

Ⅱ SSH 研究開発の成果と課題

別紙様式 2-1

熊本県立第二高等学校

指定第 4 期目

29 ~ 03

2 令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

研究テーマ 1 「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる探究科目の開発に関する成果

年次計画（第 4 年次）

（理数科）「SS I・II・III」の内容をさらに発展させる。美術科、普通科との共同テーマを研究課題に取り入れる。生徒の変容を捉える二高 ICE ルーブリックを深化させ、学習支援ツール Classi を活用したポートフォリオ評価を複数回行う。評価の結果を振り返り、研究の質が高まったかどうか検証する。

（美術科）「AS I・II・III」の内容を検証、改善して実施する。

（普通科）「GR I・II・III」の内容を検証、改善して実施する。

探究型授業で得られた新規の課題（E レベルの問い）を探究科目に取り入れる。指導方法のフォーマットの検証・改善。

「AS III・GR III」において、英語で発信する指導方法を改善し実施する。英語を活用した外部との連携を拡大実施する。

研究テーマ 2 「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる探究型授業の開発に関する成果

年次計画（第 4 年次）

主体的・探究的に学ぶ手法を探究活動、授業の中で実施し、ICE を踏まえたルーブリックを用いて評価することで、主体的・探究的な学びにおける指導と評価の一体化を目指す。探究科目と研究テーマを共有する。Can Be Map 等の手法を用い、生徒の思考を深めるとともに、仮説設定能力が高まったかを二高 ICE ルーブリックにより検証する。

★研究テーマ 1 と研究テーマ 2 の成果については、研究が深化すればするほど密接に重なり合う部分が多くなるため、以下にまとめて記した。

成果 1：【二高 ICE ルーブリックで生徒の質的変容を可視化】

- SSH 事業の取組を通して、「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を細分化した力の習得率が、1 年次 48.3%→2 年次 64.4%→3 年次 84.5%と大幅に伸長した（理数科 3 年生の例）。
- 3 学科の協働的な取組の結果として、「みつめる力」のこれまでの自分の経験（熊本地震の経験も含む）を課題発見に活かす力、「つなげる力」の既存のものを組み合わせ創り出す力の習得率が、SSH 事業を通して上昇したことから、今後の教育改革の重要な柱の一つである学びの STEAM 化が定着しつつあることがうかがえる。

成果 2：【二高 ICE ルーブリックの刷新と計画的運用（SS 科目）】

- （SS I）物理・生物・地学・化学・数学の各分野において、育成させたい能力を明確化し、刷新した二高 ICE ルーブリックを用いて受講前後で生徒の理解度の深さについて調査できた。
（受講後の各段階の到達割合）

	物理	生物	化学	数学	平均
E 段階到達割合	30.0%	72.4%	11.9%	89.7%	51.0%
C 段階到達割合	39.0%	20.0%	64.3%	13.0%	34.1%

（化学探究に分野おける受講前後で授業に対する意識や態度の変容「生徒のアンケート結果より」）

- ・何に対しても何かしらの疑問を持って自分の力で解決しようとするようになった。
- ・実験の予想をし、どのようになるのかを考えながら取り組むようになった。
- ・習ったことから気になったことは調べて深く学ぶようになりました。
- ・何事にも探究心を持ち、もっともっと発表する力をつけて、みんなの前で発表してもおかしくないようにしっかり準備をしていきたいと意識が変わりました。

- （SSII）探究の過程に沿った形式で刷新した二高 ICE ルーブリックを、SS I のプレ課題研究にも適用することで、SS I と SS II のつながりを強固なものにできた。継続することで、1 年次から 2 年次にかけての生徒の質的変容をこれまで以上に可視化できると考える。また、例年の課題であった仮説設定能力や考察力について、以下のとおり改善が見られた。

仮説設定能力	考察力
19.0%（昨年） → 21.2%（今年）	19.0%（昨年） → 31.8%（今年）

さらに、審査員評価と生徒間評価の比較においては、中間発表時にはばらつきがあったが、本発表では割合の分布など近い値であった。このことから、他者の研究を理解する能力や正確に評価できる力を備えることができたことと推察できる。要因としては、刷新した二高 ICE ルーブリックの文言が評価しやすい表現になったことや、自身の研究に対して、定期的に二高 ICE ルーブリックを用いて、自己評価する機会を設定したことが考えられる。

- ③ (SSⅢ) オンライン会議システム「Zoom」を活用し、熊本大学グローバル教育カレッジに所属する外国人理系留学生5人に対して、2年次の研究内容を英語でプレゼンテーションした。オンラインによる発表であることやすべての課題研究班が留学生全員から評価を得ることなど、新たなチャレンジに試みる事ができた。評価面については、「研究手法の明確さ」「結論の提示の明確さ」の評価項目で5段階のうち4.0を超え、一定の成果が見られた。また、評価項目9項目中7項目で自己評価より留学生評価が上回っており、生徒たちは自身を過少評価する傾向が見られるが、周囲からの評価は高いという根拠を示す事ができた。この結果から、生徒たちは今後の研究や活動に向けて自信を持つ事ができた。

成果3：【多種多様な指導方法と評価軸による生徒を多面的に支援（AS・GR科目）】

- ① (AS・GRⅠ) 探究活動を展開するにあたり、目的に応じて以下のような複数の指導方法を活用した。
- ・「二高 Can Be Map」・・・教科から問いを立てる道筋をつけるための手法。ミニテーマ研究の探究活動の活性化につながる。
 - ・「1枚ポートフォリオ」・・・ミニテーマ研究を貫く問いを考えるための取組。事業全体の最初と最後に実施。
 - ・「振り返りのたまご」・・・取り組んだことを中心に据え、自身の取り組みを可視化・構造化できる手法。
 - ・「二高ミニテーマ研究振り返りチャート」・・・付箋を使用し、思考を可視化する取組。相互発表・共有につなげる。
 - ・「ミライノカタチ」・・・オープンキャンパス等で得た情報から将来の姿を描くことを通した仮説設定のトレーニング手法。
- ② (AS・GRⅡ) 探究活動を深化するにあたり、目的に応じて以下のような複数の指導方法を活用した。
- ・「探究のフレーム（探究ポスターひな形や思考ツールなど）」・・・日本語・英語による論文作成をスムーズにする手法。
 - ・「OUT PUT 予告」・・・プレゼンテーションと相互評価を活動のゴールに設定することで、制作の意欲が高める手法。
 - ・「ID（インストラクショナル・デザイン）」・・・「ARCSモデル」を活用し、主体的に学ぶことについて生徒自身が考えた。
 - ・「二高ICEモデル」・・・生徒が探究活動や探究型授業を経て、質的にどのように変容したのかを捉える手法。

成果4：【全職員へID・ICEに対する理解の深化】

- ① マイグラフィックシラバスの作成により、生徒たちが「習得したこと」を可視化できるようになり、生徒自身の達成感を高める事ができた。マイグラフィックシラバスの質的分析も行い、生徒の成長の変容を教師が可視化することもできた。また、「英語の普段使い」をテーマに、様々な場面で英語発表の機会を取り入れる事ができた。
- ② 「授業改善は教師の探究活動」であると捉え、引き続き、授業改善の取組を実践した。職員研修や授業実施を通して、IDとICEの視点をもって授業を組み立てることや、それらの視点を業績評価にも活用することを継続できたことは、職員の理解の深化へつながった。

研究テーマ3 探究活動の質を向上させる外部連携の研究開発に関する成果

年次計画（第4年次）

他校との合同研究発表会・研修会を実施し、探究活動の指導フォーマットを普及する。探究活動における外部連携先を広げ、創造的復興に主体的に参画する意識を高める。小中学生との交流についてここまでの成果を検証し、改善する。生徒のポスター等の成果物をホームページで発信し、高大接続の一助とする。

成果5：【オンライン等を活用した他校合同発表会・講演会の開催、外部連携の実践】

表：今年度実施した発表会・講演会・外部連携のまとめ

他校合同 発表会	<ul style="list-style-type: none"> ○ KSH（熊本県スーパーハイスクール）生徒研究発表会 ○ 令和2年度 SSH 生徒研究発表会 ○ 第22回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 ○ マリンチャレンジプログラム2020 全国大会 ○ 第71回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2020 ○ 第17回熊本県公立高等学校理数科研究発表会 など
講演会	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「世界の生産システムを支えるロボット技術～熊本から世界へ～」 平田機工株式会社 清水 聡仁 氏 ○ 「感染症とワクチン開発～COVID-19に対する不活化ワクチンの開発～」 KM バイオロジクス株式会社 研究開発本部 製品開発部長 園田 憲悟 氏 ○ 「“学び方を学ぶ”ことを学ぼう！」 公立はこだて未来大学教授 美馬 のゆり 氏、熊本大学教授 鈴木 克明 氏 ○ 「文化財保存と街中美術館の役割」 肥後の里山ギャラリー館長・肥後古流白水会会長 小堀 俊夫 氏
外部連携	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「第2回主体的な学びフォーラム」生徒も教師も「あなたにとって”学び方を学ぶ”って何ですか」 ○ 「学校オンライン交流授業」（連携先：明石工業高等専門学校） ○ 「全国防災ジュニアリーダー育成オンライン研修」 国立青少年教育振興機構 ○ 「英語プレゼンテーション発表会」 熊本大学グローバル教育カレッジ ランダー・シムズ 氏 ○ 「五感を科学するプロジェクト×くまもと地域復興論」 熊本大学 アーティスト 岡山 直之 氏 ○ 「二高 English Camp」 本校 ALT 2人、他校 ALT 3人、本校旧 ALT 2人（オンライン） ○ 「美術による学び研究会@東京2020 STEAM Festa」 本校所属の田尻教諭が実践発表、発表題「『旅のことば』と第三の眼」 ○ 「クラスで RUN 伴（らんとも）」（連携先：山鹿市地域包括支援センター等） ○ 「多世代まちづくりコンペティション2020」（NPO 法人認知症フレンドシップクラブ主催）

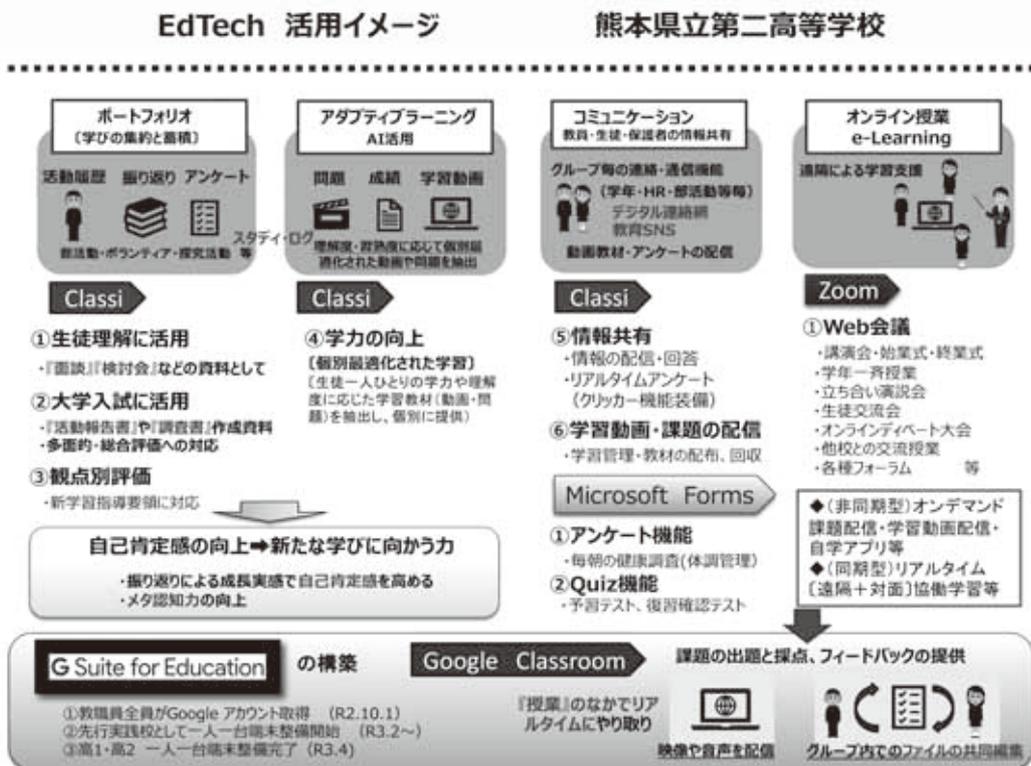
- ①多くの発表会・コンテストでは、オンライン上で出場したことにより、より多くのアドバイス等をいただき、今後の研究の示唆を得ることができた。その結果として、マリンチャレンジプログラム2020の全国大会出場、日本物理学会 Jr. セッション、熊本県公立高等学校理数科研究発表会で最優秀賞受賞をした。
 - ②講演会については、感染症対策を行ったうえで本校に招いての講演会とオンライン講演会の両輪で運営することができた。特に、「第2回主体的な学びフォーラム」の一環として講演頂いた「学び方を学ぼう！」では、校内30教室と外部2会場の合計32の場所から800人以上の生徒が一斉に講義を受けることができた。また、フォーラムのなかで、明石工業専門学校の教室Zoomでつなげ、ハイフレックス型授業を展開した。互いの考えをリアルタイムで共有するため、Classiの「投票ボックス」(オーディエンスレスポンスシステム)を使った情報共有を組み入れ、学び方の学びを深め合うことができた。今後は、北海道函館中部高等学校などのSSH校とのオンライン連携を模索していき、生徒の視野を広げ科学技術人材の育成につなげていきたいと考えている。
 - ③山鹿市地域包括支援センター、認知症フレンドシップクラブ山鹿事務局、熊本大学学生サークル「オレンジプロジェクト」と連携を図り、多世代まちづくりコンペティション2020において「クラスでRUN伴」という取組を発表し、最高賞を受賞した。
- ※「RUN伴」・・・認知症の人や家族、支援者、一般の人がリレーをしながら、一つのタスキをつなぎゴールを目指すイベント
- ④コロナ禍で、発表会や講演会などの現地開催が中止となったが、オンラインを活用したことにより、例年に劣ることなく生徒の活躍の機会を提供することができた。また、コロナ禍であるからこそ、大学や県外校をはじめとする多くの機関と連携を図ることができた。また、創造的復興をリードする人材の育成を目指し、本年度も「全国防災ジュニアリーダー育成オンライン研修」に参加した。11月に講師による事前講義動画の閲覧・質疑と本校の防災に対する取組動画の制作・公開を行った。12月26日(土)に全国の中学校・高校合わせて31校とオンラインでつながり、これからの防災・減災の担い手としての防災意識と社会参画意義を向上させることを目指して、意見交換を行った。

成果6：【トップ層の育成に向けた高大接続への着手】

- ①大学(熊本大学、崇城大学)に協力を仰ぎ、育成する科学技術人材像や資質・能力についての共通理解を形成し、それに基づく育成・評価方法の共同開発に着手した。本年度は、大学・大学院生の卒業研究発表準備に理数科1年生を帯同させ、「実験→研究室発表プレゼン→研究改善」のスパイラルに触れることで、生徒たちは自身の課題研究を深化させていくきっかけづくりを推進している。トップ層を引き上げることにより、SSIのプレ課題研究、次年度のSSIIでの課題研究の深まりが大いに期待できる。
- ②高大接続への着手をきっかけとし、熊本の高校から大学、さらには熊本の研究機関や企業と有機的に接続することを目標とする「オール熊本」を意識したコンソーシアムづくりの一助となった。

成果7：【EdTech体制の確立】

- ①コロナ禍において、様々なオンラインツールを活用したことに加え、一人一台端末先行導入校に選出されたことにより、下図のようなEdTech体制が整った。
- ②これまで全職員が日常的に活用していたClassiやZoomに加え、G Suite for Educationが新しく導入された。正常な運用を促進するため、次年度より校務分掌の中にEdTech推進班が設置される予定である。



【令和元年度 SSH 中間評価】

総合評価

これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成が可能と判断される。

各項目に関する評価

① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

- ・ 学校全体として研究計画を推進する体制の確立ができた。
- ・ 成果が定量的なデータで示すことができた。

② 教育内容等に関する評価

- ・ 理数科の成果を美術科・普通科にも普及し、理数系教育に重点を置いた教育カリキュラムを構築できた。
- ・ 二高 ICE モデルによる評価手法を確立し、探究活動における生徒の資質・能力の成長の可視化に取り組むことができた。
- ・ 各教科・科目の授業でも二高 ICE モデルを応用して指導と評価の一体化を図るなど、意欲的な取組が展開できた。
- ・ 各教員が「授業改善のための工夫の見せどころシート」を作成し、探究型授業を学校全体で実践できた。

③ 指導体制等に関する評価

- ・ 9割以上の教員が課題研究の指導に関わるなど、全校的な指導体制が確立できた。
- ・ 教科会での ICE・ID 研修会の日常的な実施など、教員の指導力向上に向けた取組を組織的かつ積極的に実施できた。

④ 成果の普及等に関する評価

- ・ 3学科が協働した成果発表会の開催、学校 HP の充実と開発した教材等の公開に取り組むことができた。

⑤ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価

- ・ 3学科において、大学・企業・研究機関等と連携して先進的な理数系教育や探究活動に取り組むことができた。

② 研究開発の課題

研究テーマ 1 「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる探究科目の開発に関する課題と今後の取組

研究テーマ 2 「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を向上させる探究型授業の開発に関する課題と今後の取組

課題 1：【STEAM 化に向けたより一層の取組の実践】

- ① 令和 4 年度の教育課程編成を見越して、理数科の芸術分野にアートサイエンスの要素を組み込み、STEAM 化の促進を図る。
- ② 教師自身が学校外部の人材と学び協働し続ける環境づくりに着手する。
- ③ 「知る（文・理の教科知識や専門知識）」ことと「創る（探究・プロジェクト型学習）」ことが循環する学びの実現に向けて、双方向的なプラットフォーム（出会いの場、交流の場、共創の場）を開発・設置する。

課題 2：【SS 科目の再構築と GR・AS 科目の多種多様な指導方法の校内外への普及促進】

- ① HP にデジタルアーカイブを作成し、定期的にブラッシュアップする。また、開発したワークシート等を HP 上にポートフォリオとして組み込み、アイコンの形式で検索できるよう HP をブラッシュアップする。
- ② データサイエンスのより一層の理解を深めるため、ビッグデータ等を踏まえた講演会を設定する。

課題 3：【トップ層育成に向けた高大接続の具現化】

- ① 「オール熊本」を意識したコンソーシアムづくりに向け、本年度に実施した熊本の大学と本校の間で行った研究室訪問を継続・拡大していく。
- ② 他校との共通テーマ合同研究に着手することで、研究内容を深化させる。

研究テーマ 3 探究活動の質を向上させる外部連携の研究開発に関する課題と今後の取組

課題 4：【GIGA スクール構想との連携と国外への発信】

- ① 一人一台端末が整備されたことに伴い、教員・生徒の端末活用能力の一層の向上を図るため、個人の取組を全体へ共有する場を設定したり、共有ネットワーク上に端末活用に関する Q&A を作成する。
- ② 機材やネットワーク整備などインフラの準備は学校を上げて組織的に行う。
- ③ 生徒の研究活動の様子や研究結果をリアルタイムに国内外へ発信できるよう、HP 上に生徒が発信できる場を設定する。