 | 9 | 22 |
| 3 | 34 | 36 | 46 | 38 | 34 | 36 | 48 | 36 |
| 2 | 41 | 25 | 13 | 11 | 41 | 25 | 34 | 33 |
| 1 | 11 | 13 | 5 | 8 | 11 | 13 | 9 | 9 |
| Ave | 2.52 | 2.77 | 3.13 | 3.17 | 2.52 | 2.77 | 2.57 | 2.70 |

(2)探究のプロセスを重視した課題研究

SS コース 66 人対象に、ロジックルーブリックの5観点(L,O,G,I,C)の中間発表時では3段階、成果発表時では4段階(5段階評価)に着目して、課題研究実施前後の変容の全体像を把握するため、各観点を選択的の回答方式(4段階:4が肯定的・1が否定的)で生徒自己評価した各段階の割合(%)と各質問の平均を得た結果を表.8、表.9に示す。課題研究を通して、5観点(L,O,G,I,C)において全体的に生徒自己評価が高くなった傾向が得られた。特に、Innovative(革新性)「研究結果の考察から研究の仮説を再設定できる」と自己評価する生徒の割合が増えたことから、中間発表会を通して同世代及び卒業生、大学関係者から様々な視点や手法を得る機会が効果的であったと考えられる。一方、Objectively(客観性)「確立した科学的手法を用いた実験・研究ができる」と自己評価した生徒が30%と少ないことから、科学的手法と関連付けて得られた視点や気づきを探究するための文献調査の機会を充実させる必要性が示された。また、ルーブリック作成ワークショップ実施により、課題研究に求められる資質を理解する機会となった。特に、評価観点を段階化する過程は、課題研究の到達度や目標の把握、評価の観点の重みの理解など今後の課題研究を展開するうえでの展望をもつうえでも効果が見られた。

【表.8 3段階(中間発表会)自己評価(割合(%)・4段階平均)】

| | L | | O | | G | | I | | C | |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 2 | 10 | 3 | 5 | 8 | 8 | 3 | 10 | 2 | 8 |
| 3 | 38 | 59 | 23 | 51 | 22 | 46 | 27 | 57 | 29 | 45 |
| 2 | 41 | 25 | 50 | 38 | 41 | 35 | 44 | 27 | 48 | 35 |
| 1 | 20 | 6 | 23 | 6 | 30 | 11 | 25 | 7 | 22 | 12 |
| Ave | 2.20 | 2.71 | 2.06 | 2.54 | 2.08 | 2.51 | 2.08 | 2.70 | 2.10 | 2.50 |
| 差 | 0.51 | | 0.48 | | 0.43 | | 0.62 | | 0.40 | |

【表.9 4段階(成果発表会)自己評価(割合(%)・4段階平均)】

| | L | | O | | G | | I | | C | |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 5 | 8 | 2 | 5 | 8 | 5 | 3 | 12 | 5 | 7 |
| 3 | 31 | 60 | 8 | 25 | 22 | 40 | 29 | 47 | 16 | 42 |
| 2 | 38 | 24 | 55 | 48 | 41 | 41 | 44 | 38 | 49 | 38 |
| 1 | 27 | 8 | 36 | 22 | 30 | 14 | 24 | 3 | 30 | 13 |
| Ave | 2.14 | 2.68 | 1.75 | 2.13 | 2.00 | 2.35 | 2.11 | 2.67 | 1.95 | 2.42 |
| 差 | 0.54 | | 0.38 | | 0.35 | | 0.56 | | 0.46 | |

(4) GS(グローバルサイエンス)課題研究

【学校設定科目・高校2年 SSH 非主対象】

第二期実践型では、SSH 中間評価において指摘を受けた事項「今後、高校から入学する生徒への波及を大きくして、学校全体としてSSH 事業を充実していくこと」を課題として、SSH 主対象以外の探究活動の充実を図るため学校設定科目「GS 課題研究」を新設し、GS 研究主任を中心に企画運営をする。

1. 仮 説

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いて設定したテーマの課題研究について、構想発表及び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. 研究内容（検証方法）

GS 課題研究の意識調査アンケートについて、選択的回答方式(4 段階：4 が肯定的・1 が否定的)での回答結果を得る。また、各種コンテスト等での発表状況を整理する。

3. 方 法（検証内容）

図.1 に示すように、「ロジックリサーチ」, 「プレ課題研究」と2回テーマ設定を経験した2年GS コースの生徒は、4月から「GS 課題研究」のテーマ検討を行う。生徒は、表.1 に示す分野、課題・研究テーマから選択したうえで、2 学年を中心に国語、地歴公民科、数学科、理科、英語科、保健体育科、芸術科、情報科といった教科の特性を活かせるよう配置された担当教員とのディスカッションを経て課題研究のテーマを決定する。研究開発部で企画立案を行い、週時程で1時間設定されている2 学年会で、GS 研究主任を中心に進捗状況や課題など情報共有を図る。

1 学年

7月

| |
|----------|
| ロジックリサーチ |
|----------|

| |
|------|
| 個人研究 |
|------|

11月

| |
|--------|
| プレ課題研究 |
|--------|

| |
|--------|
| グループ研究 |
|--------|

2 学年

4月

| |
|---------|
| GS 課題研究 |
|---------|

| |
|-------|
| 分野別研究 |
|-------|

【図.1 課題研究テーマ設定の流れ】

【表.1 GS 課題研究の分野、課題・研究テーマ】

| 分野 | No | 課題・研究テーマ | |
|------------|-----------------|----------------------------|------------------|
| 文化 | a-1 | 伝統文化・文化財、歴史的遺産の保護 | |
| | a-2 | 芸術文化の振興、スポーツ支援 | |
| 人権 | b-1 | マイノリティ(少数派)に対する人権 | |
| | b-2 | 人身売買、虐待、体罰、児童労働 | |
| | b-3 | 男女平等、男女共同参画社会 | |
| 貧困・食糧不足 | c-1 | 子どもの貧困、教育格差 | |
| | c-2 | 食糧不足・水不足 (e. 国際関係に関連) | |
| | 環境・エネルギー | d-1 | 公害、ごみ問題、放射能汚染 |
| | | d-2 | 地球温暖化、気候変動、低炭素社会 |
| d-3 | 動物保護(犬・猫の殺処分問題) | | |
| d-4 | 侵略性外来種 | | |
| 国際関係 | e-1 | 戦争・紛争、テロ対策、移民・難民問題 | |
| | e-2 | 領土問題 | |
| | e-3 | 発展途上国支援、貿易摩擦、フェアトレード | |
| 地域社会 | f-1 | 過疎化・過密化、都市問題、地域コミュニティ維持 | |
| | f-2 | 防災・インフラ整備、災害復興、都市計画・交通問題 | |
| | f-3 | 地元産業の活性化、観光振興 | |
| | f-4 | へき地医療・社会保障サービス | |
| | f-5 | 若年層流出による少子高齢化 (k. 人口に関連) | |
| 教育 | g-1 | 待機児童 | |
| | g-2 | いじめ問題、校内暴力、学級崩壊 | |
| | g-3 | 教育機会の均等、外国人移住者・帰国子女への教育 | |
| 医療・衛生・福祉 | h-1 | 高齢者介護、医療・社会保障サービスの格差 | |
| | h-2 | 障がい者福祉、バリアフリー、UD化 | |
| | h-3 | 生活習慣病、ドラッグ問題、精神疾患におけるサポート | |
| 政治 | i-1 | 談合・収賄等の汚職、公文書偽造 | |
| | i-2 | 政党政治、政権交代 | |
| | i-3 | 選挙制度 | |
| 農林水産業食料 | j-1 | 農家の後継者不足、休耕地の増加・活用 | |
| | j-2 | 林業従事者の後継不足、森林保全、国産材活用 | |
| | j-3 | 漁家の後継者不足、水産資源保護、水産養殖開発 | |
| | j-4 | 食料自給率、遺伝組み換え食品、食料廃棄 | |
| | j-5 | 食品偽造、異物混入、農薬 | |
| 人口 | k-1 | 少子高齢化 | |
| | k-2 | 人口増加・減少、人口移動 | |
| | k-3 | 難民・移民問題 | |
| 労働環境 | l-1 | 長時間労働、強制労働、過労死、働き方改革 | |
| | l-2 | 男女雇用機会均等、男女共同参画社会 | |
| | l-3 | 非正規雇用、労働力不足、世代間格差 | |
| 経済・ビジネス | m-1 | インフレ・デフレ、経済発展・経済恐慌、金融・財政 | |
| | m-2 | 貿易摩擦、エネルギー、資源(レアメタルなど) | |
| | m-3 | 所得格差、経済の空洞化、観光開発 | |
| 安全保障 | n-1 | 犯罪防止、テロ対策、ネットセキュリティ | |
| | n-2 | 自然災害、インフラ整備、災害前の復興計画立案 | |
| | n-3 | 戦争・紛争の処理、自衛隊の国際貢献 | |
| 情報 | o-1 | ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ構築 | |
| | o-2 | 未来社会のためのICT基盤技術の研究開発 | |
| ライフサイエンス | p-1 | 生命プログラム再現、臨床研究、革新的ガン治療研究 | |
| | p-2 | 安全な食料生産・供給、生物機能活用による物質生産 | |
| 物質・材料 | q-1 | レアアース・レアメタル等の代替材料開発 | |
| | q-2 | 太陽光発電・省エネデバイス、ナノスケール物質創製 | |
| 量子ビーム | r-1 | 原子等ナノレベルでモノを観る・創る・治す科学技術 | |
| 核融合原子力 | s-1 | 核融合反応の実現 | |
| | s-2 | 原子力の安全利用・平和利用 | |
| 宇宙関係 | t-1 | 宇宙輸送システム、ISS計画、航空科学技術研究 | |
| | t-2 | 安全保障・防災への宇宙利用、陸域観測技術 | |
| | t-3 | 宇宙科学・探査、天文学研究 | |
| 安全・安心の科学技術 | u-1 | 対人地雷探知・除去技術の研究 | |
| | u-2 | リスクコミュニケーション | |
| | u-3 | 電車・乗用車の自動運転 | |

【表.2 GS 課題研究日程】

| 日時 | 内容 |
|--------|---------------------------|
| 4月16日 | ガイダンス・アンケート |
| 5月14日 | テーマ設定ガイダンス |
| 5月28日 | テーマ別班編成 |
| 6月11日 | テーマ担当決定・自己紹介 |
| 6月18日 | 資料交換, キーワード抽出, プレインストーミング |
| 6月25日 | プレインストーミング, キーワードマッピング作成 |
| 7月2日 | 研究テーマ検討・決定 |
| 7月9日 | 構想発表会 |
| 夏季休業 | 研究・調査・フィールドワーク等 |
| 9月3日 | テーマ再検討 (研究テーマ記入用紙提出) |
| 9月19日 | 研究テーマ・リサーチクエスション・仮説 最終決定 |
| 10月1日 | 中間発表ガイダンス(日程・方法の説明) |
| 10月15日 | 研究・調査・フィールドワーク等 |
| 10月22日 | 研究・調査・フィールドワーク等 |
| 10月29日 | ポスターセッション資料作成 |
| 11月5日 | ポスターセッション資料作成 |
| 11月12日 | 中間発表会・ポスターセッション |
| 12月3日 | 中間発表振り返り, 成果発表会ガイダンス |
| 12月10日 | プレゼンテーション資料作成 |
| 12月17日 | プレゼンテーション資料作成 |
| 1月10日 | 研究要旨提出 |
| 1月21日 | 校内発表会 |
| 1月28日 | ポスターセッション資料作成 |
| 1月30日 | 1年2年GS 合同ポスターセッション |
| 1月31日 | ロジックスーパープレゼンテーション |
| 2月4日 | 事後アンケート |
| 2月18日 | 校内発表会 振り返りワークショップ |
| 2月25日 | まとめ・ショート論文作成(A4・2ページ) |
| 3月4日 | まとめ・ショート論文作成(A4・2ページ) |
| 3月11日 | まとめ・ショート論文作成(A4・2ページ) |

【表.3 研究テーマ一覧】

| テーマ | 担当者 |
|---------------------------------------|-------|
| 島津の家紋はキリスト教と関係があるか | 奥田和秀 |
| 日本人はオリンピックで金メダルをとれるか?~江戸期の飛脚の身体能力の考察~ | |
| LGBT はなぜ社会的に認められないのか | 境 亜紀 |
| 発展途上国の貧困の現状とそれに対する支援について | |
| 私たちが考えた支援 | |
| 地域ぐるみの支援 | |
| 児童虐待の現状改善にむけて | 松永美志 |
| 虐待の心理 | |
| 日本の虐待の傾向と現状 | |
| アフリカの現状とより良くするための改善策 | |
| 孤食化 | 長田洋子 |
| 熊本方式を全国へ~熊本県が殺処分ゼロの理由~ | |
| 外来生物問題の解決が進まないわけ | 長尾圭祐 |
| 過去のテロから考える未来 | 橋本慎二 |
| シェア「北」する!!? ~日露 Win-Win 計画~ | |
| 平等な貿易を求めて | 吉永晃紀 |
| これまでとこれからの少子高齢化対策 | |
| 災害の意識改革 | 石本浩司 |
| 三角町の活性化 | |
| 認可保育園と無認可保育園 | |
| 日本と世界の保育事情 | 中山富美子 |
| 「昔」と「今」のいじめの違いとそれに対する対応 | |
| 日本を変える教育法 | 組島枝莉 |
| 社会保障サービスの格差について | |
| 私たち高校生から見た, バリアフリーの現状について | 金子隆博 |
| 死から大切な人を守るには | |
| 国民と政治の距離は!? | 永吉与志一 |
| 熊本県の農業の現状と課題について | |
| 今の日本がすべきこと | |
| 長時間労働の対策 | 竹村英樹 |
| 過労死の原因と対策 | |
| 税率と政策 | 吉永晃紀 |
| 宇城市の観光発展 | |
| 犯罪0.0の街づくり | 吉村麻希 |
| 日本の平和につながる自衛隊拡大 | |
| AR 技術活用による利便性の向上の研究 | |
| オンラインによる支援物資の整理と効率化の研究 | 梶尾滝宏 |
| 圧力に伴う空気の移動に関する研究 | |
| ICT 教育の現状と今後について | 吉村早織 |
| 太陽光パネルでiPhoneをどのくらい充電できるのか | 早野仁朗 |
| 乳酸菌は飛ぶのか | |
| 身近なものの自動化による影響 | 後藤裕市 |

4. 検 証

GS コース 169 人を対象に実施した「研究に関心をもつうえで有意義・効果的であったか」アンケートについて, 選択的回答方式(4 段階: 4 が肯定的・1 が否定的)で回答した割合(%)及び平均を得た結果を表.4 に示す。GS 課題研究及び中間発表会が有意義・効果的と肯定的にとらえた生徒は約 75%となった。一方, テーマ設定の過程や研究基礎の定着が効果的と肯定的にとらえた生徒が約 50%となった。設定したテーマについて, 探究を進める手法や視点, 見方・考え方を身につけなければ深まりのない探究活動になる。このことから, 「GS 課題研究 1 単位」に加えて次年度開講する「ロジック探究基礎 1 単位」において, 身につけさせたい見方・考え方を重視した探究活動に必要な資質を高めるプログラムが必要であると考えられる。また, 学会発表や英語発表など発表に対して意欲ある生徒は約 45%いることから, 表.5 に示すように, SSH 主対象のみでなく SSH 非主対象にも研究発表の場を設定することは, 探究活動の意義の理解を深め, 探究活動の充実を図るうえでも効果的であることが示された。

【表.4 アンケート結果[割合(%)・4 段階平均]】

| | GS 課題研究 | | テーマ設定 | | 研究基礎の定着 | | 学会参加意欲 | |
|-----|---------|------|-------|------|---------|------|--------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 32 | 37 | 8 | 13 | 9 | 10 | 31 | 28 |
| 3 | 52 | 38 | 35 | 37 | 33 | 36 | 23 | 20 |
| 2 | 12 | 17 | 46 | 40 | 43 | 41 | 22 | 26 |
| 1 | 4 | 8 | 11 | 11 | 15 | 13 | 25 | 25 |
| Ave | 3.12 | 3.04 | 2.40 | 2.51 | 2.36 | 2.42 | 2.73 | 2.52 |
| 差 | -0.09 | | 0.11 | | 0.07 | | -0.21 | |

| | 中間発表 | | 合同発表 KSH | | 同世代発表意欲 | | 英語発表意欲 | |
|-----|------|------|----------|------|---------|------|--------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 11 | 27 | 6 | 10 | 6 | 5 | 6 | 11 |
| 3 | 58 | 49 | 35 | 27 | 17 | 15 | 35 | 34 |
| 2 | 26 | 20 | 39 | 38 | 41 | 38 | 46 | 44 |
| 1 | 5 | 4 | 21 | 25 | 37 | 42 | 14 | 10 |
| Ave | 2.75 | 2.99 | 2.25 | 2.21 | 1.91 | 1.84 | 2.32 | 2.47 |
| 差 | 0.23 | | -0.04 | | -0.06 | | 0.14 | |

【表.5 GS 課題研究の発表機会(2 年次)】

| 日 時 | 内 容 | 対象 |
|--------|--------------------------|------|
| 7 月中旬 | 構想発表会 | 全員 |
| 11 月上旬 | 中間発表会 | 全員 |
| 12 月上旬 | 熊本県スーパーハイスクール合同発表会 | 42 人 |
| 12 月中旬 | 台湾・国立中興高級中學 | 4 人 |
| 1 月上旬 | SSH 研究成果要旨提出 | 全員 |
| 1 月中旬 | 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 | 全員 |
| 2 月下旬 | 第9回熊本県高等学校生徒地歴・公民科研究発表大会 | 8 人 |

(5) ロジック探究基礎・ロジックアセスメント

【学校設定科目(設置準備)】

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」及び総合問題「ロジックアセスメント」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」の評価を開発することができる。

2. 研究内容(検証方法)

表.1 に示すロジックルーブリックの5観点(L,O,G,I,C)の5段階評価に着目して、1年SSコース(65人)対象にロジックリサーチ実施前、プレ課題研究実施後、2年SSコース(66人)課題研究実施前、1月研究発表会実施後、3年SSコース(65人)課題研究実施後、各観点を選択的の回答方式(4段階:4が肯定的・1が否定的)で生徒自己評価した結果の平均を得て、変容の全体像を把握する。また、各観点20点、計100点満点の総合問題「ロジックアセスメント」及び「ロジック探究基礎」のコンテンツを整理する。

3. 方 法(検証内容)

「ロジックガイドブック(本校作成)」を教材(図.1)または課題研究の手引きとして活用し、探究活動で身につけさせたい力を育成するために開設する学校設定科目「ロジック探究基礎」を実施する。ロジックガイドブックは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)でつくる。特に、未知なるものに挑むUTO-LOGICを育成するために、表.2に示すコンテンツを「ロジック探究基礎」及び「ロジックアセスメント」で扱う。

ロジック・ガイドブックについて
ロジック・ルーブリックは熊本県立宇土中学校・宇土高等学校 SSH キー・コンピテンシーに掲げる『LOGIC』の5観点(L(論理性)・O(客観性)・G(グローバル)・I(革新性)・C(創造性))を科学的探究活動のステップ【ロジックリサーチ・プレ課題研究・課題研究】に応じて、段階化した評価規準としてつくられたものです。ロジック・ガイドブックは、『LOGIC』の5観点と科学的探究活動のステップに応じて必要となる資質や能力を含む25個の構成要素(モジュール)をまとめています。熊本県立宇土中学校・宇土高等学校の生徒にとって、主体的・対話的かつ深い学びを実現する探究活動が展開されるよう、以下の凡例を参考にロジック・ガイドブックを活用してください。

| 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 科学的論文形式 IMRAD に沿ったレポートができる |

↑ 「観点」 「段階」 ↑
「観点」-「段階」 ↑ ロジック・ルーブリックの評価記述

【図.1 ロジックガイドブック活用方法】

【表.2 ロジック探究基礎・ロジックアセスメントコンテンツ】

| 観点 | コンテンツ |
|----|-----------------------------|
| L | アカデミックライティング×要約力 |
| O | データサイエンス×統計学 |
| G | グローバル(英語活用)×ローカル(地域資源・課題発見) |
| I | サイエンスマインド×リテラシー |
| C | エンジニアリング×アート(サイエンスビジュアル化) |

4. 検 証

SS コース 1 年 65 人, 2 年 66 人, 3 年 65 人対象に, ロジックルーブリックの 5 観点(L,O,G,I,C)の目標到達度(5 段階)として, 探究活動の各過程で設定した記述語に対する自己評価を, 選択的の回答方式(4 段階:4 が肯定的・1 が否定的)で得た値の平均を表.3 に示す。学年進行に伴って, 各観点, 各段階の自己評価の平均値が上昇していることから, ロジックルーブリックの記述語に一定の妥当性があると判断し, 総合問題「ロジックアセスメント」は各記述語の内容を問う問題構成で開発する。

【表.3 ロジックルーブリック5段階・自己評価(4段階平均値)】

| 観 点 | 段 階 | 1 年 実施前 | 1 年 実施後 | 2 年 実施前 | 2 年 実施後 | 3 年 実施後 |
|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| L | 5 | 1.64 | 1.94 | 2.22 | 2.42 | 2.54 |
| | 4 | 2.14 | 2.68 | 2.51 | 2.69 | 2.83 |
| | 3 | 2.20 | 2.71 | 2.62 | 2.88 | 2.94 |
| | 2 | 2.17 | 2.70 | 2.67 | 2.94 | 3.11 |
| | 1 | 1.75 | 2.46 | 2.18 | 2.53 | 2.65 |
| O | 5 | 1.92 | 2.30 | 2.29 | 2.63 | 2.75 |
| | 4 | 1.75 | 2.13 | 2.24 | 2.45 | 2.51 |
| | 3 | 2.06 | 2.54 | 2.47 | 2.67 | 2.73 |
| | 2 | 2.13 | 2.70 | 2.71 | 2.89 | 3.25 |
| | 1 | 2.39 | 3.00 | 2.91 | 3.19 | 3.25 |
| G | 5 | 1.72 | 1.70 | 2.04 | 2.19 | 2.35 |
| | 4 | 2.00 | 2.35 | 2.25 | 2.69 | 2.81 |
| | 3 | 2.08 | 2.51 | 2.36 | 2.78 | 2.86 |
| | 2 | 1.75 | 2.11 | 2.02 | 2.38 | 2.62 |
| | 1 | 1.97 | 2.35 | 2.36 | 2.73 | 2.73 |
| I | 5 | 1.97 | 2.33 | 2.25 | 2.67 | 2.71 |
| | 4 | 2.11 | 2.67 | 2.71 | 2.97 | 3.11 |
| | 3 | 2.08 | 2.70 | 2.60 | 2.78 | 2.94 |
| | 2 | 2.25 | 2.63 | 2.73 | 2.83 | 2.84 |
| | 1 | 1.95 | 2.25 | 2.27 | 2.69 | 2.73 |
| C | 5 | 1.89 | 2.43 | 2.47 | 2.77 | 2.95 |
| | 4 | 1.95 | 2.42 | 2.45 | 2.72 | 2.73 |
| | 3 | 2.10 | 2.50 | 2.65 | 2.77 | 2.94 |
| | 2 | 2.02 | 2.62 | 2.71 | 2.88 | 2.87 |
| | 1 | 2.06 | 2.55 | 2.67 | 2.91 | 2.95 |

【表.1 ロジックルーブリック】“LOGIC”『Think Logically, Objectively and Globally. Be Innovative and Creative.』

| 段階 | 観 点 | Logically(論理性) | Objectively(客観性) | Globally(グローバル) | Innovative(革新性) | Creative(創造性) |
|----|---------------|--|------------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 5 | 3年 課題研究 成果発表会 | 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 | 研究の客観性 課題研究論文集から客観的に研究を再現できる | 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 | 構造の変化 研究結果から従来の枠組・構造を変えることができる | 概念の創造 研究結果から新しい概念を見出すことができる |
| 4 | 2年 課題研究 成果発表会 | 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 | 研究の正当性 統制群とコントロールの違いを統計的に証明できる | 国内発表 研究の成果を学校外で発表することができる | 問いの変化 研究結果・考察から手法や条件の再設定ができる | 価値の創造 研究内容及び研究結果に価値を見出すことができる |
| 3 | 2年 課題研究 中間発表会 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 |
| 2 | 1年 プレ 課題研究 | 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 | 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 | 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 | 知識の変化 研究内容と教科書等学習内容との関連づけができる | 知識の創造 研究内容から教科書等内容に関連した知識ができる |
| 1 | 1年 ロジックリサーチ | 説明の一般性 科学的論文形式 IMRAD に沿ったレポート作成ができる | 情報の正確性 参考文献の出典を明らかにしたレポート作成ができる | 視野の拡がり 興味・関心を未知領域で展開するレポート作成ができる | 感覚の変化 自分の認識・感覚を変えるレポート作成ができる | 未知の創造 自分の既知と未知の区別があるレポート作成ができる |

(6) SS(スーパーサイエンス)課題研究

【学校設定科目・高校3年SSH主対象】

1. 仮 説

(1)生徒の興味・関心にもとづいて設定したテーマの課題研究について、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探究活動の有用感や意義を高めることができる。また、英語での口頭発表及び学会等、各種発表機会を設定することによって、課題研究の成果をグローバルな舞台上で発表する態度を育成することができる。

(2)生徒それぞれの興味・関心の高い事象について、科学的手法を用いた研究を進め、ロジックルーブリックを活用することによって、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. 研究内容(検証方法)

(1)課題研究の意識調査アンケートについて、選択的的回答方式(4段階:4が肯定的・1が否定的)での回答結果を得る。また、各種コンテスト・学会での発表状況を整理する。

(2)表.1に示すロジックルーブリックの5観点(L,O,G,I,C)の5段階(5段階評価)に着目して、ロジックスーパープレゼンテーション実施前後の変容の全体像を把握するため、各観点を選択的的回答方式(4段階:4が肯定的・1が否定的)で生徒自己評価した結果を各段階の割合と各質問の平均を得る。

【表.1 ロジックルーブリック 5段階(1~4省略)】

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| 観点 | 3段階(中間発表会)・記述語 |
| Logically (論理性) | 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 |
| Objectively (客観性) | 研究の客観性 課題研究論文集から客観的に研究を再現できる |
| Globally (グローバル) | 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 |
| Innovative (革新性) | 構造の変化 研究結果から従来の枠組・構造を変えることができる |
| Creative (創造性) | 概念の創造 研究結果から新しい概念を見出すことができる |

3. 方 法(検証内容)

(1)論文作成及び英語口頭発表

表.2に示すテーマについて、図.1で示すように、課題研究論文集作成ガイダンスを実施する。統一様式で8ページ以内の論文作成を進めるうえで、研究が再現できるように記述するよう様々な留意点を確認する。校内発表会及びロジックスーパープレゼンテーション(課題研究成果発表会)のみでなく、希望生徒には英語で研究発表する機会として海外研修や国際学会等の場を表.3に示すように、高校2年課題研究から設定する。英語での研究発表が標準である雰囲気を醸成する。英語での口頭発表の時間を10分に設定し、スライド資料の言語や字幕使用など資料提示方法は各研究班の裁量とする。

【表.2 課題研究テーマ一覧】

| | |
|---|---------------|
| テーマ | 担当者 |
| 振動スピーカーを用いたうなりの研究 Research of Beats by Using the Vibration Speaker | 梶尾滝宏 橋本慎二 |
| 空気の温度を瞬間的に計る装置の開発 Development of instantaneous temperature measuring device | 梶尾滝宏 中元義明 |
| 「振り子式反発係数測定法」の研究 III Measure Coefficient of Restitution with Pendulum III | 梶尾滝宏 中元義明 |
| 伝統的修復部材「ガンゼキ」の科学的考察～松の煮汁に注目して～ Scientific consideration of GANZEKI ～paying attention to broth of a pine～ | 梅本亜紗美 牧野貴子 |
| 抽出率から算出するお茶に含まれるカフェイン含有量 The Caffeine Content of Tea which is Calculated Based on the Extraction Yield | 早野仁朗 國武弘明 |
| メリケンソウだけを枯らす除草剤の代用品になるものは? What is a substitute for herbicides to kill Merikentokinsou? | 早野仁朗 國武弘明 |
| トラス構造を用いた橋づくり～より強く、より安く～ Creating a bridge using a truss structure.～Stronger, cheaper～ | 早野仁朗 橋本慎二 |
| スマガエルの視覚と視覚刺激に対する反応の研究 The research of visual sense and response to visual stimulus with Indian rice frog Fejervaraya kawamurai | 長尾圭祐 村田 繁 |
| クスノキにおける香りを介した昆虫-植物間コミュニケーション Communication between plants and insects via the (E,E)-alpha-farnesene in Camphor tree | 長尾圭祐 塚塚加奈子 |
| ニホンイシガメの現状と課題 Current and problem's solving of Japanese pond turtle | 長尾圭祐 塚塚加奈子 |
| 有明海のアカシユモクザメの年齢測定法の開発 Development of age measuring method with hammerhead shark in Ariake Sea | 長尾圭祐 牧野貴子 |
| リボソームによる多能性幹細胞の創造 Generation of Stem Cells by Ribosome | 後藤裕市 |
| 細胞培養の技術を活用した細胞増殖の検証 Measurement of medaka fin cell growth at various conditions | 後藤裕市 |
| 植物細胞のリプログラミング(カルス形成) Reprogramming of plants cells - The method for forming a callus by de-differentiating a plant tissue - | 後藤裕市 |
| 昼寝「ウトウトタイム」をすることでジャグリングの回数が増える The number of times of the Juggling increases by taking a nap"UTO-UTO time" | 後藤裕市 |
| 潮風と植生の関連性について The relationship between sea breeze and vegetation | 本多栄喜 村田 繁 |
| 安全領域の公式化 Formulation of safety area | 井芹洋征 牧野貴子 |
| レゴマインドストームを使った校内清掃ロボット Clean with LEGO robot in school | 父母謙一朗 吉永晃紀 |

担当者上段:理科・数学教員/下段:英語科教員

【表.3 課題研究論文・英語発表スケジュール】

| 日 時 | 内 容 |
|-------|---------------------------------------|
| 10月下旬 | SSH海外研修・大韓民国益唐中央高校(中止) |
| 11月下旬 | 第12回先端科学技術分野学生国際会議 ICAST in 台湾・高雄市 |
| 3月中旬 | 世界トップレベル研究拠点プログラム(wpi)国際統合睡眠医科学研究機構研修 |
| 4月上旬 | 課題研究・論文作成ガイダンス |
| 6月上旬 | JSDB Special Symposium |
| 6月中旬 | 課題研究論文提出 |
| 7月中旬 | 校内発表会 |
| 7月下旬 | ロジックスーパープレゼンテーション |

(2)探究のプロセスを重視した課題研究

表.5に示すように課題研究の発表機会を設定し、生徒・担当教員、同世代でピア・レビュー、学会等研究者からのアドバイスによって、探究のプロセスを振り返る機会を充実させる。

【表.4 課題研究の発表機会(2年次～3年次)】

| 日時 | 内容 | 対象 |
|-------|--|-----|
| 6月中旬 | 宮崎県立宮崎北高等学校合同構想発表会 | 全員 |
| 7月下旬 | サイエンスインターハイ@SOJO | 17人 |
| 8月下旬 | WRO Japan 九州・山口地区大会 | 2人 |
| 11月上旬 | 熊本大学及び国立研究開発法人科学技術振興機構「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」校内課題研究中間発表会 | 全員 |
| 11月中旬 | 熊本県スーパーハイスクール合同発表会 | 全員 |
| 11月下旬 | 第12回先端科学技術分野学生国際会議 ICAST in 台湾・高雄市 | 2人 |
| 11月下旬 | 日本両棲爬虫類学会 | 1人 |
| 12月上旬 | バイオ甲子園 2017 | 2人 |
| 12月上旬 | サイエンスキャッスル九州大会 | 22人 |
| 1月上旬 | SSH 研究成果要旨提出 | 全員 |
| 1月中旬 | 校内課題研究成果発表会 | 全員 |
| 1月下旬 | SSH 研究成果発表会 | 全員 |
| 3月上旬 | 九州両生爬虫類研究会 | 2人 |
| 3月上旬 | マリンチャレンジプログラム2018九州・沖縄大会 | 7人 |
| 3月中旬 | 世界トップレベル研究拠点プログラム(wpi)国際統合睡眠医科学研究機構研修 | 6人 |
| 3月下旬 | 第14回日本物理学会 jrセッション | 5人 |
| 5月中旬 | 日本気象学会ジュニアセッション2018 | 2人 |
| 6月上旬 | JSDB Special Symposium | 3人 |
| 6月中旬 | 課題研究論文提出 | 全員 |
| 7月中旬 | 校内発表会 | 全員 |
| 7月下旬 | ロジックスーパープレゼンテーション | 全員 |
| 7月下旬 | 熊本テックプラングランプリ | 5人 |

| モジュール | 観点 | 3年課題研究「SSH 課題研究成果発表会」 |
|-------|-------------------|-----------------------------------|
| 0-5 | Objectively (客観性) | 研究の客観性 第三者が課題研究論文から客観的に研究証明できる |

アカデミック・ライティングにより以下のフォーマットで課題研究論文を作成しましょう。

日本語タイトル MS ゴシック 14ポイント・太字
英語タイトル Arial14ポイント・太字
 (1行スペース)

日本語生徒氏名 MS 明朝 12ポイント 名字名前(全角1マススペース)名字名前
 英語生徒氏名 Arial12ポイント Family Name(全角1マススペース)Given Name
 (1行スペース)

Abstract を左づめで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。論文で大事なものは、タイトル、次に要旨(abstract)です。要旨(abstract)は、「まとめ」(summary)ではないので、その論文で最も重要な内容を書くところ、これだけは伝えたいという内容を書く。
 以上、ここまでは「インデント」(左3字・右3字)
 以下、セクション毎に「2段組み」(段組)で書く。

1. はじめに (MS ゴシック 12ポイント太字) 図表・画像について
 日本語 MS 明朝・英字・数字 Arial で9ポイントを使用。問題提起、研究目的、この研究をなぜ行なったのか、どんな目的で行ったのかを概観的に知見(すでに知っていた知識)で行ったことを明確に記入してください。

2. 方法 (MS ゴシック 12ポイント太字)
 日本語 MS 明朝・英字・数字 Arial で9ポイントを使用。研究方法・研究目的を成し遂げる材料と方法を記入してください。なぜその方法を用いたのか、理由も考えみてください。

3. 結果 (MS ゴシック 12ポイント太字)
 日本語 MS 明朝・英字・数字 Arial で9ポイントを使用。結果・行った研究の結果を記入してください。

4. 考察 (MS ゴシック 12ポイント太字)
 日本語 MS 明朝・英字・数字 Arial で9ポイントを使用。考察・得られた結果を概観的に知見の観点から考察し、この研究からどのようなことが分かったのか、この研究から今後どのようなことが考えられるのかを記入してください。

5. 結論 (MS ゴシック 12ポイント太字)
 日本語 MS 明朝・英字・数字 Arial で9ポイントを使用。結論(課題)・研究全体を通して分かったこと、気づいたことを記入してください。もしあれば今後の研究課題も記入してください。

6. 参考文献 (MS ゴシック 12ポイント太字)
 日本語 MS 明朝・英字・数字 Arial で9ポイントを使用。参考文献・用いた文献・資料のタイトル、著者名、掲載誌名、発行年度を記入してください。インターネットで調べたものはURLも記入してください。

7. 謝辞 (MS ゴシック 12ポイント太字)
 日本語 MS 明朝・英字・数字 Arial で9ポイントを使用。謝辞・研究は自分ひとりの方ではなかなか成功できるものではありません。あなたの研究に協力していただいた方々に、感謝の気持ちを伝えましょう。

図.1 ロジックガイドブック P.23 [L-5]

【図.1 ロジックガイドブック P.23 [L-5]

4. 検 証

(1)論文作成及び英語口頭発表

SS コース 65 人を対象に実施した「研究に関心をもつうえで有意義・効果的であったか」

アンケートについて、選択的回答方式(4段階: 4が肯定的・1が否定的)で回答した割合(%)及び平均を得た結果を表.5に示す。課題研究が有意義・効果的と肯定的にとらえた生徒は100%となった。また、テーマ設定の過程や研究基礎の定着が効果的と肯定的にとらえた生徒も約90%となった。生徒の興味・関心にもとづいて設定したテーマの課題研究について、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探究活動の有用感や意義を高めることができたと考えられる。一方、学会発表や英語発表、中間発表や同世代発表等、発表に対して意欲ある生徒は約60%となった。アカデミックライティング等、身につけさせたい能力をより明確にした指導を展開する必要がある。

【表.5 アンケート結果[割合(%)・4段階平均]】

| | 課題研究 | | テーマ設定 | | 研究基礎の定着 | | 学会参加意欲 | |
|-----|------|------|-------|------|---------|------|--------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 58 | 56 | 42 | 52 | 32 | 35 | 22 | 22 |
| 3 | 32 | 44 | 42 | 40 | 48 | 56 | 42 | 33 |
| 2 | 8 | 0 | 13 | 6 | 15 | 8 | 27 | 27 |
| 1 | 2 | 0 | 3 | 2 | 5 | 2 | 10 | 17 |
| Ave | 3.47 | 3.56 | 3.22 | 3.43 | 3.07 | 3.24 | 2.75 | 2.60 |
| 差 | 0.09 | | 0.21 | | 0.17 | | -0.15 | |

| | 研究者助言 | | 海外発表意欲 | | 同世代発表意欲 | | 英語発表意欲 | |
|-----|-------|------|--------|------|---------|------|--------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 38 | 30 | 33 | 16 | 45 | 27 | 35 | 21 |
| 3 | 29 | 43 | 32 | 37 | 30 | 37 | 33 | 38 |
| 2 | 26 | 21 | 25 | 27 | 22 | 27 | 22 | 25 |
| 1 | 7 | 6 | 10 | 21 | 3 | 10 | 10 | 16 |
| Ave | 2.98 | 2.97 | 2.88 | 2.48 | 3.17 | 2.81 | 2.93 | 2.63 |
| 差 | -0.01 | | 0.21 | | -0.41 | | -0.15 | |

(2)探究のプロセスを重視した課題研究

SS コース 65 人対象に、ロジックルーブリックの5観点(L,O,G,I,C)の5段階(5段階評価)に着目して、ロジックスーパープレゼンテーション実施前後の変容の全体像を把握するため、各観点を選択的回答方式(4段階: 4が肯定的・1が否定的)で生徒自己評価した各段階の割合(%)と各質問の平均を得た結果を表.6に示す。ロジックスーパープレゼンテーションを通して、5観点(L,O,G,I,C)において全体的に生徒自己評価が高くなった傾向が得られた。Logically(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」や Globally(グローバル)「英語で課題研究の成果を発表することができる」と自己評価した生徒が約50%であることから、知識や技能を活用できるようプログラムを充実させる必要性が示された。

【表.6 5段階(成果発表会)自己評価[割合(%)・4段階平均]】

| | L | | O | | G | | I | | C | |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 6 | 3 | 14 | 13 | 13 | 8 | 17 | 6 | 17 | 27 |
| 3 | 42 | 51 | 42 | 55 | 16 | 37 | 36 | 60 | 48 | 50 |
| 2 | 39 | 43 | 36 | 28 | 50 | 38 | 44 | 32 | 28 | 16 |
| 1 | 13 | 3 | 8 | 5 | 22 | 17 | 3 | 2 | 6 | 8 |
| Ave | 2.42 | 2.54 | 2.63 | 2.75 | 2.19 | 2.35 | 2.67 | 2.71 | 2.77 | 2.95 |
| 差 | 0.12 | | 0.13 | | 0.16 | | 0.04 | | 0.18 | |

(7) ロジックスーパープレゼンテーション

1. 仮 説

ロジックスーパープレゼンテーションを通して、育成しようとする生徒像「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」を生徒・職員ともに意識し、探究活動の意義と成果を実感することができる。

2. 研究内容（検証方法）

ロジックスーパープレゼンテーション意識調査について、選択的回答方式(4段階：4が肯定的・1が否定的)での回答結果を得る。

3. 方 法（検証内容）

第1期に開催した SSH 研究成果発表会、SSH 課題研究成果発表会を発展させた SS 課題研究、GS 課題研究を始めと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。高校3年対象に7月(表.1)、高校1年・高校2年・中学生対象に1月(表.2)、SS 課題研究、GS 課題研究を始めとする探究活動の成果発表の機会を設定する。未知なるものに挑む UTO-LOGIC 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して研究発表を実施する。3年 SS コース 16 テーマ、2年 SS コース 18 テーマ、2年 GS コース 42 テーマ、1年 SS コース 16 テーマ、1年 GS コース 25 テーマ、中学卒業研究 76 テーマ、科学部活動の代表がステージで研究発表する。すべての研究を製本した研究成果要旨集の配付及びポスター資料の展示により紹介する。

【表.1 7月ロジックスーパープレゼンテーション】

| | |
|-------|--|
| 13:00 | 開会行事 |
| 13:10 | 研究概要報告「後藤裕市 SSH 研究主任」 |
| 13:15 | 3年 SS コース課題研究成果発表【英語】 □Logically : 論理性 The number of times of the Juggling increases by taking a nap"UTO-UTO time" □Objectively : 客観性 Current and problem's solving of Japanese pond turtle □Globally : グローバル Research of Beats by Using the Vibration |
| 14:15 | 3年課題研究成果発表【日本語2分全班】 ライトニングトーク |
| 14:35 | 3年課題研究成果発表【英語】 □Innovative : 革新性 Scientific consideration of GANZEKI~paying attention to broth of a pine~ □Creative : 創造性 Communication between plants and insects via the (E,E)-alpha-farnesene in Camphor tree |
| 15:05 | パネルディスカッション「Intel ISEF2018」 コーディネーター「梶尾滝宏研究開発部長」 パネリスト「吉永晃紀 GLP 研究主任」 3年高進理系コース1人・3年中進 SS コース2人 |

【表.2 1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「後藤裕市 SSH 研究主任」 |
| 9:50 | 1年プレ課題研究発表 「液状化現象について～熊本地震を経験して～」 「色と食欲の関係」 |

| | |
|-------|--|
| | 「チョコレートと記憶力の関係について」 「アルミパイプに磁石を落とすと減速する理由」 |
| 10:40 | 2年 GS 課題研究成果発表 「犯罪 0.0 の街づくり」 「三角町の活性化」 |
| 11:00 | 中学 3年研究発表 「逃げ水の研究～挑戦！逃げ水を小さな水槽で再現～」 「Building for Natural Disasters(自然災害のための建物)」 |
| 11:20 | 研究概要報告「吉永晃紀 GLP 研究主任」 |
| 11:35 | 台湾・国立中科實驗高級中學研修報告 |
| 12:30 | ポスターセッション第一部 SS コース |
| 13:10 | ポスターセッション第二部 GS コース |
| 14:00 | ウトウトタイム |
| 14:15 | 1年関東研修 「国際統合睡眠医科学研究機構ラボツアー」 |
| 14:25 | 2年 SS 課題研究成果発表 L 「昆虫植物間のコミュニケーションへクスノキにおける香り～」 O 「リモネンの抽出」 I 「ボルト上のナットの振動現象の考察」 |
| 15:00 | 第13回国際先端科学技術学生会議報告 G 「The working efficiency can be enhanced by taking a nap 'UTO-UTO time」 「Extraction of Limonene」 |
| 15:20 | 科学部研究成果発表 C 「MRI で何が見えるか」 |
| 15:30 | パネルディスカッション「探究活動を通して拓けた世界」 コーディネーター「奥田和秀教務主任」 パネリスト「皆越千賀子教諭」3年6人 |

4. 検 証

SS コース 1年 65 人、2年 66 人、3年 65 人、GS コース 1年 168 人、2年 169 人対象に実施した「ロジックスーパープレゼンテーションが探究活動に関心をもつうえで有意義・効果的であったか」、「宇土高校 SSH 事業が誇りであるか」に関するアンケートについて、選択的
回答方式(4段階：4が肯定的・1が否定的)で回答した割合(%)及び平均を得た結果を表.3に示す。SS コースに対し、1年 GS コースにおけるロジックスーパープレゼンテーションの有用感及び SSH 事業への誇りが低いことから、育成したい生徒像を全校体制で生徒・職員ともに意識し、探究活動の意義と成果を実感できるようマインドセットするためのガイダンス機能の充実が必要であると考えられる。2年 GS コースにおいて有用感が高く示されたことから、探究活動の意義と成果を実感できるよう取組を充実させることが重要であると考えられる。

【表.3 アンケート結果(割合(%)・4段階平均)】

| 問 | ロジックスーパープレゼンテーション有用感 | | | | | 宇土高校 SSH 事業が誇りである | | | | |
|-----|----------------------|------|------|------|------|-------------------|------|------|------|------|
| | 1年 | 2年 | 3年 | 1年 | 2年 | 3年 | 1年 | 2年 | 3年 | |
| 学年 | | | | | | | | | | |
| コース | SS | GS | SS | GS | SS | SS | GS | SS | GS | SS |
| 4 | 40 | 14 | 48 | 37 | 58 | 32 | 9 | 60 | 20 | 58 |
| 3 | 44 | 40 | 38 | 38 | 33 | 41 | 26 | 33 | 31 | 35 |
| 2 | 13 | 34 | 11 | 17 | 6 | 16 | 32 | 5 | 31 | 5 |
| 1 | 3 | 11 | 4 | 8 | 3 | 11 | 33 | 2 | 19 | 2 |
| Ave | 3.21 | 2.57 | 3.30 | 3.04 | 3.45 | 2.94 | 2.13 | 3.52 | 2.52 | 3.50 |



【図.1 ロジックスーパープレゼンテーションの様子】

(8) 高大連携・高大接続

1. 仮 説

- 1) 高大連携：指導への関わり方の違いから、「短期指導」、「継続指導」、「連携型指導」に指導体制を分類することによって、ねらいを明確にした連携を図ることができる。
- 2) 高大接続：課題研究を通して培った資質や能力と大学が掲げるアドミッションポリシーを照合することによって、生徒の進路希望実現の選択肢を拡げ、様々な高大接続の可能性を拡げることができる。

2. 研究内容（検証方法）

- 1) 課題研究のテーマごとに目的やねらいに応じた連携体制構築ができていないか検証する。
- 2) H30 第二期(第1年次)・SSH 四期生 3年 SS コース 65 人が行った課題研究テーマと主な活動実績を整理し、その成果を AO 入試・推薦入試(指定校推薦除く)でどのように接続しているか検証する(出願のみ掲載)。

3. 方 法（検証内容）

- 1) 指導体制を表.1 で分類したうえで、「継続指導」、「連携型指導」として H30 連携した大学をまとめる。指導内容を整理することで高大連携の指導方法の体系化を図る。

【表.1 指導体制の分類】

| | |
|-------|---|
| 短期指導 | 年間通して、1 回程度の指導。生徒の動機付けやテーマ設定のきっかけになることを目的とする |
| 継続指導 | 年間通して、複数回の指導。講義や研究方法、機器使用など課題研究の充実を図ることを目的とする |
| 連携型指導 | 年間通して、継続的な指導。課題研究の指導を大学教員と高校教員でティームティーチングを行う |

- 2) SSH 四期生 3年 SS コース 65 人は、全員日本語及び英語で口頭発表及びポスターセッションを行う。化学グランプリなど各種科学系コンテスト予選にも出場している。課題研究のテーマごとに参加した学会及び大会、海外研修などの実績と、生徒が出願した日程・大学を整理して一覧にする。

4. 検 証

- 1) 出前講義をはじめ「短期指導」に携わった大学関係者は 30 人を越え、表.2 に示すように「継続指導」「連携型指導」において、高大連携による様々な指導体制の構築ができ、課題研究の充実させることができた。

【表.2 連携大学及び指導者】

| | |
|-------|--------------------------------|
| 継続指導 | 筑波大学国際統合睡眠医科学研究機構長 柳沢正史 |
| | 熊本大学大学院自然科学研究科 教授 西野宏 |
| | 熊本県立大学 環境共生学部食健康科学科 教授 松崎 弘美 |
| | 天草市立御所浦白亜紀資料館 鶴飼宏明 |
| | 東京大学大学院工学系研究科 准教授 田尻清太郎 |
| 連携型指導 | 熊本大学大学院生命科学研究部医理工学 准教授 米田哲也 |
| | 熊本大学大学院生命科学研究部神経化学分野 准教授 太田 訓正 |
| | 九州両生爬虫類研究会事務局長 坂本真理子 |
| | 佐賀大学農学部応用生物科学科 准教授 徳田 誠 |
| | 京大学生態学研究センター 研究員 小澤理香 |
| | 東海大学基盤工学部電気電子情報工学科 教授 村上 祐治 |

- 2) 課題研究のテーマと活動実績、出願状況を表.3(国立大学法人運営費交付金の在り方に基づく分類及び公立大学)にまとめた。3年 SS コース 65 人中のべ 21 人が AO 入試及び推薦入試に出願をした。生徒の資質や能力、適性及び実績等が、大学のアドミッションポリシーに合致しているか検討して出願する進路指導を行った。課題研究の取組を学びの意義として認識している生徒が多く見受けられ、主体的に学ぶ姿勢や態度、高校での学びが大学での学びにつながることを意識した進路選択をすることができた。

【表.3 課題研究のテーマと活動実績・出願】

| | |
|----|--|
| 研究 | 振動スピーカーを用いたうなりの研究 |
| 実績 | 第 12 回国際先端科学技術学生会議(台湾) 第 14 回日本物理学会 jr セッション |
| 出願 | 【AO】 広島大学総合科学部国際共創学科 【AO】 熊本大学工学部グローバルリーダーコース 【推薦】 鹿児島大学理学部生命科学科 |
| 研究 | 空気の温度を瞬間的に計る装置の開発 |
| 実績 | 特になし |
| 出願 | 【推薦】 名古屋大学工学部物理工学科 |
| 研究 | 伝統的修復部材「ガンゼキ」の科学的考察～松の煮汁に注目して～ |
| 実績 | サイエンスキャッスル九州大会 2017 熊本テックブラングランプリ |
| 出願 | 【推薦】 熊本県立大学環境共生学部居住環境学科 【推薦】 鹿児島大学理学部地球環境科学科 |
| 研究 | トラス構造を用いた橋づくり～より強く、より安く～ |
| 実績 | 特になし |
| 出願 | 【AO】 九州工業大学情報工学部 1 類 2 人 |
| 研究 | スマガエルの視覚と視覚刺激に対する反応の研究 |
| 実績 | サイエンスキャッスル九州大会 2017 |
| 出願 | 【AO】 熊本大学理学部グローバルリーダーコース |
| 研究 | クスノキにおける香りを介した昆虫-植物間コミュニケーション |
| 実績 | 第 8 回サイエンスインターハイ @SOJO サイエンスキャッスル九州大会 2017 |
| 出願 | 【AO】 熊本大学理学部グローバルリーダーコース |
| 研究 | 有明海のアカシユモクザメの年齢測定法の開発 |
| 実績 | マリンチャレンジプログラム 2018 九州・沖縄大会 第 8 回サイエンスインターハイ @SOJO サイエンスキャッスル九州大会 2017 |
| 出願 | 【推薦】 熊本大学教育学部小学校教員養成課程 【推薦】 熊本県立大学環境共生学部環境資源学科 【推薦】 熊本県立大学環境共生学部食健康科学科 【推薦】 熊本大学教育学部中学校教員養成課程 |
| 研究 | リボソームによる多能性幹細胞の創造 |
| 実績 | 国際統合睡眠医科学研究機構 SLEEP SCIENCE CHALLENGE 第 51 回日本発生物学会 the 52nd Annual Meeting of JSDB |
| 出願 | 【AO】 熊本大学工学部グローバルリーダーコース 【推薦】 熊本大学医学部医学科 |
| 研究 | 細胞培養の技術を活用した細胞増殖の検証 |
| 実績 | 特になし |
| 出願 | 【推薦】 熊本大学医学部医学科 |
| 研究 | 植物細胞のリプログラミング(カルス形成) |
| 実績 | 特になし |
| 出願 | 【推薦】 熊本県立大学環境共生学部食健康科学科 |
| 研究 | 昼寝“ウトウトタイム”をすることでジャグリングの回数が増える |
| 実績 | 国際統合睡眠医科学研究機構 SLEEP SCIENCE CHALLENGE |
| 出願 | 【AO】 東京海洋大学海洋工学部流通情報工学科 【推薦】 北九州市立大学経済学部経済学科 |
| 研究 | レゴマインドストームを使った校内清掃ロボット |
| 実績 | WRO Japan 九州・山口地区大会 |
| 出願 | 【推薦】 山口大学理学部物理情報学科 |

(9) 科学部活動の活性化【教育課程外】

1. 仮説

(1) 中高一貫教育校の特性を生かし、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るとともに、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・情報の分野からなる「科学部」を編制することによって、科学系コンテスト、研究発表会、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。また、生徒同士や職員同士の各科目間の連携に留まらず、他校や他県、大学の専門機関との連携を図ることによって、新たな課題を発見したり、価値を創出したりすることができる。さらには、情報分野のコンテストや学会等にも積極的に参加し、必要とされる高度なデータ処理能力、データ分析力を身に付けることができる。

2. 研究内容(検証方法)・方法(検証内容)

(1) 仮説 1 に関して、第 1 期(2013~2017)のSSH 指定以降、探究心あふれる生徒が積極的に入部するようになり、さらに中学生も高校生と一緒に研究できる環境を整えたことで、科学的思考を早期に身に付けられるようになった。これにより、データ管理、論文やポスターの資料作成のノウハウなど先輩が後輩に指導できる体制も構築できた。これをベースにして、今年度は、引き続き小学生を対象にした科学イベントにも積極的に参加させ、さらに、地域との連携を強化する中で、世代間で自然科学の身近な疑問や課題発見に繋げ、地域や社会への貢献を大切にする視点を育てる。

(2) 仮説 2 に関して、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。昨年は、お互いの研究を参考にできたことで研鑽でき、発表のレベルが向上した。今年度は、この活動場所(物理教室)をSS コースにも開放し、科学部とSS コースの生徒がプレゼ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。また、IT を軸に産学官連携にも着手し、データ処理能力、データ分析力を高めるためのノウハウを身に付ける。

3. 検証

(1) これまで小学生を対象にした科学イベントに科学部を参加させてきたが、科学部以

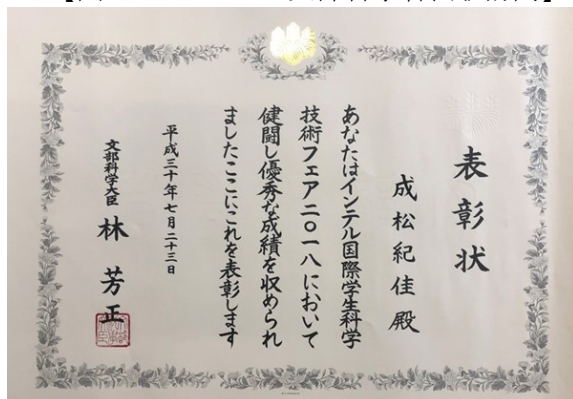
外への生徒にも広がりを見せ、総合的に参加人数が増加した(表.1)。分かりやすく伝えるためのコツをみんなで共有し、科学の魅力を伝えることができるようになり、科学リテラシーの基礎の構築につながっている。また、昨年の地域連携イベント「五色山の恐竜のカケラ探し」に続き、今年度実施の「防災運動会」・「イノシシ被害解決のための五色山イノシシホイホイを考える会」にも多数の生徒が参加したことから、地域課題に取り組む姿勢が育ってきていると感じられる。こういう機会は、産学官連携を密に進められると同時に、社会貢献という視点も育つため、今後も継続して行いたい。今年度の大きな成果は、やはり国際大会 ISEF2018 での入賞である。中学から関わってきた生徒と高校から入学してきた生徒がともに高め合い、世界大会出場という高い目標を掲げてきたことと、そして何より、英語による発表力が増し、審査員からよく質問を受けた「この研究が地域や社会の何に役立つのか」に対してもしっかりと答えられた点がグランドアワード賞入賞につながったと感じている。

【表.2 小学生対象イベント参加状況】

| | H27 | H28 | H29 | H30 |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 世界一行きたい科学広場 in 東海大学8月本校研究体験コーナー | — | — | 5人 | 10人 |
| 県科学展 科学体験広場 | — | 3人 | 10人 | 16人 |
| 地域科学イベント | — | — | 20人 | 26人 |



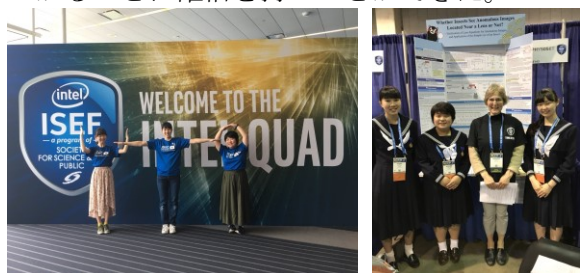
【図.1 ISEF2018 文部科学省表敬訪問】



【図.2 ISEF2018 グランドアワード賞受賞】

(2)仮説2に関して、今年度、科学部が参加できた大会は延べ21本(表.2)で、目標の25本は達成できなかったが、全国総文祭6年連続出場を果たすことができた。また、副実像の研究では念願の世界大会出場も果たした。大会への参加が持続できている背景として、部員数はやや減少したものの20人(H27:24人, H28:35人, H29:30人)とキープできていることや、先輩の研究に興味・関心が高まって継続研究がさらに充実してきたことが挙げられる。また、副実像の研究や屈折率の研究, MRI研究など質の高い研究を一箇所に集中させたことで、発表前には、科学部とSSコースで情報共有したり、発表し合ったりする姿も積極的に見られるようになった。生徒理科研究発表会には科学部創設以降初めてSSコースを含む全部門に出場し、3研究(科学部2研究・SSコース1研究)が入賞した。

新たに、熊本県立大学主催のアプリアワードにも科学部(屈折率の研究)として参加した。授業の一環として個人参加は多くみられたが、科学部系の研究をICTと絡めての発表は初めてであった。最優秀賞をいただくことができ、これをきっかけに特許申請やアプリ開発といった大学との連携も構築でき、研究の今後の方向性がまた一つ広がった。この屈折率研究は日本物理学会での発表に加え、新たに情報処理学会での発表もできた。MRI班も熊本大学や熊本中央病院との連携が続いており、化学工学会でも発表した。今年度の大きな成果は、これまで行ってきた副実像の研究成果が今年度の「高校物理」(東京書籍)の教科書に発展内容の欄に1ページ分掲載されたことである。物理分野にとっても学校にとっても歴史的な成果となった。このように、研究のレベルだけでなく、個々の実践力の高まりにあわせて、科学部全体の実践力が大幅に向上し、目標は概ね達成できたと考えている。特に、海外研修での発表を積極的に勧め、限界まで攻め続ける姿勢を身に付けさせたことで、「I(革新性)」や「C(創造性)」が生まれ、世界に通用する人材育成につながることに確信を持つことができた。



【図.3 ISEF2018 研究発表会場の様子】

【表.3 科学部の大会参加件数の推移】

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

* 全国大会と重なり出場できず。

【表.4 H26~H28 出場した国際大会の名称】

| | |
|-----|--|
| H26 | China Adolescents Science and Technology Innovation Contest 第29回中国科学技術イノベーションコンテスト：中国・北京 |
| H27 | International Student Conference on Advanced Science and Technology 第10回国際先端科学技術学生会議 インドネシア・スラバヤ |
| H28 | The Conference on Science and Technology for Youths 第11回青年科学技術会議 タイ・バンコク |
| H30 | The Intel International Science and Engineering Fair (Intel ISEF)2018 国際学生科学技術フェア2018 米国ペンシルベニア州ピッツバーグ |

【表.5 レンズ班の研究の歩み(科学部)】

| | |
|-----|---------------------------------|
| H23 | 副実像の発見 副実像の光量を定量的に測定 |
| H24 | 副実像は内部反射による結像と判明 |
| H25 | 副実像は魚眼効果で生じることが判明 |
| H26 | 副実像の出現範囲(角度)を特定 |
| H27 | 凸レンズ・平凸レンズがつくる副実像の数式化(薄肉モデル)に成功 |
| H28 | 厚肉モデルでの数式化に成功 副焦点の発見 |
| H29 | 昆虫は副実像を見ている可能性が高いことを証明 |
| H30 | 教科書「高校物理」(東京書籍)に掲載 |

4 実施の効果とその評価

(1)生徒・教職員・保護者への効果

『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を行うプログラムの実践』の効果とその評価の検証として、ロジックループリックによる生徒自己評価の変容の把握(P40 参照)と意識調査アンケートの実施をした。

仮説 社会の様々な変化に主体的かつ柔軟に対応する資質・能力を育てることができる

1)社会の様々な変化に主体的かつ柔軟に対応する資質の育成

実施日 事前：H30年5月 事後：H31年1月

対象 SSコース1年65人、2年66人、3年65人、GSコース1年168人、2年169人(有効回答)

方法 選択的的回答方式(4段階：4が肯定的・1が否定的)で仮説検証に関する質問の回答結果を各段階の割合と各質問の平均を求め、事前事後の差を得る。

結果 各コースの結果を下表に示す。

世界の最先端技術や研究に関心がある

| | 1年SS | | 2年SS | | 3年SS | | 1年GS | | 2年GS | |
|-----|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 21 | 27 | 33 | 45 | 44 | 24 | 9 | 10 | 5 | 6 |
| 3 | 33 | 53 | 46 | 38 | 41 | 49 | 26 | 22 | 32 | 26 |
| 2 | 35 | 11 | 19 | 14 | 11 | 19 | 42 | 39 | 42 | 40 |
| 1 | 11 | 8 | 2 | 3 | 3 | 8 | 23 | 29 | 21 | 28 |
| Ave | 2.63 | 3.00 | 3.11 | 3.25 | 3.26 | 2.89 | 2.22 | 2.13 | 2.22 | 2.10 |
| 差 | 0.37 | | 0.14 | | -0.37 | | -0.09 | | -0.12 | |

実習や実験には積極的に参加する

| | 1年SS | | 2年SS | | 3年SS | | 1年GS | | 2年GS | |
|-----|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 32 | 34 | 22 | 30 | 36 | 25 | 13 | 10 | 10 | 11 |
| 3 | 43 | 45 | 63 | 53 | 54 | 51 | 47 | 33 | 35 | 34 |
| 2 | 19 | 16 | 13 | 16 | 7 | 19 | 29 | 39 | 45 | 39 |
| 1 | 6 | 5 | 2 | 2 | 3 | 5 | 11 | 17 | 10 | 16 |
| Ave | 3.00 | 3.08 | 3.06 | 3.11 | 3.23 | 2.97 | 2.63 | 2.37 | 2.44 | 2.41 |
| 差 | 0.08 | | 0.05 | | -0.26 | | -0.26 | | -0.03 | |

人前で話をするのが得意である

| | 1年SS | | 2年SS | | 3年SS | | 1年GS | | 2年GS | |
|-----|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 11 | 8 | 7 | 11 | 11 | 8 | 6 | 6 | 4 | 6 |
| 3 | 24 | 39 | 30 | 34 | 39 | 32 | 15 | 17 | 18 | 21 |
| 2 | 46 | 39 | 46 | 39 | 38 | 48 | 46 | 44 | 50 | 46 |
| 1 | 19 | 15 | 17 | 16 | 11 | 13 | 33 | 33 | 27 | 27 |
| Ave | 2.27 | 2.40 | 2.28 | 2.41 | 2.51 | 2.35 | 1.95 | 1.96 | 1.99 | 2.06 |
| 差 | 0.13 | | 0.13 | | -0.16 | | 0.01 | | 0.07 | |

パソコンを使って文書を作成したり、計算処理したりできる

| | 1年SS | | 2年SS | | 3年SS | | 1年GS | | 2年GS | |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 13 | 21 | 7 | 30 | 28 | 25 | 5 | 12 | 7 | 13 |
| 3 | 24 | 47 | 35 | 44 | 47 | 52 | 19 | 31 | 29 | 45 |
| 2 | 52 | 26 | 52 | 23 | 20 | 17 | 50 | 43 | 50 | 35 |
| 1 | 11 | 6 | 6 | 3 | 5 | 5 | 26 | 15 | 14 | 7 |
| Ave | 2.38 | 2.82 | 2.44 | 3.00 | 2.98 | 2.98 | 2.04 | 2.40 | 2.29 | 2.63 |
| 差 | 0.44 | | 0.56 | | 0.00 | | 0.36 | | 0.35 | |

研究内容を学会やコンテストに出してみたい

| | 1年SS | | 2年SS | | 3年SS | | 1年GS | | 2年GS | |
|-----|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 8 | 17 | 30 | 28 | 22 | 22 | 3 | 1 | 31 | 28 |
| 3 | 27 | 41 | 38 | 38 | 42 | 33 | 8 | 4 | 23 | 20 |
| 2 | 43 | 24 | 23 | 20 | 27 | 27 | 46 | 41 | 22 | 26 |
| 1 | 22 | 17 | 9 | 14 | 10 | 17 | 43 | 54 | 25 | 25 |
| Ave | 2.21 | 2.59 | 2.89 | 2.80 | 2.75 | 2.60 | 1.70 | 1.51 | 2.73 | 2.52 |
| 差 | 0.38 | | -0.09 | | -0.15 | | -0.19 | | -0.21 | |

社会の様々な変化に主体的かつ柔軟に対応する資質として、最先端研究への関心、積極性、発信力、情報処理、研究発表の意欲を検証した結果、SSコースにおいては事前事後で肯定的な変化が多く見受けられた。特に、最先端研究への関心、実験への積極性で肯定的な回答80%以上であったのは、関東研修やSS課題研究、各種学会の機会を通して、様々な施設、研究者と接する機会を多く設定できていたためと考えられる。一方、GSコースにおいては、人前での話や情報処理といったプレ課題研究及びGS課題研究を通して高めた資質で肯定的な回答が見られるものの、興味・関心・意欲では否定的な回答をする生徒の割合が高い。GSコースにおいて、SSコースとは異なるプログラムを立案し、実体験の機会を増やす必要がある。

2)社会の様々な変化に主体的かつ柔軟に対応する能力の育成

実施日 各学年探究活動の実施前後

対象 SSコース1年65人、2年66人、3年65人

方法 ロジックループリック 5観点の目標到達段階として、探究活動の各過程で設定した記述語に対する自己評価を、選択的的回答方式(4段階：4が肯定的・1が否定的)で得た値の平均を得る。

結果 下表5段階・自己評価[4段階平均値]

| 観点 | 段階 | 1年実施前 | | 1年実施後 | | 2年実施前 | | 2年実施後 | | 3年実施後 | |
|----|----|-------|------|-------|------|-------|----|-------|----|-------|----|
| | | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| L | 5 | 1.64 | 1.94 | 2.22 | 2.42 | 2.54 | | | | | |
| | 4 | 2.14 | 2.68 | 2.51 | 2.69 | 2.83 | | | | | |
| | 3 | 2.20 | 2.71 | 2.62 | 2.88 | 2.94 | | | | | |
| | 2 | 2.17 | 2.70 | 2.67 | 2.94 | 3.11 | | | | | |
| | 1 | 1.75 | 2.46 | 2.18 | 2.53 | 2.65 | | | | | |
| O | 5 | 1.92 | 2.30 | 2.29 | 2.63 | 2.75 | | | | | |
| | 4 | 1.75 | 2.13 | 2.24 | 2.45 | 2.51 | | | | | |
| | 3 | 2.06 | 2.54 | 2.47 | 2.67 | 2.73 | | | | | |
| | 2 | 2.13 | 2.70 | 2.71 | 2.89 | 3.25 | | | | | |
| | 1 | 2.39 | 3.00 | 2.91 | 3.19 | 3.25 | | | | | |
| G | 5 | 1.72 | 1.70 | 2.04 | 2.19 | 2.35 | | | | | |
| | 4 | 2.00 | 2.35 | 2.25 | 2.69 | 2.81 | | | | | |
| | 3 | 2.08 | 2.51 | 2.36 | 2.78 | 2.86 | | | | | |
| | 2 | 1.75 | 2.11 | 2.02 | 2.38 | 2.62 | | | | | |
| | 1 | 1.97 | 2.35 | 2.36 | 2.73 | 2.73 | | | | | |
| I | 5 | 1.97 | 2.33 | 2.25 | 2.67 | 2.71 | | | | | |
| | 4 | 2.11 | 2.67 | 2.71 | 2.97 | 3.11 | | | | | |
| | 3 | 2.08 | 2.70 | 2.60 | 2.78 | 2.94 | | | | | |
| | 2 | 2.25 | 2.63 | 2.73 | 2.83 | 2.84 | | | | | |
| | 1 | 1.95 | 2.25 | 2.27 | 2.69 | 2.73 | | | | | |
| C | 5 | 1.89 | 2.43 | 2.47 | 2.77 | 2.95 | | | | | |
| | 4 | 1.95 | 2.42 | 2.45 | 2.72 | 2.73 | | | | | |
| | 3 | 2.10 | 2.50 | 2.65 | 2.77 | 2.94 | | | | | |
| | 2 | 2.02 | 2.62 | 2.71 | 2.88 | 2.87 | | | | | |
| | 1 | 2.06 | 2.55 | 2.67 | 2.91 | 2.95 | | | | | |

社会の様々な変化に主体的かつ柔軟に対応する能力として、学年進行に伴って、ロジックループリックにおける各観点、各段階の自己評価の平均値が上昇している。探究活動を通して、身につけさせたい力が育成されている意識を生徒がもっていることから、評価の妥当性を高めるために総合問題「ロジックアセスメント」との関連を検証する必要がある。

(2)学校経営への効果

SS コースは、SSH 事業を誇りに思う生徒の割合が高く、家族や友人等に話す機会が増えた生徒の割合が高い。GS コースは、特に1年において SSH 事業を誇りに思う生徒の割合が低いことが特徴として挙げられる。

探究活動の指導方法や運営について、学校視察及び学校訪問者数が増加したことは学校の活性化を図るうえでも効果的であった。

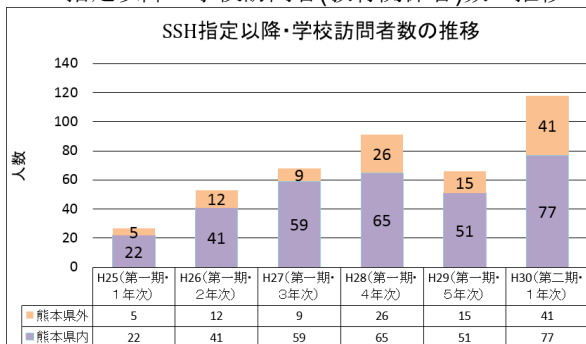
SSH について家族や友人等に話す機会が増えた

| | 1年SS | | 2年SS | | 3年SS | | 1年GS | | 2年GS | |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 6 | 14 | 18 | 23 | 19 | 38 | 2 | 4 | 6 | 5 |
| 3 | 22 | 40 | 39 | 38 | 43 | 45 | 9 | 13 | 15 | 21 |
| 2 | 38 | 32 | 21 | 25 | 24 | 10 | 26 | 28 | 42 | 28 |
| 1 | 33 | 14 | 21 | 14 | 14 | 7 | 62 | 54 | 38 | 46 |
| Ave | 2.02 | 2.54 | 2.54 | 2.70 | 2.67 | 3.15 | 1.52 | 1.68 | 1.88 | 1.86 |
| 差 | 0.52 | | 0.17 | | 0.48 | | 0.16 | | -0.02 | |

宇土高校のSSH事業が誇りである

| | 1年SS | | 2年SS | | 3年SS | | 1年GS | | 2年GS | |
|-----|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 4 | 35 | 32 | 47 | 60 | 35 | 58 | 13 | 9 | 16 | 20 |
| 3 | 40 | 41 | 42 | 33 | 41 | 35 | 38 | 26 | 31 | 31 |
| 2 | 16 | 16 | 7 | 5 | 16 | 5 | 32 | 32 | 39 | 31 |
| 1 | 10 | 11 | 4 | 2 | 8 | 2 | 16 | 33 | 14 | 19 |
| Ave | 3.00 | 2.94 | 3.33 | 3.52 | 3.03 | 3.50 | 2.48 | 2.13 | 2.49 | 2.52 |
| 差 | -0.06 | | 0.19 | | 0.47 | | -0.35 | | 0.03 | |

SSH 指定以降・学校訪問者(教育関係者)数の推移

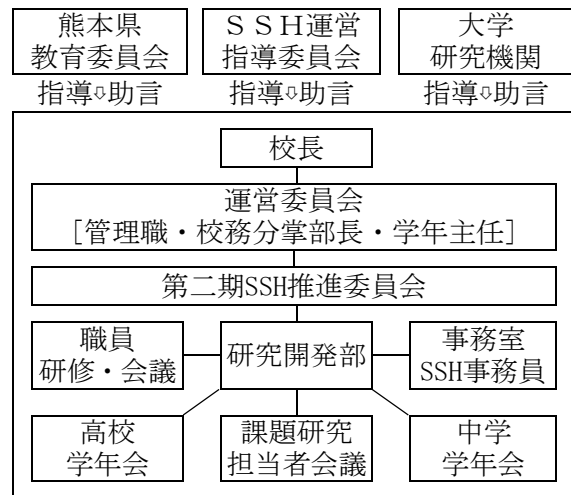


SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況について

平成30年度実践型指定のため記載不要

5 校内におけるSSHの組織的推進体制

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を行うプログラムの実践を進めるために以下に示す組織的推進体制を構築している。週時程に1時間会議を設定する「第二期SSH推進委員会」を設置して研究開発及び実践の方向性を議論した。「研究開発部会」に加え、「課題研究担当者ミーティング(会議)」として週時程に1時間会議を設定し、数学・理科の教員全員が出席して情報共有・指導方法開発に取り組んだ。1学年ロジックリサーチにおける全職員担当によるOJT(On the Job Training)での指導力向上機会設定、ルーブリック作成ワークショップへの参加による評価観点の意識化など職員研修の充実を図った。



6 研究開発実施上の課題及び

今後の研究開発の方向・成果の普及

第1期SSH研究開発テーマⅡ「中高一貫教育校として、6年間を通じた科学的探究活動を行うためのプログラムの開発」から、第2期SSH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」へと発展した第1年次に生じた課題1～5に焦点を当て、今後の研究開発を進めていくこととする。

1.ロジックプログラムにおけるミニ課題研究

高校1年対象に実施するロジックプログラムにおいて、探究活動のテーマ設定につながる取組に加え、探究活動の意義や理解につながるガイダンスの充実と探究の過程を経験させる「ミニ課題研究」の充実を図る。探究活動に必要な考え方、技能や手法を活用する実感を得る教材を開発する。

2.探究の「問い」を創る授業から探究テーマへの展開

高校1年対象に実施するロジックリサーチにおいて、探究の「問い」を創る授業から生じた探究テーマを活用する体制を構築する。

3.ロジックガイドブックと身につけさせたいコンテンツの扱い方

高校2年3年対象に実施するSS課題研究において、探究活動に必要な知識や技能を扱うロジックガイドブックの活用方法を検討する。アカデミックライティングや英語研究発表、統計処理など、各研究テーマを深めるうえで必要となるコンテンツをどう扱うか検討する。

4.ロジックルーブリックとロジックアセスメントの関係

ロジックルーブリックの各観点と段階に用いた記述語に基づいて作成する総合問題「ロジックアセスメント」から本校が定義した力、未知なるものに挑むUTO-LOGICを測る。

5.GS課題研究及びロジック探究基礎の充実

高校2年対象に実施する「GS課題研究」、 「ロジック探究基礎1単位」において、身につけさせたい見方・考え方を重視した探究活動に必要な資質を高める指導法を検討する。