

②令和元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

<p>① 研究開発の成果</p> <p>(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(令和元年度教育課程 程表, データ, 参考資料)」に添付すること)</p> <p>研究開発課題「未知なるものに挑むUTO-LOGICで切り拓く探究活動の実践」の成果とその 評価として、テーマとして掲げる 3 項目ごとに以下にまとめる。その成果を示す根拠となるデータ は第 3 章研究開発実施報告書におけるテーマごとの「4 実施の効果とその成果」に示す。</p> <p>I 中高一貫教育校として、理数教育に関する教育課程の開発及び教科の枠を越え、探究の「問い」を創る授業の実践</p>	<p>1 探究の「問い」を創る授業・教科の枠を越える授業による生徒の学びを主体とした授業設計と 公開授業実施。学校訪問者・授業視察者増加、授業実践報告・他校職員研修講師依頼。 探究の「問い」を創る授業について、異教科 3 人 1 グループで教科の枠を越える授業 研究を推進することができた。コンテンツ ベースからコンピテンシーベースへの転換 が進められている。産・学・官連携し、教 科の枠を越えた授業設計、主体的・対話的 で深い学びのモデルを示すことができた。</p> <p>2 「未来科学 A・B」における科学研究論文形式 IMRAD の定着を図る未来科学 Lab 実践 未来科学 Lab を通して、特に「科学的論文 形式 IMRAD に沿うレポート作成ができる」 の観点で変容が見られ、未来科学 Lab チェ ックリストを通してレポート作成する技能 が定着した。</p> <p>3 学校設定科目「探究数学 I・II・III」にお ける数理融合教材開発。数学をテーマにし た探究活動が増加。データサイエンスに関 する授業実践。 数理融合教材開発として、数学と理科の領 域を融合した授業実践を図ることができ、 数学をテーマにした探究活動を増加させる ことにつながられた。統計処理に関する授 業実践を図ることができ、課題研究におけるデータ処理の質を高めることができた。</p> <p>4 学校設定科目「SS 探究物理」「SS 探究化学」「SS 探究生物」 探究の「問い」を創る授業シラバスを作成し、各教科の見方・考え方を働かせた探究型授業の 研究開発を進めることができた。教科の枠を超えた授業設計を行う視点が高まり、主体的・対 話的で深い学びを実現する授業改革の可能性を拓けることができた。</p>
--	--

反転学習

家庭学習

教科書理解
動画提示

探究の「問い」
つかむ

10分

概念理解
要約・整理

補足説明

15分

概念理解
補足説明

探究の「問い」
挑む

15分

論文・資料
提示

探究の「問い」
創る

10分

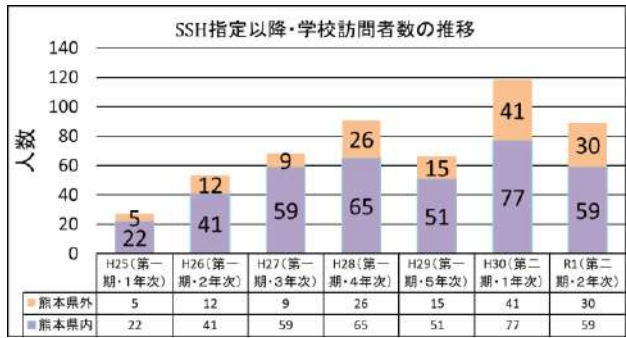
探究活動の
テーマ設定

反転学習

家庭学習

教科書理解
問題演習

5 数学・理科における 6 年間を通した学習配列の編成
数学・理科の授業時数増加と学習配列の再編成によって、単元における中学教員と高校教員の
相互乗り入れ授業を一層、充実させることができた。



第二期(H30～R1)授業視察・授業公開の一例

日本史	独立行政法人教職員支援機構・授業視察	奥田和秀
生物	新たな学びに関する教員の資質能力向上のためのプロジェクト	後藤裕市
生物	UST 南地区主任調査員学校訪問・授業視察	後藤裕市
化学	教育センター及び初任者視察・研究授業	吉村早織
生物	熊本県「教育の情報化」推進フォーラム・模擬授業	後藤裕市
日本史	熊本県立第一高等学校・学校訪問授業視察	奥田和秀
物理	熊本県立第一高等学校・学校訪問授業視察	梶尾滝宏
生物	熊本県立第一高等学校・学校訪問授業視察	後藤裕市
日本史	熊本県立人吉高等学校・学校訪問授業視察	奥田和秀
英語	沖縄県立名護高等学校・学校訪問授業視察	鬼塚加奈子
物理	沖縄県立名護高等学校・学校訪問授業視察	梶尾滝宏
物理	鹿児島県立鹿屋工業高等学校・授業視察	梶尾滝宏
数学	熊本県高等学校教育研究会数学部会研究授業	竹下勝明
数学	熊本県高等学校教育研究会数学部会研究授業	上野雅広
数学	熊本県高等学校教育研究会数学部会研究授業	藤本大平
物理	熊本県教育委員会訪問・授業参観	梶尾滝宏
生物	熊本県教育委員会訪問・授業参観	後藤裕市

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

1 中学段階「宇土未来探究講座」プログラム構築と高校段階、学校設定教科「ロジック」指導方法の構築

1年ロジックリサーチ、プレ課題研究、2年SS課題研究、GS課題研究、3年SS課題研究と段階的に探究活動を進めるテーマ設定方法と指導体制を構築することができた。

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	2.16	2.02	2.34	2.84
	4	2.06	2.65	2.29	2.58	2.93
	3	2.16	2.69	2.55	2.80	3.02
O	2	2.19	2.69	2.50	2.88	3.04
	1	1.69	2.26	2.22	2.59	2.93
	5	1.83	2.18	2.21	2.53	2.91
G	4	1.64	1.94	1.98	2.24	2.79
	3	1.86	2.29	2.33	2.76	2.86
	2	1.97	2.53	2.55	2.81	3.00
I	1	2.45	2.71	3.03	3.05	3.34
	5	1.53	1.61	1.76	2.00	2.63
	4	1.94	2.16	2.29	2.69	3.00
C	3	1.97	2.26	2.41	2.81	3.13
	2	1.66	2.06	2.09	2.29	2.82
	1	1.84	2.21	2.34	2.44	3.00
I	5	1.79	2.03	2.26	2.44	2.88
	4	1.97	2.47	2.53	2.80	2.95
	3	1.94	2.47	2.46	2.80	2.93
C	2	2.10	2.56	2.39	2.64	2.95
	1	1.90	2.34	2.21	2.53	2.75
	5	1.85	2.19	2.16	2.49	2.96
C	4	2.02	2.23	2.32	2.59	2.95
	3	1.95	2.26	2.45	2.61	2.93
	2	2.02	2.63	2.49	2.71	2.89
C	1	1.85	2.45	2.46	2.68	2.96

2 本校作成ロジックガイドブックの開発と活用
探究活動の各過程に応じて必要な資質や能力を25の構成要素(モジュール)でつくるロジックガイドブックを開発し、手引きとして活用

3 ロジックルーブリックの記述語の妥当性の検証及び総合問題「ロジックアセスメント」検討
SSコース1年64人、2年62人、3年64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、選択的回答方式(4段階:4が肯定的・1が否定的)で得た値の平均について、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た。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と定めることができた。

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」(Microsoft Formsを使用、CBT形式解答)とあわせ、生徒に身につけさせたい力「未知なるものに挑むUTO-LOGIC」の評価を第二期第3年次3年SS課題研究終了後実施。

4 年間2回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・研究成果発表会)実施
SSH課題研究論文集・研究成果要旨集の発刊

3年SSコース18テーマ、2年SSコース20テーマ、2年GSコース43テーマ、1年SSコース18テーマ、1年GSコース35テーマの研究成果を全校生徒で共有ができた。

5 海外等で英語口頭発表を経験した生徒、国内学会で研究発表した生徒増加

【H25SSH指定以降SSコース人数推移】

	1期生	2期生	3期生	4期生	5期生	6期生	7期生
英語口頭発表	全員	全員	全員	全員	全員	全員	3
国際発表	4	13	21	11	19	30	3
学会等発表	6	20	23	35	35	38	5
中進SS	41	36	39	42	46	38	41
高進SS	11	9	12	23	22	27	23

6 短期、継続、連携型に分類し、ねらいを明確にした高大連携と、課題研究の取組と実績を活かした高大接続の検討

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。

【H25SSH指定以降研究発表件数推移】

規模		H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
県大会九州大会	SS	0	10	14	18	30	20	23
	部	9	14	15	18	12	16	13
全国大会	SS	0	0	0	1	1	0	1
	部	3	4	3	4	3	2	2
学会	SS	0	1	3	9	7	6	14
	部	0	0	2	3	1	3	4
国際発表	SS	0	1	3	3	3	11	18
	部	0	1	2	2	1	2	1
総計	SS	0	12	20	31	41	37	54
	部	12	19	22	27	19	22	20

7 第二期SSH推進委員会及びSSH研究開発部を中心にした全校体制の構築と課題研究担当者ミーティングによる指導体制の構築。SSH主対象以外の探究活動の中心となるGS研究主任の配置

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指導方法開発に取り組んだ。SSH主対象以外の探究活動の中心にGS(グローバル・サイエンス)研究主任を配置し、2年GS課題研究の研究開発を進めた。

8	科学コンテスト, 研究発表会, 学会等で研究発表を経験した生徒及び表彰増加	
2020.3月	第82回情報処理学会 全国大会中高生情報学研究コンテスト入選	【課題研究】
2020.3月	第82回情報処理学会 全国大会中高生情報学研究コンテスト入選	【科学部物理班】
2020.2月	熊本県アプリアワード2020 最優秀賞	【科学部物理班】
2019.2月	九州生徒理科研究発表大会佐賀大会 ポスター部門 優秀賞	【科学部物理班】
2019.2月	九州生徒理科研究発表大会佐賀大会 ポスター部門 優秀賞	【科学部地学班】
2019.12月	第17回高校生科学技術チャレンジ (JSEC2019) 花王特別賞	【科学部物理班】
2019.12月	サイエンスキャッスル2019 九州大会熊本県次世代ベンチャー創出支援コンソーシアム賞	【課題研究】
2019.11月	14th International Student Conference on Advanced Science and Technology BEST PRESENTATION	【科学部物理班】
2019.11月	第28回バイオ甲子園2019 入賞	【課題研究】
2019.11月	第79回熊本県科学研究物展示会(科学展)熊本県知事賞	【科学部物理班】
2019.11月	第79回熊本県科学研究物展示会(科学展)熊日ジュニア科学賞受賞	【課題研究】
2019.11月	第79回熊本県科学研究物展示会(科学展)熊日ジュニア科学賞受賞	【科学部地学班】
2019.11月	第79回熊本県科学研究物展示会(科学展)優賞	【科学部化学班】
2019.10月	熊本県高等学校生徒理科研究発表会 物理部門 最優秀賞	【科学部物理班】
2019.10月	熊本県高等学校生徒理科研究発表会 化学部門 優秀賞	【科学部化学班】
2019.10月	熊本県高等学校生徒理科研究発表会 生物部門 優秀賞	【課題研究】
2019.10月	熊本県高等学校生徒理科研究発表会 地学部門 最優秀賞	【科学部地学班】
2019.8月	全国高等学校総合文化祭佐賀大会自然科学部門物理部門	【科学部物理班】
2019.8月	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会ポスター発表賞	【課題研究】

9 Intel ISEF2018 物理・天文学部門グランドアワード賞4位受賞及び教科書「高校物理(東京書籍)」で研究内容掲載された科学部活動

科学部は第15回高校生科学技術チャレンジ花王賞受賞に伴い出場した Intel ISEF2018 (The Intel International Science and Engineering Fair 2018)で物理・天文学部門グランドアワード賞4位受賞し、教科書「高校物理(東京書籍)」での研究内容掲載と併せて、探究を進めていくうえで全校生徒の目標や到達点を示す象徴的な活動を進めた。

III 中高一貫教育校として、社会と共創する探究を進め、地域からグローバルに展開するプログラムの実践

1	社会と共創するプログラムの開発 産・学・官連携によるウトウトタイム, SLEEP SCIENCE CHALLENGE, Art&Engineering ~架け橋プロジェクト~, 学びの部屋 SSH (小学生実験講座・研究相談), 卒業生人材・人材活用プログラムの社会と共創するプログラムを通して, 3年SS課題研究, 2年SS課題研究, 2年GS課題研究における探究へと展開した研究テーマが見受けられた。ウトウトタイムや SLEEP SCIENCE CHALLENGE を通して得た課題や興味から睡眠研究に展開したテーマや, ペーパーブリッジコンテストを中学3年で経験したことで生じた興味からプレ課題研究につながったテーマ, 学びの部屋を通して意識を深めたテーマが見受けられた。	企画名	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
		G L P 中 学 (英国・米国研修)	24	30	26	38	35	23	28
2	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)及び海外研修等で英語研究成果発表を行った生徒の増加 海外研修を経験した生徒はSSH指定7年間で346人となった。1年プレ課題研究, 2年課題研究, 2年探究活動の研究要旨を英語で作成, 3年課題研究の成果を英語で発表, 海外研修や国際学会発表, 英語での研修プログラム開発など課題研究の成果を英語で発表する機会の充実を図ることもできた。ロジックガイドブックによる Abstract 作成や, 英語科, ALT と連携した英語口頭発表指導の充実を図ることができた。	G L P 高 校 (米国研修)	10	23	9	7	8	6	11
		サイエンス 米 国 G L P	2	-	-	-	-	-	-
		C A S T I C 国	-	2	-	-	-	-	-
		I C A S T (仏国・尼国・台湾・比国)	-	2	2	-	2	2	-
		アジアサイエンス キャンプ(泰国・印度)	-	-	1	1	-	-	-
		韓国盆唐中央 高校研究発表会	-	-	6	10	中止	中止	-
		国立中科実験 高級中學(台湾)	-	-	-	-	-	10	10
		トビタテ留学 JAPAN(米国・比国)	-	-	2	3	-	-	-
		青少年科学 技術会議(タイ)	-	-	-	2	-	-	-
		オーストラリア科 学 奨 学 生	-	-	-	-	1	-	-
		ライオンズクラブ 国際協会 YCE 派遣生	-	-	-	-	1	1	-
		Intel ISEF	-	-	-	-	-	3	-
		TOMODACHI Honda Global Leadership Program	-	-	-	-	-	1	-
		静宜大学特別プロ グラム(台湾)	-	-	-	-	-	-	4
		合 計	36	57	46	61	47	46	53

3 U-CUBE における交流活動の機会充実

U-CUBE を拠点に様々なグローバル関連事業が展開されることが校内で浸透しており、「一歩踏み出そうとする生徒」を多く支援する体制構築することができた。希望生徒対象に、物理、化学、生物、地学の基礎科目の内容を扱う「英語で科学」、希望生徒対象に実施する「グローバル講座」、英語発表を同時通訳するトレーニングを行う「同時通訳講座」を実施した。

4 海外研修・国際研究発表等の機会充実

SSH 台湾海外研修・国立中科実験高級中學及び国際研究発表(The 14th International Student Conference on Advanced Science and Technology, The 52nd Annual meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists, The Irago Conference 2019)で課題研究の成果を発表する機会を設定することによって、英語で発表する技能や表現力を身につけることができた。

5 留学環境整備、留学企画の参加者増加

H26 年 9 月からの 1 年間はフィリピン共和国から 1 人、H27 年 8 月からの 1 年間、毎年、中華人民共和国から 1 人留学生を受け入れた(計 5 人)。卒業後、海外大学進学希望する生徒に対しては、世界最大規模の高等教育機関ネットワークの一つ Navitas を活用することによって指定校提携する国公立・州立大学に進学を可能にする環境を整えることができています。台湾・静宜大学特別プログラム構築し、1 人進学した。合格率 1.2%で世界最難関大学と称されるミネルバ大学に進学した。

- ◆ 18 年間熊本で暮らした県立高校出身の成松さんが世界最難関ミネルバ大学に合格した理由
<https://cutt.ly/htkLOpA> <https://cutt.ly/8tkLS72> <https://cutt.ly/btkLCDY> <https://cutt.ly/FtkLNrd>



ノート from TBS

孫正義育英財団

日本物理学会

みらいぶ総文祭

6 SSH 主対象生徒の海外研修参加者・国際研究発表・学会等発表者数の増加



【国際発表】 Intel ISEF・SLEEP SCIENCE CHALLENGE・国際先端科学技術学生会議・中国青少年科学技術イノベーションコンテスト(H26 銀メダル)・青少年科学技術会議(H28 最高賞)・台湾国立中科実験高級中學発表・大韓民国益唐中央高校研究発表会・The Irago Conference

【全国大会】 全国総文祭(H29 物理部門最優秀賞)・日本学生科学賞・JSEC 高校生科学技術チャレンジ(H30,R1 花玉賞)・SSH 生徒研究発表会(H27 文部科学大臣表彰, R1 ポスター発表賞)

【学 会】 日本発生生物学会・日本植物生理学会・日本物理学会 Jr.セッション・化学工学会・日本植物学会・日本動物学会・日本古生物学会・九州両生類爬虫類研究会・熊本大学医学部柴三郎研究発表会・熊本記念植物採集会・くまだい研究フェア・日本気象学会・全国統計研究発表会

【県・九州】 生徒理科研究発表会・県科学展・日本学生科学賞・熊本県スーパーハイスクール合同発表会・サイエンスインターハイ@SOJO(H26, H29 グランプリ)・九州生徒理科発表大会・サイエンスキャスル九州大会(H28 最優秀賞)・バイオ甲子園・WRO Japan 九州・山口地区大会・熊本テックプランングランプリ・熊本県アピリアワード(H30, R1 グランプリ)

7 研究開発部における GLP 研究主任を中心とした組織体制の構築と教職員の資質向上

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。H27 から配置している「GLP(グローバルリーダー育成プロジェクト)研究主任」に加え、H30 から「GS 研究主任」を配置することで、地域からグローバルに展開するプログラムの研究開発を一層、進める体制の構築ができた。

② 研究開発の課題	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(令和元年度教育課程表, データ, 参考資料など)」に添付すること)
令和元年度の課題として、テーマとして掲げる3項目ごとに以下にまとめる。その成果を示す根拠となるデータは第3章研究開発実施報告書におけるテーマごとの「4 実施の効果とその成果」に示す。	
I 中高一貫教育校として、理数教育に関する教育課程の開発及び教科の枠を越え、探究の「問い」を創る授業の実践	
第一期SSH研究開発テーマI「中高一貫教育校として、6年間を通じた数学・理科に関する教育課程の開発」から、第二期SSH研究開発テーマI「中高一貫教育校として、理数教育に関する教育課程の開発及び教科の枠を越え、探究の『問い』を創る授業の実践」へと発展した第2年次に生じた課題1~4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. 探究の「問い」を創る授業から探究テーマへの展開・教科の枠を越える授業の推進	
探究の「問い」を創る授業のシラバス、授業で創った探究の「問い」の一覧を活用し、各教科・科目の見方・考え方を働かせた探究的な学びの実現に向け、探究的な学びの在り方を構造化する。	
2. 教科の枠を越える授業の推進・教科横断型授業・教科融合教材の開発	
教科間の関連性や系統性などを意識し、各教科・科目の学びが他教科、日常生活や社会につながる意識を高めよう教科横断型授業、ティームティーチングによる授業、教科融合教材の開発を進める。	
3. データサイエンスに関する授業実践	
課題研究で得られたデータや過去の課題研究の資料等、実際の研究結果の妥当性を高めるために必要なデータサイエンスの視点や手法を高める教材開発及び授業実践を進める。	
4. 探究の「問い」を創る授業アウトリーチ活動・広報活動	
探究の「問い」を創る授業に関する研究開発の成果を教員・生徒・市民・近隣小中学生・保護者のそれぞれの目線にあわせた発信方法を検討する。	
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	
第一期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、第二期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2年次に生じた課題1~4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. 高校1年ロジックプログラムにおけるミニ課題研究	
第二期第1年次に高校1年ロジックリサーチにおいて、探究の過程を経験させる教員提示テーマ「ミニ課題研究」を実施した。職員間・教科間で関わり方に差異があるため、共通して身につけさせたい探究の資質・能力を整理し、「ミニ課題研究」の教材開発を進める。	
2. 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	
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。アカデミックライティングやデータサイエンスなど、各研究テーマを深めるうえで必要なコンテンツの扱いを検討。	
3. 未知なるものに挑むUTO-LOGICの測定	
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」(Microsoft Formsを使用, CBT形式解答)とあわせ、生徒に身につけさせたい力「未知なるものに挑むUTO-LOGIC」の評価を第二期第3年次3年SS課題研究終了後実施する。	
4. SS・GS課題研究の自己肯定感を高める方法	
学会やコンテスト、海外研修を経験した生徒と比較し、未経験生徒は相対的に自身の探究活動への自己肯定感が低い。探究活動のリフレクションと評価を開発し、自己肯定感を高める必要がある。また、「なぜ探究活動に取り組むのか」「探究活動を通して自身のキャリアを拓くのか」の視点の育成が不十分であり、ガイダンスの機能を一層、充実させ、各企画のねらいと配列を明確に提示することで、進路の検討と探究への関連を意識させる必要がある。	

Ⅲ 中高一貫教育校として、社会と共創する探究を進め、地域からグローバルに展開するプログラムの実践

第一期 SSH 研究開発テーマⅢ「中高一貫教育校として、6年間を通じたグローバル教育の研究開発」から、第二期 SSH 研究開発テーマⅢ「中高一貫教育校として、社会と共創する探究を進め、地域からグローバルに展開するプログラムの実践」へと発展した第2年次に生じた課題1～2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. 社会と共創する探究の拡がり新型コロナウイルス感染拡大防止対策

社会と共創する探究を進め、地域からグローバルに展開する探究を拓げるために、地域課題、資源、連携に着目し、「五色山」での行政、住民と連携した外来生物、害獣対策や、熊本県水産研究センターと連携したマリンチャレンジ等、新規事業の展開ができていた反面、海外、学会発表等、学校外での活動が制限された際の探究活動の充実が課題となる。海外研修、学会発表、コンテスト出場、研究発表会等、専門機関や研究者からのアドバイスを受ける機会や、学際的素養に触れる機会を経て、探究のサイクルが活性化され、一層の充実につなげていた現状から、オンラインテレビ会議システムや学術誌論文投稿等、異なるツールや機会を検討する必要がある。

2. 「卒業生」人材・人財活用プログラム

留学や海外研修に否定的回答を示す生徒がいることに対し、様々な機会や方法で課題研究を通じた英語活動の有用感を高め、自己肯定感を高める取組が必要と考える。熊本大学高大連携室の支援に加え、他大学との連携を進め、課題研究における課題や手法について助言する機会を設定する継続性のある体制を拡充していく。