

# I 令和7年度SSH研究開発実施報告（要約）

別紙様式1-1

熊本県立第二高等学校

先導的改革I期

04～07

## ①令和7年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

### ① 研究開発課題

特異な才能を発見・開発・開花するイノベーション人材の育成システムの構築と自走化

### ② 研究開発の概要

研究開発課題を実現するために、以下の研究テーマ1・2を掲げ、それぞれに目標を設定する。

#### 【研究テーマ1】課題研究を中核とした独自のSTEAM教育のシステム開発と普及

「①科学者に必要な哲学的思考や倫理観を兼ね備えた高度な科学的探究力、②独創性と創造性に富んだ課題発見能力、③変化に対する社会に対する応用力」を備えたイノベーション人材を育成するために、これまでの課題研究をより深化・発展させることをねらいとした独自のSTEAM教育システムの開発と普及を行う。

#### 【研究テーマ2】高度な専門性と独創性・創造性に富んだ人材育成のための高大接続研究

ハイレベルな科学技術人材育成のため、県内大学と熊本サイエンスコンソーシアム（以下、KSC）との間で、育成する人材像の共通理解を形成し、高校・大学・大学院と長期に渡るカリキュラム開発及び評価システムを構築する。また、大学入試制度や単位互換等、高大接続研究等を発展させ、イノベーション人材の育成システムの自走化につなげる。

### ③ 令和7年度実施規模

学科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
理数科	41	1	41	1	40	1	122	3	全校生徒を 対象に実施
美術科	43	1	43	1	35	1	119	3	
普通科	327	8	320	8	313	8	962	24	
計	411	10	404	10	388	10	1203	30	

### ④ 研究開発の内容

#### ○研究開発計画

##### 【研究テーマ1】課題研究を中核とした独自のSTEAM教育のシステム開発と普及

第1年次 2022年度	第1学年の課題研究(SS, AS, GR)に「STEAM-D」のプログラム(「科学哲学」「科学倫理」「科学芸術」「データサイエンス」)を取り入れる。第2・3学年の生徒については、IV期SSHの研究開発内容に準じた研究開発を継続する。
第2年次 2023年度	第1学年及び第2学年において「STEAM-D」を実施し、科学者として必要な資質を向上させる。課題研究の質を向上させ、県内外の各種発表会や学会へ参加することで、科学技術人材育成に必要なとされる能力を養う。
第3年次 2024年度	全学年・全学科を対象に「STEAM-D」を実施する。課題研究の質を深化・発展させ、その成果から将来、社会的・国際的に活躍する科学技術人材育成とそのシステムの構築を目指す。
経過措置 第1年次 2025年度	全学年・全学科で「STEAM-D」のプログラムを実施し、指定期間において科学技術人材の育成に必要な資質・能力がどのように身に付いていったかを分析し、その成果の公表・普及を行う。理数科・美術科・普通科が協働して行う課題研究の実例を増やす。

##### 【研究テーマ2】高度な専門性と独創性・創造性に富んだ人材育成のための高大接続研究

第1年次 2022年度	KSCを通じた高大接続事業を推進し、1年次からの研究指導を開始する。より高度で専門的な知識を習得するとともに、イノベーション人材育成に努める。KSCとして、県内の理数科・理数コースを有する5つの高校を加え、高大接続研究の連携先となる大学の増加を目指す。
第2年次 2023年度	KSCを通じた高大接続事業を継続する。県内SSH校だけではなく、県内の理数科高校や理数教育に力を入れている学校との連携接続を行う。
第3年次 2024年度	KSCを通じて、県内外の企業との共同研究等も行いながら、本事業への理解を広げる。また、県内全ての学校を対象に連携接続を行う。将来において、自走化された研究開発を目指して準備を進める。
経過措置 第1年次 2025年度	高大接続研究を継続し、イノベーション人材の育成に必要な資質・能力が大学との研究支援でどの程度伸長したか、KSC職員及び大学職員と情報の共有を行う。学術領域を超えた課題研究等についても充実させるべく、県内大学への理解を進め、新たな大学との連携協定に向けて準備を進める。

#### ○教育課程上の特例

通番	学科	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
1	理数科	スーパーサイエンス(SS)Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1	第1学年
				情報Ⅰ	1	
2		スーパーサイエンス(SS)Ⅱ	3	総合的な探究の時間	1	第2学年
				課題研究	1	
				情報Ⅰ	1	
3		スーパーサイエンス(SS)Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年
4		科学情報	2	情報Ⅰ	2	第1学年
5		科学家庭	2	家庭基礎	2	
6		科学英語	2	論理・表現Ⅰ	2	
7		美術科	アートサイエンス(AS)Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1
	情報Ⅰ				1	
8	アートサイエンス(AS)Ⅱ		2	総合的な探究の時間	1	第2学年
				情報の科学	1	
9	アートサイエンス(AS)Ⅲ		1	総合的な探究の時間	1	第3学年
10	美術探究		2	美術史	2	第1学年

11	普通科	グローバルリサーチ (GR) I	2	総合的な探究の時間 情報 I	1 1	第1学年
		グローバルリサーチ (GR) II		2	総合的な探究の時間 情報 I	
13		グローバルリサーチ (GR) III	1	総合的な探究の時間	1	第3学年

○令和7年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

令和7年度の教育課程表を本実施報告書、IV関係資料に記載する。

○具体的な研究事項・活動内容

**研究テーマ1 課題研究を中核とした独自のSTEAM教育のシステム開発と普及**

- (1)スーパーサイエンスI (理数科1年)
- (2)スーパーサイエンスII (理数科2年)
- (3)スーパーサイエンスIII (理数科3年)
- (4)アートサイエンスI (美術科1年)
- (5)アートサイエンスII (美術科2年)
- (6)アートサイエンスIII (美術科3年)
- (7)グローバルリサーチI (普通科1年)
- (8)グローバルリサーチII (普通科2年)
- (9)グローバルリサーチIII (普通科3年)
- (10)科学情報 (理数科1年)
- (11)科学家庭 (理数科1年)
- (12)科学英語 (理数科1年)
- (13)美術探究 (美術科1年)
- (14)科学系部活動の研究 (希望生徒)

※「STEAM-D」のプログラムである「科学哲学」、「科学倫理」、「科学芸術」、「データサイエンス」等は、昨年度に引き続き(1)~(9)内で定期的に実施する。

**研究テーマ2 高度な専門性と獨創性・創造性に富んだ人材育成のための高大接続研究**

- (1)県内大学とKSCによる高大接続プログラム
- (2)産官学連携によるSSH事業自走化プログラム
- (3)自然・健康・文化・サイエンス熊本構想の実現に向けた取組
- (4)科学系部活動の研究
- (5)特別講演会・特別授業
- (6)大学・研究機関等による研究支援
- (7)発表会・研修会

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

**【研究テーマ1】課題研究を中核とした独自のSTEAM教育のシステム開発と普及について**

- 普及1: STEAM-D(科学哲学, 科学倫理, 科学芸術, データサイエンス)の各領域で開発した独自の教材や指導案を, 学校ホームページ等で公開・発信している。特に三科融合のノウハウを他校が導入しやすい形式で整備した。
- 普及2: 本校職員が県内外のSSH校および非SSH校(島根県立松江南, 札幌日本大学, 沖縄県立向陽, 鹿児島県立屋久島等)を対象に, 「二高ICEモデルルーブリック」の紹介や実践報告を行い, 普及を図った。また, 全国60校のSSH校へのアンケートを通じ, 本校の広域連携や評価手法がロールモデルとして高く評価されていることを確認した。

**【研究テーマ2】高度な専門性と獨創性・創造性に富んだ人材育成のための高大接続研究について**

- 普及1: KSC(熊本サイエンスコンソーシアム)構成校および県教育委員会との担当者会議を継続開催し, 「8つの力を基盤としたマクロルーブリック」の作成と運用について情報を発信・共有した。
- 普及2: 日本顕微鏡学会第81回学術講演会等の専門学会において化学部等が研究成果を発表し, 大学・企業関係者へ本校の取組を普及させた。また, 東京大学・加藤泰浩教授による特別講演会をKSC主催で実施し, 県内高校生約200名へ最先端研究の人材育成モデルを提示した。

○実施による成果とその評価

**【研究テーマ1】課題研究を中核とした独自のSTEAM教育のシステム開発と普及について**

◇**成果1:【独自のSTEAM教育システム(STEAM-D)の開発と評価】**

- (1)教科横断的なSTEAM教育の推進: 理数科・美術科・普通科の三科が「科学的知見を起点に表現・デザインへ繋げる」学びを共有し, BTC型組織(Business, Creative, Technology)による推進体制を構築した。
- (2)STEAM-Dの実践と効果検証: 学年進行に伴い「変化する社会に対する応用力」等の加重平均値が上昇し, 3年次には探究成果を「生きた知」として捉える生徒が有意に増加した。
- (3)美術科におけるSTEAM教育: 科学的視点で芸術を追究する「美術解剖学講座」等を実施し, 論理的説得力を備えた表現力の育成を確認した。
- (4)生徒の変容: 全校規模で実施したマクネマー検定の結果, 育成を目指す「3つの柱」すべてにおいて有意な向上(p<0.05)が認められた。

◇**成果2:【「二高ICEモデル」の開発と活用】**

- (1)ICEモデルの開発: 従来の自己評価に加え, 教員が成果物を直接評価する「パフォーマンス評価」を強化し, 評価の客観性を高めた。
- (2)評価分析: テキストマイニングによる記述要約の結果, 生徒の行動指標が「整理」から「構造化・考察」等の高次フェーズへ移行していることが実証された。
- (3)職員研修: 生成AIを活用したリフレクション要約や, 観点別評価とICEモデルの親和性を高める研修を継続し, 教員の指導力向上を図った。

◇**成果3:【高大接続研究の推進】**

- (1)知識の拡大: 専門機器(電子顕微鏡等)の活用や大学教員への質疑応答を通じ, 高校の枠を超えた高度な専門知識の習得が可能となった。
- (2)大学との連携: 崇城大学での3Dモデリング支援や東海大学での免疫効果検証など, KSCを起点とした研究支援体制が定着した。

◇**成果4:【探究的な学習活動の促進と生徒の成長】**

- (1)学びの自走化: 生徒自らが生成AIを「思考の補助ツール」として活用し, テーマ設定から考察までのプロセスを自律的に深める姿が見られた。
- (2)実験・フィールドワークの実践: 2年次課題研究において, 約47%の生徒が自発的に実験やフィールドワークを選択し, 実証的な探究を実践した。
- (3)興味関心の発見: 摩擦係数の時間変化(物理)や抗酸化活性(化学)など, 身近な疑問を学術的問いへ昇華させる経験を通じ, 内発的動機付けが強化された。
- (4)自己への影響: 卒業生調査において, 課題研究の経験が名古屋大学理学部等の難関大学への合格や専攻分野の決定に大きく寄与したことが確認された。

◇**成果5:【地域社会との連携】**

- (1)KSCとの連携: 事務局校として, 県内SSH校および非SSH校への「マクロルーブリック」の普及と, OneTeamプロジェクトによる広域支援を主導した。

(2)人材育成：「健軍商店街活性化プロジェクト」など、地域課題を科学的分析とデザインの視点で解決する社会実装型探究を定着させた。

#### ◇成果6：【国際交流の推進】

(1)海外との連携：台湾・楠梓高級中学とのオンライン交流を継続し、防災を共通テーマとした英語による研究発表・意見交換を実施した。

#### 【研究テーマ2】高度な専門性と独創性・創造性に富んだ人材育成のための高大接続研究について

#### ◇成果7：【高大接続プログラムの実施と成果】

- (1)県内大学との連携：熊本大学、熊本保健科学大学、崇城大学等のマッチングを拡大し、計18件の高度な研究支援を実施した。
- (2)研究支援の具体例：薬学部での目薬成分分析や工学部での建築設計指導など、理数科だけでなく普通科生徒へも支援の輪を広げた。
- (3)高大接続プログラムの効果：大学での学びを早期に体験することで、生徒の学習意欲(エンゲージメント)が高まり、大学1年次から研究室配属を希望するなどの意識変容が見られた。
- (4)崇城大学プログレス選抜：追跡調査を通じ、本制度を利用した進学者が大学での探究的な学びを継続しているエビデンスを獲得した。

#### ◇成果8：【熊本サイエンスコンソーシアム(KSC)との連携】

- (1)KSCを通じた高大接続の推進：事務局校として計40回の発信を行い、8校間の円滑な連携と大学マッチングの「自走化」を促進した。
- (2)地域への成果普及：112校のSSH校を対象とした調査において、本校の三科融合課題研究システムが先進的であるとの高い評価(回答30件)を得た。
- (3)マクロルーブリックの作成：大学教員(熊本大・川越准教授等)の助言を得て、「8つの力を基盤としたマクロルーブリック」を完成させ、共通評価基盤を整備した。
- (4)県立高校OneTeamプロジェクトの実施：非SSH校(熊本西、東稜、大津)を対象に11件の研究支援を実施し、県全体の研究水準底上げに寄与した。
- (5)企業等との連携促進：SONYセミコンダクタ、富士フイルムBI、KISIA等の協力を得て、プログラミングや工場見学を含む「実社会と接続した学び」を具現化した。
- (6)アントレプレナーシップ教育の実践：商店街での「健軍夜市」出店やクラウドファンディングの検討を通じ、研究成果を社会価値へ変換するプロセスを学ばせた。

#### ◇成果9：【自然・健康・文化・サイエンス熊本構想への貢献】

- (1)地域創生への貢献：熊本の現有資源を活用した森林環境調査(JFR)や文化財保存へのアプローチを通じ、地域課題の解決に資する人材を育成した。
  - (2)県教育委員会との連携：「第4期熊本県教育振興基本計画」にKSCの取組が明文化され、高大接続の持続可能な運用体制が確立された。
- これらの成果は、生徒が「総合知」を備えたイノベーション人材として成長し、大学や社会へシームレスに接続するための強固な基盤となっている。

#### ○実施上の課題と今後の取組

##### ■課題と今後の取組1：【課題研究を中核とした独自のSTEAM教育システムの開発と普及】

- (1)独自のSTEAM教育システム(STEAM-D)について先導的改革期I期目を通じて、「科学哲学」「科学倫理」「科学芸術」「データサイエンス」を中核としたSTEAM-Dの3年間実施プランが体系化された。今後は、BTC型組織(Business,Creative,Technology)「総合知」獲得モデルを完成させる。また、全国112校のSSH校への調査結果で本校のシステムがロールモデルとして高く評価されたことを受け、他校が導入しやすい指導案や教材案をウェブサイト等で公表し、広域的な普及を加速させる。
- (2)イノベーション人材育成に必要な資質・能力の評価 本校が定義する「3つの柱」を具体化した「9つの詳細な力」(批判的思考力、科学的洞察力等)の変容調査を全校規模で実施し、多くの項目で有意な向上を確認した。今後は、テキストマイニング(TF-IDF法)による記述分析を深化させ、生徒がどの探究段階でどのような高次思考フェーズへ移行したかを詳細に特定する。これに基づき、課題研究や各教科の指導において、どの資質を重点的に育成すべきかを客観的に示す指針を確立する。

##### ■課題と今後の取組2：【評価について】

- (1)評価方法の客観性向上とパフォーマンス評価の導入 生徒の自己評価に偏りがちな現状を改善するため、レポートやポスター等の成果物をルーブリックで直接評価する「パフォーマンス評価」を本格導入する。指導者が評価にどう関与するかを明確にするため、二高ICEモデルにおいて「C(活用)評価70%以上」「E(探究)評価30%以上」といった具体的な数値目標(ベンチマーク)を設定し、z検定等の統計処理を用いて評価の信頼性を担保する体制を構築する。
- (2)生成AIを活用した伴走支援と評価の高度化 生成AIを「思考の補助ツール」として位置づけ、リフレクション記述の要約や自己評価文の改善支援に活用する。これにより、教員の事務的負担を軽減しつつ、生徒の思考深化を促し、データ駆動による多角的な検証評価体制を強化する。
- (3)外部専門家の知見活用とシステムの簡素化 運営指導委員会に教育評価の専門家(九州大学・長沼准教授)を招聘し、評価システムの簡素化と直感的な整理について指導・助言を賜る。これにより、生徒・保護者や外部人材にも伝わりやすい、透明性の高い評価体系へと再構築する。
- (4)教員の変容分析 新学習指導要領の三観点評価と二高ICEモデルの親和性を高める職員研修を継続し、教員の指導観や評価手法の変容をアンケート等で具体的に分析・可視化する。

##### ■課題と今後の取組3：【熊本サイエンスコンソーシアム(KSC)との連携強化】

- (1)マクロルーブリックの運用と広域展開 KSC構成校および大学教員との共創ワークショップを経て完成させた「8つの力を基盤としたマクロルーブリック」を、高大接続研究の出口調査や研究支援の効果測定に本格導入する。
- (2)自走化の深化と地域・産業界との接続 熊本県の半導体産業活性化やDX推進を背景に、熊本県情報サービス産業協会(KISIA)や半導体関連企業との組織的な連携を具体化し、生徒が実社会の課題に触れる機会を拡大する。また、アントレプレナーシップ(起業家精神)教育を通じて、研究成果を社会還元(商品モデル化やクラウドファンディング等)するプロセスの構築を目指す。
- (3)継続研究と「高校から大学・社会人初期まで」のエビデンス獲得「県立高校OneTeamプロジェクト」を通じて非SSH校への研究支援を拡大(11件)し、県全体の研究水準を底上げするとともに、卒業生追跡調査の仕組みをKSC全体で構築し、探究活動の長期的な教育効果を実証する。
- (4)県教育委員会および国際連携の強化「第4期熊本県教育振興基本計画」に明記されたKSCの役割に基づき、県教育委員会との連携をさらに深化させる。また、台湾の楠梓高級中学とのオンライン交流等、国際共同課題研究に向けた海外連携体制の継続的運用を図る。

以上の取組により、独自のSTEAM教育である「STEAM-D」を「総合知」獲得のためのシステムとして完成させ、次期(先導的改革II期)において、その独自性と教育的効果を強力にアピールしていく。