

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 研究開発の課題

(1) 研究開発課題とねらい

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

ねらい

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を進めることで、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育成することをねらいとする。

UTO-LOGIC とは

- ・本校が定義した生徒に身につけさせたい力。
- ・LOGIC(論理性・客観性・グローバル・革新性・創造性)を駆使して、既成概念にとらわれることなく未知なるものに挑む態度を身に付けさせる。
- ・授業及び探究活動の評価指標ともなり、他に先駆けての宇土校ならではの取組が世界のモデルとなることを全校あげて目指す。

キー・コンピテンシー「LOGIC」

論理的に、客観的に、グローバルに思考せよ。その思考は革新的であれ、創造的であれ

Think Logically, Objectively and Globally. Be Innovative and Creative.

(2) 研究開発の目標

公立の併設型中高一貫教育校として、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育成するために、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を研究開発することを目標とする。本校独自「グローバルリーダー育成プロジェクト(GLP)」及び「U-CUBE」を中心に、中学段階、総合的な学習の時間「宇土未来探究講座」、高校段階、学校設定教科「ロジック」における学校設定科目「ロジックプログラム」、「SS 課題研究」、「GS(グローバルサイエンス)課題研究」、「ロジック探究基礎」を通して、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を実践する。

(3) 研究開発の仮説

公立の併設型中高一貫教育校として、社会と共創する探究を進め、産・学・官及び異世代を含めた国内外のネットワークを駆使したプログラムを実践することによって、多様性を尊重し、他者と協働する社会のリーダーとしての資質・能力を育てることができる。

(4) 研究開発の内容及び実践

「宇土未来探究講座」、教科「ロジック」など、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を研究開発する。

中学段階及び高校段階で以下1~4に取り組む。

1. グローバルリーダー育成プロジェクト(GLP)

1) 米国研修(中学)

中学3年生希望者30人程度を海外研修に派遣する。English Campでの英語研修や事前学習によって、海外研修の意義や目的を理解し、研修成果が上がるよう指導する。

2) 米国研修(高校)

高校1,2年生を対象に10人程度を選抜し、アメリカ合衆国ハーバード大学及びマサチューセッツ工科大学研修へ研修派遣する。研修前に研修先の学習を、研修後は成果普及を図る。

2. U-CUBE 「UEC (Uto English Center)」

英語のみを使用する教室を設置する。英文による教科書や科学雑誌を常時提供できる場所及び、英語による映像・講義などを視聴できる空間を設ける。「英語で科学」「グローバルパワーランチ」「同時通訳講座」を実施する。

3. 海外研修

1) SSH 台湾海外研修・国立中科実験高級中學

課題研究に取組む2年SSコース6人が台湾・国立中科実験高級中學で開催される研究発表会で研究発表する。英語で研究発表及びコミュニケーションを図るとともに高校生との交流の機会とする。本校同窓会支援を受け、2年GSコース4人も課題研究の成果を発表する。

2) 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(Interdisciplinary Research and Global Outlook)

SS 課題研究の研究成果を英語で発表する機会を設定する。各国の研究者、大学関係者等との交流の機会とする。

4. 社会との共創プログラム

産・学・官連携して、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開発をする。SS 課題研究及びGS 課題研究への効果波及を図る。

1) ウトウトタイム

本校が実践するウトウトタイム(午睡)をテーマに、世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)採択拠点国際睡眠医学研究機構(IIS : International Institute for Integrative Sleep Medicine)をはじめ、熊本大学、久留米大学、くわみず病院、霧島睡眠カンファレンス、理化学研究所等と連携して、睡眠研究に取り組む。

2) Art&Engineering~架け橋プロジェクト~

熊本大学構造力学研究室、一般社団法人ツタワルドボクと連携し、芸術と工学を融合させた授業を構築、美的センスと工学的センスを引き出すペーパーブリッジコンテストを実施する。

3) 学びの部屋 SSH【小学生実験講座・研究相談】

近隣小学校対象に高校2年SSコースの生徒が理科・数学の実験講座を実施する。SS課題研究及びGS課題研究に取り組む高校2年生が自由研究のアドバイスや実験指導を行い、探究活動の経験や成果を活用する機会を設定する。

4) 卒業生人材・人財活用プログラム

熊本大学高大連携室と連携をし、課題研究における実験指導等、本校卒業生人材・人財を活用する体制構築を進める。

(5) 研究開発の実践の結果概要

海外研修を経験した生徒は表.1 に示すように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。ウトウトタイム, Art & Engineering～架け橋プロジェクト～, 学びの部屋SSHなど産・学・官連携による社会と共創するプログラムの開発を進めることができ, 2年SS課題研究, GS課題研究, 1年プレ課題研究への展開ができた。

【表.1 海外研修及び海外研究発表者数増加】

企画名	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
GLP 中学 (英国・米国研修)	24	30	26	38	35	23	28
GLP 高校 (米国研修)	10	23	9	7	8	6	11
サイエンス 米国 GLP	2	-	-	-	-	-	-
CASTIC 中 国	-	2	-	-	-	-	-
ICAST (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	-	-	-
韓国益唐中央 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

2 研究開発の経緯

第一期開発型(H25～H29)では, 科学を主導する人材を育成するために, 6年間を通じたグローバル教育として, 「グローバルリーダー育成プロジェクト(GLP: Global Leaders Project)」, 英語専用教室「U-CUBE」, 「宇土未来探究講座」の研究開発に取り組んだ主な実践と課題をまとめたものを表.2 に示す。5年間を通して, 海外研修経験者数増加, U-CUBEでの国際テレビ電話会議実施, 探究活動の国際発表者数増加の反面, 地域資源の活用が不十分であったことから, 第二期実践型(H30～)では「社会と共創して探究し, 地域からグローバルまで展開するプログラム実践」に取り組んでいる段階である。

【表.2 第一期開発型における実践と重点課題の経緯】

第1年次	実践	・同窓会支援, 高校GLP(米国研修), 中学GLP(英国研修), サイエンスGLP実施 ・英語専用教室U-CUBE設置
	課題	・英語に苦手意識をもつ生徒が多い ・英語の興味・関心を高める環境づくり
第2年次	実践	・探究活動Abstract作成, 要旨集発刊 ・U-CUBE常駐教員の配置, 生徒部活動GLP部設置 ・海外研究発表(CASTIC)への参加 ・SSH海外研修(ICAST)実施
	課題	・英語科全教員及びALTによるAbstractの英語での作成指導体制の構築 ・U-CUBEの運用・管理, 生徒の活用 ・英語での研究発表機会の充実
第3年次	実践	・SSH課題研究成果発表会で英語研究発表 ・SSH大韓民国海外研修実施
	課題	・3年課題研究英語発表指導方法・体制 ・Abstractを英語で作成する教材, 資料の必要 ・2年課題研究英語発表機会の確保
第4年次	実践	・研究開発部におけるGLP研究主任設置 ・英語で科学及びグローバル講座の実施 ・国際統合睡眠医科学研究機構 SLEEP SCIENCE CHALLENGE 開発(終日英語)
	課題	・「英語で科学」における英語論文作成力及び英語研究発表力の向上 ・海外研修経験者と未経験者との意欲, 態度の差
第5年次	実践	・全校生徒のグローバルな態度を涵養するSSH, GLP成果報告会の実施 ・台湾・静宜大学との連携協定締結
	課題	・海外研修, 国際研究発表増加, 英語研究発表機会充実の反面, グローバルに研究成果を発信する意義理解が不十分である。社会・地域課題に対し, 社会と共創をし, ローカル・グローバルな視点を備えた探究活動を展開する必要がある。
第二期1年次	実践	・社会と共創するプログラムの開発, 産・学・官連携による睡眠研究推進, Art & Engineering～架け橋プロジェクト～
	課題	・「卒業生」人材・人財活用プログラムとして, 卒業生が課題研究における課題や手法について助言する場を設定

3 研究開発の内容

(1) U-CUBE

(英語で科学・グローバル講座・同時通訳講座)

1. 仮説

U-CUBE を様々なグローバル関連事業を展開する空間として運用すること、探究活動の成果を英語で発信する機会設定することによって、英語で会話する意欲を高めることができる。

2. 研究内容 (検証方法)

選択的の回答方式(4段階: 4が肯定的・1が否定的)でアンケートを実施し、各段階の回答割合(%)と各質問の平均を得る。

3. 方法 (検証内容)

1) 英語で科学(講座)

放課後、希望生徒対象に、表.1 に示す講座を実施する。理科は物理、化学、生物、地学の基礎科目の内容を扱い、学校設定科目「未来科学 A」「未来科学 B」に準ずる内容とする。ALT 及び英語、理科教員が担当し、すべて英語でワークシート、スライド資料を作成して説明する。

【表.1 英語で科学・講座内容】

No	講座スケジュール
1	Bio-Human digestive system
2	Bio-Human reproductive system
3	Bio-Human reproduction
4	Special Lecture in Biology by Mr. Goto.
5	Ecology-When animals return
6	The Periodic Table
7	Carbon and its many forms
8	Acids and Bases in Everyday Life
9	Nanochemistry
10	Reflection and Refraction
11	Renewable Energy and Bio fuels
12	Volcanoes and Plate Tectonics

2) 英語で科学 (Abstract 作成)

Abstract やタイトルを作成する際の留意点や英語の表現、スキミングされる構成について、図.1 に示すように、ロジックガイドブック(本校開発教材)で提示する。

モジュール	観 点	ブレック研究
G-2	Globally (グローバル)	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

研究概要 Abstract を英語で説明するために役立つ英語表現集

短時間で研究内容を把握できるよりすべての論文またはポスターセッション資料には abstract をつけます。abstract は、無生物主語や受動態の文とし(第一人称の主語 (I, We) を使用しない)、時制は過去形で記述し、「①目的」→「②方法」→「③結果」→「④結論」の要素を意識して構成します。

①目的 (Purpose)

i) the purpose of my study was to ~: 本研究の目的は〜ことである
The purpose of my work was to examine which home use game machine has the most processing capacity
*本研究の目的はどの家庭用ゲーム機が最も処理能力が高いか調べるものである。
【語例】 The goal of my work was to ~

ii) studies have been made on ~: ~を研究した
Studies have been made on which home use game machine has the most processing capacity
*家庭用ゲーム機で処理能力が最も高いものはどれか研究した。
【語例】 Observations made 観察 行った
Investigations have been carried out on ~: ~について時を 実行した 調査 行った

iii) in my work, ~ was studied ~: 本研究では〜を研究した
In my work, the way in which differences in knitting patterns can affect the heat they keep was studied.
*本研究は編み方の保溫性への影響をみるものである。

【図.1 ロジックガイドブック P.9 [G-2]】

3) 「グローバル講座」 (Global Power Lunch)

放課後、希望生徒対象に表.2 に示す講座を実施する。日本語でスライド資料を用いて説明した後、同様の内容を英語でスライド資料を用いて説明する。

【表.2 グローバル講座】

No	講座スケジュール
1	フランス大統領選と欧州
2	通貨 (円高ってどういうこと?)
3	国際派ビジネスマンの共通語
4	MBA って何①?
5	MBA って何②?
6	ベニスの商人の過ち (金利の話)
7	グローバルなら何でもすばらしいのか?
8	就活どうする? (企業分析)
9	2018 年世界を振り返る
10	インバウンド消費と観光
11	地域活性化とグローバル化
12	自分で政治・経済を予測してみる

4) 同時通訳講座

放課後、希望生徒対象に、研究発表内容を英語から日本語に同時通訳する練習を行う「同時通訳講座」を実施する。ロジックスーパープレゼンテーションの英語発表時には、FM ラジオを通して同時通訳が届くようにする。

5) U-CUBE

GLP 研究主任が U-CUBE に常駐し、表.3 に示す様々なグローバル関連事業を展開する。

【表.3 U-CUBE での主な活動内容】

通年活動	英語で科学 (Science in English) グローバル講座 (Global Power Lunch) GLP 委員会生徒活動運営 同時通訳講座
英語発表支援	ロジックスーパープレゼンテーション SSH 台湾海外研修・国立中核実験高級中學 国際先端科学技術学生会議海外研修 International Student Conference on Advanced Science and Technology The 52nd annual meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists SLEEP SCIENCE CHALLENGE 2020 The Irago Conference 2019 (Interdisciplinary Research and Global Outlook)
留学支援	GLP (グローバルリーダー育成プロジェクト) 熊本・モンタナ留学プログラム トビタテ! 留学 JAPAN 日本代表プログラム 「心連心」中国高校生長期訪日事業
参加支援	熊本県私学振興課主催「海外チャレンジ塾」 グローバルジュニアドリーム事業熊本県高校生リーダー 台湾静宜大学特別プログラム 日本の次世代リーダー養成塾 TEDX Kumamoto

4. 検証

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。生徒も積極的に英語で会話をする姿勢が見受けられ、英語研究発表を経験した 3 年 SS コースで高い肯定的回答を得たものの、1 年・2 年 SS, GS コースともに生じた意欲の二極化への対応が課題である。

【表.4 外国の人と積極的に会話をしたい】

	1 年 SS n=64		2 年 SS n=62		3 年 SS n=62		1 年 GS n=165		2 年 GS n=165	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
4	17	18	22	15	22	20	16	19	11	16
3	41	32	28	33	36	49	29	25	27	34
2	33	35	40	30	33	22	35	32	43	29
1	9	15	10	22	9	9	21	23	19	21
Ave	2.66	2.53	2.62	2.42	2.70	2.80	2.40	2.41	2.29	2.44
差		-0.13		-0.20		0.10		0.01		0.15

(2) 海外研修

1) SSH 台湾海外研修・国立中科實驗高級中學

2) 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(Interdisciplinary Research and Global Outlook)

1. 仮 説

SSH 海外研修において課題研究の成果を発表する国際研究発表の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る。また、ロジックスーパープレゼンテーションはじめ全校生徒対象に報告会を設定することによって、海外研修や留学への意識を高めることができる。

2. 研究内容（検証方法）

課題研究について、英語によるプレゼンテーション資料及びポスターセッション資料の内容、口頭発表の内容を検証する。また、全校生徒の意識向上については、選択的回答方式(4段階：4が肯定的・1が否定的)でアンケートを実施し、各段階の回答割合(%)と各質問の平均を得る。

3. 方 法（検証内容）

1) SSH 台湾海外研修・国立中科實驗高級中學

台湾・国立中科實驗高級中學で実施した研究発表会に高校2年SSコース6人、GSコース4人が表.1に示すスケジュールで取り組む。台湾研修に希望する生徒に対して、動機、目的、研究内容、英語での会話等、面接を経て参加生徒を選考する。事前学習として、英語でのプレゼンテーション資料(表.2)及び学校紹介資料・学校質問資料を作成する。国立中科實驗高級中學では、学校紹介、キャンパスツアー(図.1)、授業参加、研究発表会、研究情報交換(図.2)を行う。英語を言語にコミュニケーションを図り、2日目は生徒1名ずつそれぞれ分かれてホームステイを行い、一層、生徒の交流を深める機会とする。事後学習として、1月ロジックスーパープレゼンテーションで研修報告を行う。

【表.1 台湾研修日程】

月 日	研修内容・行程
10月下旬	台湾研修・面接
11月中旬	英語学校紹介資料作成
12月上旬	英語口頭発表資料作成
12月中旬	英語ポスターセッション資料作成
12月17日	国立中科實驗高級中學1日目 歓迎行事・自己紹介
12月18日	国立中科實驗高級中學2日目 学校紹介・キャンパスツアー・ 授業参加・ホームステイ
12月19日	国立中科實驗高級中學3日目 英語口頭発表・研究情報交換
1月30日	研修報告

【表.2 研究発表テーマ】

No	タイトル/Title
SS1	Mathematica を用いた身の回りのものの数式化 Mathematization of the Outlines of Things around Us by Using Mathematica
SS2	熊本県東部のアライグマの侵入状況 Distribution of Raccoons and Their Damage
SS3	リボソームによる多能性幹細胞の創造 Generation of Pluripotent Stem Cells by Ribosome
SS4	ハイブリッド野菜 How to Make Cell Fusion Vegetables
SS5	振動する弦の現象 ～複数の周波数帯の発見～ The Terminal Velocity and the Gravitational Acceleration
GS1	地元が輝くために ～宇土市への提案～ Suggestions for Uto City Regional Vitalization which make Uto Citizens Live More Delightedly
GS2	松橋方言の衰退～松橋方言の今～ The Decline of a Dialect, Matsubase Dialect
GS3	宇土市の子育て支援策とその認知度 Childcare Support Measures of Uto City and a Degree of Their Recogniton
GS4	宇土の防災都市計画 Disaster Prevention City Planning



【図.1 キャンパスツアー】



【図.2 研究発表・研究情報交換・授業参加】



【図.3 国立中科實驗高級中學・集合写真】

2)国際研究発表

The 14th International Student Conference on Advanced Science and Technology(ICAST)

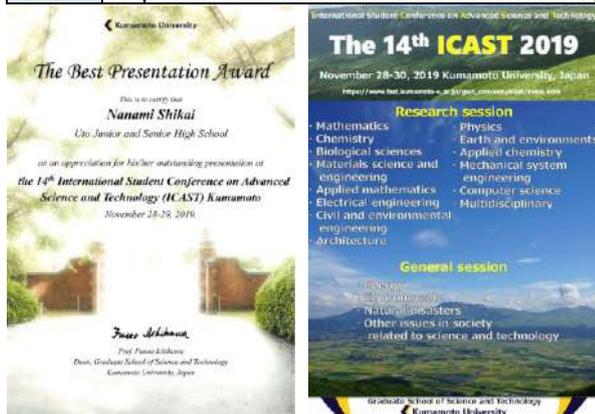
国際先端科学技術学生会議はH26 フランス, H27 インドネシア, H29 台湾, H30 フィリピンと様々な国で開催され, 大学生が主体となって運営する国際会議であり, 熊本大学で開催された今年度は高校2年SSコース18人, 高校1年科学部3人が図.4に示すプログラムに参加をした。事前学習として, 9月上旬申込, 10月上旬発表要旨提出, 11月英語でのプレゼンテーション資料の作成に取り組んだ。第14回ICASTは表.3に示す研究内容を11月28日(木)「General Session」で15分間のOral Sessionを行う(図.4, 図.5)。事後学習として, 1月ロジックスーパープレゼンテーションで研修報告及び英語での研究発表を行う(図.6)。



【図.4 ICAST 「general sessions」】

【表.3 ICAST Oral Session Titles】

No	Title
15-2-o	Inventing the simple Magnetic attachment
15-3-o	Characteristic Vibration of Strings
15-4-o	A New Method for Simple and Easy Measuring the Refractive Index of Clear Liquid and Gel
16-4-o	Alien Raccoon ecology survey
17-4-o	Generation of Pluripotent Stem Cells by Ribosome
17-5-o	Cell clusters formation by ribosome is reproducible with Silkworm cell line



【図.5 ICAST BEST PRESENTATION】



【図.6 ロジックスーパープレゼンテーション】

The 52nd Annual meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists (JSDB)

日本発生生物学会は, 国内外から500人を超える研究者が集い, Plenary Lecturesをはじめ, Symposium 6会場, Oral Presentations 9会場, Satellite Workshop 2会場, Luncheon 4会場, Poster sessions 193テーマで構成され, 発生学に関する最先端のディスカッションが進められる学会である。学会に申込をし, 研究要旨が受理(図.7)された後, ポスターセッション資料を作成し, 英語でディスカッションする準備を進める。唯一の高校生参加となった本会に3年SSコース4名が使用言語は英語で「Cell clusters formation by ribosome is reproducible with various kinds of cell lines」の研究発表を2日間行う(図.8)。

第52回日本発生生物学会大会

一般ポスター発表

Poster Presentation 1

Poster Presentation 1
2019年5月15日(水) 13:30 ~ 15:30 Poster (1F アトリウム)

[P-151]様々な細胞株におけるリボソームによる細胞塊形成の再現

Yuuichi Goto¹, Hiroki Nakagawa¹, Ryusei Yoneda¹, Nao Nishiyama², Maiko Goto¹, Kurimasa Ohta² (1.Uto Senior High School, 2.Kumamoto University)

キーワード: ribosomes, cell clusters

Previously, we have reported that incorporation of lactic acid bacteria (LAB) into the human dermal fibroblasts (HDFs) can generate cell clusters and they are similar to the embryoid bodies derived from embryonic stem cells (Ohta et al., 2012). After that, we found that the cellular transdifferentiation is caused by ribosomes (Ito et al., 2018). Our purpose in this study is to examine the transdifferentiation ability of ribosomes using other kind of cells. We used human hepatoma cells (Li-7), rabbit kidney cell line (CCD-IC), rabbit cornea cells (RC4), Chinese hamster lung cells (CHL), mink lung cells (NBL-7), medaka caudal fin cell line (OLHNI-2) and ribosomes for the cell clusters formation assay. To perform it, we investigated several culture conditions by changing the amount of ribosome. We showed that the ribosomes incorporated Li-7, CCD-IC, RC4, CHL, NBL-7 and OLHNI-2 cells; and induced cell clusters. Then, we cultured cell clusters of RC4, Li-7 and CCD-IC in STEMPRO Adipogenesis and Osteogenesis Differentiation Medium and conducted Oil Red O staining and Alizarin Red staining, respectively. The ribosome incorporated RC4 and Li-7 were differentiated into adipocytes and osteoblasts. CCD-IC was differentiated into only adipocytes. These findings demonstrate that incorporation of ribosomes induces cellular transdifferentiation of not only HFDs but also other kind of animal cells.

【図.7 Acceptance for Poster Presentation】



【図.8 JSDB 「Poster sessions」】

The Irago Conference 2019(Interdisciplinary Research and Global Outlook)

異分野融合研究国際会議 Irago Conference は, 地球規模の問題の解決に向け, 学術界, 産業界, 行政界の専門家が相互に理解するための「学際的なプラットフォーム」として開催され, 200名を超える様々な分野の研究者が参加し, 自由な発想に基づき広範囲な議論する会議である。高校3年SSコース1人が招待され, 図.9に示すプログラムに参加をした。事前学習として, 9月上旬要旨提出, 10月中旬発表資料作成に取り

(3) 社会との共創プログラム

- 1) Art&Engineering 架け橋プロジェクト
- 2) ウトウトタイム (睡眠研究)
- 3) 学びの部屋 SSH【小学生実験講座・研究相談】
- 4) 卒業生人材・人財活用プログラム

1. 仮 説

産・学・官及び異世代を含めた国内外のネットワークを駆使したプログラムを実践することによって、他者と協働する社会のリーダーとしての資質を育てることができる。

2. 研究内容 (検証方法)

社会との共創プログラムを実践することによって、3年 SS 課題研究、2年 SS 課題研究及び2年 GS 課題研究に取り組んだ生徒を対象に、選択的回答方式(4段階:4が肯定的・1が否定的)でアンケートを実施し、各段階の回答割合(%)と各質問の平均を得る。

3. 方 法 (検証内容)

1) Art&Engineering～架け橋プロジェクト～

9月から11月にかけて表.1に示す一般社団法人ツタワールドボク、国土交通省、熊本大学等と連携して、中学3年美術の授業(単元:空間デザイン)、SS 探究物理の授業で実施をする。架橋(想定)課題として、宇土市の観光名所「御興来海岸」の見える網田港に架かる橋の架け替え工事により“観光のイメージアップにつながる橋を提案”という設定で、どのような形とデザインにするかを考え、1/100スケールのモデルの橋を水性のりとケント紙、たこ糸のみの材料で完成させる。紙の重さに合わせて金額を設定し、デザインや強度、軽さと経費の関係など橋づくりに必要な知識を身に付けさせる。11月下旬には、美的センスと工学的センスを引き出すペーパーブリッジコンテスト(耐荷実験)(図.1・図.2)を実施し、完成作品の展示、完成までのプロセスが分かる模造紙や記録誌の展示、各班プレゼンテーション等を総合的に評価して最優秀賞や部門賞を選ぶ。



【図.1 熊本日日新聞 2019.11.30 朝刊】

【表.1 Art&Engineering 関係者】

所属	氏名
ツタワールドボク代表(株)特殊高所技術執行役員	片山英資
(株)建設技術研究所次長兼都市室長	桂謙吾
(株)共同技術コンサルタンツ福岡支店長	松永昭吾
熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター教授	松村政秀
熊本大学大学院先端科学研究部社会基盤環境部門准教授	葛西昭
熊本大学大学院先端科学研究部社会基盤環境部門助教	森山仁志
九州大学工学研究員建設設計材料工学講座准教授	佐川康貴
九州工業大学大学院工学研究員建設社会工学研究系准教授	合田寛基
熊本高等専門学校建築社会デザイン工学科教授	岩坪要
国土交通省九州地方整備局	中野将
(株)日本ピーエス	福島邦治
(株)栄泉測量設計技術士	藤木修
(株)ピーアール・ネットワーク企画部	山崎礼智
(株)建設技術研究所主任技師	山本健太郎
(株)特殊高所技術専務取締役	山本正和
エルファスタラジオ代表	山本なおこ
(株)オリエントアイエヌジー代表取締役	中島靖人
(株)オリエントアイエヌジー	西村知恵



【図.2 ペーパーブリッジコンテストの様子】

2) ウトウトタイム (睡眠研究)

昼休み後に15分間、全校生徒が午睡をとる時間を設定し、表.2に示す日課表に位置付けて実施をする。ウトウトタイム開始3分前に、予告アナウンスを全校放送し、教室の消灯、カーテンによる遮光、全生徒の入眠準備を促してから、担任または副担任とともにBGMの流れる教室で午睡をとる。生徒は椅子に座って、机にうつ伏せになる姿勢をとる(図.3)。ウトウトタイム終了時には、掃除予告アナウンスを全校放送して起床を促す。また、学年、男女別の別室を指定し、教室外での午睡をとれる場所の確保、午睡後、掃除を行うことで5限目に影響を及ぼさない切替え時間の確保など配慮をする。

【表.2 日課表】

時間	校 時
8:25 ~ 8:35	朝読書
8:35 ~ 8:45	S HR
8:50 ~ 12:40	1~4限 50分授業
12:40 ~ 13:20	昼休み
13:20 ~ 13:35	ウトウトタイム
13:40 ~ 13:55	掃 除
14:00 ~ 15:50	5~6限 50分授業
15:55 ~ 16:00	終礼 *火・木は7限



【図.3 ウトウトタイムの様子】

SLEEP SCIENCE CHALLENGE

世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)採択拠点国際睡眠医学研究機構(IIIS: International Institute for Integrative Sleep Medicine)で1年SSコース10人対象に表.4に示す日程で、高校2年SSコース6人対象にフォローアップ企画として表.5に示す日程で実施する。英語が公用語であるIIISでは原則、英語でコミュニケーションを図る。生徒研究発表として様々な国籍の研究者が一堂に会した場で口頭発表10分、質疑応答15分を設定し、課題研究に関する様々なアドバイスを受ける。

【表.4 12月 SLEEP SCIENCE CHALLENGE】



熊本県立宇土高等学校 × 筑波大学国際統合睡眠医学研究機構 (WPI-IIS)

Sleep Science Challenge 2019

2019.12.13 | 筑波大学 睡眠医学研究棟

時間	内容
9:30	ガイダンス「眠りとはなにか？」
9:45	講義「睡眠覚醒の謎に挑む」 柳沢 正史 機構長
11:20	動物実験施設ツアー
12:00	昼食・ウトウトタイム
13:05	IIISの研究者と話してみよう！ 戸田 浩史 助教
13:45	実験室ツアー ・新しい薬のタネを創る-創薬化学研究 ・薬の有力候補を探せ！-創薬スクリーニング ・眠気の正体がわかる!?-IIIS 自慢の実験装置 ・体長1mm、小さくても眠ります-線虫の睡眠 ・研究所に芸術作品！?
15:00	記念撮影



【図.4 動物施設ツアーの様子】



【図.5 柳沢機構長・戸田助教 講義】

【表.5 3月 SLEEP SCIENCE CHALLENGE(予定)】

時間	内容
9:15	ガイダンス「眠りとはなにか？」
9:30	「Toward the Mysterious of Sleep」 柳沢 正史 機構長講義
11:10	研究発表 1. Effect of the gustatory sensibility when we took a nap"Uto-uto time" 2. Relationship between nap environment and stress 3. Generation of Pluripotent Stem Cells by Ribosome
13:20	ウトウトタイム
13:40	研究体験 実験室ツアー
15:00	Human Sleep Lab 見学

*新型コロナウイルス感染症予防のため延期

朝日新聞 DIGITAL

シリーズ「その他」

眠りの不思議、高校生ら学ぶ 眠気取れないマウスに關心

【在野会員見聞記】

三船 幸一 2019年1月11日 17時00分



飼育施設の中で黒毛や白毛のマウスを見る高校生たち。つくば市の筑波大学国際統合睡眠医学研究機構

睡眠の基礎研究に特化した世界で唯一の研究機関、筑波大学国際統合睡眠医学研究機構（茨城県つくば市）を昨年末、高校生らが訪ねた。実験施設を視察し、睡眠研究でノーベル賞候補に毎年名前が挙がる柳沢正史機構長（58）の講義を受けた。機構は全国から中高生の視察を受け入れており、筑波大に入学する生徒も出ている。

研究機構を訪れたのは、熊本県立宇土高校（同県宇土市）の1年生10人。まず、突然眠り込んでしまう薬「ナルコレプシー」の治療薬など、睡眠に関する新薬を開発しているラボを訪ね、白衣姿の大学院生らが、実験装置を使って薬の候補となる化合物を合成している様子を見学した。

照明の色などが人間の睡眠にどう影響するかを調べる個室型のヒト睡眠実験室「ビューマン・カロリメーター」も見学。机やふとんが用意されていて、被験者は体の代謝や脳波などを測りながら寝泊まりできるといふ。「よく眠れますか？」など、研究者に生徒から質問が相次いだ。

【図.6 朝日新聞 DIGITAL 2019】

抗疲労、集中力と学習意欲向上研究プロジェクト

産・学・官ネットワークとして、理化学研究所科技ハブ産連本部融合研究推進グループ(水野敬チームリーダー)、熊本大学大学院生命科学研究部(米田哲也准教授)と連携して、「宇土中学校・宇土高等学校の抗疲労、集中力と学習意欲向上研究プロジェクト」を表.6に示すスケジュールで実施する。

【表.6 抗疲労、集中力と学習意欲向上研究プロジェクト】

1	疲労と学習意欲アンケート調査研究 生活習慣・睡眠・疲労・学習意欲の実態把握【倫理委員会承認済】
2	午睡による効果検証研究 午睡による疲労軽減・集中力向上効果に関する生理・生化学的検証
3	午睡用枕の効果検証研究 午睡時の西川リビング枕、コントロール枕による疲労軽減・集中力向上促進効果検証

霧島睡眠カンファレンス

産・学・官ネットワークとして、「地域医療における安全かつ健全な睡眠医療の樹立」を目的とした睡眠に関するカンファレンスを通して表.7に示す専門家と継続して連携を進める。

【表.7 霧島睡眠カンファレンス関係者】

所属	氏名
社会医療法人芳和会くわみず病院	院長 池上あずさ
かごしま高岡病院	院長 高岡俊夫
愛知医科大学	名誉教授 塩見利明
久留米大学病院医学部長	教授 内村直尚
社会医療法人芳和会くわみず病院睡眠センター	福原 明
名古屋市立大学大学院薬学研究所	教授 衆 和彦

3)学びの部屋 SSH【小学生実験講座研究相談】

夏季休業中、小学生150人程度対象に高校2年SSコースの生徒が表.8に示す理科・数学の実験講座を本校で実施する(図.7)。また、自由研究のアドバイスや指導を行い、必要に応じて小学校に出向いて継続的な指導を行う(図.8)。

【表.8 学びの部屋 SSH 開講講座】

科目	講座タイトル
物理	ねらったボルトをゆらす
化学	スライムづくり
生物	ペットボトル顕微鏡で ウミホタルのヒカリを見る
地学	液状化現象



【図.7 学びの部屋 SSH 実験講座の様子】

熊本県立宇土中学校・宇土高等学校 SSH 自由研究相談会
 学びの部屋SSH・自由研究相談会
 () 小学校 () 年 名前 ()

自由研究、今、一番困っていることは何ですか？1つ選んで「0」をつけてください。

テーマ設定	研究方法	まとめ方
まだ、自由研究のテーマが決まっていない！何をしたらいいんだろう？	テーマは決まった！でも、どうやって調べたり、実験したりするの？	自由研究は順調に進んでいる！でも、結果のまとめ方や見方がわからない！

具体的に相談したい内容

本日の相談
 熊本県立宇土中学校・宇土高等学校、高校 () 年 氏名 () が担当します

【図.8 学びの部屋 SSH 自由研究相談シート】

4) 卒業生人材・人財活用プログラム

熊本大学高大連携室と連携をし、課題研究の中間発表会や構想発表会でのアドバイス、ロジックスーパープレゼンテーションにおけるパネリスト依頼、課題研究における実験指導等、本校卒業生人材・人財と活用する体制構築を進める。本校卒業生リストを共有し、大学での授業公欠申請や交通費・保険準備等、配慮のうえ卒業生が本校生徒に関わる機会を充実させる。



【図.9 卒業生人材・人財活用プログラムの様子】

4. 検 証

Art&Engineering～架け橋プロジェクト～、ウトウトタイム、学びの部屋 SSH、卒業生人材・人財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 を通じ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。

また、産・学・官と社会と共創するプログラムを展開することによって、研究者等と接する機会を多いことから、科学に携わるうえで必要な資質となるサイエンスマインド、サイエンスリテラシーを学ぶ有意義な機会となっていた。

SS コース 3年 64 人、2年 65 人、GS コース 2年 166 人対象に実施した「地域課題や地域資源に視野を広げることができる」、「グローバルな課題発見・解決に視野を広げることができる」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.9に示す。3年 SS コース 80%、2年 SS/GS コース 60%が地域課題や地域資源に視野を広げることができると肯定的回答を示したことから、社会との共創プログラムを通して、地域との連携や専門機関との連携を図りながら探究する視点を備えることができたと考えられる。また、卒業生人材・人財プログラムによって、地域課題や地域資源に対して宇土高校 SSH に関する異年齢・異所属の人材が関わる機会を設定することで地域に視野を広げる意識を一層、高めることができたと考えられる。

【表.9 アンケート結果[割合(%)・4段階平均]】
 地域課題や地域資源に視野を広げることができる

	3年 SS		2年 SS		2年 GS	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後
4	34	36	21	23	8	20
3	38	44	38	38	33	38
2	23	11	31	27	44	28
1	5	9	10	12	15	14
Ave	3.02	3.07	2.69	2.73	2.33	2.64
差	0.05		0.04		0.31	

グローバルな課題発見・解決に視野を広げることができる

	3年 SS		2年 SS		2年 GS	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後
4	18	29	21	20	8	20
3	44	45	40	35	36	40
2	25	18	28	30	41	27
1	13	7	12	15	15	13
Ave	2.67	2.96	2.69	2.60	2.39	2.67
差	0.29		-0.09		0.28	

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、社会と共創する探究を進め、産・学・官及び異世代を含めた国内外のネットワークを駆使したプログラムの実践』の効果とその評価を検証するために、アンケートを実施した。

仮説 多様性を尊重し、他者と協働する社会のリーダーとしての資質・能力を育てることができる

実施日 事前：R1年5月 事後：R2年1月

対象 SSコース1年64人、2年62人、3年64人、GSコース1年165人、2年165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。

自分の興味を未知の世界で拓くことができる

	1年SS		2年SS		3年SS		1年GS		2年GS	
	事前	事後								
4	0	6	2	3	19	16	1	4	2	5
3	23	24	43	49	41	70	14	27	5	30
2	38	53	43	36	36	13	35	47	52	41
1	39	16	12	12	5	2	51	21	41	24
Ave	1.84	2.21	2.34	2.44	2.73	3.00	1.64	2.15	1.69	2.17
差	0.37		0.10		0.27		0.51		0.48	

研究の成果を学校外で発表することができる

	1年SS		2年SS		3年SS		1年GS		2年GS	
	事前	事後								
4	11	10	7	20	20	25	1	4	2	4
3	16	26	41	41	44	54	9	16	7	18
2	33	35	38	27	30	18	32	39	42	37
1	41	29	14	12	6	4	58	41	48	41
Ave	1.94	2.16	2.29	2.69	2.69	3.00	1.54	1.84	1.63	1.86
差	0.22		0.40		0.31		0.30		0.23	

英語で研究成果を発表することができる

	1年SS		2年SS		3年SS		1年GS		2年GS	
	事前	事後								
4	0	0	2	8	13	14	0	2	0	1
3	16	16	14	14	16	41	4	6	2	7
2	22	29	43	47	50	38	28	35	32	35
1	63	55	41	31	22	7	68	56	67	58
Ave	1.53	1.61	1.76	2.00	2.19	2.63	1.36	1.55	1.35	1.52
差	0.08		0.24		0.44		0.19		0.17	

外国の人と積極的に会話をしたい

	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	17	18	22	15	22	20	16	19	11	16
3	41	32	28	33	36	49	29	25	27	34
2	33	35	40	30	33	22	35	32	43	29
1	9	15	10	22	9	9	21	23	19	21
Ave	2.66	2.53	2.62	2.42	2.70	2.80	2.40	2.41	2.29	2.44
差	-0.13		-0.20		0.10		0.01		0.15	

多様性を尊重し、他者と協働する社会のリーダーとしての資質・能力として、興味を未知の世界で拓く力、最先端への関心、積極性を検証した結果、自分の興味を未知の世界で拓くことができると回答した平均がいずれのコースでも増加した。特に、海外研修・国際発表、英語研究発表を経験した3年SSコースは肯定的回

答の割合が高い。2年はSS・GSコースともに、肯定的回答をした生徒と否定的な回答をした生徒の二極化が見受けられ、人前での話すこと、発信力や英語でのコミュニケーションへの積極性においても二極化が課題である。

(2)学校経営への効果

グローバル教育の効果として、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する生徒を輩出できたことが特筆できる点である。台湾・静宜大学特別プログラムも構築でき、R1年度卒業生から1人進学する。

また、留学生及び海外研修参加生徒増加も挙げることができる。H26年9月から1年はフィリピン共和国から1人、H27年8月から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)。図.1に示すように海外研修参加者数、国際研究発表者が増加している。卒業後、海外大学進学希望生徒に対し、世界最大規模の高等教育機関ネットワークのNavitasを活用することで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ている。

生徒対象に実施した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)で英語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、事前事後の差を得た結果を表.1に示す。英語教育が充実していると肯定的回答を示す生徒が1年で高い割合を示すことから、海外研修及び国際研究発表をはじめとするグローバル教育の取組は近隣中学生が進路選択するうえでの検討材料であり、入学後の英語教育に対する期待の高さが窺える。



【図.1 海外研修・国際発表生徒数の推移】



【図.2 SSコース学会発表・国際発表者数推移】

【表.1 英語に関する生徒アンケート】

英語が好きである

	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	16	16	24	25	23	29	16	13	12	14
3	25	32	36	33	38	44	38	38	33	39
2	44	35	28	30	30	20	31	35	42	35
1	16	16	12	12	9	7	15	14	13	12
Ave	2.41	2.48	2.72	2.72	2.75	2.95	2.55	2.51	2.44	2.56
差	0.07		0		0.20		-0.04		0.12	

宇土高校は英語教育が充実している

	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	33	24	19	23	13	25	29	19	12	20
3	45	56	53	50	55	36	57	53	56	58
2	19	15	22	22	28	33	14	26	30	20
1	3	5	5	5	5	5	0	2	2	2
Ave	3.08	3.00	2.86	2.92	2.75	2.82	3.26	2.90	2.78	2.96
差	-0.08		0.06		0.07		-0.36		0.18	

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

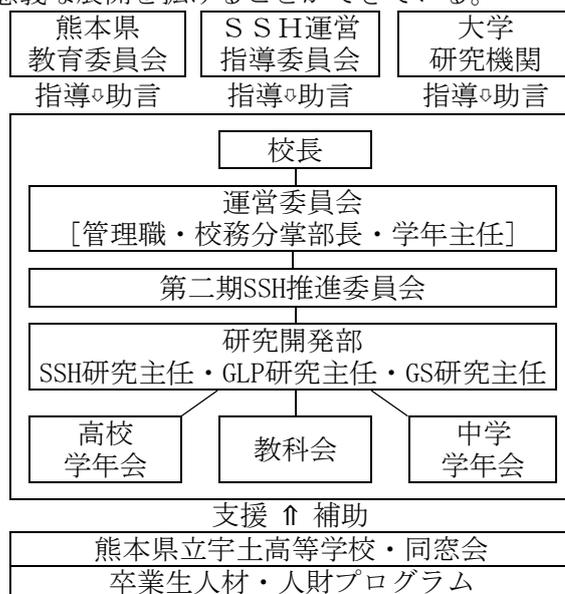
5 校内におけるSSHの組織的推進体制

中高一貫教育校として、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。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から新たに「GS(グローバルサイエンス)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。U-CUBEに常駐しているGLP研究主任が「英語で科学」及び「グローバル講座」をはじめ、英語研究発表支援、留学支援等、様々なグローバル教育を展開することができている。ロジックスーパープレゼンテーションにおいても、GLP研究概要報告の機会を設定し、SSH事業におけるグローバル教育の在り方を全校生徒、職員及び参加者に伝えた。また、熊本県高等学校教育研究会英語部会における本校GLPの取組の実践発表、米国教育旅行セミナーイン福岡における米国教育旅行報告など、成果を普及した。TEDxKumamotoと連携を深め、聴衆を惹きつけるプレゼンテーションを行うTEDスピーチ体験を実施した。

GS研究主任は、第二期実践型指定を受け、地域からグローバルに展開し、社会と共創する探究を推進するうえで、2年・3年GS課題研究の企画立案・調整渉外を行っている。地域課題に着目させること、リサーチクエストを設定することなど第一期開発型で実践していたSSH主対象以外の生徒への探究活動の充実を進めた。台湾・国立中科実験高級中學、熊本県スーパーハイスクール指定校合同発表会、第

10回熊本県高等学校生徒地歴・公民科研究発表大会など、SSH主対象以外の生徒がGS課題研究の成果を発表する機会を設定できた。

また、本校同窓会から海外研修に対する支援・補助を受けるグローバルリーダー育成プロジェクト(GLP)の充実も進んだ。SSH指定後、中学GLP、高校GLPあわせて346人の生徒が海外研修を経験し「一歩踏み出すことの重要性」を全校生徒へ発信することに加え、課題研究の成果を国際発表する意識を高めるなど有意義な展開を拡げることができている。



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1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拡げるために、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ランチレンジ等、新規事業の展開ができている反面、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。

2. 「卒業生」人材・人材活用プログラム

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。