

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

第1節 研究開発の課題

(1) 研究開発の目的

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⁽¹⁾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。

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

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

(2) 研究開発の目標

公立の併設型中高一貫教育校として、理数教育の教育課程、探究型授業、探究活動「宇土未来探究講座⁽¹¹⁾」、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。

(3) 研究開発の仮説

【仮説Ⅰ】

公立の併設型中高一貫教育校として、理数教育の教育課程を開発し、教科の枠を越える授業、探究の「問い」を創る授業を実践することによって、既成概念にとらわれることなく社会の問題を発見・解決し、新たな価値を創造する資質・能力を育てることができる。

【仮説Ⅱ】

公立の併設型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を行うプログラムを実践することによって、社会の様々な変化に主体的かつ柔軟に対応する資質・能力を育てることができる。

【仮説Ⅲ】

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

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」に併設型中高一貫教育校として取り組む研究開発単位として、仮説Ⅰ・Ⅱ・Ⅲを検証するためのテーマⅠ・Ⅱ・Ⅲを設定し、研究開発を行う。

【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
理数教育の教育課程と探究型授業を開発する。理数教育の教育課程では、中学段階の数学・理科、学校設定科目「未来科学A・未来科学B⁽⁶⁾」、「探究数学Ⅰ～Ⅲ⁽⁷⁾」、「SS探究物理・SS探究化学・SS探究生物⁽¹⁰⁾」の開発に取り組む。探究型授業では、教科の枠を越える授業、探究の「問い」を創る授業⁽⁶⁾の開発等、授業改革を図る。

【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
中学段階における宇土未来探究講座⁽¹¹⁾、高校段階における学校設定教科「ロジック」を開発する。中学段階では、「野外活動」「地域学」「キャリア教育」を柱に、身近な環境、地域資源に目を向け、知識と体験を一体化する手法を学ばせる。高校段階では、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⁽¹²⁾」、「SS課題研究⁽¹⁶⁾」、「GS課題研究⁽¹⁷⁾」、「ロジック探究基礎⁽¹⁸⁾」を中心に探究活動を行うプログラムを実践する。

【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
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。英語活用教室U-CUBE⁽²⁶⁾に常駐するGLP研究主任⁽³⁴⁾を中心に、同窓会支援GLP⁽²⁵⁾、中学段階、総合的な学習の時間「宇土未来探究講座⁽¹¹⁾」、高校段階、学校設定科目「ロジックプログラム⁽¹²⁾」、「SS課題研究⁽¹⁶⁾」、「GS課題研究⁽¹⁷⁾」、「ロジック探究基礎⁽¹⁸⁾」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。

(5) 研究開発の検証方法

1. 生徒の変容に関する評価計画

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
評価	診断的評価		形成的評価								総括的評価	
内容	ルーブリック		パフォーマンス課題・チェックリスト・質問カード・ピアレビュー								ルーブリック	

ロジックルーブリック⁽²⁾に基づき、ポスターセッション資料、SSH研究成果要旨⁽²³⁾及びプレゼンテーション資料、SSH課題研究論文⁽²³⁾等をパフォーマンス課題に設定し、ロジックチェックリスト⁽³⁾や自由記述質問カードを用いて教員評価、自己評価、生徒相互評価を行う。また、未知なるものに挑むUTO-LOGICの評価として、ロジックアセスメント⁽⁴⁾についても、生徒の変容を測る評価指標としての妥当性を検証する。

2. SSH事業に関する評価計画

量的調査	学校訪問等視察数調査、学会・コンテスト等出場調査、海外研修経験者数調査、卒業生進学先調査等
質的調査	6月2月実施SSH生徒アンケート、自由記述分析、パネルディスカッション、インタビュー分析

研究開発の内容については、生徒・保護者・職員・関係者対象に研究開発の内容ごとに上述した検証評価を実施する。卒業生の追跡調査として、「卒業生」人材・人財活用プログラムやSNS等を活用した卒業生ネットワーク構築により、大学での実績や大学院進学、論文投稿状況などの情報を収集する。

第2節 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育成のための教育課程及び指導方法の開発」を研究開発課題に、中高一貫教育校として6年間を通した「理数教育の開発」、「宇土未来探究講座」、「グローバル教育」研究開発を、第二期実践型(H30～R4)では、「未知なるものに挑むUTO-LOGICで切り拓く探究活動の実践」を研究開発課題に、中高一貫教育校として6年間を通した「探究の「問い」を創る授業」、「探究活動」、「社会と協創する探究」に関する研究開発を展開してきた経緯として、主な実践と課題を以下に示す。

第一期開発型(H25～H29)

	理数教育の開発	科学的探究活動プログラムの開発	グローバル教育の開発
実践	① 中学数学 70 時間、理科 70 時間授業増加 ② 学校設定科目「探究数学 ⁽⁷⁾ 」設置。6 年間を通した探究的科目開発 ③ 学校設定科目「未来科学 A・B ⁽⁸⁾ 」設置。基礎 4 領域を扱う学習配列開発、探究実験「未来科学 Lab ⁽⁹⁾ 」開発	① 中学「宇土未来探究講座」野外活動、地域学、キャリア教育を柱に体験を重視したプログラム開発 ② 高校「宇土未来探究講座」ロジックリサーチ ⁽¹³⁾ 、プレ課題研究 ⁽¹⁵⁾ 、課題研究と探究活動の全校体制開発	① 海外研修の機会を提供する GLP ⁽²⁵⁾ 開発 ② 英語活用教室 U-CUBE ⁽²⁶⁾ 設置。英語で科学・グローバル講座 ⁽²⁷⁾ 実践。 ③ 大韓民国 SSH 海外研修等、国際研究発表プログラムを開発。
成果	① 数学・理科における 6 年間を通した学習配列編成 ② 未来科学 Lab 実験教材及びチェックリスト開発 ③ 科学系コンテスト参加者増加(指定前比 5 倍)	① 6 年間を通した宇土未来探究講座のプログラム構築 ② 全生徒、全校体制による探究活動の実践 ③ 科学部世界大会入賞、課題研究各種学会発表	① 海外研修経験 247 人(5 年)を支援する体制構築 ② GLP 研究主任 ⁽³⁵⁾ を中心とした組織体制の構築 ③ 海外研究発表、国際研究発表機会の開発
課題	探究活動では主体的・対話的で深い学びに向かうが授業では知識習得に終始する受動的な学びとなり、なぜ学ぶか、何を学ぶか、学ぶ意義の理解、学びに向かう姿勢が課題。	探究活動を通して身につけさせたい資質 LOGIC を高める取組に、各教科の視点の組み込みが不十分。SS コース課題研究の指導担当者と SS コースを除く探究活動の指導方法・内容に差	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、グローバルに発信する意義理解が不十分。地域課題に対し、ローカル・グローバルな視点を備えた探究の展開が不十分

第二期実践型(H30～R4) 研究事項(上段)・実践内容(下段)の概要

	I 探究の「問い」を創る授業	II 探究活動	III 社会と共創する探究
第一期第1年次	① 探究の「問い」を創る授業 ⁽⁶⁾ シラバス及び探究の「問い」の一覧表作成 学習内容(単元)を「問い」で設定したシラバスを開発。全教科の探究の「問い」を創る授業を通して創られた「問い」の一覧(データベース)を作成。 ② 探究の「問い」を創る授業・授業研究会 夏は理数科目、冬は全教科で公開授業を実施、100 人超の来場者とポスターセッション形式での授業研究会実施。	① 高校 1 年「ロジックプログラム ⁽¹²⁾ 」設置とロジックガイドブック運用 ロジックルーブリック ⁽²⁾ に基づいたロジックリサーチ ⁽¹³⁾ 、プレ課題研究 ⁽¹⁵⁾ を展開。ロジックガイドブック ⁽¹⁹⁾ を活用して、全生徒がポスター・要旨作成 ⁽²³⁾ 、口頭発表。 ② ロジックスーパープレゼンテーション ⁽²³⁾ 夏は高校 3 年による研究英語発表、冬は全生徒による探究成果発表と UTO-LOGIC ⁽¹⁾ を意識した発表会を開催。	① 社会との共創プログラム開発と社会と共創した課題研究の実践 産・学・官連携「ペーパーブリッジコンテスト」 ⁽²⁸⁾ や専門機関連携「ウトウトタイム」 ⁽²⁹⁾ など開発したプログラムと関連した課題研究を展開。 ② 台湾研修・高大接続プログラム構築 台湾国立中科實驗高級中學と連携体制を構築、研究発表会設定。台湾・静宜大学と姉妹校提携、交換留学・進学プログラム開発。 ③ 卒業生人材・人財活用プログラム開発・学びの部屋 SSH ⁽³¹⁾ 大学と連携し、課題研究の構想発表及び中間発表で卒業生が助言する体制構築。学びの部屋 SSH ⁽³¹⁾ で小学生対象自由研究相談会実施。
第二期第2年次	① 探究の「問い」の一覧表活用 授業で創られた探究の「問い」の一覧を 1 年ロジックリサーチ ⁽¹³⁾ 「ミニ課題研究 ⁽¹⁴⁾ 」で活用。 ② 高校 2 年「SS 探究化学・物理・生物 ⁽¹⁰⁾ 」設置と教科融合教材の開発 各 SS 探究科目を開講、SS 探究物理×美術、ペーパーブリッジコンテスト ⁽²⁸⁾ 教材、SS 探究化学×家庭科、食品科学教材、生物×学際領域、ウトウトタイム ⁽²⁹⁾ 及びゲノム編集教材を開発。 ③ 総合問題「ロジックアセスメント ⁽⁴⁾ 」開発 ロジックルーブリック ⁽²⁾ の観点で生徒に身につけさせたい力 UTO-LOGIC ⁽¹⁾ を問う問題を作成し、CBT 形式で試行テスト。	① 高校 2 年 SS 課題研究 ⁽¹⁶⁾ 設置とテーマ設定、指導体制構築 個人、グループ、継続から生徒が選択するテーマ設定と、共同研究型、連携型、自治型による教員の指導体制を組合せた個々に応じた指導開発。 ② 高校 2 年「ロジック探究基礎 ⁽¹⁸⁾ 」・「GS 課題研究 ⁽¹⁷⁾ 」設置 ロジックガイドブック ⁽¹⁹⁾ に加え、GS 本 ⁽²⁰⁾ を活用し、GS 研究主任 ⁽³⁴⁾ を中心にした学年教員主体の指導により、グローバル×ローカルの幅広い領域の探究活動を展開。 ③ 高校 1 年ロジックリサーチ「ミニ課題研究」 全教科から授業内で創られた「問い」の一覧をロジックリサーチ ⁽¹³⁾ のテーマとして提示、テーマ選択した生徒が探究サイクルを経験するミニ課題研究 ⁽¹⁴⁾ の手法を開発。	① 台湾静宜大学高大接続プログラムによる進学 高校 3 年春から台湾静宜大学高大接続プログラムに参加し、一定の成績を収めた生徒が大学進学する事業を展開。 ② 社会と共創した SS 課題研究及び GS 課題研究の実践 SS 課題研究 ⁽¹⁶⁾ では、有明海や五色山など地域資源に着目し、地元研究機関と連携した研究の推進。GS 課題研究 ⁽¹⁷⁾ では、市役所や警察署等と連携した地域課題に取り組む研究を推進。 ③ 卒業生人材・人財活用プログラムの充実 パネルディスカッションや本校紹介動画等に卒業生が協力する体制を構築。課題研究の助言も定期的に行う体制を構築。

	I 探究の「問い」を創る授業	II 探究活動	III 社会と共創する探究
第3年次	① 学習管理システム LMS 導入。探究の「問い」の一覧データベース運用 全生徒 Google アカウント発行により授業における学習管理システムを構築。探究の「問い」のデータ化による共有、運用。	① 高校3年「GS 課題研究」開講。独自開発教材 GS 本運用 教員、生徒が見通しをもって GS 課題研究を展開できるように GS 本を開発。GS 研究主任を中心に学年教員が運用。	① 海外研修を代替するオンライン国際研究発表 国際先端科学技術学生会議や The Virtual Irago Conference 等、Zoom での口頭発表やアバターベースポスターセッションを実施
	② 高校3年「SS 探究化学・物理・生物 ⁽¹⁰⁾ 」設置 各 SS 探究科目を開講し、探究の「問い」を創る授業シラバスの作成と探究型授業の構築	② 探究活動における学習管理システム導入、探究活動の成果物のデジタルポートフォリオ化 学習管理システムとして Google classroom, Google ドライブを活用した探究活動の実践	② 社会と共創する探究の充実 SS 課題研究, GS 課題研究, 科学部での展開 持続可能な五色山開発プロジェクト等, 地域資源や課題に着目し, 地域住民と協働する体制構築。
	③ 3人1組教科の枠を越える授業研究の実践 3人1組教科の枠を越える授業研究による教科融合教材開発や授業実践を共有。	③ オンラインを活用した探究活動の連携及び成果発表機会の充実 オンラインを活用した学会発表, 国際発表, 未来体験学習(関東研修)の体制を構築。	③ オンラインを活用した社会との共創プログラムの実践 ペーパーブリッジコンテストや SLEEP SCIENCE CHALLENGE をオンラインで実践する体制を構築
	④ 数学の学習時間や他教科への影響, 理科の学習意欲・時間や嗜好が改善要素 [R3③本文第5節実施の効果とその評価(1)生徒 テーマI 参照]	④ 未知なるものに挑む UTO-LOGIC ⁽¹⁾ を評価するロジックアセスメント ⁽⁴⁾ の検証 [R3③本文テーマII ロジックアセスメント・2年 SS 課題研究 参照]	④ 他 SSH 指定校との交流や SSH に関する会話の頻度が改善要素 [R3③本文第5節実施の効果とその評価(1)生徒 テーマIII 参照]
第4年次	① 数学を意識的に学習する時間や数学が他教科を学ぶうえで必要という要素を改善するために, 探究数学 I, II, III で, データサイエンスの視点で確率分布と統計的な推測の単元を学ぶ際, ピックデータや課題研究の量的データを扱い, 意思決定や研究の妥当性を高めるうえで数学が有用であると実感する教材を開発する。理科への学習意欲や意識的に勉強する時間, 理科が好きという要素を改善するために, 日常生活の事象に着目した実験や探究課題の教材開発, 未来科学 Lab ⁽⁹⁾ の探究課題の開発を進める。	① UTO-LOGIC を資質・能力(コンピテンシー)ベースで評価するのか, 学習内容(コンテンツ)ベースで評価するのか整理したうえで, コンピテンシー評価は, 生徒の潜在的な性格とコンピテンシーを定量化できる 360° コンピテンシー評価を活用する。コンテンツベースでの理解や習得を定量化できる評価としてロジックアセスメントの開発を進め, 論理性(L), 客観性(O), グローバル(G), 革新性(I), 創造性(C)の5観点を評価し, 生徒へフィードバックする。	① 管理機関である高校教育課が主催する熊本県スーパースクール研究発表会(KSH)や今年度発足した熊本県サイエンスコンソーシアム(KSC)など, 県内 SSH 指定校の生徒間で連携や交流を図る機会を設定する。新型コロナウイルス感染拡大防止の観点でオンデマンド型発表会となっている KSH での他校発表を通して学校間の生徒の情報交換ができる機会の設定や, 類似性のある研究テーマや方向性が近い研究テーマに着目し, 広域連携を図ることができるような機会設定をする。
	② 考える力(洞察力・論理力), 独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)が改善要素 [R3③本文第5節実施の効果とその評価(2)職員 参照]	② 3年 SS 課題研究において, 説明の一般性(IMRAD の活用), 説明の論理性(アカデミックライティング)が改善要素 [R3③本文第5節実施の効果とその評価(1)生徒 テーマII 参照]	② 新型コロナウイルス感染拡大防止対策を講じた海外研修や国際研究発表の機会の確保と学校全体への波及 [R3③本文テーマIII 海外研修 参照]
	③ 洞察力や論理力, 独創性の要素を改善するために生徒が「問い」を創る場面の充実を図り, 生徒が創った探究の「問い」を評価するルーブリックを開発する。また, 生徒が創った探究の「問い」の一覧(データベース)の活用・運用方法を開発する。	③ 課題研究論文を作成するにあたって, 論文作成要領の提示やロジックガイドブックでの IMRAD 及びアカデミックライティングのコンテンツ提示に加え, 授業時間内における講座の設定やガイダンスの充実を図る。	③ ロジックスーパープレゼンテーション ⁽²⁴⁾ で英語での研究発表や, オンライン国際研究発表の報告による同世代の国際研究発表の経験の成果波及に加え, ICAST や SLEEP SCIENCE CHALLENGE ⁽³⁰⁾ , 台湾研修等, これまで構築した現地開催の研修を実施する際, リアルタイムで学校配信するなど新しい方法を開発する。
	④ 他教科を学ぶための理科が必要であると実感する生徒が6割程度 [R3③本文テーマI SS 探究物理・SS 探究化学・SS 探究生物参照]	④ 2年 GS 課題研究において, UTO-LOGIC の観点「論理性(L)」「客観性(O)」「グローバル(G)」が改善要素 [R3③本文第5節実施の効果とその評価(1)生徒 テーマII 参照]	④ 卒業生追跡調査の回収率向上と回収データの活用方法の構築 [R3③本文第5節実施の効果とその評価(3)卒業生の追跡調査 参照]
⑤ 理科的な視点で他教科を学ぶ教科横断型授業の実践を進めるために令和4年度1年未来科学Aと未来科学B ⁽⁸⁾ から理科4領域を学際的な問いで構成する学校設定科目「未来科学」を設置する。	⑤ 独自開発教材 GS 本 ⁽²⁰⁾ やロジックガイドブック ⁽¹⁹⁾ 第二版の活用にあたって, 探究した内容の確からしさや論理的な説明方法を高める講座等, 探究を進めるうえで学問・分野を問わず, 汎用性の高いコンテンツを開発する。宇土市連携・研究発表会等, 発表意欲を高める目標の設定, 地域や行政等との連携機会など外部と関わる機会を充実させる。	⑤ SSH 主対象生徒は本校発行 Google アカウントの継続利用ができるようシステムを構築し, 卒業生間のネットワークを維持する体制を開発する。卒業生人材・人財活用プログラムとして, 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。	