

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 ~ 33

2 平成30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

1 仮説

普通科・美術科・理数科の全学科に探究科目を設置し探究活動を行い、客観的評価のために二高ICEモデルを用いた評価法を開発することで、生徒の「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」が向上する。

2 年次計画 (第2年次 2018年度)

(理数科)「SS I・II」に熊本の創造的復興に関するテーマを導入する。

(美術科)1・2学年の探究活動「AS I・II」を実施する。

(普通科)1・2学年の探究活動「GR I・II」を実施する。

指導方法のフォーマットを検証・改善する。外部連携を開始する。

3 成果

成果1. 全学科・全学年に探究科目を設置

第3期まで実施の理数科探究科目「スーパーサイエンス(SS)」「科学家庭」「科学情報」「科学英語」に加え、美術科、普通科に学校設定科目「アートサイエンス(AS)」(美術科)、「グローバルリサーチ(GR)」(普通科)、さらに美術科には、「美術探究」を開設し、全学科・全学年に探究科目を設置した。(美術科・普通科の3年次は来年度より実施) 図1参照

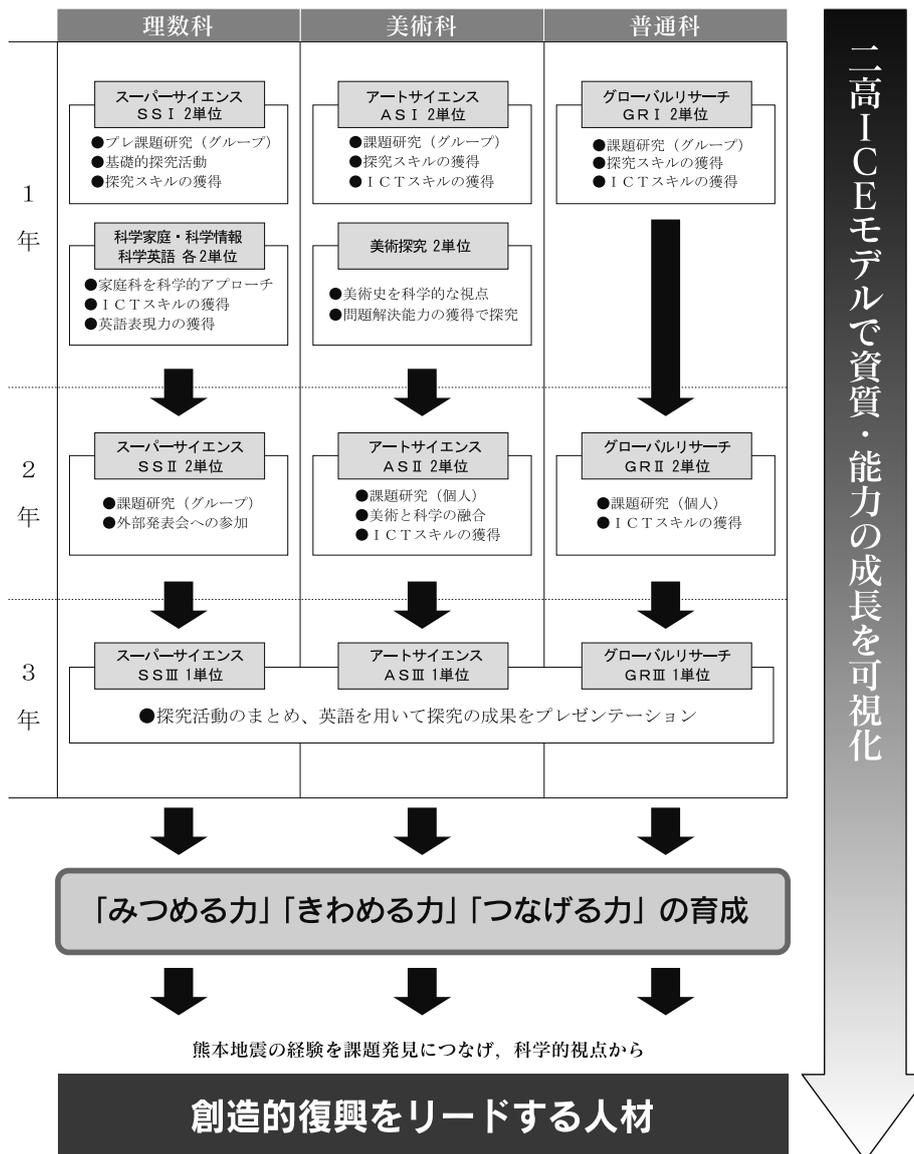


図1 第二高校SSH 探究科目の概要

成果 2. 第 4 期の 2 年間で課題研究に取り組む生徒が約 750 人増加

第 4 期初年度（2017 年度）から 3 か年かけて、年次進行で探究科目を設置してきた。その結果、課題研究に取り組む生徒が 2 年間で約 750 人増加した。（来年度はさらに約 400 人増加予定）表 1 参照

表 1 課題研究に取り組んだ生徒数

学科	学年	第 3 期指定		第 4 期指定					
		2016 年度		2017 年度		2018 年度		2019 年度 (予定)	
		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	1 年	41	1	42	1	42	1	42	1
	2 年	42	1	40	1	40	1	42	1
	3 年	39	1	41	1	40	1	40	1
美術科	1 年			41	1	40	1	40	1
	2 年					40	1	40	1
	3 年							40	1
普通科	1 年			329	8	332	8	336	8
	2 年					331	8	332	8
	3 年							331	8
計		122	3	493	12	865	21	1243	30

↑約750人増加! ↑さらに約400人増! ↑

成果 3. 創造的復興に貢献する取組の拡大**(1) くまもとの創造的復興に関する課題研究が 153 件**

全学科・全学年の課題研究テーマ全 457 件のうち、実に 153 件がくまもとの創造的復興に関する研究テーマに取り組んだ。代表的な研究テーマを以下の表 2 に掲載する。

表 2 創造的復興に関する課題研究テーマ（抜粋）

理数科	(復旧工事について) 発泡スチロールにおける防音効果の検証 (復旧工事について) 素材の防音効果 (新校舎建築について) 3Dモデリングによる学校紹介の手引き
美術科	高性能防災リュックの開発 (動植物園改修に関する) 動植物園の建築デザインをするためのプラン
普通科	熊本復興のきざし、テーマパーク構想 熊本防災マップアプリ To energize Kumamoto after the earthquake

(2) くまもと地域復興論の充実と参加希望者の増加

熊本地震の被災地の現状を、現地に赴き生徒自らが見聞するくまもと地域復興論の本年度の内容は活断層などの観察に加え、新たに南阿蘇村立野地区の被災された方々との交流を行うなど充実した。その結果、生徒の参加希望者も大幅に増えた。バスの定員があったため、抽選にて参加者を絞らなければならなかった。

(2017 年度) 17 人が希望 17 人参加 → (2018 年度) 約 120 人が希望 41 人参加

(3) 全国防災ジュニアリーダー育成合宿の企画・運営

全国の中高校生を中心に、阪神・淡路大震災の教訓を学び、今後の災害に備え、その取組や内容を日本全体に広げていく全国防災ジュニアリーダー育成合宿（主催：独立行政法人国立青少年教育振興機構、2014 年から毎年兵庫県で開催）が 2019 年度に熊本、宮城ではじめて開催される。熊本地震での様々な経験・取組を活かし、本校がこの合宿の主管校となって企画を進めている。2020 年のオリンピック・パラリンピックイヤーでは、東京を会場として、海外の被災地中高生を招聘して防災会議が実施される予定で、本校はその取組内容や研究成果を発表することが決まっている。

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****1 仮説**

全教科・全領域で主体的・探究的に学ぶ「探究型授業」を推進・全校展開していく。また、すべての教科を二高 ICE モデルで評価することで、「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」を統合した深い学びが獲得できる。

2 年次計画（第 2 年次 2018 年度）

授業開発部が中心となり、探究活動と授業改善の連携および主体的・探究的に学ぶ手法を全職員が質を高める。二高 ICE モデルを探究活動の授業で実施する。授業実施率 100%。

3 成果**成果 4. 探究型授業の充実****(1) 課題研究指導に関わる教員数が 2 年間でのべ 110 人**

第 4 期指定の 2 年間でのべ 110 人の教員が課題研究指導に関わった。来年度まで合わせると 3 年間でほぼすべての教員が指導に関わることになる（管理職、非常勤講師を除く）。多くの教員が探究活動に関わることで探究的に学ぶ手法を獲得した。今後、各教科の授業へ波及が期待される。

表3 課題研究に取り組んだ生徒数と教員数

学科	学年	第3期指定		第4期指定					
		2016年度		2017年度		2018年度		2019年度(予定)	
		生徒数	教員数	生徒数	教員数	生徒数	教員数	生徒数	教員数
理数科	1年	41	9	42	9	42	9	42	9
	2年	42	13	40	13	40	13	42	13
	3年	39	3	41	4	40	3	40	4
美術科	1年			41	2	40	2	40	2
	2年					40	2	40	2
	3年							40	3
普通科	1年			329	19	332	18	336	18
	2年					331	16	332	16
	3年							331	17
計		122	25	493	47	865	63	1243	84

のべ110人

(2) 探究型授業の提案を行った教員数がのべ105人

探究型授業を提案する『授業改善のための工夫の見せどころシート』を2年間でのべ105人の教員が作成・提案・実施した。(表4参照) 探究型授業とは、以下のいずれかを満たす授業と定義する。

- ①授業の中に探究の過程のすべて、もしくは一部を含む授業
- ②ICE [Ideas (知識), Connections (つながり), Extensions (応用)] の視点を持つ授業
- ③ID (インストラクショナルデザイン Instructional Design) を用いて授業設計された授業

表4 探究型授業の提案数

	国語	数学	英語	地歴公民	理科・情報	保体・家庭芸術	計
2017年度	8	11	6	5	10	9	49
2018年度	8	9	9	6	12	12	56
総計	16	20	15	11	22	21	105

(3) ICEモデルの実施率100%

資質・能力の成長を可視化する二高ICEモデル(ICEルーブリック)を各学科の探究活動において、SSH対象の全生徒が実施した。また、探究活動の成果物の評価だけでなく、自身の活動の振り返り、生徒相互の評価の共有など探究活動以外の教科の中でもICEモデルが活用されている。

表5 二高ICEモデルの実施状況(代表例)

理数科	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究発表会における審査員評価 ・課題研究発表会における生徒相互評価 ・課題研究活動における取組の振り返り
美術科	<ul style="list-style-type: none"> ・外部講師講演会の自己評価 ・美術探究定期考査の記述欄の採点基準 ・課題研究における生徒相互評価、職員による客観評価
普通科	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究における生徒相互評価、職員による客観評価
3科共通	<ul style="list-style-type: none"> ・ポートフォリオにおけるICEチェックリスト ・講演会感想における学びの自己評価 ・Eレベルの問いを入れた考査問題 ・理科実験における実験レポートの評価(自己評価・教師評価) ・家庭科レポート・ポスターにおける振り返り(自己評価・教師評価)

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

1 仮説

生徒の探究活動を外部(大学・研究機関・行政・NPO法人・企業等)とつなげることで、探究活動の質を向上させることができる。また、他校の高校生との合同発表会・研修会や小中学生との交流活動などを実施することで地域の理数教育の発展が期待できる。

2 年次計画(第2年次 2018年度)

他校との合同研究発表会・研修会の実施、内容の検証。探究活動の外部連携を推進する。「科学教室」の内容を充実させる。二高ICEモデルの浸透と、高大接続・行政との連携を図る。

3 成果

成果 5. 他校との合同発表会・研修会の充実

(1) KSH 指定校合同研究発表会に 5 年間でのべ 1098 人が参加

熊本県教育委員会主催の熊本県スーパーハイスクール (KSH) 指定校合同研究発表会において、主管校として第 1 回から企画運営に携わってきた。年々規模が拡大し、過去 5 年間でのべ 1098 人が参加した。県内の理数教育および探究活動の発展に貢献している。本校生徒も他校生の研究に触れ、いい刺激をもらっている。(表 6 参照)

表 6 熊本県スーパーハイスクール (KSH) 指定校合同研究発表会参加数の推移

	2014(第1回)	2015(第2回)	2016(第3回)	2017(第4回)	2018(第5回)	計
参加校	3	3	5	9	12	32
研究テーマ	34	40	47	84	116	321
参加者	133	150	170	300	345	1098
実施規模	熊本県内 SSH 3 校	熊本県内 SSH 3 校	熊本・宮崎 SSH 4 校 熊本県 理数科 1 校	熊本・宮崎 SSH 5 校 SGH 2 校 SPH 1 校 一般 1 校	熊本県内 SSH 4 校 SGH 2 校 SPH 2 校 一般 4 校	

(2) サイエンスセミナー in くまもと (生徒研修会) に 6 年間でのべ 578 人が参加

サイエンスに興味を持つ生徒どうしの学校を超えた交流を深め、サイエンスを題材としたグループディスカッションで思考力・判断力・表現力などを伸ばす生徒研修会『サイエンスセミナー in くまもと』を熊本県理化部会と共催で第 1 回から企画運営を行ってきた。これまで 6 回開催し、のべ 67 校、578 人が参加した。

表 7 サイエンスセミナー in くまもと参加数の推移

	2013(第1回)	2014(第2回)	2015(第3回)	2016(第4回)	2017(第5回)	2018(第6回)	計
参加校	11	9	10	11	16	10	67
参加者	80	94	72	103	129	100	578

(3) 有機化学高校生講座 2018 熊本大会

国際有機化学財団 (事務局: 京都大学) 主催、第二高校 SSH 部主管で、崇城大学工学部ナノサイエンス学科と連携して講演 (講師: 京都大学名誉教授・豊田理化学研究所長 玉尾 皓平 先生、東ソー株式会社有機材料研究所長 江口久雄 氏) と実験のセミナーを開催した。県内高校 8 校、高校生 80 人が参加した。第二高校生徒は講座運営業務も行い、県内理数教育の推進に貢献した。

成果 6. 探究活動の外部連携が充実

これまで理数科課題研究が中心だった外部連携が、美術科、普通科にも拡大してきた。今年度、大学、企業、研究機関等の外部連携は 15 件になった。

表 8 探究活動の外部連携状況

理数科	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熊本市動植物園 ・ 株式会社リバネス ・ 熊本大学工学部情報電気電子工学科 ・ 熊本大学グローバルカレッジ ・ 国立研究開発法人森林総合研究所
美術科	<ul style="list-style-type: none"> ・ 宝塚大学 ・ 九州中央リハビリテーション学院 ・ 一般財団法人ツタワールドボク ・ 熊本県立美術館子ども美術館
普通科	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般財団法人ツタワールドボク ・ 九州中央リハビリテーション学院 ・ 熊本県立大学総合管理学部 ・ 熊本大学グローバルカレッジ ・ 熊本学園大学 (留学生) ・ 熊本県立美術館子ども美術館

テーマ 1, テーマ 2, テーマ 3 全体に関わる成果

1 成果

成果 7. 美術と科学の融合

本校は県内唯一、美術科を設置している。第 4 期 SSH では、美術の中に科学を見出す教材開発、事業を実施している。今後はこのような事業を全校に広げ、理数科・美術科・普通科の異なる視点やバックグラウンドを持つ生徒たちが協働で探究活動を行い、新たなイノベーションを生みだせるような取組を開発していく。

表9 美術と科学の融合についての具体的取組

事業名	具体的な取組
美術探究	プルシアンブルー、フレスコ画、プロダクトデザイン、解剖学講座、ITメディア概論、美術館との連携
アートサイエンス (AS)	ビジネスグランプリ、美術科課題研究生徒研究テーマ：廃油の浄化、アクリル絵の具の開発
スーパーサイエンス (SS)	理数科課題研究テーマ：油絵の具・色素の開発
STEAM 教育	学研プラス STEAM 事業室との連携、SSH研究成果発表会での大実験会（全校生徒による）、くまもと地域復興論、青少年による科学の祭典、熊本市動植物園との連携

おもな事業の成果と課題

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

(1) スーパーサイエンス I (理数科 1 年)

成果 プレ課題研究では教科とのつながりを意識したテーマ設定ができた。また、全研究が実験調査を行った。すべての取組で ICE ルーブリックを運用することができた。

課題 ICE ルーブリックの計画的な運用と評価項目の精査、工夫改善に取り組む。各分野の実施時期や評価のタイミング、回数など年間プログラムの検証と改善を行う。

(2) スーパーサイエンス II (理数科 2 年)

成果 「きわめる力」「つなげる力」については、発表の機会等を多く設定することで成長を促すことができた。

課題 「みつめる力」を、思うように伸ばすことができなかった。「みつめる力」にあたる発想力や独創力、経験を活かす力を伸ばさせるための工夫が必要である。

(3) スーパーサイエンス III (理数科 3 年)

成果 研究発表における審査員評価から、一定水準の英語プレゼンテーション能力が育成できたと考えられる。生徒による自己評価も実施することができた。

課題 生徒評価の評価項目の改善し、新たに生徒間評価、教師評価の実施を検討する。

(4) アートサイエンス I・II (美術科 1, 2 年) **新規**

成果 ビジネスを想定したデザインの学習により、マーケティングを含む数学的・統計学的な知識を裏付けとした現実味のある課題発見能力を育成することができた。

課題 美術作品制作における ICT 活用の充実。そのためにハード面、ソフト面での改善が必要である。

(5) グローバルリサーチ I (普通科 1 年)

成果 ICE ルーブリック表を用いた自己評価、教師評価を実施。おおむね妥当性のある評価ができた。

課題 「つなげる力」特に社会とのつながりの部分が弱かった。今後の工夫改善が必要である。

(6) グローバルリサーチ II (普通科 2 年) **新規**

成果 自己評価、教師評価ともに ICE ルーブリックを用いて実施。英語による探究を先行実施できた。

課題 英語による探究活動の充実。普通科探究科目 3 か年の効果分析を行う。

(7) 美術探究 (美術科 1 年)

成果 美術探究の化学的視点による内容を充実させた。美術探究を核とした理数科、普通科との 3 学科連携事業を実施した。

課題 科学的視点からの美術探究の授業として「乳化」をテーマとしたテンペラ画講座を行う。美術探究のプログラムを理数科や普通科などに普及させる。

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

(1) 探究学習の手法

成果 2 年間で約 110 人の教員が課題研究指導に関わった。探究活動に関わることで、探究的に学ぶ手法を獲得できた。

課題 課題研究指導に関わる教員の拡大と深化を図る。各教科の授業における応用事例を共有する。

(2) 探究型授業の開発・普及

成果 「授業改善のための工夫の見せどころシート」を全職員で研修し、2 年間で約 105 人の教員が探究型授業の提案を行った。

課題 「授業改善のための工夫の見せどころシート」を用いた職員研修の充実と研究授業、授業相互研鑽を充実させる。

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

(1) くまもと地域復興論

成果 本年度は活断層などの観察に加え、南阿蘇村立野地区の被災された方々との交流を行った。これにより、熊本地震からの復興に向けた課題や、復興に向けてどうすべきかを考える生徒が多数現れ、より深く調査、研究する態度が育成できた。

課題 今後も南阿蘇村立野地区または他の被災地の方々と交流を行い、熊本地震の復興に向けた取組を行っていく必要がある。

(2) 大学・研究機関等による研究支援

成果 理数科課題研究が中心だった外部連携が、美術科、普通科にも拡大した。今年度、大学、企業、研究機関等の外部連携は15件になった。

課題 普通科・美術科への連携のさらなる拡大を図る。既実施学年、学科においては連携の充実と拡大を図る。

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

課題 1. 全学科・全学年の探究科目完成と工夫改善

来年度「アートサイエンスⅢ (ASⅢ) (美術科)」、「グローバルリサーチⅢ (GRⅢ) (普通科) における研究成果の英語発信が新規実施となる。この新たな取組をSSH部の企画と学年団の協力の下で成功させる。また、ASⅠ・Ⅱ、GRⅠ・Ⅱはこれまで実施の内容を軌道に乗せ、二高ICEモデル(ルーブリック)を用いた評価の精度を向上させる。

課題 2. 探究活動の質の向上

「アートサイエンス (AS) (美術科)」、「グローバルリサーチ (GR) (普通科) における探究活動が導入され、研究に取り組む生徒が増えてきた。しかし、研究の質はまだ求めるレベルに届かない生徒も多い。そこで来年度はさらなる探究の質の向上を目指す。具体的には二高ICEモデル(ルーブリック)を用いて求める質を生徒と共有し、探究活動の成果物が二高ICEモデルEレベル達成率60%以上になることを目指す。

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

課題 3. 探究型授業の普及と充実

この2年間、探究型授業を提案する『授業改善のための工夫の見せどころシート』という形で、探究型授業を校内に浸透させることができた。今後もこの取組を継続し、さらに研究授業、公開授業、外部研究会での発表などを実施し、授業内容についての議論を深めていきたい。

課題 4. 二高ICEモデルの普及と充実

二高ICEモデル(ICEルーブリック)を各学科の探究活動において、SSH対象の全生徒、関係全職員が実施した。また、探究活動以外の教科の中でもICEモデルが活用されつつある。今後はさらに多くの場面で二高ICEモデルの活用事例を増やしていく。

また、二高ICEモデルのバリエーションを増やしていく。具体的には、生徒の発達段階に合わせたモデルの細分化と、学科、学年を越えて共通の到達度を測れる共通モデルの作成を目指す。

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

課題 5. 外部連携の継続と拡大

この2年間で探究活動に関する外部連携が、美術科、普通科にも拡大した。今後は、この連携関係を継続・進化させる。また、新たな分野での外部連携を開拓していく。