巻　頭　言

福岡県立城南高等学校
校長　　坂本　友司

本校は，本年度で創立５７年目を迎える理数コースを擁する全日制普通科高等学校です。平成７年度にキャリア教育の先駆けである「城南ドリカムプラン」を開始いたしました。その経験を踏まえ，平成２２年度にスーパーサイエンスハイスクール（ＳＳＨ）事業の指定を受け，第Ⅰ期を５年間，平成２７年度から第Ⅱ期を５年間，継続研究を行い，今年度，第Ⅲ期の１年目，通算して１１年目を迎えているところです。

第Ⅰ期では，環境やエネルギー等を中心とした「持続可能な社会の実現」に向けた取組，第Ⅱ期では，課題研究を行なうための基礎力となる探究活動・協働活動を全教科で実施する授業改善と全生徒による「ＥＳＤ課題研究」を実施してきました。

そして，第Ⅲ期では，授業改善や文理融合分野の課題研究を継続して実施するとともに，データサイエンスの理論と技術を活用した自然科学及び工学分野の課題研究を実施しています。

さて，「リテラシー」という言葉があります。元々は，文字を読み書き出来る能力を意味していたものですが，最近は特定分野に関しての情報を正しく理解・分析・整理し，それを適切に表現したり，判断したりする能力を意味するようになっています。

『内外教育』という雑誌の記事に，科学に関するリテラシーの指標２つを国際比較したものがありました。ひとつはＰＩＳＡの「生徒の学習到達度調査」で１５歳の生徒を対象としたもの，もうひとつは米ミラーの報告による「市民科学リテラシー」で成人を対象としたものです。日本の科学リテラシーを国際比較すると，ＰＩＳＡでは第２位でしたが，市民科学リテラシーでは３４ヶ国中２８位となっていました。一般的にＰＩＳＡスコアの高い国は，市民科学リテラシーも高いのですが，日本だけが顕著に低くなっています。つまり，日本では，学生時代までは得意であった科学が，大人になると急激に苦手になるということを意味しているようです。そして，日本の対極にあるのが，スウェーデンです。ＰＩＳＡスコアはトップレベルからは外れていますが，市民科学リテラシーは第１位です。スウェーデンは生涯教育の先進国で，「成人教育のスウェーデンモデル」が機能していることが，その大きな要因と分析されていました。

科学に興味関心を持って取り組むのは，学生時代までで，大人になると見向きもしなくなるのは，大きな問題だと考えます。そのような環境では，すぐには成果が出ないけれども，欠くことのできない基礎科学研究の推進等への一般の理解が得られるはずもなく，日本の科学技術の未来は暗いと言わざるを得ません。

そういう意味で，未来を担う科学技術系人材の育成をねらいとするスーパーサイエンスハイスクール（ＳＳＨ）事業を推し進める意義は大きく，本校が担っている役割も重たいものだと痛感しています。

おわりに，本事業の実施に当たり，お世話いただいた関係各位に心より感謝を申し上げます。

目　次

❶令和２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）……　３

❷令和２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　……　９

❸実施報告書（本文）……１３
①研究開発の課題　……１３
②研究開発の経緯　……１３
③研究開発の内容　……１３
１　自然科学分野・データサイエンス等の工学分野の課題研究　……１４
１－１　学校設定科目「理数ＤＳ」……１５
１－２　学校設定科目「理数ゼミⅠ」（第１学年）　……１７
１－３　学校設定科目「理数ゼミⅠ」（第２学年）　……１９
１－４　学校設定科目「理数ゼミⅡ」（第３学年）　……２１
１－５　海洋生物観察実習　……２２
１－６　サイエンスミーティング　……２４
２　文理融合型の課題研究　……２５
２－１　学校設定科目「ＳＳ情報統計」……２６
２－２　学校設定科目「ＥＳＤ探究」（第１学年）　……２７
２－３　学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」（第２学年）　……３０
２－４　総合的な学習の時間（第３学年）　……３３
３　質の高い課題研究に資する活動　……３４
３－１　課題解決のためのドリカムマップ　……３５
３－２　ＳＳ研究会　……３７
３－３　ＳＳＨ講演会　……３９
３－４　教員の指導力向上を目指した研修及び会議　……４０
④実施の効果とその評価　……４１
⑤校内におけるＳＳＨの組織的推進体制　……４３
⑥成果の発信・普及　……４５
⑦研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性　……４６

❹関係資料（令和２年度教育課程表，データ，参考資料など）　……４７

別紙様式１－１

福岡県立城南高等学校	指定第３期目	02～06

❶令和２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

データ駆動型社会を支える科学技術人材の育成

②　研究開発の概要

（１）データから新しい価値を見出し，様々な分野での課題解決に向けた実践力を発揮できる人材の育成を目指し，ビッグデータ処理手法の一つである機械学習やプログラミング等，データサイエンスの理論と技術を学ぶ新たな科目を実施する。また，その学習内容を活かし，工学分野も含めた課題研究を実施する。

（２）文理にとらわれず，多角的な視点から，協働的に課題解決を行う文理融合型課題研究を実施する。

（３）課題研究に資する授業改善を促進するため，組織的･系統的に実施する探究活動及び協働活動の計画表である「課題解決のためのドリカムマップ」を作成する。また，課題研究に対する教員の指導力向上を目指した情報交換等を行う定期的な会議を実施する。

（４）事業評価として，卒業後の進路や，進学後の研究内容とＳＳＨ事業の関連性等について追跡調査を実施する。

③　令和２年度実施規模

学科・コース		１年生		２年生		３年生		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
普通科・理数コース		40	1	39	1	40	1	119	3
普通科	(類型無し)	362	9					362	9
（理数コースを除く）	文系			162	4	158	4	320	8
	理系			191	5	191	5	382	10
（備考）全校生徒をＳＳＨの対象生徒とする。									

④　研究開発の内容

○研究計画

第１年次	【目標：「課題解決のためのドリカムマップ」作成】 ①学校設定科目「理数ゼミⅠ」「理数ＤＳ」「ＥＳＤ探究」「ＳＳ情報統計」実施 ②「課題解決のためのドリカムマップ」内容検討・実施 ③「海洋生物観察実習」，「先端技術体験講座」，「サイエンスミーティング」，「ＳＳＨ講演会」，「ＳＳ研究会」実施 ④課題研究報告会・公開授業の実施，中学校への広報活動の企画・実施，ＨＰ・広報紙での成果報告 ⑤コンクール等の参加に関する調査，課題研究に関する評価アンケート実施，卒業生・保護者・発表会等来校者に対するアンケートの実施，第１年次報告書の作成
第２年次	【目標：「理数ゼミⅡ」及び「ＥＳＤ探究」実施】 ①学校設定科目の単年度評価と改善実施，学校設定科目「理数ゼミⅡ」実施，「理数ゼミⅢ」実施計画立案 ②「課題解決のためのドリカムマップ」の改善 ③「海洋生物観察実習」，「先端技術体験講座」，「サイエンスミーティング」，

	「ＳＳＨ講演会」，「ＳＳ研究会」の評価と改善実施 ④課題研究報告会・公開授業の実施，中学校への広報活動の改善実施，ＨＰ・広報紙での成果報告 ⑤コンクール等の参加に関する調査，課題研究に関する評価アンケート及び卒業生・保護者・発表会等来校者に対するアンケートの分析比較，第２年次報告書の作成
第３年次	【目標：課題研究の進路活用】 ①学校設定科目の中間評価と報告，学校設定科目「理数ゼミⅢ」の実施 ②「課題解決のためのドリカムマップ」の改善 ③「海洋生物観察実習」，「先端技術体験講座」，「サイエンスミーティング」，「ＳＳＨ講演会」，「ＳＳ研究会」の中間評価と報告 ④課題研究報告会・公開授業の実施，中学校への広報活動及びＨＰ・広報紙での成果報告の改善 ⑤コンクール等の参加受賞状況及び各種評価アンケートの分析比較による中間評価，中間報告書の作成
第４年次	【目標：課題研究の質の向上を目指した「課題解決のためのドリカムマップ」改善】 ①学校設定科目の履修完成を踏まえたカリキュラム検証，「課題解決のためのドリカムマップ」の実施を踏まえた検証 ②「海洋生物観察実習」，「先端技術体験講座」，「サイエンスミーティング」，「ＳＳＨ講演会」，「ＳＳ研究会」の過去３年間を踏まえた検証 ③成果報告等の改善実施と過去３年間を踏まえた成果の普及に関する検証 ④コンクール等の参加受賞状況及び各種評価アンケートの結果を踏まえたＳＳＨカリキュラムの在り方の検証，第４年次報告書の作成
第５年次	【目標：卒業生（大学等進学者）におけるＳＳＨ事業の活用度上昇】 ①学校設定科目を含むカリキュラム検証，「課題解決のためのドリカムマップ」の完成 ②「海洋生物観察実習」，「先端技術体験講座」，「サイエンスミーティング」，「ＳＳＨ講演会」，「ＳＳ研究会」の総括 ③成果報告等の拡大実施，各種評価アンケートの詳細分析，最終報告書の作成

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科・理数コース	情報・理数ＤＳ	1	社会と情報	1	第１学年
普通科	情報・ＳＳ情報統計	2	社会と情報	1	第１学年（理数コースを除く）
				1	第２学年
普通科・理数コース	ＳＳＨ課題研究・理数ゼミⅠ	2	総合的な探究の時間	2	第１学年
普通科・理数コース	ＳＳＨ課題研究・理数ゼミⅡ	2	総合的な探究の時間	2	第２学年（令和３年度以降実施）
普通科・理数コース	ＳＳＨ課題研究・理数ゼミⅢ	2	総合的な探究の時間	2	第３学年（令和３年度以降実施）

普通科・理数コースを除く	ＳＳＨ課題研究・ＥＳＤ探究	1	総合的な探究の時間	1	第１学年
				1	第２学年（令和３年度以降実施）
				1	第３学年（令和３年度以降実施）
普通科	ＳＳＨ課題研究・ＥＳＤ課題研究	1	総合的な探究の時間	1	第２学年

〇令和２年度の教育課程の内容

以下（1）～（4）の学校設定科目を実施した。また，（ ）内は内容を示す。

（1）学校設定教科「ＳＳＨ課題研究」における学校設定科目「理数ゼミⅠ（第１学年）」（課題研究のための基礎実習）「理数ゼミⅠ（第２学年）」「理数ゼミⅡ」（大学と連携した課題研究を行う。英語による研究発表も行う。）

（2）学校設定教科「ＳＳＨ課題研究」における学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」（「持続可能な開発」に関するテーマを設定し，グループで協働的に調査・研究を行う。）及び学校設定科目「ＥＳＤ探究」（文理にとらわれず，多角的な視点から，協働的に課題解決を行う文理融合型課題研究を行う。）

（3）教科「情報」における学校設定科目「理数ＤＳ」（ビッグデータ処理手法の一つである機械学習やプログラミング等，データサイエンスの理論と技術を扱う。）

（4）教科「情報」における学校設定科目「ＳＳ情報統計」（自然科学における事象のデータを整理・分析し，グラフを使ったデータの傾向の把握を扱う。）

また，（1）及び（2）の課題研究については，（3）及び（4）の学校設定科目のみならず，他の教科・科目において探究活動・協働活動を実施し，その知識や技能等の探究の手法を活用させて実施した。各教科・科目との連携の詳細については，本文③研究開発の内容３－１「課題解決のためのドリカムマップ」に記載する。

〇具体的な研究事項・活動内容

（1）自然科学分野・データサイエンス等の工学分野の課題研究

①学校設定科目「理数ＤＳ」「理数ゼミ」

普通科・理数コースにおいて，学校設定科目「理数ＤＳ」を実施し，機械学習やプログラミング等，データサイエンスの理論と技術についての指導内容を研究した。また，自然科学分野及びデータサイエンス等の工学分野も含めた課題研究の基礎力を養う学校設定科目「理数ゼミⅠ」を理数コースにおいて実施した。第２学年，第３学年での学校設定科目「理数ゼミⅠ」及び「理数ゼミⅡ」では，九州大学工学部エネルギー工学科と連携した課題研究及び研究発表をオンラインで実施した。（研究タイトル一覧は❹関係資料②－１のとおり）

②海洋生物観察実習

第１学年理数コース生徒を対象に，水産大学校と連携し，海洋生物の観察に関する実習をオンラインで実施した。

③サイエンスミーティング

第１，２学年理数コース生徒及び理数コース以外の希望者を対象に，現在大学・研究所等に在籍している本校卒業生を講師とした座談会を，一部オンラインで実施した。

（2）文理融合型の課題研究

理数コースを除く全クラスにおいて，第Ⅰ～Ⅱ期ＳＳＨ事業を通じて開発した学校設定科目「ＳＳ情報統計」を実施し，統計の基本的な考え方と共に，自然科学における事象のデー

タを整理・分析し，グラフを使ったデータの傾向と視覚的に表現する手法についての指導を行った。また，理数コースを除く第１学年の全生徒を対象に，学校設定科目「ＥＳＤ探究」を実施し，課題研究を行うための基礎力育成を目指した指導内容を研究した。第２学年での学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」では，文理融合型の課題研究及び，中間発表会を実施した（研究の「問い」一覧は❹関係資料②－２のとおり）。第３学年においても，昨年度実施した課題研究について論文を執筆させ，代表生徒による最終発表会をオンラインで実施した。

（３）質の高い課題研究に資する活動

①課題解決のためのドリカムマップ

第Ⅱ期ＳＳＨ事業において開発した，全教科において系統的に実施する探究活動・協働活動の一覧である「課題解決能力育成計画」をもとに，３年間を通じた探究活動・協働活動の一覧である「課題解決のためのドリカムマップ」の開発を，即興型英語ディベート活動を中心に行った。

②ＳＳ研究会

科学系部活動を中心に，課外での課題研究を実施した。ＳＳ物理研究会，ＳＳ化学研究会，ＳＳ生物研究会，ＳＳ数学研究会の４分野で組織し，各種理数系コンテスト等への積極的な参加を促した（研究タイトル一覧は❹関係資料②－１のとおり）。

③ＳＳＨ講演会

第３学年理数コース及び希望者を対象に，最先端科学内容の講義を実施した。本年度はオンラインで英語による講義を実施した。

④教員の指導力向上を目指した研修及び会議

ＥＳＤ課題研究中間発表会への他校教員の参加を通して，他校と連携した研修を実施した。定期考査において科目毎に「思考力・判断力・表現力を問う問題」の作成を行い，教務部と連携して集約した。また，「思考力・判断力・表現力を問う問題」に関する職員研修会を実施した。さらに，課題研究に対する教員の指導力（ファシリテート力等）向上を目指した情報交換のための「デザイン会議」「理数会議」を時間割上に設定し，情報共有の迅速化を図った。これらの会議の内容を指導にあたる教員で試行し，再検討を行う「トライアル会議」も実施した。

（４）評価内容の開発及びデータ分析

第Ⅱ期ＳＳＨを通じて開発した「BeforeAfter アンケート」を改善し，実施・分析することで，学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」における評価を行った。また，自由記述テキストに対するテキストマイニングを行い，アンケート結果に対して詳細分析を行った。さらに，教員・卒業生・研究発表会における来場者を対象としたアンケートを実施し，課題研究を通じて身につけたい力・姿勢に関する分析を行った。

⑤　研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

本年度は「第２学年ＥＳＤ課題研究中間発表会」を実施し，外部参加者に向けオンラインによる配信を行った。ＳＳＨ指定校以外の高等学校からの参加は多く，「総合的な探究の時間」に関わるプログラム事例として，本校ＳＳＨ事業の内容を発信することができた。また，例年と同じく，実施報告書の内容をまとめた「活動報告リーフレット」及び月刊の活動報告紙「城南ＳＳＨ」を作成し，中学生体験入学や学校訪問の際に配布している。さらに，本年度の九州地区ＳＳＨ担当者オンライン交流会にて，「中間評価後の実践工夫および組織づくり」というテーマで本校の事例発表を行った。福岡県のＳＳＨ指定校５校によるコンソーシアムにおいても，成果について報告・協議し，広く一般的に活用できる探究の事例や工夫について，情報共有することができている。

〇実施による成果とその評価

学校設定科目「理数ＤＳ」において，データサイエンス・機械学習に関する基礎的な知識・技能についての指導計画を開発することができた。また，学校設定科目「理数ゼミⅠ」において，自然科学分野・データサイエンス等の工学分野の課題研究を行うための基礎実習や，課題発見・設定活動についての指導計画を開発できている。サイエンスミーティングについても，データサイエンスを専門とする講師を複数招聘し，上記学校設定科目と関連付けて実施することができている。第２学年，第３学年での学校設定科目「理数ゼミⅠ」及び「理数ゼミⅡ」では，オンラインでも実習が可能であるよう，実施形態を工夫できている。また，第３学年における課題研究は，外部での発表会において受賞することができている。さらに海洋生物観察実習では，オンラインの形態であっても，事業目的が果たせるよう，事前学習を含めて，十分に工夫することができている。

学校設定科目「ＳＳ情報統計」では，アンケート調査方法の指導やデータ源泉の妥当性について指導を強化し，成果を得ている。学校設定科目「ＥＳＤ探究」では，社会的な課題と課題研究の関連を深めることを目指し，「地域探究活動」を開発できている。第２学年での学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」では，より社会の課題に目を向けた問いの設定となるよう，「傘」の名称を工夫できている。また，「BeforeAfter アンケート」の結果から，課題解決力に関する力を調査する項目の多くが，有意に上昇していることがわかる。さらに，教員アンケートの結果との相関分析の結果から，教員の指導が有効に作用したと判断できる。中間発表会における来場者（参加者）アンケートの結果からも，課題研究を通して身につけたい力の育成が行われていることをうかがうことができる。第３学年においても，課題解決力に関する力及び姿勢について能力の向上を自覚する生徒が多い。さらに，代表する１１の論文について外部コンテストに出品し，学校奨励賞を受賞できている。

本年度実施した授業における探究活動・協働活動をもとに，３年間を通じた探究活動・協働活動の一覧である「課題解決のためのドリカムマップ」の第１学年での内容を集約できている。教員アンケートの結果からも，第１学年での授業における課題解決能力の向上を目指した実践の度合いが高いことがうかがえる。また，ＳＳ研究会では，意欲的に研究活動を続けており，各種理数系コンテストや外部での研究発表会等へ積極的に参加し，受賞することができた。

教員の指導力向上に関して，他校の教員と，課題発見や探究の方法，成果発表等，課題研究に関する様々な内容について成果を共有できた。「思考力・判断力・表現力を問う問題」に関しては，本年度は作成されたそれらの問題について全体集約を行うことで，今後の作問の内容と比較していく基礎データを収集できた。デザイン会議及び理数会議については，校長をはじめとした参加教員が，この会議を通して「課題研究についての指導の検討」が如何に重要であるか，共通認識として持つことができている。

評価方法に関しては，「課題研究を通して身につけたい課題解決能力とエージェンシーに関する項目」を学年毎に設定した。これをもとに各アンケート項目を統一して設定し，実施・分析することで，課題研究における評価の統一化を図ることができている。また，Web アンケートを活用することで，データ処理の大幅な効率化を図ることもできた。さらに，自由記述内容に対するテキストマイニングを行うことで，より詳細な分析を行うことが可能となった。

〇実施上の課題と今後の取組

（１）学校設定科目「理数ＤＳ」及び「理数ゼミ」の改善

本年度開発した学校設定科目「理数ＤＳ」「理数ゼミⅠ」の内容をより有効な指導に発展させていくために，更なる内容の工夫が必要である。また，次年度実施予定である「先端技術体験講座」において大学と連携し，課題研究に関連した実習を企画することが望まれる。

（２）課題研究を通じたエージェンシー育成の工夫

第２学年の学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」において，研究に関する社会的意義等を，研究背景や今後の展望に反映させる指導を行うことで，エージェンシー（能動的な学びの姿勢・自己の進路意識・社会貢献心）の更なる育成を効果的に実施していかなければならない。

（３）「課題解決のためのドリカムマップ」の開発促進

安全対策やオンラインの活用等を通して，各教科における協働活動・探究活動の活性化を図り，全教科・全学年の「課題解決のためのドリカムマップ」の開発を促進していかなければならない。

（４）成果物の集約・公表・冊子化

年を追う毎に増加する成果物を集約し，校内で共有するとともに，広く外部へ公表することが望まれる。また，集約した内容の冊子化を図り，より体系的に課題研究に取り組むことのできるような工夫が必要である。

（５）ＳＳＨの成果の地域への普及拡大

オンライン等を活用して，地域への成果の普及拡大を計画していく必要がある。

⑥　新型コロナウイルス感染拡大の影響

各事業における新型コロナウィルス感染拡大の影響について以下に記す。

（１）自然科学分野・データサイエンス等の工学分野の課題研究

①学校設定科目「理数ゼミⅠ」

第２学年での学校設定科目「理数ゼミⅠ」において大学を訪問することができなかったため，オンラインでの実習に変更した。

②海洋生物観察実習

本来は，２泊３日のフィールドワークを中心とした実習を実施する予定であったが，オンラインでの実習に変更した。

③サイエンスミーティング

一部，講師の招聘を，オンラインに変更した。

（２）文理融合型の課題研究

第２学年での学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」の中間発表会における外部からの参加をオンラインでの参加に変更した。第３学年での全生徒による課題研究発表会を，代表生徒のみ且つオンラインでの実施に変更した。

（３）質の高い課題研究に資する活動

教員の指導力向上を目指し，他校教員や中学校とともに実施する「コラボ研修」を，課題研究中間発表会に変えて実施した。

別紙様式２－１

福岡県立城南高等学校	指定第３期目	02～06

❷令和２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　**（根拠となるデータ等を報告書「❹関係資料（令和２年度教育課程表，データ，参考資料など）」に掲載すること）**

各取組における令和２年度の成果について以下に述べる。

（１）自然科学分野・データサイエンス等の工学分野の課題研究

①学校設定科目「理数ＤＳ」「理数ゼミⅠ」「理数ゼミⅡ」

理数コースにおける学校設定科目「理数ＤＳ」において，アルゴリズムやプログラミング基礎，機械学習に関する基礎実習等を実施し，データサイエンスに関する基礎的な知識・技能についての指導計画を開発することができた。また，学校設定科目「理数ゼミⅠ」において，自然科学分野・データサイエンス等の工学分野の課題研究を行うための基礎実習や，課題発見・設定活動についての指導計画を開発できている。第２学年，第３学年での学校設定科目「理数ゼミⅠ」及び「理数ゼミⅡ」では，新型コロナウィルス感染拡大の影響で大学を訪問することが難しかったため，大学教員との事前協議を密にして，パソコンを用いたシミュレーションの実習内容の考案や，高校でも実施可能な調査方法の考案等，オンラインでも実習が可能であるよう，実施形態を工夫できている。（研究タイトル一覧は❹関係資料②－１のとおり）また，第３学年における課題研究（研究タイトル一覧は❹関係資料②－１のとおり）は，全ての研究班が外部での発表会に参加し，その中の１つが奨励賞（７１研究中，上位５研究に該当）を受賞することができている。

②海洋生物観察実習

本来は，２泊３日のフィールドワークを中心とした実習を実施する予定であったが，本年度はオンラインで実施している。オンラインの形態であっても，自然科学への興味・関心を深めさせ，観察の重要性と研究に関する知識や技術について学ばせることができるよう，事前学習を含めて，十分に工夫することができている。具体的には，実際に海に潜り，海洋生物を撮影した動画を用いて観察させたり，事前に採取した生物標本をもとにスケッチや同定を行わせたりすることで，体験を通して学ばせることができている。

③サイエンスミーティング

本年度はデータサイエンスを専門とする講師を複数招聘し，学校設定科目と関連付けて実施することができている。これにより，参加希望者も例年より多く，生徒からの質問も活発であった。現在の授業における学習内容の重要性や今後の社会貢献，進路について，生徒が深く考えることができる機会となった。

（２）文理融合型の課題研究

学校設定科目「ＳＳ情報統計」では，アンケート調査方法の指導やデータ源泉の妥当性について指導を強化し，成果を得ている。学校設定科目「ＥＳＤ探究」では，社会的な課題と課題研究の関連を深めることを目指し，「地域探究活動」を開発できている。これは，福岡市を中心とした企業４５社と連携し，企業訪問だけでなく企業の課題に対して生徒が解決のためのアイデアを提示する活動を含んでいる。これにより，生徒は社会の課題を知るだけでなく，現在授業で学習している内容の重要性についても実感することができており，学習意欲の向上の成果もうかがえる。第２学年での学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」では，より社会の課題に目を向けた問いの設定となるよう，「傘」の名称を工夫できている。また，「BeforeAfter アンケート」の結果から，課題解決力に関する力を調査する項目の多くが，有

意に上昇していることがわかる（❹関係資料④）。特に重点的に指導した課題設定力に関する項目の上昇が大きい。さらに，教員アンケートの結果（❹関係資料⑧）との相関分析の結果から，「ＥＳＤ課題研究」の各項目と教員の指導に関して，相関があることがわかっている。このことから，教員の指導が有効に作用したと判断できる。中間発表会における来場者（参加者）アンケートの結果（❹関係資料⑩）からも，課題研究を通して身につけたい力と事業実践の内容が合致しており，その力の育成が行われていることをうかがうことができる。第３学年においても，「BeforeAfter アンケート」の結果（❹関係資料⑤）から，課題解決力に関する力及び姿勢について能力の向上を自覚する生徒が多いことがわかる。能力の向上に差のある項目もあるが，課題研究の感想に関するテキストマイニングの結果である共起ネットワーク及び対応分析（❹関係資料⑥⑦）から，「難しかったけれど，楽しかった」様子をうかがうことができ，課題研究の活動自体は肯定的に捉えていると考えることができる。さらに，生徒全員に研究論文を執筆させ，代表する１１の論文については，外部コンテストに出品し，学校奨励賞を受賞できている。

（３）質の高い課題研究に資する活動

①課題解決のためのドリカムマップ

本年度実施した授業における探究活動・協働活動をもとに，３年間を通じた探究活動・協働活動の一覧である「課題解決のためのドリカムマップ」の第１学年での内容を集約できている。本年度は即興型英語ディベート活動の内容改善を中心に行うことができている。教員アンケートの結果（❹関係資料⑧）からも，第１学年での授業における課題解決能力の向上を目指した実践の度合いが高いことがうかがえる。

②ＳＳ研究会

各研究会とも所属する生徒数が増加し，活動の活性化を図ることができている。また，意欲的に研究活動を続けており，研究発表の場が縮小した状況にあっても，各種理数系コンテストや外部での研究発表会，学会における高校生研究発表会等へ積極的に参加することができた。このような意欲的・積極的な姿勢がそれぞれの大会での受賞に繋がっている様子がうかがえる。

③ＳＳＨ講演会

本年度は講義内容及びディスカッションの内容の深化を目指し，事前指導に重点を置き指導を行うことができている。また，講師との連絡を密にし，十分に教育効果があがるよう講義内容を検討できている。これらの工夫により，多くの希望者が参加し，活発な英語でのディスカッションを行うことができている。

④教員の指導力向上を目指した研修及び会議

ＥＳＤ課題研究中間発表会の外部からの参加は，ＳＳＨ指定校ではない高校からの参加も多くあり，課題発見や探究の方法，成果発表等，様々な内容について成果を共有できた。「思考力・判断力・表現力を問う問題」に関しては，本年度は作成したそれらの問題について全体集約を行うことで，今後の作問の内容と比較していく基礎データを収集できた。デザイン会議及び理数会議については，校長をはじめとした参加教員が，この会議を通して「課題研究についての指導の検討」が如何に重要であるか，共通認識として持つことができている。

（４）評価内容の開発及びデータ分析

実施計画書における評価項目①～⑦及び⑨を再構成し，「課題研究を通して身につけたい課題解決能力とエージェンシーに関する項目（資料❹関係資料③）」を学年毎に設定した。これをもとに「BeforeAfter アンケート」「教員アンケート」「卒業生アンケート」「来場者アンケ

ート」の項目を統一して設定し，実施・分析することで，課題研究における評価の統一化を図ることができている。また，本年度は Web アンケートを活用することで，データ処理の大幅な効率化を図ることもできた。さらに，自由記述テキストのデータ化が容易になったため，自由記述内容に対するテキストマイニングを行うことができた。テキストマイニングの方法として，KH coder（立命館大学 産業社会学部 准教授 樋口耕一 氏開発のフリーソフトウェア）を用いた。これにより，アンケート結果に対する要因分析等，より詳細な分析を行うことが可能となった。

② 研究開発の課題 **（根拠となるデータ等を報告書「❹関係資料（令和２年度教育課程表，データ，参考資料など）」に掲載すること）**

（１）学校設定科目「理数ＤＳ」及び「理数ゼミⅠ」の改善

本年度開発した学校設定科目「理数ＤＳ」「理数ゼミⅠ」の内容をより有効な指導に発展させていくために，更なる内容の工夫が必要である。具体的には，基礎の実験実習で扱った内容の妥当性を検討し，より課題研究の円滑な実施及び指導に適した内容へと改善する必要がある。また，卒業生アンケートの結果から，「大学へ訪問して行う実習」が有用であったことがわかる。（❹関係資料⑨）次年度実施予定である「先端技術体験講座」において大学と連携し，課題研究に関連した実習を企画することが望まれる。

（２）課題研究を通じたエージェンシー育成の工夫

第２学年の学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」に関する「BeforeAfter アンケート」の結果から，エージェンシー（能動的学びの姿勢・自己の進路意識・社会貢献心）に関する項目の上昇値が比較的低いことがわかる（❹関係資料④）。これは，現段階では研究の途中（中間発表後）のアンケート結果であり，研究に関する社会的意義等を，研究背景や今後の展望に反映させる指導を行う前であるためと考える。これらの指導を，エージェンシーの更なる育成を目指して，効果的に実施していかなければならない。

（３）「課題解決のためのドリカムマップ」の開発促進

第Ⅱ期ＳＳＨ全体を通した大きな成果の一つである第１学年「課題解決能力育成計画」を本年度からは「課題解決のためのドリカムマップ」として，教務部や進路指導部等と連携し，全学年におけるカリキュラムマネジメントを実施することを計画している。本年度は即興型英語ディベートを中心に協働活動・探究活動を通じた授業改善を実施しているが，新型コロナウィルス感染拡大防止の観点から，年度当初における積極的な協働活動・探究活動を実施することができなかった。この関係から，その後の各教科における協働活動・探究活動の活性化につなげることができず，全教科・全学年の「課題解決のためのドリカムマップ」の発展が不十分であった。このことは，第２学年の学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」に関する「BeforeAfter アンケート」の結果と，授業における各項目の相関の低さにも表れていると考える（❹関係資料④）。年度途中から習熟し始めた安全対策やオンラインの活用等を通して，更なる授業改善の実施につなげていきたい。

（４）成果物の集約公表・冊子化

理系文系問わず取り組むことのできる課題研究に関する研究が進み，その指導についての計画表や資料，マニュアル等についても，成果として年を追う毎に増えてきている。これらの成果物を集約し，指導の統一化を図るため校内で共有するとともに，広く外部へ公表することが望まれると考える。また，集約した内容の冊子化を図り，教員・生徒ともに体系的に課題研究に取り組むことができるよう，工夫が必要である。

（５）ＳＳＨの成果の地域への普及拡大

本年度は，第２学年ＥＳＤ課題研究中間発表会を通して，福岡県を中心にＳＳＨ指定校以外にも本校ＳＳＨの成果の発信を行った。しかし，本来は第３学年ＥＳＤ課題研究最終発表会の全生徒での実施や，この指導に関するコラボ研修会を計画していた。新型コロナウィルス感染拡大防止の観点から，規模の縮小または不実施となっているため，これらの実施のための工夫を講じなければならない。オンライン等を活用して，地域への成果の普及拡大を計画していく必要がある。

❸ 実施報告書（本文）

① 研究開発の課題

1　研究開発課題名　　データ駆動型社会を支える科学技術人材の育成

2　研究開発の目標

（1）自然科学分野・データサイエンス等の工学分野の課題研究

ビッグデータ処理手法の一つである機械学習やプログラミング等，データサイエンスの理論と技術を学び，これらを活用した自然科学及び工学分野の課題研究を実施することにより，超スマート社会（Society 5.0）の実現に向け，よりよい解決策を見つけることができる能力と態度及び創造的な思考力を育成する。

（2）文理融合型の課題研究

文理融合型の課題研究を実施することにより，生徒が分野横断型の社会的課題を自らの課題として設定し，探究活動等で習得した探究の方法を活用して，よりよい解決策を見つけることができる態度と能力及び創造的な思考力を育成する。

（3）質の高い課題研究に資する活動

全ての教科・科目において，組織的・系統的な探究活動と協働活動の充実を軸とした授業改善を推進し，教員の指導力向上を図ることにより，生徒の主体的に学ぶ姿勢を醸成するとともに，基礎的・基本的な知識及び技能を習得させ，これらを活用して課題を解決するために必要な科学的思考力，判断力，表現力等を育成する。また，本校のキャリア教育の視点を通して，科学技術分野における高い志と自立的に行動する態度を育成する。

② 研究開発の経緯

（1）自然科学分野・データサイエンス等の工学分野の課題研究

○学校設定科目「理数ＤＳ」「理数ゼミⅠ～Ⅱ」（６月～通年実施）

○海洋生物観察実習（８月実施），サイエンスミーティング（９月実施）

（2）文理融合型の課題研究

○学校設定科目「ＳＳ情報統計」「ＥＳＤ探究」「ＥＳＤ課題研究」（６月～通年実施）

（3）質の高い課題研究に資する活動

○課題解決のためのドリカムマップ（６月～通年実施）

○ＳＳ研究会（６月～通年実施）

○ＳＳＨ講演会（１０月実施）

○教員の指導力向上を目指した研修及び会議（６月～通年実施）

③　研究開発の内容

１　自然科学分野・データサイエンス等の工学分野の課題研究

研究の仮説

データサイエンスの技術を活かし，自然科学だけでなく工学分野も含めた課題研究を実施することにより，データから新たな価値を見出すことができる科学技術人材を育成できる。

研究内容・方法・検証

【研究内容】

理数コースにおいて，学校設定科目「理数ＤＳ」を実施し，この活動を通じて身につけた基礎的・基本的な知識及び技能を活用し，自然科学分野及びデータサイエンス等の工学分野も含めた課題研究を行う学校設定科目「理数ゼミⅠ～Ⅲ」（令和２年度入学生対象）を実施する。また，大学等の研究機関と連携し，課題研究に必要な手法を学ぶ研修の一つとして「海洋生物観察実習」，「先端技術体験講座」を実施する。

さらに，現在の科学技術研究の内容を知り，高い志を涵養するとともに，科学技術分野において，社会に貢献するための具体的方策を学ぶ取組として，「サイエンスミーティング」を実施する。課題研究の取組については，下表１のとおり。

【方法】

１－１　学校設定科目「理数ＤＳ」

先端的な情報技術や情報社会の課題解決の現状について理解を深め，データサイエンスの理論と手法を学習することを通して，新たな価値の創造を目指し，情報社会に主体的に参画し，その発展に寄与する資質・能力を育てる。

１－２　学校設定科目「理数ゼミⅠ」（第１学年）

自然科学及び工学分野における基礎的・基本的な知識・技能及び探究の方法を観察・実験・実習を通して習得させ，将来の研究活動に必要な幅広い知識，科学的思考力を養う。

１－３　学校設定科目「理数ゼミⅠ」（第２学年）

探究活動で習得した探究の方法を活用した課題研究を行わせ，よりよい解決策を見つけることができる能力と態度及び創造的な思考力を育成する。

１－４　学校設定科目「理数ゼミⅡ」（第３学年）

将来の研究活動に必要な幅広い知識，科学的思考力及び課題解決に向けた能力を活用させ，海外における科学研究内容を学び，課題研究の深化を図ることにより，国際社会における諸問題を主体的に解決し，国際社会の発展を図る創造的な能力と実践的な態度を育てる。

１－５　海洋生物観察実習

第１学年理数コース生徒を対象に実施する。大学等との連携により，海洋生物の採集・観察等のフィールドワークを主体とした２泊３日の実習を通して，自然科学への興味・関心を深めさせ，観察の重要性と研究に関する知識や技術について，体験を通して学ばせる。

１－６　サイエンスミーティング

第１，２学年理数コース生徒及び理数コース以外の希望者を対象に実施する。現在大学・研究所等に在籍している本校卒業生を講師とし，大学における研究内容や研究室での体験を通して学んだこと等を座談会形式で直接対話し，高等学校における学問内容と大学における研究とのつながり，及び社会に貢献するための具体的方策を学ぶ。

【検証】

各教科・科目別の評価とともに，第Ⅱ期ＳＳＨ事業を通して開発したアンケート（BeforeAfter アンケート等）を用いて，課題研究で身につけたい力①「課題を見つける力」，②「解決方法を考える力」，③「授業で学んだ知識や技能を活用する力」，④「壁を乗り越える力」，⑤「分かりやすく説明する力」，⑥「他者と協力して物事を進める力」，⑦「世界とのつながりを見出す力」について，年度毎に生徒による自己評価を行う。また，課題研究の質の向上について，コンクール等の入賞実績や発表会来場者の意見等をもとに検証を行う。さらに，卒業生（大学等進学者）へのアンケートを継続的に実施し，データサイエンスの活用度等を検証することにより，以後の事業内容の改善に役立てる。

学科・コース	第１学年		第２学年		第３学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科・理数コース	理数ゼミⅠ	2	理数ゼミⅠ	1	理数ゼミⅡ	1	理数コース全員

表 1

１－１　学校設定科目「理数ＤＳ」

目標

先端的な情報技術や情報社会の課題解決の現状について理解を深め，データサイエンスの理論と手法を学習することを通して，新たな価値の創造を目指し，情報社会に主体的に参画し，その発展に寄与する資質・能力を育てる。

内容

「社会と情報」でも扱う，情報通信ネットワークの活用，情報の信憑性や著作権に関する注意等，適切に情報を収集し，表現する手法とともに，先端的な情報技術の例についても取り扱う。また，ビッグデータ処理手法の一つである機械学習やプログラミング等，データサイエンスの理論と技術及びそれらを表現する手法についても取り扱う。

１　情報の活用と表現
（１）情報メディアの特徴
（２）情報のディジタル化
２　情報通信ネットワークとコミュニケーション
（１）コミュニケーション手段の伝達
（２）情報通信ネットワークの仕組み
３　望ましい情報社会の構築と課題
（１）情報システムと人間
（２）情報化が社会に及ぼす影響と課題
（３）情報セキュリティの確保
４　データサイエンスの理論と技術
（１）情報をめぐる先端技術
（２）機械学習の理論と技術
（３）機械学習の活用

年間指導計画

１学期
１　情報をめぐる先端技術
（１）情報をめぐる先端技術
２　機械学習の理論と技術
（１）プログラムの作成手順
（２）アルゴリズムの基本構造
２学期
（３）プログラミングの基礎
（４）アルゴリズムの比較
（５）機械学習の基礎
（６）回帰
（７）分類
３学期
３　情報のディジタル化
（１）数字や文字の表し方
（２）画像のディジタル化
４　機械学習の活用
（１）問題解決の実践（手書き文字の判定）

開発内容

データサイエンスにおいて必要な力は「数学（統計）的な知識」，「プログラミング」，「専門的な知識」といわれている。今年度，本科目では課題研究（理数ゼミ）での機械学習プログラムの研究利用を目的に，専門的な知識として「理科」を想定して，「理科分野での機械学習の活用」をテーマに開発を行った。

１　情報をめぐる先端技術

情報に関する先端技術として，機械学習に関する動画を視聴し，設問に答えるワークシート「機械学習とは」と「機械学習の７つのステップ」を作成した。視聴した動画は「Google Cloud Platform」内の「What is Machine Learning?」と「The 7 steps of machine learning」である。開発で重点を置いたのは「機械学習とその一連の流れを具体的にイメージできること」である。

ワークシート「機械学習とは」では，機械学習の重要性，用途，定義などをまとめ，活用事例の調べ学習を行った。ワークシート「機械学習の７つのステップ」では，機械学習の手順をまとめ，以下の設問により収集する特徴量について確認を行った。生徒の回答例を以下に示す。

【問】バラとヒマワリを分類するシステムを考えます。この２つの植物の特徴を表すものとして，どのようなデータを収集しますか。あなたが考え付く全ての項目を挙げてください。

【生徒の回答】

（例１）色・花弁の数・長さ・おしべめしべの数・葉の大きさ

（例２）花びらの枚数・花の色・花の香り成分・花の大きさ

この他にも，水分量や種の模様などを様々な特徴量を挙げることができている。

２　機械学習の理論と技術

アヤメデータをモデルに学習させ，未知のデータからアヤメの品種を予測する分類プログラ

ムをテーマに，テキスト「機械学習（分類）」，ワークシート「アルゴリズムの変更と表の変更」を作成した。開発で重点を置いたのは，「分類の一連の手順を実行できる」，「学習内容を課題研究に活用できる」ことである。テキスト「機械学習（分類）」の分類の流れを以下に示す。

（1）データセットのダウンロードとファイル形式の変換

データセットをインターネットからダウンロードする手順およびCSVファイルへ変換する手順を示し，実習を行った。

（2）情報の視覚化

データ内容の確認と散布図のプロットを表計算ソフトで行う手順を示すテキストを作成した。

散布図のプロット手順を提示後，各自で４つの特徴量から２つ選択し散布図をプロット，印刷を行わせた。また，分布からどのように境界線を引くか問いかけた。生徒のグラフを以下に示す。

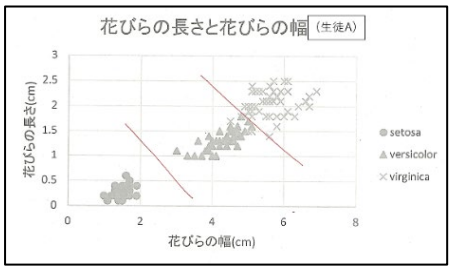


図２：花びらの長さと花びらの幅

分布や境界線の違いを周囲の生徒と比較させると，選択する特徴量が異なるため，異なる分布を確認することができる。また，同じ特徴量の組み合わせでも境界線は異なる。そこで，境界線を決めるのにアルゴリズムを用いることを示した。

（3）分類アルゴリズム

サポートベクターマシン（以下，ＳＶＭとする）の概要についてのテキストを作成した。ＳＶＭは，外れ値の影響を受けにくい。サポートベクトルで境界線を決定すると何の影響を受けにくいか問いかけると，「外れ値」という声が上がった。数学の「データの分析」の知識と関連させることができ，識別精度が高く，線形も非線形も取り扱えるなどの特徴から，授業で取り扱うのにＳＶＭは最適なアルゴリズムであると考える。

（4）プログラムの実装

プログラムと解説テキストを作成した。出力結果は，正解率と未知のデータを与えた際に品種名を表示するものとし，品種を予測できているのか確認できるようにした。

ワークシート「アルゴリズムの変更と表の変更」では，アルゴリズムを「ｋ－近傍法」へ，データを「野球の球種」へ変更する場合を考えさせた。このワークシート内には，テーマを発想する設問を用意し，アイディアを「研究の種」としてクラス内で共有した。設問内容と生徒の回答を以下に示す。

【問】生物・化学・物理・地学の分野の中で，あなた自身が数値を計測し，分類してみたいもの，分類できそうなものを一つ挙げてみましょう。

【生徒の回答】

分野	テーマ	特徴量
生物	アマモの種類	葉の先端の形，長さ，葉脈の数
地学	いつの時代の土か	中に含まれている物質，色
化学	薬品	薬品の色，質量，密度
物理	カットボールとフォーシーム	回転数，軸の向き，球速

成果と課題

週１時間の授業であるため，事前学習において生徒が考えたり調査したりする問を設けることで，実習のための時間を確保することができた。動画の活用は，機械学習のデータの収集から分類までをイメージするのに効果的であった。ワークシート「機械学習７つの手順」内のバラとヒマワリの分類に関する設問に９７％の生徒が分類可能な特徴量を挙げることができており，多くの生徒が特徴量とは何か，何を特徴量とすると分類ができるかを具体的にイメージできるといえる。「研究の種」の演習では，合計３４の例を挙げることができており，理数ＤＳと理数ゼミを関連付けていることがわかる。課題研究での活用に繋がることを期待したい。

今後の課題は，「プログラムを書く力の育成」と「実習環境の整備」である。プログラムの流れを理解した上でプログラムを書くということまで発展させることで，課題研究で活用したいという意欲に繋げていく。また，実行環境に Jupyter Notebook を用いたが，動作しないという現象が頻発し，ネットワークドライブへのパスが設定できない等，教室環境との相性が悪かった。Spyder へ変更したが，立ち上がりに時間がかかる。また，教員機の画面を提示する際，信号の途絶，画質が乱れるといった現象により実習が円滑に進まない。プログラミングに対する苦手意識を生まないためにも，実習環境の整備が強く望まれる。

１－２　学校設定科目「理数ゼミⅠ」（第１学年）

目標

自然科学及び工学分野における基礎的・基本的な知識・技能及び探究の方法を観察・実験・実習を通して習得させ，将来の研究活動に必要な幅広い知識，科学的思考力を養う。

内容

物理実験基礎，化学実験基礎，生物実験基礎，数学情報実習基礎の４講座の実験・演習を行う。課題研究に必要な論理的思考に関する活動，課題発見活動，課題設定活動も行う。

１　化学実験基礎
化学分野に関する基礎的な実験操作
・物質量の計算
・再結晶
・溶液の調製

２　生物実験基礎
生物分野に関する基礎的な実験操作
・植物細胞の観察
（顕微鏡の使い方　小器官の染色）
・動物細胞の観察
（解離　プレパラートの作成）
・原核生物の観察
（高倍率での観察，染色）

３　物理実験基礎
物理分野に関する基礎的な実験操作
・ノギスの原理，使用方法
・振り子の周期の測定
・電池の内部抵抗の測定

４　数学情報実習基礎
数学を含む情報分野に関する基礎的な実習
・統計の導入（点推定・区間推定）
・標本平均を用いた点推定・区間推定
・t 分布を用いた区間推定

５　課題研究に必要な論理的思考・論理的表現に関する活動
（１）クリティカルシンキング
（２）ロジカルライティング
（３）即興型ディベート

６　課題発見・課題設定活動
（１）社会的課題の調査
（２）協働的な課題設定活動

年間指導計画

１学期
オリエンテーション
数学情報実習基礎，化学実験基礎
クリティカルシンキング
ロジカルライティング

２学期
物理実験基礎，生物実験基礎
即興型ディベート
社会的課題の調査
課題研究グループ分け，問いを立てる活動

３学期
課題研究のための予備実験
課題研究テーマ設定

開発内容

理科，数学，情報の基礎を学ぶ活動に加え，批判的思考力や論理的思考力などの課題研究において必要となる能力の育成に取り組んだ。課題研究に必要な論理的思考・論理的表現に関する活動は，学校設定科目「ESD 探究」（２－２学校設定科目「ESD 探究」参照）の活動に準じて実施した。

数学情報実習基礎では，統計学の基礎や表計算ソフトの使い方など理科の実験で得られるデータの処理に活用できるよう理科の実習前に学習した。

化学については，１学次に化学基礎の履修がないため，物質量の概念や計算について，事前学習用の動画を作成し，その動画を用いて反転学習形式で実施した。また，実験基礎として硝酸カリウムの再結晶，溶液の調製を行い，分離の操作や質量パーセント濃度やモル濃度についての実習を実施した。

生物では，観察実習の基礎として，植物細胞，動物細胞，原核生物の観察を行い，顕微鏡の使い方からプレパラートの作成，小器官の染色などの操作について実習を実施した。

物理では，ノギスの原理と使用方法，振り子の周期の測定，電池の内部抵抗の測定を行い，有効数字の扱い方なども含めて，測定値の処理についても扱った。

これらの基礎実習を踏まえ，課題研究のテーマ設定に向けての活動では，まずは生徒に興味，関心を書き出させて，そこから問いを立てる活動を行った。この活動では，ワークシートを用いて，生徒の興味関心のあるキーワードを数多く出させた。それらの

キーワードについて「何」を知りたいのか，「いつ」のことか，「なぜ」知りたいのか，「どのように」調べるのか等 5W1H（what, who, when, where, why, how）の観点から，キーワードの具体化を図らせた。生徒の書いた内容をもとに仮グループを作成し，それぞれの考えやアイディアをシェアしながら，マインドマップ（下図）の作成や問いにつながる疑問文の作成を行わせた。仮グループでの活動を経て，もう一度各個人で興味，関心や問いを書き出させて，研究グループを決定した。

グループで作成したマインドマップ（一部）

さらに，研究グループ内で，研究テーマや問いの内容の質を向上させるために，予備実験を行わせた。予備実験やグループ内の議論を経て，研究テーマ，問いを決定し，研究計画書の作成を行わせた。

成果と課題

１学期から２学期にかけての基礎実習では，理科，数学，情報に関する基本的な知識を学んだ。これは，生徒の興味，関心を刺激する非常に効果的な活動であった。この実習で取り扱った内容は，１学年である生徒にとっては，学習前の未知の内容が多くあったが，もっと知りたいという気持ちを沸き起こさせ，今後の学習活動につながるものであった。また，反転授業の形式による授業では，動画を用いることによって繰り返し説明動画を見直すことができ，学習内容の定着を図るのに効果的であったと考える。また，各科目の授業が行われる前に基本的な知識を身につけさせて，実験実習に取組ませるのに有効な手立てであったと考える。

課題発見・課題設定活動では，自分自身の興味，関心のある事柄について考える時間とクラスメイトとアイデアを共有する時間を設定し，じっくりと考えさせることができた。また，理数会議と呼ばれる理数コースに関わる教員団で行われる会議にて，課題設定活動で生徒が記入したワークシートに対する助言等を求め，授業担当者以外の協力を仰ぎながら実施できたことも成果だと考える。

各科目の基礎実習における課題は，基礎実習での内容と各科目の授業内容の結びつきが弱いことである。これは，授業で同分野を扱う時期がずれていることが原因として挙げられる。基礎実習で学んだことが継続的な学びとして持続するような仕掛けを工夫すれば，課題研究におけるテーマ設定やデータ処理において学習内容が活かされ，更なる効果が期待できると考える。また，課題設定においては，生徒が問いを立てることに行き詰まったときに，教員との対話によってそれを解消していくことが必要であると考える。そのためには，教員が生徒の関心事に関する知識をより多く持った状態で対話できるようになることが求められる。

１－３　学校設定科目「理数ゼミⅠ」（第２学年）

目標

自然科学の全領域にわたる基礎的・基本的な知識・技能を実験・実習を通して修得させ，将来の研究活動に必要な幅広い知識，科学的思考力を養う。さらに探究活動で習得した研究の手法を活用して，よりよい解決策を見つけることができる能力と態度および創造的な思考力を育成する。

内容

生徒自らが設定したテーマについて，九州大学工学部エネルギー科学科と連携し，大学内における充実した設備・環境の下で実験・実習を通した課題研究を行う。大学における授業は，１講座につき４～６名の班に分かれ（８講座），各班担当の大学の教員やＴＡの指導を受けながら年間４日間（計１８時間）の講義及び実験・実習を実施する。その後，校内において事後指導を行い，実験・実習の内容をポスターにまとめてポスターセッションを行う（１２月本校ＳＳＨ研究発表会）。さらに，ポスターセッションでの指摘や改善点を踏まえて，修正・改善を行い，最終発表を理数コース合同発表会にて行う（３月）。

しかし，今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から，上記内容から大きな変更を余儀なくされた。具体的には大学へ訪問して行う実習は実施せず，「オンライン実習」を行った。また，４日間の講義及び実習も３日間と短縮した。そのため，生徒自らが設定したテーマの実習を行うことができず，講座を担当する大学教員と相談しながらテーマを設定し，実習を行った。さらに，１２月のポスターセッションは実施せず，３月の理数コース発表会においてポスター制作，ポスターセッションを行った。

年間指導計画

○　事前オリエンテーション
○　９月１１日（金）事前指導（城南高校）
○１０月１６日（金）第１回実習（城南高校）
○１１月　６日（金）第２回実習（城南高校）
○１１月２０日（金）第３回実習（城南高校）
○研究のまとめ・ポスター作成
○３月５日（金）研究発表会

開発内容

１　令和２年度課題研究一覧

（１）身の回りの放射線

校舎内外の放射線量を測定し，校内放射線マップを作成した。

（２）物質による赤外線の吸収の仕組みを知ろう

CO_2の地球温暖化の影響について調べた。コンピューターで分子モデルを作成し，赤外線吸収量のシミュレーションを行った。

（３）燃料デブリの冷却に関する検討

～どうしたら熱いものを冷やせるか～

原子力発電での燃料チップと冷却剤との熱のやり取りをコンピューターでシミュレーションした。

（４）Ｘ線を使って金属イオンの価数変化を観察する

パラジウムの価数変化について，実験データを通して先生方と議論しながら研究を進めた。

（５）原子を観よう

光の干渉実験を行い，光の波長や回折格子の格子定数を求める実験を行った。

（６）ブルドッグが苦しそうに呼吸している理由を生体工学の技術で可視化する

犬の顔全体の CG 画像から気道だけを抜き出して流体力学の観点から呼吸の様子を解析した。

（７）放電プラズマによる農産物の防菌防黴実験

プラズマを使って滅菌し，培養して菌の増殖の様子を観察した。滅菌の効果や殺菌率について考察した。

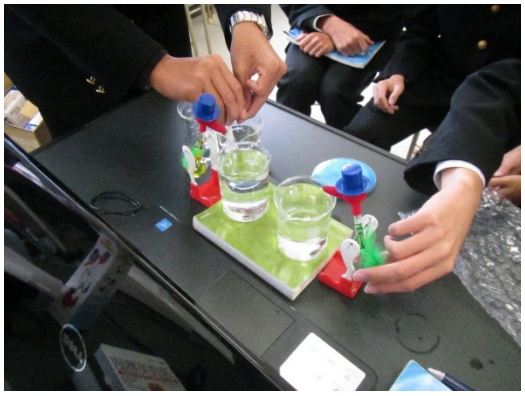
（８）エアコンを科学する

エアコンの風量や温度設定，部屋の換気などの条件によって１時間後の部屋の温度や電気代を調べた。

１班　身の回りの放射線

４班　Ｘ線を使って金属イオンの価数変化を観察する

７班　放電プラズマによる農産物の防菌防黴実験



８班　エアコンを科学する

２　オンラインでの実験実習

前述の通り，新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からオンライン実習を行った。各班を４つの教室（２年１組教室，物理実験室，化学実験室，生物実験室）に分けた。各講座とも大学教員，TA の方の丁寧かつ工夫を凝らした実習が行われ，生徒は意欲的に実習を進めることができた。

３　実習準備シートの作成

本校で実習を進めるにあたり，多くの準備が必要となった。オンラインで大学教員と接続するためのミーティングIDやパスコードの連絡や実習に必要な道具の準備，実習に向けての生徒への課題などである。

時には大学から必要な機材を送っていただくこともあった。そのため，実験準備シートを作成し，次回の実習に向けて必要な道具や課題，次回の実習の計画等をまとめさせることで，次回の実習をスムーズに行えるようにした。

成果と課題

オンラインでの実習となり，最先端の実験装置を含めた本物を生徒に見せることができずに残念であった。しかし，新しい実習形態を模索し，実りある実習・研究ができたことは大きな成果であると考える。

生徒達は難しい内容にも関わらず，班員と協力しながら意欲的に実習を進めることができた。生徒の感想には「研究という答えのないものに対し，考察を深めていくことは非常に難しいが，それ以上に充実したものとなっている」という記載があった。まさに，探究活動の神髄であると考える。今後，彼らが遭遇する答えのない未知の課題に対し果敢にチャレンジする心を育むことができたことはこの上ない成果であると考える。

一方，課題としては，本校で実習・研究を進めていくための環境整備が整ってないことが挙げられる。特に本校のパソコンでは，処理速度が遅いため，大学レベルの研究のデータ処理には不向きである。今年度は研究室のノートパソコンをお借りして何とか実習を進めることができたが，今後もオンラインでの実習を行うのであれば，そのデータ処理に適したパソコンの整備は必要不可欠であると思われる。

また，実習内容を発表するためのポスター制作においては，十分な時間が確保できていない。また，英語でのポスター制作は，専門的な分野における学術的な用語についても多く扱うため，大学等との連携を更に強化し，教員の指導力を向上させることが必要である。

１－４　学校設定科目「理数ゼミⅡ」（第３学年）

目標

将来の研究活動に必要な幅広い知識，科学的思考力及び課題解決に向けた能力を活用させ，海外における科学研究内容を学び，課題研究の深化を図ることにより，国際社会における諸問題を主体的に解決し，発展を図る創造的な能力と実践的な態度を育てる。

内容

１　課題研究の深化および英語でのプレゼンテーション

「発表動画撮影とオンライン指導・研究ポスター評価」

（ポスター発表指導日程）

９月１０日（木），９月１４日（月），

９月２８日（月）

「校外発表会参加」

（日程）令和２年６月２６日（金）

（主催）第一薬科大学

（場所）城南高校　パソコン室２

（研究タイトル）❹関係資料２－１参照

２　海外研究者による双方向型科学講義

「テレビ会議・ＳＳＨ講演会」

（日程）令和２年１０月１９日（月）

（場所）城南高校　パソコン室２

（演題）「環境問題に対する挑戦～現在および将来の環境問題やそのリスク，革新的な解決方法について～」

（講師）九州大学大学院芸術工学研究院

デザインストラテジー部門

Hall Michael（ホールマイケル）准教授

年間指導計画

１学期　英語ポスター作成・修正

ポスター発表練習，ポスター発表動画撮影

ポスター発表についてのオンライン指導

２学期　テレビ会議事前指導・準備，テレビ会議

開発内容

昨年度校内での研究発表会ができなかったため，一人５分程度のポスター発表動画を撮影した。２班ずつ４つの教室に分かれ，電子黒板にポスターを表示させながら発表を行った。撮影後，質疑応答も行った。昨年度から英語のポスター作成準備を行っていたため，流暢な英語での発表を行うことができた生徒もいた。動画を昨年度から継続して指導していただいている大学教員に各班代表者の発表動画を見せ，図１のように，オンラインで指導を受けた。

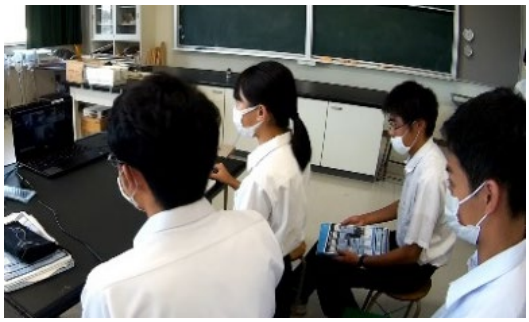


図１ オンライン指導の様子

さらに，大学の教員による評価をもとに８班中２班を優秀研究として校内で表彰した。

第一薬科大学主催の発表会では，図２のようにオンラインでの発表を行った。オンラインでの発表は初めての経験だったが，発表動画撮影と同様の方法だったこともあり，円滑に行うことができた。

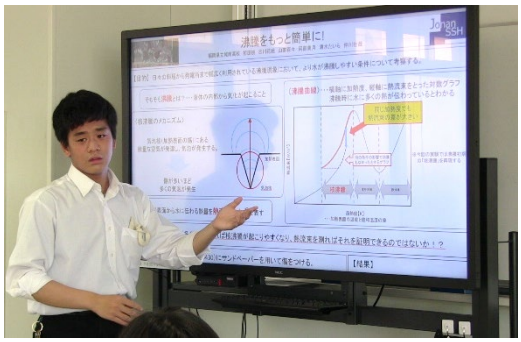


図２ オンライン発表の様子

テレビ会議・ＳＳＨ講演会では，参加を希望する他の学年及びクラスの生徒も受講している。インターネット回線による双方向会議システムを利用し，国内外で活躍する研究者による講義を受講した。テレビ会議に向けては，事前に英語の長文を読んだり，班に分かれ，環境問題について話し合った後，英語で発表して意見交換する等の準備時間を十分にとることができた。

成果と課題

動画撮影等，実施形態を工夫することにより，研究発表を実施することができた。また，大学教員の指導により，研究内容の理解がさらに深まった。校外でのオンライン発表会でも大学教員の助言により，新しい視点で考えることができ，視野が広がった。テレビ会議では，事前指導を充実させたことにより，活発な質疑応答を行うことができた。今後はより良いオンラインの活用法や発表の手法を研究し，社会情勢の変化に応じて充実した活動ができるよう工夫を続けることが課題である。

１－５　海洋生物観察実習

目的

（１）海洋生物の観察やスケッチ・標本作成などを通して自然科学への興味・関心を喚起し，科学的なものの見方・考え方を養う。
（２）我々を取り巻く海洋について，観察実習等の体験的活動を行い，人間と自然とのあり方について考える。
（３）観察・実習を中心とする共同生活を通して，社会性の涵養を図り生徒相互及び教師生徒間の有為な人間関係の形成を目指し，理数コースであることの意識を高める。

日程

令和２年８月１７日（月）～８月１９日（水）
３日間とも午前中のみの実施

参加生徒

理数コース１年生 40 名（男子 27 名，女子 13 名）

担当教員

主幹教諭　金　志保
教諭　藤上　侑亮，　山下　晃史
　　甲斐　芳紀，　入江　千雅子

開発内容

	A班（前半）	B班（後半）
8 月 17 日（月）	魚類の同定とスケッチ（生物実験室）	アマモの観察とスケッチ（化学実験室）
8 月 18 日（火）	アマモの観察とスケッチ（化学実験室）	魚類の同定とスケッチ（生物実験室）
8 月 19 日（水）	実習のまとめ	実習のまとめ

新型コロナウイルス感染拡大の影響により，水産大学校での実習が不可能となったため,Web 会議システムを用いて，上記のスケジュールで実施した。オンラインでの講義と実習を行うにあたって，事前学習のための資料や当日の実習に必要なものは全て事前に水産大学校より送付していただいた。

事前学習では，以下の項目に分けられた動画を視聴しながら，補足資料をもとに担当教員で指導を行った。

・水産大学校についての紹介
・アマモ場について
・アマモについて
・沿岸生態系と実習目的について
・アマモ場の生物と調べ方について

また，360°カメラで撮影した水中の動画やアマモ場の生物採取の動画を，動画配信サイトの限定公開にすることで，それらを活用して，生徒がスマートフォンで事前に実習の様子を確認できるようにした。

当日の実習では，水産大学校で事前に採取したアマモの種子，アマモ，アマモ場で採集された生物のサンプルを用いて以下の日程で観察実習を行った。

1 日目
8：20～9：00
実際のアマモ場の生態系調査について
動画視聴・担当教員による解説
9：00～12：40
A班：アマモ場で採集された生物の同定・観察と測定（講義と観察実習）
B班：アマモの外部形態と種子の観察・スケッチ（講義と観察実習）

2 日目
9：00～12：40
A班：アマモの外部形態と種子の観察・スケッチ（講義と観察実習）
B班：アマモ場で採集された生物の同定・観察と測定（講義と観察実習）

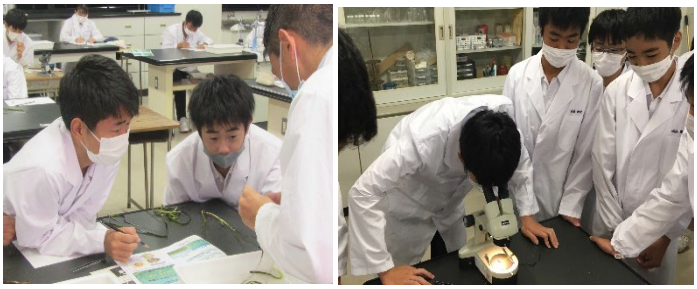
3 日目
9：00～12：40
Web 会議システムを用いた実習のまとめ
1-1）アマモ場の生物紹介
1-2）沖縄のアマモ場の生き物
2）アマモとコアマモ
3）アマモを作るための方法
4）藻場について
5）スケッチの確認・講評
6）感想

大学の先生に助言をいただいている様子

成果と課題

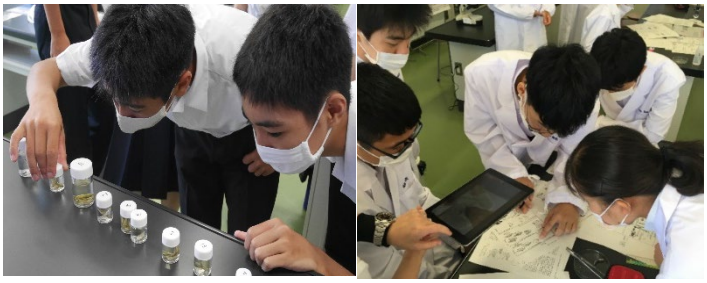
今回の海洋生物観察実習では，急遽オンラインでの実施になったが，水産大学校の教員とこまめに連絡を取り合い，オンライン会議システム等のツールを用いて，効果的な実習を実施することができた。アマモについて知らない生徒がほとんどであったが，実習終了後には生徒はアマモやアマモ場について非常に関心が高くなっていることが，生徒の感想文からも感じられた。現地で実際に実習ができなかったことは，とても残念に感じている生徒は多くいたが，その反面，オンラインや動画だからこそできることの良さを感じることができた。具体的には，アマモ場調査のタイムラプス動画や 360° カメラによって撮影されたアマモ場の水中の動画などであり，これらを活用することによって短時間で調査の全貌を把握でき，なおかつ水中などの観察しにくい場所についてもじっくりと繰り返し観察することができるという点で効果的であったと考える。また，生物の種の同定やアマモの観察についてもオンラインでアドバイスをもらい，適宜質問もしながら，学習できた。その際，授業担当教員がオンラインでは伝わりづらい生徒全体の様子をこまめに伝え，フォローしならサポートした。

今回の学習の内容を，興味，関心のある事柄として，理数ゼミⅠにおける課題研究のテーマ設定の活動の際に記述していた生徒がいたこともこの実習における大きな成果であると考える。

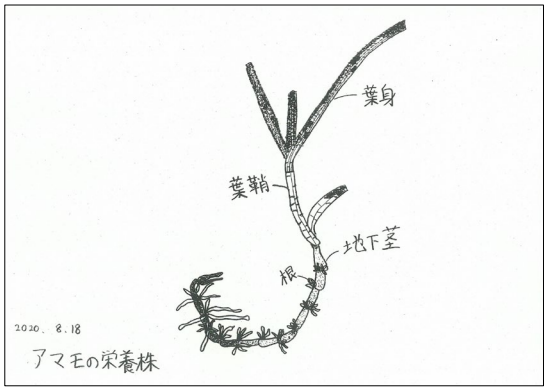


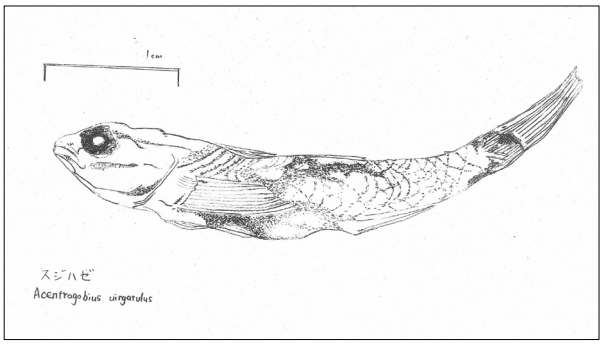
アマモの葉を観察している様子

生物の種の同定には，高度な知識が必要なものもあり，時間内に終わらない生徒もいたため，生徒の状況をよく把握して，授業担当教員のサポートや大学校の教員からの助言を受けるなどの手立てを施すことで，さらに生徒の活動が充実すると考える。また，今回の実習は，実際にアマモ場に入る体験は貴重な機会であり，それらの機会を今後の何らかの形で補うことが課題である。



観察する魚を選び，魚の種の同定を行っている様子





生徒のスケッチ

１－６　サイエンスミーティング

目的

現在，企業及び大学の研究所等で研究職，技術職に従事する，もしくは研究職を目指す大学院博士課程に在籍する本校卒業生を講師として招き，研究内容や研究室で体験したことを本校生徒に直接聞かせ，高等学校における学問内容や体験と大学における研究とのつながりについて学ばせることで，理数教育のより一層の活性化を図る。

開発内容

日程　令和２年９月 26 日（土）9：00～12：30

場所　城南高校：視聴覚教室，パソコン教室２，講義室３，２年１組教室

対象　１年生，２年生理数コース　理系希望生徒

講師

○川野　秀一　氏　　（３４期生）
電気通信大学大学院情報理工学研究科
情報・ネットワーク工学専攻　准教授

○吉村　友里　氏　　（３７期生）
九州大学大学院 農学研究院 環境農学部門
サスティナブル資源科学講座
森林圏環境資源科学分野　特任助教

○田處　拓史　氏　　（４３期生）
三菱商事株式会社 石油・化学グループ
燃料バイオマスチーム　兼 デジタル戦略・事業構想室

○才田　雅博　氏　　（４５期生）
神東塗料株式会社　インフラ分野技術部
第１グループ

○茶屋　隆盛　氏　　（４５期生）
パナソニック　システムデザイン（株）
システム技術部　２課

○宇都　雅人　氏　　（４７期生）
中外製薬株式会社

○竹田　大晃　氏　　（４７期生）
株式会社 YE DIGITAL　デジタルプロダクト本部
AI 開発部

○福永　嵩大　氏　　（４８期生）
九州大学 大学院生物資源環境科学府
生命機能科学専攻　システム生物工学講座
博士課程１年

当日の流れ

（１）ホールミーティング（全体会）
○自己紹介を兼ねた高校時代のことや研究・業務内容の紹介
○パネルディスカッション

【パネルディスカッションでの質問内容】
・１０年後，２０年後の科学技術について
・高校生に望むこと

（２）グループミーティング（分科会）
○４つのグループに分けて詳細な研究・業務内容の紹介
○座談会形式での質疑応答

２．オンラインでの講演会の実施

本年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響により，遠方の講師の先生方が気軽に参加いただけるようオンラインでの講演会を試みた。当日来校された講師は５名。オンラインでの参加が３名となった。グループミーティングにおいてはグループの講師がオンラインでの参加者２名にならないように再度調整し，実施した。

ホールミーティングの様子

グループミーティングの様子

成果と課題

生徒は講師の先生方からの想いの詰まったメッセージをしっかり受け止めたようである。生徒の感想には，同じ理数コースで学んだ先輩方から専門性の高いお話や，人生の指針となるアドバイスをいただき，高校での学習に対する意義を再確認したという意見が多く見られた。この講演会は生徒が先輩方に憧れを抱き，本校理数コースで学ぶことに誇りを持つという大きな成果が得られる有意義な企画である。

課題としては，講師の人選であると思われる。今年度においては講師の業種も経歴も多岐にわたっており，充実した講演会となった。今後，さらに発展させていくためには理数コース卒業生へ積極的に広報を行う必要があると思われる。遠方や海外で活躍される卒業生でもオンラインで参加可能であると考えると，今後は更なる人脈づくりが必要不可欠である。

２　文理融合型の課題研究

研究の仮説

文理融合の課題研究を実施することにより，分野横断的な社会的課題を解決する能力を持った科学技術人材を育成できる。

研究内容・方法・検証

【研究内容】

理数コースを除く全クラスにおいて，第Ⅰ～Ⅱ期ＳＳＨ事業を通じて開発した学校設定科目「SS 情報統計」を実施し，統計の基本的な考え方と共に，自然科学における事象のデータを整理・分析し，グラフを使ったデータの傾向と視覚的に表現する手法を扱う。これらの活動を通じて身につけた基礎的・基本的な知識及び技能を活用し，学校設定教科「ＳＳＨ課題研究」において，文理にとらわれず，多角的な視点から，協働的に課題解決を行う文理融合型課題研究を行う学校設定科目「ＥＳＤ探究」を，理数コースを除く全クラスにおいて実施する。課題研究の取組については，下表２のとおり。

【方法】

２－１　学校設定科目「ＳＳ情報統計」

情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用して情報を収集，処理，表現するとともに，効果的にコミュニケーションを行う能力を養い，情報社会に積極的に参画する態度を育てる。数理統計については統計の手法や考え方を理解するとともに，それを用いて自然科学における事象のデータを整理・分析し傾向を把握できるようにする。

２－２　学校設定科目「ＥＳＤ探究」（第１学年）

分野横断型の社会的課題を自らの課題として設定し，探究活動で習得した探究の方法を活用した課題研究を行うことにより，よりよい解決策を見つけることができる能力と創造的な思考力を育成するとともに，広く社会に貢献する意欲と態度を培う。

第１学年では，情報収集等の基礎的な技能の習得や課題研究に必要な論理的思考に関する活動，課題発見活動，課題設定活動等を行う。

２－３　学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」（第２学年）

持続可能な開発に関する課題を設定させるとともに，探究活動で習得した探究の方法を活用した課題研究を行わせ，よりよい解決策を見つけることができる能力と創造的な思考力を育成するとともに，広く社会に貢献する意欲と態度を培う。

※次年度実施予定の学校設定科目「ＥＳＤ探究」（第２学年）の内容を先行実施

２－４　総合的な学習の時間（第３学年）

課題研究の成果を研究論文としてまとめ，発表も行う。

※一部，令和４度実施予定の学校設定科目「ＥＳＤ探究」（第３学年）の内容を先行実施

【検証】

各教科・科目別の評価とともに，第Ⅱ期ＳＳＨ事業を通して開発したアンケート(BeforeAfter アンケート等) を用いて，課題研究で身につけたい力①「課題を見つける力」，②「解決方法を考える力」，③「授業で学んだ知識や技能を活用する力」，④「壁を乗り越える力」，⑤「分かりやすく説明する力」，⑥「他者と協力して物事を進める力」，⑦「世界とのつながりを見出す力」について，年度毎に生徒による自己評価を行う。また，課題研究の質の向上について，コンクール等の入賞実績や発表会来場者の意見等をもとに検証を行う。さらに，卒業生 (大学等進学者) へのアンケートを継続的に実施し，上記身につけたい力の活用度等を検証することにより，以後の事業内容の改善に役立てる。

学科・コース	第１学年		第２学年		第３学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	ＥＳＤ探究	1	ＥＳＤ課題研究	1	なし		１年理数コースを除く全員 ２年全員

表 2

２－１　学校設定科目「ＳＳ情報統計」

目標

情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用して情報を収集，処理，表現するとともに，効果的にコミュニケーションを行う能力を養い，情報社会に積極的に参画する態度を育てる。数理統計については統計の手法や考え方を理解するとともに，それを用いて自然科学における事象のデータを整理・分析し傾向を把握できるようにする。

内容

「社会と情報」でも扱う，情報通信ネットワークの活用，情報の信憑性や著作権に関する注意等，適切に情報を収集し，表現する手法を取り扱う。

また，代表値や分散・標準偏差等，統計の基本的な考え方を理解させるとともに，自然科学における事象のデータを整理・分析し，箱ひげ図や散布図などのグラフを使ったデータの傾向の把握とそれを視覚的に表現する手法についても取り扱う。

年間指導計画

第１学年
- １学期　情報社会
- ２学期　コミュニケーション
- ３学期　問題解決の方法
  - モデル化の方法
  - 情報統計の基礎
  - 情報処理の工夫

第２学年
- １学期　プレゼンテーション
  - プレゼンテーション演習
- ２学期　情報安全
- ３学期　社会を支える情報技術
  - 人にやさしい情報技術
  - IT がひらく情報社会

開発内容

昨年度，情報収集能力と表現力を今後の課題として挙げた。今年度，情報収集能力の内，一次データの収集能力の育成のため，第２学年のプレゼンテーション演習の単元で教材開発を行った。「学校生活を３倍充実させるためのスマホアプリの提案」と題して，「説得」を目的とした問題の発見から提案，評価までのプレゼンテーション演習を行った。開発した教材は，ビジネスのフレームワーク As is/To be 分析を用いたワークシート「現状分析と課題の発見」，アンケート調査によって説得力ある資料を作成することを目的としたワークシート「解決案の作成と資料作成準備」，Microsoft 社の Teams 内の Forms を用いたアンケート調査手順を示したテキスト「Teams を利用したアンケート」である。

図１：Teams に投稿したアンケートの結果をワークシートに記録している様子

成果と課題

これまでも説得力のある資料作成のためグラフや表を示すことを指導してきた。しかし，データの源泉として，インターネットの情報（二次データ）を引用するに留まっていた。昨年度，一次データを提示した生徒は 1.3%であった。今年度，アンケート実習を行ったことで，96.4％の生徒が自ら収集した一次データを利用し，表やグラフ等で表現したものを提案内容に対する根拠の一つとして提示することができた。

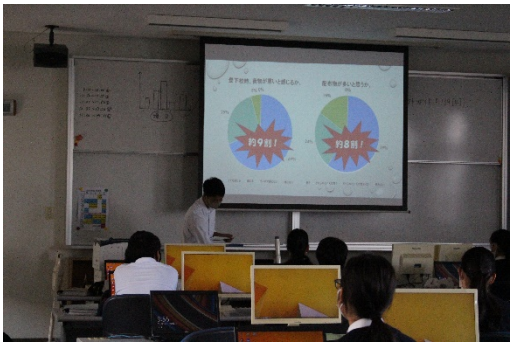


図２：各班の代表者発表の様子

アンケートの調査結果とインターネットで収集した情報との比較や計測を行う生徒，調査結果を基に SDGs の課題解決にも繋がると論を展開する生徒もおり，表現に広がりを持たせることができた。また，ESD 課題研究での調査方法に Teams を含むインターネットでのアンケート調査を行った班もあり，実際に学習内容が課題研究に活かされ，演習は効果的であったと考える。

今後の課題は，引き続き，情報収集能力の育成である。特に，公開されている統計情報やデータセットの収集，精査する力を養っていく。

２－２　学校設定科目「ＥＳＤ探究」（第１学年）

目標

分野横断型の社会的課題を自らの課題として設定し，探究活動で習得した探究の方法を活用した課題研究を行うことにより，よりよい解決策を見つけることができる能力と創造的な思考力を育成するとともに，広く社会に貢献する意欲と態度を培う。

内容

各授業での探究活動を通じて培った，基礎的・基本的な知識・技能及び見方・考え方を活用し，課題研究を行う。課題研究に必要な論理的思考に関する活動，課題発見活動，課題設定活動も行う。生徒自らが課題（問い）を設定し，この課題に沿ったグループ（「傘」と呼ぶ。）において協働的に調査・研究を行う。さらに研究論文としてまとめ，研究成果の発表も行う。

１　思考の方法
２　情報収集・まとめ・発表の手法
３　プレ課題研究
４　課題発見活動
５　課題設定活動
６　研究計画
７　フィールドワーク
８　調査内容の分析・まとめ・中間発表
９　研究論文作成及び研究発表
１０　研究成果の社会での活用

年間指導計画

１　思考の方法
○クリティカルシンキング
○課題解決能力育成講座
（ブレインストーミング及びKJ法の利用）

２　情報収集・まとめ・発表の手法
○大学調査・研究
○即興型英語ディベートを含むディベート活動
○ロジカルライティング
○輪読

３　プレ課題研究
○レポートの書き方
○紙飛行機選手権

４　課題発見活動
○地域探究活動

５　課題設定活動

開発内容

第１学年で本年度より開始した学校設定科目「ＥＳＤ探究」では，昨年度まで総合的な探究の時間に第１学年で実施していた内容（第２学年で実施するＥＳＤ課題研究に向けて必要な力を身につける活動）を継続的に実施することに加え，課題発見活動の一つとして，実際に社会に出て体験活動を行い，社会における課題を見出す活動を行うこととした。

株式会社マイナビの探究学習プログラムlocusを利用して，生徒の進路選択につながる地元企業への訪問を計画した。新型コロナウィルス感染拡大の影響で１０月に実施予定であった企業訪問を１２月に変更したため，他の活動の計画を変更して実施した。

１　思考の方法

○クリティカルシンキング

初回は学年一斉，第２回は各クラスで実施した。記事やグラフを批判的な視点を含め多角的に見ることを身につける目的で実施した。

各クラスでの実施の様子

○課題解決能力育成講座

初回に「休校期間中のオンライン学習に対して，あなたが感じたメリット・デメリットは？」というテーマに対してブレインストーミングを行った。その後，グループで意見を出し合い，KJ法を用いて考えを整理し，文章化を行った。第２回は「より効果的なオンライン授業には何が必要か？」というテーマについて文章にまとめた個人の意見を班内で発表して代表者を選出し，クラス全体で代表者の発表を聴き共有するという活動を行った。

２　情報収集・まとめ・発表の手法

○大学調査・研究

複数の大学についての情報を調べることで，情報収集の方法やその内容の正確さ等を検討することを目的とした。

発表の様子

また，班員と分担して調べること，得られた情報を見やすくまとめること，人に伝わるよう発表することなど今後の課題研究で必要となる力を意識して発表までの活動を行った。

○ディベート活動

英語の授業で行ってきた「即興型英語ディベート」を探究の時間に実施することで，英語科以外の教員も取組の意義への理解を深めることができた。また，昨年度実施した日本語での即興型ディベートを，準備型の形式で実施した。事前に，英語科教員の持つ，ディベートのルールや指導方法についての技能を，トライアル会議の場で共有できた。学年所属の全教員がディベートの面白さや難しさを体感し，各クラスでの指導を円滑に行うことができた。生徒たちは１学期に英語ディベートを行ったときに感じた難しさを，一度，日本語で経験したことで，論理的に相手を説得することの重要性などを感じ，２学期末の即興型英語ディベートに対するモチベーションが向上していたように見受けられた。

〇ロジカルライティング・輪読

輪読とロジカルライティングを組み合わせた取組を行った。それぞれの取組に対して別々に時間をとって実施すべきだが，計画変更により短時間での実施となった。学年国語科の教員を中心に協力して計画の修正・準備を行い実施できた。

３　プレ課題研究

レポートの書き方の指導を学年一斉に行った上で，「紙飛行機選手権」を実施した。例年，１学期の授業を踏まえて，夏季休業中の課題として理科教員が主導してプレ課題研究を実施してきた。しかし，休校による授業の遅れにより１学期末段階では実験の指導もできていなかったため，２学期に実施した。理科の教員を中心にトライアル会議等で内容を修正・準備を行い実施できた。異なるクラスで構成したグループで初対面の班員と協働する力の育成や調査方法・結果の表示方法・考察の方法等のレポートの作成についての基礎的な知識技能を学ぶ目的で実施した。

４　課題発見活動

〇地域探究活動

今年度，初めての取組として，生徒が校外へ出て企業訪問を行うことで，地元地域や企業，業界が抱える課題について知る活動を行った。

ＥＳＤ探究での取組と進路学習の繋がりを意識することで，より能動的に取り組む姿勢が期待できると考えた。進路意識の向上に繋げるためにも，企業訪問は生徒の進路選択に関わりがあり，４００約人の生徒が幅広く選択できるよう３０～４０程度の選択肢が必要であると考えた。この目的を達成させるため，実施時期を２か月ずらして１２月に実施することで，４０を超える企業の協力を仰ぐことができた。

生徒に校外活動をさせることは貴重な経験だが，会社見学・職場体験を行うだけでは，授業時間を割いてまで実施する意義は少ない。校外活動を実施する上で，現在企業が課題だと考えるものに生徒が触れることで，普段の生活では思いが至らない社会のニーズに触れさせることを目的に，事前課題の準備を行った。企業から提案された内容をもとに，学年の教員で検討・修正し，企業側へ再提案した。各企業の事前課題について生徒たちがアイディアをまとめ校外活動当日，企業の方を相手にプレゼンを行い，その企画案に対して企業の担当者よりアドバイスを受けた。３学期初めには，そのアドバイスを反映したアイディアを企業の紹介と併せて発表を行うことで，生徒同士で情報を共有することができている。

５　課題設定活動

校外活動実施後に，これまで「ＥＳＤ探究」で実施した内容を踏まえて，自らの課題を設定する活動を行った。本年度は「問いのトビラ」と称し，課題設定のもととなる生徒自身の気づきや疑問を収集させ，調査研究が可能な「問い」へと発展させる方法をとっている。「問いの立て方」等の講義をもとに，複数回のグループ演習を行い，問いを立てさせている。同時に，生徒の「問いのトビラ」や「問い」の内容から，本学年での研究の「傘」を設定する。

成果と課題

これまで第２学年で実施してきた「ＥＳＤ課題研究」は身近な疑問を糸口に，SDGs を視野に入れて研究の題材を決めてきた。しかし，身近な疑問に固執しすぎると研究対象が生徒にとって身近なものに限定され，過度に社会的意義の薄い研究になってしまう懸念があった。課題研究の内容に，生徒の進路分野と関連をもたせ，また社会的意義をもたせるには，研究テーマを考えるより前に，社会が抱える課題について理解を深めておく必要がある。「ＥＳＤ探究」の一環として校外活動を行うことで企業やその業界の抱える課題について，自分たちなりに解決策を講じ，実際に働いている大人からアドバイスを受けることで普段の学校生活では思いが至らない課題について考えることをねらいとした。

今回，初めて行った校外活動の協力企業に進路学習の観点を理解してもらうことは容易だったが，課題発見及び課題解決の観点を伝えることが難しく，各企業とのすり合わせに時間を要した。本年度の事前課題をたたき台として活用することで，効率化が見込めるのではないかと考える。

また，この取組を行う上で重要な協力企業との調整は学校が主導となって行うことはかなり難しいため，関連企業（マイナビ）との連携は不可欠であった。関連機関に協力を仰ぎ，継続的に実施する工夫が必要である。

本年度は２か月間の休校もあったことで時間数が減少し，それに加えて新たな取組もあるため，時間に余裕がない中で実施することになった。また，学校での授業が６月から開始されたものの，探究活動・協働活動を取り入れた授業の実施は難しかった。新型コロナウィルス感染拡大防止対策として，授業では生徒たちが向かい合って話し合ったり，複数名が同じ教具を触ったりするなどの活動が制限されてしまった。従って，本年度の授業はアクティブラーニングが定着する以前のような形態の授業が大部分を占め，生徒が主体となるような，双方向的な活動が激減した。２か月の休校期間による授業進度の遅れを取り返すために授業のペースを上げ，生徒たちに授業の中で更なる活動をさせる時間を確保することが困難となったことも新型コロナウィルス感染拡大による大きな影響の１つだと言える。

協働活動が困難な中，それぞれの取組が目的を達成できた要因は，第１学年の教員が大変協力的であることだと考える。本年度はこれまでに３度，放課後等の時間を利用してトライアル会議を実施した。ほぼ全ての教員が参加し，実際に授業を行う前に共通認識をもった上で実施できたため，クラス単位で実施しても，クラス間で差が生じることがなかった。このような取組への教員の姿勢が，生徒たちの「ＥＳＤ探究」への前向きな取組を促進していると判断できる。

最後に，年度初めに生徒に対してルーブリックを提示できなかったことは今後の課題である。本年度は新たな取組も含め，十分な見通しが立たず，ルーブリックの作成が十分でなかった。生徒に「どのようなことに気をつければよいのか」を理解させることで取組に対するモチベーションをより向上させることができる。生徒にとって，より意欲的に取組むことができる状況を作るためにも，ルーブリックを事前に提示することが必要である。

トライアル会議の様子

２－３　学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」（第２学年）

目標

持続可能な開発に繋がる課題を設定し，探究活動で習得した力や知識を活用した課題研究を行うことにより，課題解決能力や創造的な思考力を育成するとともに，SDGs の達成に向けて広く社会に貢献する意欲と態度を培う。

内容

昨年度の課題解決能力育成計画を通じて培った，基礎的・基本的な知識及び技能を活用し，課題研究を行う。この課題研究に取り組ませる中で，「持続可能な社会」を実現するために必要な力を身につけ，高い課題解決能力を有し，持続可能な社会に貢献する科学技術人材の育成を図る。本校では文系理系を問わずグループ編成・テーマ設定をすることで，より協働的で学際的な研究を行うことが可能であり，「傘」という本校独自のグループについても，全教員が指導にあたることができるよう工夫している。

１単位３５時間で，「問いの設定」，「フィールドワーク」，「中間発表」，「論文作成」などの活動を行う予定であったが，今年度は新型コロナウイルス感染症の流行による臨時休業が行われたため，３１時間で実施した。また，これらの活動を通して身につけさせたい力を明確に示し，ルーブリックを用いながら評価を行った。

本校における「ＥＳＤ課題研究」の実施は５年目となり，これまで計画・実施されてきた活動全体の課題を踏まえ，指導に当たり以下のように開発・実施した。

年間指導計画

＜問いの設定＞

1　BeforeAfter アンケート，全体説明
2　問いの設定
3　問いの再検討・先行研究調べ
4　問いの最終決定
5　研究計画書作成

＜第１回フィールドワークへ向けて＞

1　ＦＷ①計画書作成
2　ＦＷ①準備・予備実験
3　第１回フィールドワーク
4　ＦＷ①振り返り

＜第２回フィールドワークへ向けて＞

1　ＦＷ②計画書作成
2　ＦＷ②準備・予備実験
3　第２回フィールドワーク
4　ＦＷ②振り返り

写真１　フィールドワークの様子

＜中間発表へ向けて＞

1　中間発表準備（内容整理）
2　プレゼンシート作成
3　中間発表練習
4　中間発表会
　（校内発表・Web 会議システムを用いたオンライン配信）

写真２　中間発表会の様子①

写真３　中間発表会の様子②
（Web 会議システムによるオンライン配信中）

5　中間発表振り返り
　Before After アンケート（中間）

＜研究論文作成＞

1　作成ガイダンス

2　論文作成

開発内容

（1）「傘」の名称の変更

昨年度報告された課題として「身近な疑問から研究を考えさせることができた一方，過度に身近で社会的意義の薄い研究を行ってしまう研究班も見られた。教員の指導力向上に加え，「傘」の名称や研究班編成のシステムについても抜本的な見直しを含めて改善する必要がある」という点が挙げられた。そのため本年度は，問いの元となる「傘」の名称を決定するまでに，以下①～③の取組を実施した。

① マインドマップ作成

SDGs と結びつきそうな２０のキーワードを提示し，その中から自分とつながりそうなものを選んで，「キーワード」と「自分」をつなぐマインドマップを作成した。（図１）

環境　自然　気候　資源　歴史　情報　文化　地域
国際　福祉　身体　芸術　安全　流行　表現　都市
エネルギー　メディア　ビジネス

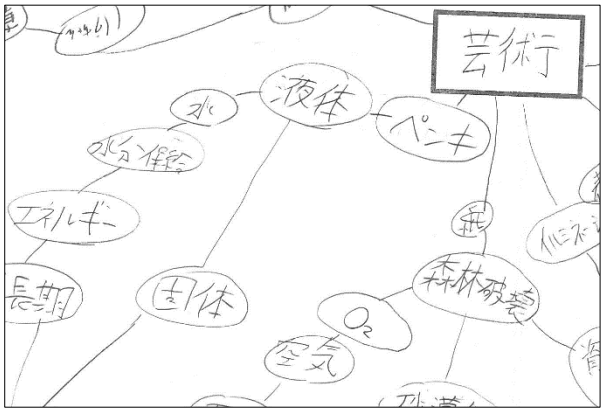


図１　提示した２０のキーワードと
生徒が作成したマインドマップ（部分）

② マインドマップをもとにした疑問文作り

マインドマップに書いた単語をもとに疑問文を作らせた。生徒自身の身近な疑問に気付かせるとともに，教員側が生徒の疑問や興味の矛先を把握するための一助とした。

③ トライアル会議による検討・「傘」の名称決定

学年所属の教員が集まり，生徒が作成した疑問文（2763 個）のうち，課題研究の問いへとつながりそうなものを選んで付箋へ記入し，再分類することで，「傘」の名称を決定した。

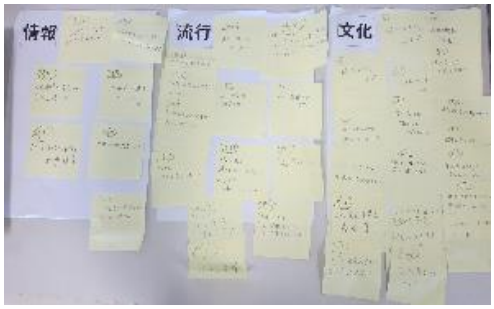


写真４　生徒が考えた疑問文の再分類

図３　決定した１０の「傘」

（2）個人研究の導入

昨年度までは生徒５～６人から編成された班単位での活動のみであったが，より専門的な研究を行いたい生徒の意思を尊重するため，今年度は個人研究として探究したいテーマを持っている生徒を募集した。その結果，一人の生徒が申し出たため，初めて個人研究を導入した。「超伝導体内の誘導電流が与えるマイスナー効果の変化は？」という問いを立て，ＥＳＤ課題研究の時間のみならず，放課後等の空き時間を使って実験を進めたり，時には識者に協力を求めたりと，極めて主体的に研究に臨む姿勢は，周囲の生徒へ大きな刺激を与えた。

なお，個人研究であっても，ＥＳＤ課題研究を通じて身につけさせたい力の一つである「他の人と協力して物事を進める力」を養うため，全ての活動を一人で行うのではなく，班に所属して進捗状況の確認や意見交換等を行った。

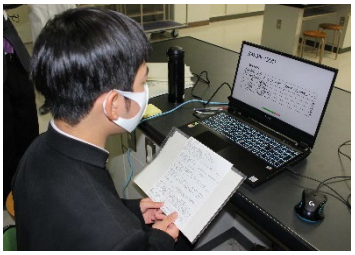


写真５　個人研究のオンライン発表（中間発表）

（3）外部の方や先輩からのアドバイス

昨年度報告された課題として「研究のまとめ，特に実験結果から考察を考えさせる場面において十分な指導を行う時間的余裕がなく，研究班の中には極

めて主観的な考察を行ってしまう班も見られた」という点が挙げられた。今年度は新型コロナウイルス感染拡大による影響で，昨年よりもさらに時間数が限られており，フィールドワーク後のまとめの時間も少なく，担当教員が十分な指導を行うことができなかった。そこで，中間発表会当日は，全ての班に対してアドバイザーである第一薬科大学の教員から，アドバイスを受けた。また，３年生の進路決定者約２０名からも同様にアドバイスを受けた。昨年までと同様に，アドバイスを口頭で伝えるだけでなく，付箋に書いてポスター付近に貼り付ける形式とした。付箋は第２学年生徒，第３学年生徒，大学の教員，本校教員でそれぞれ色の違うものを準備し，どの立場の方からのアドバイスか，後からでも分かるようにした。

大学の教員からの専門的な指摘に加え，昨年課題研究を行った先輩からの的確なアドバイスを受けることで，調査・研究の不十分な点や，自分たちの思い込みに気付くことができ，内容の深化につなげることができた。また，大学の教員からの指摘は学年団の全教員で共有し，教員の指導力向上へとつなげることもできた。

写真６　助言が書かれた付箋

（４）図書館との連携

昨年度までの課題を踏まえ，１年次より，図書館と連携した取組を行ってきた。１年次「総合的な探究の時間」における「情報収集」の授業では，クラスごとに図書館へ行って，与えられた課題を調べるための書籍を選び，まとめる作業を行った。このことにより，図書館へ行って調査をすることへの意識付けをすることができた。また，２年次の問い立てでは，生徒が立てた初期の問いを司書教諭と共有し，今後必要となりそうな書籍を事前に集め，不足分は購入した。さらにそれらの書籍を移動式書架で学年のフロアへ運び，生徒が調べる際に活用する等，積極的に書籍から情報収集を行うよう指導を行った。その結果，自主的に福岡市総合図書館等の校外の図書館で情報収集を行ったり，ＥＳＤ課題研究の時間には毎回図書館で調べたりと，インターネットに頼らず，書籍を利用して情報収集を行おうとする生徒がこれまで以上に増加した。

写真７　図書館で文献調査を行う様子

成果と課題

本年度のＥＳＤ課題研究において，昨年から改善を加えた事項について，より充実した内容に深化させることができた。

特に「傘」の名称を変更したことは，課題設定において大きな成果となった。問い立ての段階で，これまでには見られなかった「山笠」や「点字ブロック」，「福岡市の子育て支援の現状」のような，地域や社会生活とつながる題材に注目し，それらをもとに問いを立てる班が明らかに増加し，社会の問題へ目を向けていくことの意識づけに繋がった。「傘」の名称は問いの元になる重要な言葉となるため，それぞれの学年に応じた傘を提示していけるよう，検討を続けていきたい。

一方で，今年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響により授業開始が遅れ，「研究の問い」の設定に充てる時間が少なくなってしまい，昨年度開発した教員の介入方法を十分に活かすことができなかった。そのため，問いが十分に掘り下げられず，第１回フィールドワークの時間を有効に活用できなかった班が見られた。「問いの設定」については，授業時数確保とともに，問いに対する下調べや，教員と生徒で十分話し合いができる期間の設定が必要である。

２－４　総合的な学習の時間（第３学年）

内容

第Ⅲ期ＳＳＨ学校設定科目「ＥＳＤ探究」第３学年次の先行実施として，課題研究についてのまとめ・最終研究発表会及び研究論文執筆を実施した。

昨年度末，新型コロナウイルス感染拡大防止に伴う臨時休業期間において，本校ＨＰを活用し執筆用テンプレートファイルや論文作成における参考資料等をアップロードするなどして執筆を指導した。（手書き・ＰＣ入力可，家庭の状況に合わせて選択できるようにした。）

なお，今年度については研究論文をグループではなく個人で執筆させることとし，表現力のさらなる向上を図った。

今年度当初予定されていた研究発表会は新型コロナウイルス感染症拡大防止に伴い中止となってしまったため，提出された研究論文を学年団正副担任２２名で添削し，内容や表現に対して指導を行った。

執筆した研究論文については，優秀な作品を筑波大学主催第１５回「科学の芽」賞へ応募し，学校奨励賞を受賞している。

成果と課題

研究論文を個人で執筆させたことについては，非常に効果的であった。研究に対してどの程度主体的に関わったかを把握することができ，大学入試における調査書への記載や総合型選抜入試における指導等にも有効利用することができた。大学によっては出願の際に学習の実績として添付することができている。

新型コロナウイルス感染症拡大防止に伴う臨時休業中の執筆となったため，執筆における説明や指導の不足を懸念していたが，学校ＨＰを活用したことでほとんどの生徒が問題なく執筆することができた。来年度以降も，個人での研究論文執筆するにあたり，学校ＨＰを活用してデータでのやり取りも可能であると考えられる。

来年度以降の課題としては，研究発表会を実施できなかったことにより，１・２年生の生徒が全体発表を見学できなかったこと，さらにはこれまで培ってきた本校課題研究のあり方が断絶されてしまうことである。担当教員間の連絡を密にし，来年度以降の課題研究実施について万全の状態を備えたいと考える。

令和元年度　第２学年　ESD 課題研究

研究論文テンプレートについて

○パソコンで作成する場合

1・城南高校 HP にてテンプレートファイルをダウンロード

城南高校 HP → スーパーサイエンスハイスクール → ESD 課題研究

2・各自のパソコンに保存し、word で編集する。

いろいろと大変でしょうが、頑張ってください。

※動作関係で何か問題があれば幸島まで連絡をください。

3・来年度以降、データを取りまとめる可能性もあるので、ファイル名を以下のようにして保存する。

「傘○―○氏名.docx」

※保存形式選択の際に、必ず「.docx」を選択すること。「.dotx」にしない。

○手書きで作成する場合

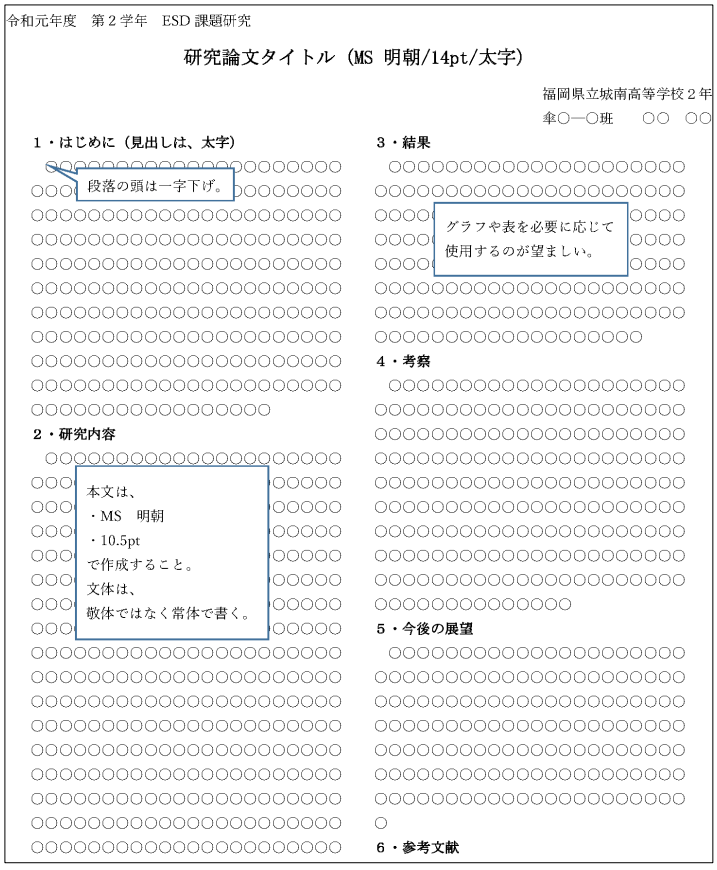
1・9日に配布された用紙、もしくは学校 HP から手書き用紙をダウンロード

2・ダウンロードした場合は印刷し、執筆。

3・研究タイトル等は、罫線を無視して記入する。

その他様式は、2/26 に配布したプリントを参照すること。

臨時休業開始時に配布した資料


令和元年度　第２学年　ESD 課題研究

研究論文タイトル（MS 明朝/14pt/太字）

福岡県立城南高等学校２年

傘○―○班　　○○　○○

1・はじめに（見出しは、太字）

段落の頭は一字下げ。

2・研究内容

本文は、
・MS　明朝
・10.5pt
で作成すること。
文体は、
敬体ではなく常体で書く。

3・結果

グラフや表を必要に応じて使用するのが望ましい。

4・考察

5・今後の展望

6・参考文献

学校ＨＰに掲載したテンプレートファイル

３　質の高い課題研究に資する活動

研究の仮説

課題研究の充実に資する授業改善と，定期的な会議を通じた情報交換及び研修を実施することにより，課題研究に対する教員の指導力向上を図ることができる。

研究内容・方法・検証

【研究内容】

第Ⅱ期ＳＳＨ事業において開発した「課題解決能力育成計画」をもとに，３年間を通じた探究活動・協働活動の一覧である「課題解決のためのドリカムマップ」に発展させる。課外活動においても，科学系部活動を中心とした「ＳＳ研究会」を設置し，高度な課題研究を実施する。また，現在の科学技術研究の内容を知り，高い志を涵養するとともに，社会に貢献するための具体的方策を学ぶ事業として，最先端科学の研究内容の講演会「ＳＳＨ講演会」を実施する。さらに，課題研究に対する教員の指導力向上を目指し，「デザイン会議」「理数会議」を時間割上に設定する。さらに，検討内容を指導にあたる教員で試行し，改善を行う「トライアル会議」を行う。

【方法】

３－１　課題解決のためのドリカムマップ

第Ⅱ期ＳＳＨ事業において開発した，全教科において系統的に実施する探究活動・協働活動の一覧である「課題解決能力育成計画」をもとに，全校生徒に対し，組織的・系統的に探究活動及び協働活動を実施し，課題研究に資する授業改善を促進する。また，課題研究に必要な能力の育成に対し，より有効な探究活動・協働活動の内容及び実施時期を教科・学年を越えて検討し，３年間を通じた探究活動・協働活動の一覧である「課題解決のためのドリカムマップ」に発展させる。また，協働活動の主軸として第Ⅱ期ＳＳＨを通じて開発した即興型ディベート活動については，全教科において実施し，各教科・科目の学習内容を活用しながら，論理的思考力，表現力，判断力等を育成する。

３－２　ＳＳ研究会

学校設定科目において実施した課題研究の深化を希望する意欲の高い生徒及び，科学系部活動を中心に，科学に関して特に強い興味・関心を持つ生徒に対して，課外での課題研究を行う。ＳＳ物理研究会，ＳＳ化学研究会，ＳＳ生物研究会，ＳＳ数学研究会の４分野で組織する。大学等との連携によって，課題研究の質の向上を図り，国内外の各種理数系コンテストへ積極的に参加し，上位入賞を目指す。

３－３　ＳＳＨ講演会

希望者を対象に実施する。最先端科学内容の講義を受講することにより，社会における様々な課題を自身の課題として捉えるという，科学技術分野での社会貢献の在り方を学ぶとともに，広く社会で活躍しようという積極性を育成する。

３－４　教員の指導力向上を目指した研修及び会議

課題研究と全教科・科目の授業改善に関する教員研修会を企画し，他の高校や中学校等にも参加案内を行う「コラボ研修」を実施する。また，定期考査においても科目毎に「思考力・判断力・表現力を問う問題」の作成を行い，授業に対する教員の指導力向上を目指す。さらに，課題研究に対する教員の指導力（ファシリテート力等）向上を目指した情報交換及び「課題解決のためのドリカムマップ」の内容検討を行うため，「デザイン会議」「理数会議」を時間割上に設定する。さらに，検討内容を指導にあたる教員で試行し，再検討を行う「トライアル会議」を行う。

【検証】

各教科・科目別の評価とともに，第Ⅱ期ＳＳＨ事業を通して開発したアンケート(BeforeAfter アンケート等）を用いて，課題研究で身につけたい力①「課題を見つける力」，②「解決方法を考える力」，③「授業で学んだ知識や技能を活用する力」，④「壁を乗り越える力」，⑤「分かりやすく説明する力」，⑥「他者と協力して物事を進める力」，⑦「世界とのつながりを見出す力」について，年度毎に生徒による自己評価を行う。また，課題研究の質の向上について，コンクール等の入賞実績や発表会来場者の意見等をもとに検証を行う。さらに，卒業生（大学等進学者）へのアンケートを継続的に実施し，上記身につけたい力の活用度等を検証することにより，以後の事業内容の改善に役立てる。

３－１　課題解決のためのドリカムマップ

実施内容

令和２年度第１学年における組織的・系統的な探究活動及び協働活動の実施一覧を以下の表に示す。

学期	月	教科	科目	時間	タイトル	内容
1	6	総探		1	ESD課題の振り返り	休校中の課題の振り返り・共有
	6	総探		1	オリエンテーションおよびクリティカルシンキング①	ESD探究のオリエンテーションおよびクリティカルシンキング①
	6	総探		2	大学調査・研究	調べた内容の発表
	6,7	情報	SS情報統計	1	情報社会	社会における情報の必要性
	7	総探		1	英語ディベートオリエンテーション	即興型英語ディベートオリエンテーション
	7	数学	数Ⅰ	3	２次関数	グラフを書くなどして多面的に２次関数の式とグラフの関係を考察することで日常の事象や社会の事象などを考察の対象とする
	7	総探		1	クリティカルシンキング②	クリティカルシンキング(記事やグラフ)
	7	総探		1	課題解決能力育成講座①	ブレインストーミングおよびKJ法の活用
	7	総探		1	課題解決能力育成講座②	自分の意見を他者に伝える
2	9	総探		2	学問探究入門講座	進路講演会
	9,10	情報	SS情報統計	5	コミュニケーション	プレゼンテーションを通したコミュニケーション
	9,10	総探		3	探究の時間①	紙飛行機選手権deプレ課題研究
	10	数学	数Ⅰ	3	図形と数量	図形の構成要素間の関係に着目し，日常の事象や社会の事象などを数学的に捉える
	10,11	総探		3	探究の時間②	輪読・ロジカルライティング①，②，③
	11	総探		1	地域探究活動①	サプライチェーン
	11	総探		1	地域探究活動②	企業調べ
	11	総探		1	地域探究活動③	事前課題
	11	数学	数Ⅱ	3	式と証明	他者の証明における論理的思考の過程や記述解答における表現などを知る機会を設け，数学的な見方や考え方や，証明における数学的な表現力を高め合う
	12	総探		1	地域探究活動④	事前課題
	12	総探		1	地域探究活動⑤	プレゼンテーション・最終準備
	12	外国語	コⅠ	5	即興型英語ディベート	論題を多角的にとらえ，より客観性の高い「立論」「反論」を行う
	12	総探		3	地域探究活動⑥	企業と連携した地域の課題発見及び課題解決活動
3	1	総探		2	探究の時間	地域探究活動発表会
	1	情報	SS情報統計	1	問題解決の方法	蓄積した経験に基づいた問題解決の手法の理解
	1	情報	SS情報統計	1	モデル化の方法	様々な社会問題の統計処理
	1	総探		1	探究の時間	課題研究に向けて
	2	総探		1	探究の時間	課題研究に向けて
	2	情報	SS情報統計	1	情報統計の基礎	データ分析の手法を用いた情報処理
	2	総探		1	探究の時間	課題研究テーマ設定
	2	総探		1	探究の時間	課題研究テーマ設定
	2	総探		1	探究の時間	課題研究テーマ設定
	2	外国語	コⅠ	5	即興型英語ディベート	議論を整理し，肯定側，否定側の意見の妥当性を客観的に判断することで論理的思考力を養う
	2	情報	SS情報統計	1	情報処理の工夫	表計算ソフトの活用
	3	総探		1	探究の時間	課題研究テーマ設定
	3	総探		1	まとめと振り返り	活動報告会
	3	総探		1	まとめと振り返り	卒業生セミナー
	3	総探		2	まとめと振り返り	1年間のまとめと振り返り

【内容の詳細について】

SDGs のスローガン “Leave no one behind” （誰一人取り残さない）からも見えるように，このグローバル社会では「当事者意識をもって考えることの重要性」が求められている。

即興型英語ディベート指導においては，論題の内容に関係する人々に焦点を当て，論題を捉えることで，より具体的かつ論理的に「立論」「反論」を行うことができるようになることを目標とした。

図１：即興型英語ディベートにおいて
論題の「立論」「反論」を考えている様子

第１学年２学期の段階では「どのような意識を持ってディベートに取り組むべきか」について授業を行った。今後多くの論題について考え実践を積んでいく上でも大変有意義であると考えられる。また理想的な立論・反論のビジョンを掴むことで，３学期からのジャッジ練習にもつなげることを意図した。

第１学年３学期の段階では，即興型英語ディベートのジャッジに取り組ませることによって，議論を整理し，肯定側，否定側の主張がそれぞれ妥当であるか，反論が適切であるかを客観的に判断し，勝敗をつけさせた。勝敗をつけるために，フローシートを用いてディベートを進めていくことを徹底させた。フローシートを基に，議論の流れを整理しながら，勝敗の理由を説明することで論理的思考力の育成を図った。

図２：「立論」「反論」を行う生徒と
フローシートに記録をとる生徒の様子

数学の指導においては，日常の事象や社会の事象などを数学的に捉え，問題を数的に処理したり，考察しようとする態度を養い，課題解決能力を身につけさせることを目標とした。

第１学年１学期の段階では，関数を学ぶことにより，事象において伴って変わる２つの数の対応と変化の関係を把握することができ，それを事象の考察に活用し未知の部分を予測できるようになることを目標とした。２次関数は物体の落下距離と落下時間の関係や，車のブレーキをかけてからの時間と制動距離の関係など，日常生活と結びつけながら授業を行った。

第１学年２学期の段階では，図形の計量において，２点間の距離や高さを三平方の定理や相似な図形の性質を利用して求める方法などを学んだ。また，三角比として正弦，余弦，および正接を定義して，線分の長さや角の大きさ，面積などの計算への応用を図った。図形の構成要素間の関係に着目し，日常の事象や社会の事象などを数学的に捉え，問題を解決し，解決の過程を振り返って事象の数学的な特徴や，他の事象との関係を考察できるようになることを図った。

等式や不等式の証明においては，生徒同士で解答を比べる活動を取り入れた。これによって他者の証明における論理的思考の過程や記述解答における表現などを知る機会になり，数学的な見方や考え方や，証明における数学的な表現力を高め合うことを図った。

成果と課題

外国語における即興型英語ディベートの指導においては，教員間で，３年間を通して生徒に身につけさせたい力を共有し，指導計画を立てることが出来た。生徒がジャッジを適切に行えるようになる指導法を今後確立していきたい。

また，論理的に主張，議論する力を高めるためにも外国語だけなく，国語の授業の中でも，論理的思考力を育成する取組を多く行っていきたい。

数学においては，学習している内容を日常生活と結びつけながら考えることで，身の回りの具体的な事象についての課題解決をするために必要な力を身につけさせることができた。

今後は各教科で課題解決をするための力をつけるのはもちろんのこと，教科間でもっと連携を深めていきながら，英語以外の教科における即興型ディベートの実施と，３年間を通じた探究活動・協働活動の一覧である「課題解決のためのドリカムマップ」への発展につなげていかなければならない。

３－２　ＳＳ研究会

【ＳＳ物理研究会】

実施内容

【飛行中ドローン周辺の気体の流れについて】

昨年度ドローン同士による干渉について調査を行った際に，実際にドローン周辺にはどのように気体が流れているのか，確認する必要があることがわかった。確認の方法としてスモークマシンの煙による可視化を考案している。この研究内容は，「飛行中ドローン周辺の気体の流れについて」として研究発表を行っている。

【光の色による太陽電池発電効率の差について】

【液体おもりのばねによる鉛直振動の解析】

科学実験・研究発表・コンテスト等

令和２年７月３日（金）文化部発表会

〇科学展示「力学コースター」「リニアモーター」

〇参加型科学実験「VR 体験」

令和２年１２月１２日（土）第 35 回福岡県高等学校総合文化祭自然科学部門福岡県大会兼第 11 回福岡県高等学校生徒ポスター発表大会

〇ポスター発表

「飛行中ドローン周辺の気体の流れについて」

２年　古本　裕太郎

FIT（福岡工業大学）賞 受賞

令和３年３月１５日（月）～２０日（土）第３回高大連携事業第一薬科大ポスター発表

〇ポスター発表（予定）

「飛行中ドローン周辺の気体の流れについて」

２年　古本　裕太郎

成果と課題

昨年度から継続して行っているドローンについての研究を発展させ，高文連の研究発表大会において入賞できたことは大きな成果である。また，第１学年からの入部者が多く，活動人数が増えたことにより，研究数が増加し，また科学展示の際に多くの企画を実施することができるようになっている。さらに，ドローンや VR，プログラミングへの生徒の興味関心が高く，希望者による研究活動参加が増えている。

一方で，オンラインでの研究発表等，活動の制限がある場面もあった。機器の整備や操作の習熟等を行わなければならない。

【ＳＳ化学研究会】

実施内容

【米のとぎ汁を利用したバイオエタノールの生成】

米のとぎ汁に含まれるデンプンと，市販の米麹やドライイーストに着目し，次の２段階に分けてバイオエタノールの作成および最適条件の検討を行った。

①米のとぎ汁に市販の米麹を加え，デンプンを加水分解する段階

②グルコース溶液に市販のドライイーストを加え，アルコール発酵によりエタノールを生成する段階

科学実験・研究発表・コンテスト等

令和２年７月３日（金）文化部発表会

〇科学展示・科学実験

令和２年１１月２８日（土），１２月１２日（土）第 35 回福岡県高等学校総合文化祭自然科学部門福岡県大会兼第 34 回福岡県高等学校化学クラブ研究発表大会

〇口頭発表・ポスター発表

「米のとぎ汁を利用したバイオエタノールの生成」

２年　宮本　静生・山田　優奈・濵地　椋太

ポスター発表にて FIT（福岡工業大学）賞　受賞

ジュニア農芸学会２０２１

〇ポスター発表（予定）

「米のとぎ汁を利用したバイオエタノールの生成」

２年　宮本　静生・山田　優奈・濵地　椋太

成果と課題

第２学年にとって初めての研究発表大会で入賞することができた。

課題としては，第１学年からの入部者が多かったが，研究テーマが決定していないことがあげられる。今後は各人の興味・関心に応じてテーマを確定させ，研究を発展させていきたい。また，大会等の中止やオンライン実施等，様々な制約があるなかでの活動となった。これらに対応できるように機器操作の習熟，発表方法の検討等を行っていく必要がある。

【ＳＳ生物研究会】

３年生：２名，２年生：１名，１年生：４名

実施内容

「植物食性昆虫の体内より得られた菌類による紙分解性について」　３年　板垣都亜

植食性昆虫の糞から菌を単離し，セルロース分解性を比較し古紙からのエタノール作成に挑んだ。

「ハエトリグモの他個体に対する行動変化」　３年　古川花絵

視認性と雌雄によって変化する行動パターンを数値化し，比較した。

「バイオームの異なる菌類における温度と形態変化の関係」　２年　室原一仁

屋久島の照葉樹林と針葉樹林の土性から得られた菌について増殖最適温度などを調べ比較した。

「本校における感染症対策の有用性」

１年　滝本瞳至 梅田義隆 大塚悠太 大内莉緒

本校生の体温分布，校内７か所の細菌量，手洗いや消毒による除菌の程度について調査した。

「植物が持つ抗菌活性」　１年　大内莉緒

カイヅカイブキの抗菌力について調査した。

「納豆菌の最適増殖度」　１年　大塚悠太

納豆の粘りが最大となる最適温度と大豆以外で納豆を作る方法を調査した。

「ヒドラの増殖について」　１年　梅田義隆

ヒドラ飼育に最適な温度や水質について調べた。

科学実験・研究発表・コンテスト等

○イオン eco１グランプリ・バイオ甲子園論文応募

○ＳＳＨポスター発表大会　二次予選出場

「植物食性昆虫の体内より得られた菌類による紙分解性について」

令和２年１１月２８日（土）第 35 回福岡県高等学校総合文化祭自然科学部門福岡県大会兼第53回福岡県高等学校生徒生物研究発表大会

○口頭発表「バイオームの異なる菌類における温度と形態変化の関係」「本校における感染症対策の有用性」

令和２年１２月１２日（土）第 35 回福岡県高等学校総合文化祭自然科学部門福岡県大会兼第11回福岡県高等学校生徒ポスター発表大会

○ポスター発表大会「バイオームの異なる菌類における温度と形態変化の関係」FIT 賞受賞

○第３回高大連携事業第一薬科大ポスター発表

「バイオームの異なる菌類における温度と形態変化の関係」「本校における感染症対策の有用性」「植物がもつ抗菌活性」「納豆菌の最適増殖度」「ヒドラの増殖について」

成果と課題

興味のある分野に対して各人に応じたテーマ設定をして，可能な範囲で大会へ応募できた。

一方で，２・３年生が少なく，また，休校期間があったためか，１年生への技術的指導が不十分である。学会や大会，論文募集も中止やオンラインとなった。それに適した研究へ組み直す必要がある。

【ＳＳ数学研究会】

実施内容

【活動内容】

現在継続して活動する生徒がいない為，積極的な活動を行うことができていない。（継続的な活動を希望する生徒がいたときには，週に２回程度，各人が興味を持っている領域における問題を出し合い，解答する等，切磋琢磨していた。）

【研究テーマ】

大学の初等で学ぶ代数学・解析学・幾何学について興味ある分野の理解を深めることでより高度な課題研究に取り組んでいく。また，数学オリンピックの予選突破に向けて地道な研鑽に励む。

成果と課題

今年度の数学オリンピック予選には，ＳＳ数学研究会の部員ではないが４名（第２学年１名，第１学年３名）が挑んだ。予選突破は叶わなかったが，高等学校で学ぶ分野を越えた問題に触れることで，学問領域としての数学への関心が更に高まった。

課題としては，SS 数学研究会の部員が５年程入っていないことである。数学に関心を持つ生徒の裾野を広げていきたい。

３－３　ＳＳＨ講演会

目的

最先端科学内容の講義を受講することにより，社会における様々な課題を自身の課題として捉えるという，科学技術分野での社会貢献の在り方を学ぶとともに，広く社会で活躍しようという積極性を育成する。

内容

新型コロナウィルス感染拡大防止の観点から，今年度は第３学年理数コースの学校設定科目である理数ゼミⅡで行う「テレビ会議」において，希望生徒を参加させることにより，「ＳＳＨ講演会」として行うこととした。国際社会に貢献するためには，理数分野の知識や技術の習得のみならず，コミュニケーション能力の育成が欠かせない。Web会議システムを利用し，研究者の講義を受講して，リアルタイムに講師と双方向の対話をすることにより，英語コミュニケーション能力を高めることが期待できる。

（日　　程）令和２年１０月１９日（月）
（場　　所）城南高校　パソコン室２
（演　　題）「Environmental Challenges-Current and Future Problems, Risks, and Innovative Solutions」
（環境問題に対する挑戦～現在および将来の環境問題やそのリスク，革新的な解決方法について～）
（講　　師）九州大学大学院芸術工学研究院
デザインストラテジー部門
（未来構想デザインコース担当）
Hall Michael 准教授

開発内容

事前準備としては，以下のことを行った。
①講師の方の研究内容をもとに，調べておきたい専門的な英単語，キーワードの意味を確認する。
②班ごとに調べた内容を発表し，共有する。
③環境問題に関する英語の長文（過去の入試問題）を読んで，班で意見交換を行う。
④講師の方からの資料に基づき，日本の主な７つの食料問題について国際的な視点で見た問題点を班で話し合い，英語で発表する。
⑤今１番関心のある環境問題について，その問題点と解決策を班で話し合い，英語で発表内容をまとめる。

成果と課題

新型コロナウィルス感染拡大の影響で，生徒が研究者に触れる機会が大きく失われている現状において，今回の機会は生徒にとって大きな刺激となった。環境問題に対する挑戦について，福岡県を題材に糸島地区における取組を事例にあげ講義が行われた。第３学年理数コースの生徒の他にも各学年から希望の生徒が多数参加し，質問もすべて英語で行われた。生徒の聞き取る能力は学年に関係なくある程度のレベルが育成されているが，講義の内容に即応し論理的に質問する力は学年進行に応じて力が培われているのが現状である。学年に関係なく，必要な情報を聞き取り，臆することなく英語で質問し意見を述べる態度を育成したい。今回は，多くの生徒が英語で意見を発表し，１年生を含めたくさんの生徒が積極的に質問を行うことができた点が大きな成果である。第３学年理数コースでは理数ゼミで十分事前準備ができたことや前もって講師と講義内容の打ち合わせができたことがよかった。講義の後，「今一番気になる環境問題は何か，それを解決するために何ができるか」という問いに，数分間近くの生徒とディスカッションを行い，代表者が発表を行った。皆意欲的に話し合い，英語での発表も生き生きと活気あふれる雰囲気で行われた。生徒の感想には「日本の環境問題の深刻さを改めて感じた。水の節約などできることをしていきたい。」や「世界の環境問題をもっと自分で調べたい。」などといった記述が多くあり，自分事として考えることができていた。英語のコミュニケーション能力の育成と世界の課題について知る良い機会となった。今後も日頃から世界の課題について関心を持つ機会をつくり，積極的に自信をもって発言できるように，自分の意見を持つことを意識させることが課題である。

オンライン発表の様子

講義の様子

３－４　教員の指導力向上を目指した研修及び会議

目的

課題研究と全教科・科目の授業改善に関する教員研修会や定期考査における「思考力・判断力・表現力を問う問題」の作成を行い，授業に対する教員の指導力向上を目指す。さらに，定期的な会議等を通じ，課題研究に対する教員の指導力（ファシリテート力等）向上を目指す。

開発内容

○コラボ研修（年に数回実施）

本校教員及び他の高校や中学教員等を対象として，課題研究の指導方法や，探究活動・協働活動等の授業改善に関する教員研修会を年に数回の頻度で企画するものである。本年度は１２月１０日（木）に実施した第２学年ＥＳＤ課題研究中間発表会へのオンライン参加を福岡県内の高校や中学校等にも広く案内を行った。

○思考力・判断力・表現力を問う問題の作成

全教科・科目の定期考査において「思考力・判断力・表現力を問う問題」の作成を必須とし，教務部と連携してそれらの問題を集約した。また，思考力・判断力・表現力とは何かということを再度教員で確認するため，外部講師（株式会社ベネッセコーポレーションより）を招聘し職員研修会を実施している。

○デザイン会議（週１回実施）

「ＥＳＤ探究」の内容検討及び，課題研究に対する教員の指導力（ファシリテート力等）向上のための情報交換を行った。本年度は２２回（１月末日現在）実施している。

○理数会議（週１回実施）

理数ゼミの内容検討及び，課題研究に対する教員の指導力（ファシリテート力等）向上のための情報交換を行った。本年度は１９回（１月末日現在）実施している。

○トライアル会議

立案した課題研究に関する授業内容を，指導担当教員で試行し，内容や指導方法の再検討及び調整を行った。放課後の時間を中心に企画し，第１学年で２回，第２学年で５回程度実施した。

成果と課題

ＥＳＤ課題研究中間発表会の外部からの参加は２５名であり，そのうち１８名がＳＳＨ指定校ではない高校からの参加であった。「総合的な探究の時間」がスタートし，この指導計画の具体的な立案について検討している学校に対し，本校の文理関係なく実施している課題研究の在り方は，課題発見や探究の方法，成果発表等，様々な項目において提言できるものであると考える。また，今年度は初めて中学校関係者からの参加もあった。ＳＳＨ事業の成果公表の拡大の観点からも継続して案内実施する計画である。

「思考力・判断力・表現力を問う問題」の作成に関しては，本年度は作成したそれらの問題について全体集約まで行うことが出来た。これを基礎データとして，今後の作問の内容と比較していく。

デザイン会議及び理数会議については，学校設定科目の内容や課題研究の指導について，例年よりも具体的且つ詳細な意見交換を行うことが出来ている。また，校長をはじめとした参加教員全員が，この会議を通して「課題研究についての指導の検討」が如何に重要であるか，共通認識として持つことが出来ている。その後のトライアル会議においても，各学年の担当者（デザイン会議・理数会議参加者）が中心となって，積極的に実施を促しており，昨年度よりも多くのトライアル会議を行うことが出来ている。

一方，今年度は新型コロナウィルス感染拡大防止の観点から，本来６月に実施する予定であった課題研究の最終発表会は，代表生徒のみの発表に規模を縮小した。そのため，外部への案内が不十分であった。他校とともに職員研修会を実施することも難しく，「コラボ研修」については上記中間発表会のみに留まっている。本年度のオンラインでの事業実施のノウハウを活かし，オンラインでも研修会ができるような工夫を考えたい。

④ 実施の効果とその評価

１ 評価項目及び評価方法（実施計画書より）

【評価項目】

①課題を見つける力
②解決方法を考える力
③授業で学んだ知識や技能を活用する力
④壁を乗り越える力
⑤分かりやすく説明する力
⑥他者と協力して物事を進める力
⑦世界とのつながりを見出す力
⑧課題研究の内容
⑨社会貢献に向けた意識
⑩ＳＳＨ事業理解度
⑪進学先の変容
⑫卒業後の研究とＳＳＨ事業との関連性
⑬教員の指導体制
⑭関係機関との連携体制

【評価方法】

Ａ：BeforeAfter アンケート（生徒）

学校設定科目「ＥＳＤ探究」及び「理数ゼミⅠ～Ⅲ」において当該年度の４月（Before），３月（After）に実施する。また，第２学年は中間発表会後に middle アンケート,第３学年は最終発表会・論文執筆後に After アンケートを実施した。内容については，上記評価項目①～⑦及び⑨を再構成し，「課題研究を通して身につけたい課題解決能力とエージェンシーに関する項目（資料❹関係資料③）」を学年毎に設定した。到達目標の違いから，学年によって項目内容及び項目数が違っている。また，理数コースについては到達目標を高く設定しているため，実験・処理手法や科学技術に関する項目数が多い。

Ｂ：ＳＳＨアンケート（職員）

本校教員に対し，当該年度の１２月にアンケートを実施した。内容については，上記「BeforeAfter アンケート」の項目（資料❹関係資料③）について，授業での実践状況及び課題研究での指導状況である。これにより，教員の指導力の変容を評価する。

Ｃ：進路実績

進路指導部と連携し，生徒の卒業後の進路に関する経年変化の調査を実施する。

Ｄ：コンクール等への参加と受賞状況

生徒の課題研究の外部発表・各種コンクール（数学オリンピック等）の参加と受賞に関する経年変化の調査を実施する。

Ｅ：卒業生の追跡調査

理数コース卒業生に対し，１２月にアンケートを実施した。内容については，現在の状況と「課題研究を通して身につけたい課題解決能力とエージェンシーに関する項目（資料❹関係資料③）」の大項目についての重要度，ＳＳＨ事業の活用度等である。

Ｆ：来場者アンケート

研究発表会等の成果普及の機会において，来場者（参加者）に対し，課題研究の内容と「課題研究を通して身につけたい課題解決能力とエージェンシーに関する項目（資料❹関係資料③）」の大項目についてのアンケートを実施した。これにより，課題研究の内容の深化・ＳＳＨ事業の理解度を評価する。

２ 結果

Ａ：BeforeAfter アンケート（生徒）

現在の結果は以下（１）～（４）の通りである。

（１）５６期生（第２学年）「ＥＳＤ課題研究」Before Middle 比較（資料❹関係資料④）
（２）５５期生（第３学年）「ＥＳＤ課題研究」After（資料❹関係資料⑤）
（３）５５期生（第３学年）「ＥＳＤ課題研究」の感想に関する共起ネットワーク（資料❹関係資料⑥）
（４）５５期生（第３学年）「ＥＳＤ課題研究」の感想に関する対応分析（資料❹関係資料⑦）

Ｂ：ＳＳＨアンケート（職員）（資料❹関係資料⑧）

Ｄ：コンクール等への参加と受賞状況

○福岡県科学技術コンテスト（７５名受験）
○第一薬科大学主催・高校生研究発表会（１８研究参加）【奨励賞】
○数学オリンピック（４名受験）
○筑波大学主催・「科学の芽」賞（１２論文出品）【学校奨励賞】
○高文連自然科学部門研究発表（口頭発表２研究・ポスター発表３研究）【口頭発表：化学部門第４位，ポスター発表：化学部門・生物部門・物理部門 FIT 賞】
○日本農芸学会高校生研究発表（１研究参加予定）

○電気学会 U-２１研究発表会（２研究参加予定）
Ｅ：卒業生の追跡調査（資料❹関係資料⑨）
Ｆ：来場者アンケート（資料❹関係資料⑩）

３ 分析

５７期生（第１学年）BeforeAfter アンケートについては，現時点で After アンケートを実施していないため，比較分析はできていない。

５６期生（第２学年）「ＥＳＤ課題研究」Before と Middle の結果について「できる」～「できない」を数値化し，それぞれの項目について平均値を示している。また，結果についてウィルコクソン符号付順位和検定を用いて検定し，５％の有意差について△で示している（資料❹関係資料④）。これをみると，課題解決力に関する力を調査する項目の多くが，有意に上昇していることがわかる。特に重点的に指導した課題設定力（問い立て）に関する項目の上昇が大きい。また，教員アンケートの結果（❹関係資料⑨）との相関分析（相関係数の算出）の結果から，「ＥＳＤ課題研究」の各項目と教員の指導に関して，相関があることがわかっている。このことから，教員の指導が有効に作用したと判断できる。また，中間発表会における来場者（参加者）アンケートの結果（❹関係資料⑩）からも，課題研究を通して身につけたい力と事業実践の内容が合致しており，その力の育成が行われていることをうかがうことができる。

５５期生（第３学年）は休校期間があったため，４月に Before アンケートを実施することができていない。よって，今回実施した論文執筆後のアンケートが After アンケートとなる。After アンケートのみであるため，各項目についての経年変化については，比較分析できない。しかし，第Ⅲ期ＳＳＨの教育課程を経た生徒（現在の第１学年）と比較するための基礎データとなり得る。

また５５期生（第３学年）には，BeforeAfter アンケートの項目とは別に「ＥＳＤ課題研究の感想」という自由記述の項目を設けている。これについてテキスト型（文章型）データを統計的に分析するためのフリーソフトウェアである「KH Coder」を用いて頻出単語を抽出し，文章内によく一緒に出現する語（共起する語）を線で結んだ「共起ネットワーク」（資料❹関係資料⑥）を作成した（強く結びついた部分ごとに自動的にグループ分けを行うようプログラムされている。）。これを見ると「自分」と「楽しい」が大変近くにあり，「自らが考え実行することの楽しさを実感できている」と捉えることができる。また否定的な単語である「難しい」の文脈を見ても「難しかったけれど…」というように逆接的に使用している様子も多く，「難しかったけれど，楽しかった」様子がうかがえる。さらに，５５期生（第３学年）BeforeAfter アンケート結果の中で「校外へ向けても自分の意見や研究を発信することができる」という項目について，回答別に特徴的な語を抽出する「対応分析」（資料❹関係資料⑦）を行った。対応分析の図では，原点付近には特徴がない語が集まり，原点から項目方向に離れているほどその項目に特徴的な語が現れる。「あまりできない」と回答した生徒は，「他」「普段」「結果」等の単語，「できない」と回答している生徒は，「初めて」「進める」「今後」「知る」等の単語が特徴として出ている。これも，原文文脈を見ると，校外発表の機会はなかったが，この活動自体は肯定的に捉えていると考えることができる。

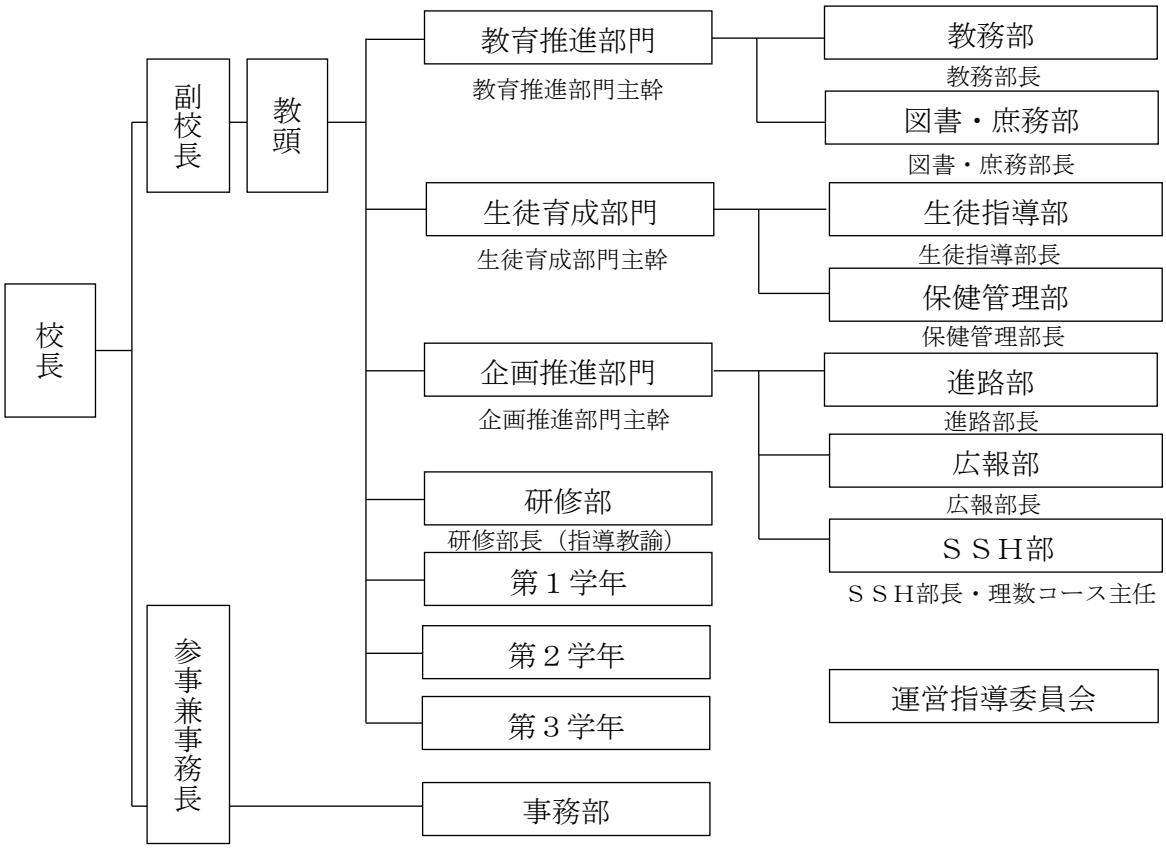
また卒業生の追跡調査としてのアンケート結果（資料❹関係資料⑨）から，大学での研究や社会での活動において，課題研究を通じて身につけさせようとしている能力や姿勢が極めて重要であることがわかる。また，「大学へ訪問して行う実習」が有用であったことがわかる。次年度実施予定である「先端技術体験講座」において大学と連携し，課題研究に関連した実習を企画することが望まれる。

研究発表会やコンクール等への参加は，本年度その数が減少している。これは，新型コロナウィルス感染拡大防止の観点から，研究発表会の開催が少なかったためでもある。また，コンクールについても，生徒の研究活動が十分でないと考えられることから，不実施となるものもあった。そのような中でも，生徒の成果発表及びコンクール等への参加意欲は高く，第一薬科大学主催・高校生研究発表会においては，教育課程内で実施している課題研究（理数ゼミ，ＥＳＤ課題研究）においても，外部発表へ主体的に参加できており，受賞することができている。生徒自身が行ってきた課題研究への自信がこのような状況へ繋がっていると考え得る。また，学会等もオンラインのみに限定される実施であったが，旅費等で参加人数が制限されることがない分，例年にない参加のしやすさがあり，積極的に参加できていた。

⑤　校内におけるＳＳＨの組織的推進体制

【校務分掌】

本校では，校務分掌の一つとしてＳＳＨ部を設置し，ＳＳＨ部長を校務運営委員会の委員として位置づけている。



校務運営委員：校長，副校長，教頭，参事兼事務長，主幹教諭，指導教諭，各部部長，各学年主任，事務次長
デザイン会議参加者：校長，教頭，企画推進部門主幹教諭，ＳＳＨ部長，各学年主任，各学年ＥＳＤ探究主担当教員
理数会議参加者：ＳＳＨ部長，理数コース主任，各学年理数コース担任，理数ゼミ主担当教員
トライアル会議参加者：課題研究指導担当教員

運営指導委員：下表のとおり（敬称略・順不同）

氏　　名	所　属　等
本庄　春雄	久留米工業高等専門学校　校長
原田　明	九州大学大学院総合理工学研究院　教授
林　　篤裕	名古屋工業大学大学院工学研究科社会工学専攻　教授
久保　謙哉	国際基督教大学教養学部　教授　アドミッションセンター長
中野　勝之	福岡大学　名誉教授
守田　治	福岡大学水循環・生態系再生研究所　客員教授
田村　知子	大阪教育大学連合教職大学院　教授
川野　秀一	電気通信大学大学院情報理工学研究科情報・ネットワーク工学専攻　准教授

【組織運営の方法】

各校務分掌及び委員会において，ＳＳＨ事業に関する以下の事項を，ＳＳＨ部と連携し，継続して行う。また，デザイン会議・理数会議は時間割上に設定し，定期的に実施することで，課題研究に関する全ての情報を迅速に把握・共有し，教員の指導力向上につながる体制となっている。

○教務部：学校設定科目の実施，授業改善に関する事項（学校設定科目テキストの改編，各教科単元配列表の作成，課題研究の時間割運営等）
○図書・庶務部：課題研究に必要な資料の提供及び紹介に関する事項（課題発見・課題設定活動に関する書籍の選定及び紹介等）
○生徒指導部：ＳＳ研究会を中心とした課外活動に関する事項（部活動に関する指導計画，校外活動の奨励等）
○保健管理部：環境・健康に関する資料提供に関する事項（課題発見・課題設定活動に関する資料の紹介，課題研究に関する調査器具の管理等）
○進路指導部：課題研究成果の進路利用及び卒業生調査に関する事項（各種コンテストや研究発表会の紹介，卒業生との連絡経路の確保等）
○広報部：ＳＳＨ事業の成果普及に関する事項（ＨＰの作成協力，学校紹介ＤＶＤでのＳＳＨ事業の成果報告等）
○研修部：課題研究の指導力向上及び授業改善に関する事項（校内研修会の企画等）
○事務部：ＳＳＨ事業の会計及び物品管理に関する事項（要求書等の確認，備品の管理等）
○校務運営委員会：ＳＳＨ事業の実施内容，改善に関する事項
○デザイン会議（週１回実施）：詳細は，Ｐ４０「３－４　教員の指導力向上を目指した研修及び会議」を参照。
○理数会議（週１回実施）：詳細は，Ｐ４０「３－４　教員の指導力向上を目指した研修及び会議」を参照。
○トライアル会議：詳細は，Ｐ４０「３－４　教員の指導力向上を目指した研修及び会議」を参照。

さらに，月刊の活動報告紙「城南ＳＳＨ」（❹関係資料⑪）を生徒・教員だけでなく，運営指導委員にも配布し，活動を随時把握していただくことで，細やかな指導助言を受けることができている。

⑥　成果の発信・普及

（1）課題研究発表会の実施

本年度は以下の日程・内容で「第２学年ＥＳＤ課題研究中間発表会」を実施した。

日程：令和２年１２月１０日（木）１３：３０～１５：２０

内容：ＥＳＤ課題研究の研究ポスターによる発表会（全９７研究）

※一部は，外部参加者に向け，オンラインによる配信を行った。

本来外部への成果発信は，６月に実施予定であった「第３学年ＥＳＤ課題研究最終発表会」において行う予定であったが，新型コロナウィルス感染拡大防止の観点から規模を縮小したため，上記中間発表会にて外部への成果普及を行った。外部からの参加者は本校保護者１８名，高等学校２５名，中学校関係者２名，企業７名であった。発表学年が第２学年のみであり，オンラインでの参加に限定したため，全体参加者は多くない数であったが，ＳＳＨ指定校以外の高等学校からの参加は多く，「総合的な探究の時間」に関わるプログラム事例として，本校ＳＳＨ事業の内容を発信することができたと考える。

来場者のアンケート自由記述からも「しっかりと取り組んでいる様子がよくわかりました」「オンラインでも学校での活動を観ることができる機会があり，大変よかった」等の意見があり，生徒の成長の様子とともに，本校独自のＳＳＨ事業の内容を発信する良い機会となり得ている。

（2）生徒の実態が分かるようなＨＰ上の成果報告

昨年度に引き続き，ＨＰにおいて「全教科・科目での探究活動・協働活動」の実施の様子を掲載している。昨年度に引き続き，迅速なＨＰへの記事の掲載を行い，早期の情報提供ができている。

（3）活動報告リーフレット等の作成と関係機関への配布

例年と同じく，実施報告書の内容をまとめた「活動報告リーフレット」を作成し，中学生体験入学や学校訪問の際に配布している。また，迅速な情報公開を行うことを目指し，月刊の活動報告紙「城南ＳＳＨ」を発行している。この「城南ＳＳＨ」（❹関係資料⑪）を生徒・教員だけでなく，運営指導委員にも配布し，活動を随時把握していただくことで，細やかな指導助言を受けることができている。

（4）令和２年度九州地区ＳＳＨ担当者オンライン交流会での事例報告

本年度の九州地区ＳＳＨ担当者オンライン交流会（令和２年１０月１４日実施）にて，「中間評価後の実践工夫および組織づくり」というテーマでの事例発表を行った。主に「事業成果集約と教員へのフィードバックの方法」「教員の指導力向上のための情報共有時間の設定」「専門家に学ぶ検証評価の方法（外部組織との緊密なつながり）」について言及し，中間評価における指摘事項であった課題をどのように組織的に解消していったかを報告できた。幹事校による事後アンケートの結果から，各ＳＳＨ校においても取り入れることができる事例であった旨，報告をいただいており，九州地区ＳＳＨ校の事業促進の一助となり得たと判断する。

（5）福岡県ＳＳＨコンソーシアムにおける成果の共有

福岡県のＳＳＨ指定校５校がＳＳＨ事業の成果について報告・協議し，広く一般的に活用できる探究の事例や工夫について，情報共有することができている。

⑦　研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

（1）学校設定科目「理数ＤＳ」及び「理数ゼミⅠ」の改善

本年度は，理数コースにおける学校設定科目「理数ＤＳ」において，アルゴリズムやプログラミング基礎，機械学習に関する基礎実習等を実施し，データサイエンスに関する基礎的な知識・技能についての指導計画を立案することができた。また，学校設定科目「理数ゼミⅠ」において，自然科学分野・データサイエンス等の工学分野の課題研究を行うための基礎実習や，課題発見・設定活動についての指導計画を立案できている。これらの内容をより有効な指導に発展させていくために，更なる内容の工夫が必要である。具体的には，基礎の実験実習で扱った内容の妥当性を検討し，より課題研究の円滑な実施及び指導に適した内容へと改善する必要がある。また，卒業生アンケートの結果から，「大学へ訪問して行う実習」が有用であったことがわかる（❹関係資料⑨）。次年度実施予定である「先端技術体験講座」において大学と連携し，課題研究に関連した実習を企画することが望まれる。

（2）課題研究を通じたエージェンシー育成の工夫

第２学年の学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」に関する「BeforeAfter アンケート」の結果から，エージェンシー（能動的な学びの姿勢・自己の進路意識・社会貢献心）に関する項目の上昇値が比較的低いことがわかる（❹関係資料④）。これは，現段階では研究の途中（中間発表後）の結果であり，研究に関する社会的意義等を研究背景や今後の展望に反映させる指導の前であるためと考える。これらの指導を，エージェンシーの更なる育成を目指して，効果的に実施していかなければならない。

（3）「課題解決のためのドリカムマップ」の開発促進

第Ⅱ期ＳＳＨ事業全体を通した大きな成果の一つである第１学年「課題解決能力育成計画」を本年度からは「課題解決のためのドリカムマップ」として，教務部や進路指導部等と連携し，全学年におけるカリキュラムマネジメントを実施することを計画している。本年度は即興型英語ディベートを中心に協働活動・探究活動を通じた授業改善を実施しているが，新型コロナウィルス感染拡大防止の観点から，年度当初における積極的な協働活動・探究活動を実施することができなかった。この関係から，その後の各教科における協働活動・探究活動の活性化につなげることができず，全教科・全学年の「課題解決のためのドリカムマップ」の発展が不十分であった。このことは，第２学年の学校設定科目「ＥＳＤ課題研究」に関する「BeforeAfter アンケート」の結果と，授業における各項目の相関の低さにも表れていると考える（❹関係資料④）。年度途中から習熟し始めた安全対策やオンラインの活用等を通して，更なる授業改善の実施につなげていきたい。

（4）成果物の集約公表・冊子化

理系文系問わず取り組むことのできる課題研究に関する研究が進み，その指導についての計画表や資料，マニュアル等についても，成果として年を追う毎に増えてきている。これらの成果物を集約し，指導の統一化を図るため校内で共有するとともに，広く外部へ公表することが望まれると考える。また，集約した内容の冊子化を図り，教員・生徒ともに体系的に課題研究に取り組むことのできるよう，工夫が必要である。

（5）ＳＳＨの成果の地域への普及拡大

本年度は，第２学年ＥＳＤ課題研究中間発表会を通して，福岡県を中心にＳＳＨ指定校以外にも本校ＳＳＨの成果の発信を行った。しかし，本来は第３学年ＥＳＤ課題研究最終発表会の全生徒での実施や，この指導に関するコラボ研修会を計画していた。新型コロナウィルス感染拡大防止の観点から，規模の縮小または不実施となっているため，これらの実施のための工夫を講じなければならない。オンライン等を活用して，地域への成果の普及拡大を計画していく必要がある。

❹関係資料①　令和2年度教育課程表

令和2年度　福岡県立城南高等学校　教育課程表

教科	科目（標準単位数）	学年・類型		1		2			3				備考
				理数コースを除く	理数	理数コースを除く 文系	理数コースを除く 理系	理数	理数コースを除く 文Ⅰ	理数コースを除く 文Ⅱ	理数コースを除く 理系	理数	
各学科に共通する各教科・科目	国語	国語総合	4	6	5								
		現代文B	4			2	2	2	5	3	2	2	
		古典B	4			5	3	2	4	4	3	2	
	地理歴史	世界史A	2				2	2					
		世界史B	4			2							
		日本史A	2			4			4	4			
		日本史B	4										
		地理B	4				2	2			3	3	
		＊世界史探究	2～4						4				
		＊日本史探究	2～4										
	公民	現代社会	2	2	2								
		倫理	2						2	2			
		政治経済	2						2	2			
	数学	数学Ⅰ	3	3	3								
		数学Ⅱ	4	1	1	4	4	4					
		数学Ⅲ	5				1	1			5	5	
		数学A	2	2	2								
		数学B	2			2	2	2					
		＊数学α	2～4								3	3	
		＊数学β	2～4							4			
		＊数学γ	2～4							2			
	理科	物理基礎	2	2	2								
		物理	4				2	2					
		化学基礎	2										
		化学	4				3				5		
		生物基礎	2	2	2	2	1					5	
		生物	4										
		＊化学探究	2～4							2			
		＊生物探究	2～4							2			
	保体	体育	7～8	3	3	3	3	3	2	2	2	2	
	健育	保健	2	1	1	1	1	1					
	芸術	音楽Ⅰ	2	2	2								
		美術Ⅰ	2										
		書道Ⅰ	2										
	外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3	3								
		コミュニケーション英語Ⅱ	4			4	3	3					
		コミュニケーション英語Ⅲ	4						6	4	3	3	
		英語表現Ⅰ	2	3	3								
		英語表現Ⅱ	4			3	3	3	2	2	2	2	
		＊ワールドビュー	2～4						2				
	家庭	家庭基礎	2	2	2								
	情報	**＊SS情報統計**	2	1		1	1	1					
		＊理数DS	2～3		1								
	SSH課題研究	**＊ESD課題研究**	1			1	1	1					
		＊ESD探究	3～6	1									
		＊理数ゼミⅠ	1～3		2			1					
		＊理数ゼミⅡ	1～3									1	
		＊理数ゼミⅢ	1～3										
主として専門学科において開設される各教科・科目	理数	理数物理	2～9					1				5	
		理数化学	2～9					3				5	
		理数生物	2～9										
教科・科目の単位数の計				34	34	34	34	34	33	33	33	33	
総合的な探究（学習）の時間			3～6	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
特別活動	ホームルーム活動			1	1	1	1	1	1	1	1	1	
合計				35	35	35	35	35	35	35	35	35	
学校裁量時間				0	0	0	0	0	0	0	0	0	

＊は学校設定科目であり掛編部分はSSHの研究開発に係る学校設定科目である。

※ 第1学年（理数コースを除く）は「社会と情報」（1単位）を、学校設定科目「SS情報統計」（1単位）で代替する。
※ 第1学年理数コースは「社会と情報」（1単位）を、学校設定科目「理数DS」（1単位）で代替する。
※ 第2学年は「社会と情報」（1単位）を、学校設定科目「SS情報統計」（1単位）で代替する。
※ 第1学年（理数コースを除く）は「総合的な探究の時間」（1単位）を、学校設定教科「SSH課題研究」の学校設定科目「ESD探究」（1単位）で代替する。
※ 第1学年理数コースは「総合的な探究の時間」（2単位）を、学校設定教科「SSH課題研究」の学校設定科目「理数ゼミⅠ」（2単位）で代替する。
※ 第2学年は「総合的な探究の時間」（1単位）を、学校設定教科「SSH課題研究」の学校設定科目「ESD課題研究」（1単位）で代替する。
※ 文系2年次の地歴の選択は、「世界史B」または「日本史B」のいずれか1科目を選択し、
「世界史B」を選択した者は「日本史A」を、「日本史B」を選択した者は「世界史A」を履修する。
※ 文Ⅰ3年次の地歴の選択では、2年次に選択した「世界史B」または「日本史B」に対して、それぞれ「世界史探究」または「日本史探究」を履修する。
※ 理系2年次の理科の選択は、「化学」を共通履修し、「物理基礎」または「生物基礎」のいずれか1科目を選択し、計2科目を履修する。
また、「物理基礎」選択者は履修終了後は「物理」を、「生物基礎」選択者は履修終了後は「生物」を、それぞれ履修する。
※ 理数2年次の理科及び理数の選択は、「理数化学」を共通履修し、「物理基礎」または「生物基礎」のいずれか1科目を選択し、計2科目を履修する。
また、「物理基礎」選択者は履修終了後は「理数物理」を、「生物基礎」選択者は履修終了後は「理数生物」を、それぞれ履修する。
※ 理系3年次の理科の選択は、2年次に選択した「物理」または「生物」に対して、それぞれ継続履修する。
※ 理数3年次の理科及び理数の選択は、2年次に選択した「物理物理」または「生物生物」に対して、それぞれ継続履修する。

❹関係資料②－１　研究タイトル一覧

第２学年理数コース　「理数ゼミⅠ」　研究タイトル一覧

班	研究タイトル
1	身の回りの放射線
2	物質による赤外線の吸収の仕組みを知ろう
3	燃料デブリの冷却に関する検討
4	X線を使って金属イオンの価数変化を観察する
5	原子を観よう
6	ブルドッグが苦しそうに呼吸している理由を生体工学の技術で可視化する
7	放電プラズマによる農産物の防菌防黴実験
8	エアコンを科学する

第３学年理数コース　「理数ゼミⅡ」　研究タイトル一覧

班	研究タイトル
1	ルビー＆サファイア～蛍光X線による元素分析～
2	磁石における模様と結晶の向きの関係性
3	加熱表面と熱流束
4	ダイヤモンドを表面装飾し溶媒との親和性を検討する
5	Dy粒界拡散による保持力の変化
6	角度による回折パターンの違いについて
7	小型風力発電機による発電効率の研究
8	高エネルギー粒子が彩る宇宙

【課外活動】　SS研究会　研究タイトル一覧

分野	研究タイトル
SS物理	飛行中ドローン周辺の気体の流れについて
SS化学	pHの変化が与える酸化還元反応の終点への影響
SS化学	米のとぎ汁を利用したバイオエタノールの生成
SS生物	植食性昆虫の体内より得られた菌類による紙分解性について
SS生物	ハエトリグモの他個体に対する行動変化
SS生物	バイオームの異なる菌類における温度と形態変化の関係
SS生物	本校における感染症対策の有用性
SS生物	植物が持つ抗菌活性
SS生物	納豆菌の最適増殖度
SS生物	ヒドラの増殖について

❹関係資料②－２　研究の「問い」一覧

第２学年　「ESD課題研究」　研究の「問い」一覧

令和2年12月10日現在

傘	研究の「問い」
地域	コロナ社会の先の山笠はどう変化していくか
	他県からの福岡県への観光客を増やすためには？
	国境を越えて文化・宗教に関係なく，様々な人が楽しめるフェスティバルはどのようなものか
	能古島の魅力をより伝えるには？
	城南高校付近の街の景観を良くするために何をすべきか
	ハザードマップは本当に安全か
	福岡は本当に住みやすい街か
	城南生が考える，誰もが住みやすい街とは？
	福岡市を子育てしやすい町にするためには？
	自転車通学において，城南高校周辺ではどのような問題が起こるのか
表現	防音効果について ～木の加工方法を変えると防音効果はどうなるのか？～
	小・中の理科の教科書はどのように変化しているのか
	清潔感を与える髪の長さとは？
	青の彩度による感じ方の違いは？
	ある１色を目立たせることができる色の組み合わせは？
	色彩情報による感じる質量の相違は？
	よりよい音響空間をつくりだすには？
	目を引くパッケージとは？
	視覚・聴覚からの情報処理はどちらが速いのか
	人が魅力を感じるお菓子のパッケージとはどのようなものだろうか
自然	雨水は本当に汚いのか
	プロペラの効率アップに関係する条件とは？
	再生栽培に最もふさわしい条件は何か？
	バナナのよい保存法は？
	エチレンガスがブロッコリースプラウトに及ぼす影響は何か
	アリの好む色と匂いは関係があるのか
	今話題の消毒液は海水で作れるのか
	雑草を安全に効率よく枯らすのに適している方法は何か
	熱さや紫外線を防ぐのに最適な色は何色か
	超伝導体内の誘導電流が与えるマイスナー効果の変化は？
運動	一番速効性のあるストレッチは？
	パラシュートの頂部通気孔の数の変化は，落下にどのような影響を与えるのだろうか
	雨の日でも滑りにくいタイヤの溝と形は？
	走ることで記憶力は上がるのか
	運動後に飲むと良いスポーツドリンクは？
	運動においてジェンダー平等は実現するのか
	マスクが運動に与える影響とは？
	現実で見る約100km/hの球と，VRで見る約100km/hの球では感じ方にどのような違いがあるのか
	色，形，模様と人間の意識の変化の関係は？
	柔軟性の向上に効果的なストレッチは？
福祉	少子化に対して私たちにできることは何か
	つまずきにくい，滑りにくい点字ブロックとは？
	集中力が向上する室温とは？
	より多くの日本人にとって，意味が認識しやすい避難標識とは？
	マスクをつけた時の体温変化はどうなるか
	機能で見る学生の着用すべきマスクとは？
	よりよい通学バッグとは？
	公園はどのような条件を満たせば安全といえるのか
	できる限り濡れない傘のさし方は？
	城南高校に車いすで通うことは可能か

第２学年　「ESD課題研究」　研究の「問い」一覧

令和2年12月10日現在

傘	研究の「問い」
歴史	これからの外食産業は感染症によってどのように変化していくだろうか
	なぜ国や地域によって時間の感覚が違うのか
	なぜ福岡が首都に選ばれなかったのか
	制服改革～ジェンダーレスが進んだ制服とは？～
	オンライン授業で向いている教科と向いていない教科は?
	人の心を動かし，歴史に影響を与えた演説の共通点は何か
	日本人の死因はどのように変化してきたのだろうか
	新型コロナウイルスの感染状況が減少傾向にある国々の対策からみられる共通点をもとに考えられることは何か
	多言語国家に言語の壁は存在するのか
環境	様々なウイルから身を守るのに最適なマスクの素材と効果的な利用法とは何か
	紫外線を最もカットする素材の検証とその活用とは？
	雑草からできた紙と普段使っている紙の強度の違いはあるか
	災害時に生じた泥水を身近なものでろ過するには何が適しているか
	チョークの粉から再利用チョークは作れないのか
	感染予防をしたうえで，最も声を通す方法とは？
	身近にあるもので撥水効果を上げる条件とは何か
	豪雨災害時，より長く浮き耐久性のある身近な物質は何か
	勉強時に城南生の好む音環境とは？
	生ごみの水分を減らすひと工夫とは？
文化	毎日できる感染症対策はあるのか？
	学生に人気のマンガ・アニメの世代別統計から導かれる作品の共通点，特徴は何か
	城南生の規範意識はいかに？～見直そう！生活態度～
	三匹の子ぶた・藁，木の家でもオオカミに勝つ方法は？～風に強い家の構造～
	紙の材質と折り方で飛行距離は変わるのか～飛べ！空の彼方まで！！～
	焼けない日焼け止めはどれ？～脱真っ黒大作戦～
	人の購買意欲を向上させるお菓子のパッケージは何か
	本当に赤は目を引く色なのか
	不快な音と心地よい音の違いとは？
	同じ言葉でも呼び方が異なるには何が関わっているか
情報	スマホの画面の色を変えると使用時間はどのように変わるのか
	「集団」は作業を進めるのか
	スマホの入力方式の違いで速さ・正確さに差がうまれ，どのような長所・短所があるのか
	ネットパトロールについて各世代の希望と学校側の目的を加味した場合の最適な実施方法は？
	周囲の環境によって勉強効率に違いがでるのだろうか
	環境がWi-Fiに与える影響とは？
	日本人の顔のどのパーツで感情が伝わるのか
	教室で電子黒板を使うとき全員が見やすい条件は何か
	人から人に伝わる言葉の変化の過程とは？
国際	災害時に在日外国人に災害状況を伝えるためにはどのようなマーク，色がよいか
	他国と面していない地域の特徴を調べ，日本の観光業に生かせることは何か？
	各国で好まれている服装がその国籍の人の主な性格と関係するのか
	どのような条件下で休息をとると作業の効率が上がるのか
	外国人にも伝わる日本の標識はどんなものだろうか
	日本の文化を生かしたチップの渡し方は？
	インバウンドをどのように進化した方がいいのか
	お金を世界共通にするにはどうしたらいいか
	喜怒哀楽の表現において外国語と比べて日本語はどのくらい表現の幅が広いのか

学校設定科目「理数ゼミ」「ESD探究」（課題研究）で身につけたい力

		1年		2年		3年	
課題解決能力	批判的思考力	情報収集力（批判的input・収集方法）	1 最初から信じ込んだりせず、読んだり聴いたりできる 2 意見を読んだり聴いたりするときは、事実と意見を区別して考えることができる 3 内容の要点が何かを考えながら、読んだり聴いたりできる 4 図書館やインターネット等を利用して必要な情報を調べることができる 5 分からないことや知りたいことを質問することができる 9 データや表から特徴を読み取ることができる ※ 10 データや表をもとに、考察を行うことができる ※	情報活用力（批判的input・再構築・倫理）	2 意見を読んだり聴いたりするときは、事実と意見を区別して考えることができる 3 内容の要点が何かを考えながら、読んだり聴いたりできる 4 図書館やインターネット等を利用して必要な情報を調べることができる 5 分からないことや知りたいことを質問することができる 6 発信源（文献やWebサイト等）をもとに、情報の良し悪しを判断することができる 7 先行研究など、すでにわかっていること（知見）を調べることができる 8 ルールを守って情報を引用することができる 9 データや表から特徴を読み取ることができる ※ 10 データや表をもとに、考察を行うことができる ※		9 データや表から特徴を読み取ることができる ※ 10 データや表をもとに、考察を行うことができる ※
		表現力（論理的output・書く話す）	11 自分の言葉で書く（言う）ことができる 12 全体のつながりを考えて、自分の意見をまとめることができる 13 意見を書く（言う）ときには、はっきりとした理由を述べることができる 14 人前で発表することができる 15 自分の意見がどうしたら伝わるか、表現方法を工夫することができる1 17 データを適切なグラフや表で表すことができる ※	発信力（論理的output・広域発信）	12 全体のつながりを考えて、自分の意見をまとめることができる 13 意見を書く（言う）ときには、はっきりとした理由を述べることができる 14 人前で発表することができる 15 自分の意見がどうしたら伝わるか、表現方法を工夫することができる 16 校外へ向けても、自分の意見や研究を発信することができる 17 データを適切なグラフや表で表すことができる ※	発信力（論理的output・広域発信）	12 全体のつながりを考えて、自分の意見をまとめることができる 13 意見を書く（言う）ときには、はっきりとした理由を述べることができる 14 人前で発表することができる 15 自分の意見がどうしたら伝わるか、表現方法を工夫することができる 16 校外へ向けても、自分の意見や研究を発信することができる 17 データを適切なグラフや表で表すことができる ※ 18 自分の研究の意義（社会への貢献・学問の発展等）を説明できる ※ 19 適切な表現で論文を執筆することができる ※
		協働力（協力・他者理解・新たな価値）	20 人の話を聞くことができる 21 他の人と協力して物事に取り組める 22 言いたいことを素直に言い合える関係を築くことができる 23 役に立つ知識や情報は周囲と共有することができる 24 自分の立場だけでなく、他の人の立場からも考えることができる 25 自分とは異なる意見や価値を尊重することができる	協働力（協力・役割理解・調整）	21 他の人と協力して物事に取り組める 22 言いたいことを素直に言い合える関係を築くことができる 23 役に立つ知識や情報は周囲と共有することができる 24 自分の立場だけでなく、他の人の立場からも考えることができる 25 自分とは異なる意見や価値を尊重することができる 26 色々な意見や考え方を柔軟にとり入れることができる 27 他の人と議論することができる 28 自分の役割を意識して、グループ活動に貢献することができる	協働力（協力・役割理解・調整）	21 他の人と協力して物事に取り組める 22 言いたいことを素直に言い合える関係を築くことができる 23 役に立つ知識や情報は周囲と共有することができる 24 自分の立場だけでなく、他の人の立場からも考えることができる 25 自分とは異なる意見や価値を尊重することができる 26 色々な意見や考え方を柔軟にとり入れることができる 27 他の人と議論することができる 28 自分の役割を意識して、グループ活動に貢献することができる
		課題発見力（批判的観察）	29 新しいアイディアを得たり発見したりすることができる 30 社会の問題について、新たな気づきや自分なりの考えを持つことができる 32 自然現象に対して、深く観察することができる ※	課題設定力（批判的問い立て）	31 調査研究可能な「問い」を立てることができる 32 自然現象に対して、深く観察することができる ※		32 自然現象に対して、深く観察することができる ※
		教科学力（知識・技能、思考力・判断力）	33 学んだ内容を使って、考えたり判断したりすることができる 34 学んだ内容を使って、書いたり話したりすることができる 38 実験を安全に実施することができる ※	解決方法を考える力（計画性・学習内容を活かす）	33 学んだ内容を使って、考えたり判断したりすることができる 34 学んだ内容を使って、書いたり話したりすることができる 35 学んだ内容を使って、研究内容をまとめることができる 36 計画や目標を立てて日々を過ごすことができる 37 時間を有効に使うことができる 39 実験を安全に計画・実施することができる ※ 40 調べたい事柄（目的）にあった実験を計画・実施することができる ※ 41 精度の良いデータを得るような実験を計画・実施することができる ※ 42 既知の内容をもとに、仮説を立てることができる ※	解決方法を考える力（計画性・学習内容を活かす）	33 学んだ内容を使って、考えたり判断したりすることができる 34 学んだ内容を使って、書いたり話したりすることができる 35 学んだ内容を使って、研究内容をまとめることができる 36 計画や目標を立てて日々を過ごすことができる 37 時間を有効に使うことができる 39 実験を安全に計画・実施することができる ※ 40 調べたい事柄（目的）にあった実験を計画・実施することができる ※ 41 精度の良いデータを得るような実験を計画・実施することができる ※ 42 既知の内容をもとに、仮説を立てることができる ※
				壁を乗り越える力（再計画・チャレンジ・忍耐）	43 上手くいかないときは、違う方法などを考えることができる 44 困難なことでもチャレンジすることができる 45 忍耐強く物事に取り組むことができる 46 失敗の原因を追及し、次の実験計画に活かすことができる ※	壁を乗り越える力（再計画・チャレンジ・忍耐）	43 上手くいかないときは、違う方法などを考えることができる 44 困難なことでもチャレンジすることができる 45 忍耐強く物事に取り組むことができる 46 失敗の原因を追及し、次の実験計画に活かすことができる ※
エージェンシー		能動的学びの姿勢	47 何事にも前向きな態度で望む 48 新しい話題や可能性に、強い好奇心をもつ 49 興味や疑問に思ったことは、自分で調べてみようとする 50 自ら学ぶことで、自分の能力を更に伸ばしたい 51 自然科学についてもっと学びたい ※	能動的学びの姿勢	47 何事にも前向きな態度で望む 48 新しい話題や可能性に、強い好奇心をもつ 49 興味や疑問に思ったことは、自分で調べてみようとする 50 自ら学ぶことで、自分の能力を更に伸ばしたい 51 自然科学についてもっと学びたい ※	能動的学びの姿勢	47 何事にも前向きな態度で望む 48 新しい話題や可能性に、強い好奇心をもつ 49 興味や疑問に思ったことは、自分で調べてみようとする 50 自ら学ぶことで、自分の能力を更に伸ばしたい 51 自然科学についてもっと学びたい ※
		自己の進路意識	52 自分のキャリア（進路・生き方など）を主体的に考える 53 将来の仕事を見据えて、自分の進路を考える 54 将来のために何を準備すべきか具体的に考える 55 科学技術系に類する進路を希望する ※	自己の進路意識	52 自分のキャリア（進路・生き方など）を主体的に考える 53 将来の仕事を見据えて、自分の進路を考える 54 将来のために何を準備すべきか具体的に考える 55 科学技術系に類する進路を希望する ※	自己の進路意識	52 自分のキャリア（進路・生き方など）を主体的に考える 53 将来の仕事を見据えて、自分の進路を考える 54 将来のために何を準備すべきか具体的に考える 55 科学技術系に類する進路を希望する ※
		社会貢献心	56 異文化や世界に関心を持つ 57 社会の問題に対して考えたり分析したりする 58 社会の課題解決に向けて、積極的に関わっていきたい	社会貢献心	56 異文化や世界に関心を持つ 57 社会の問題に対して考えたり分析したりする 58 社会の課題解決に向けて、積極的に関わっていきたい	社会貢献心	56 異文化や世界に関心を持つ 57 社会の問題に対して考えたり分析したりする 58 社会の課題解決に向けて、積極的に関わっていきたい

※は「理数ゼミ」（理数コース）を通して培う力

❹関係資料④　第2学年「ESD課題研究」BeforeAfterアンケート

56期生　ESD課題研究　BeforeAfterアンケート　(n=389)

			before（4月）	Middle（12月）	上昇値		授業	ESD
情報活用力	2	意見を読んだり聴いたりするときは、事実と意見を区別して考えることができる	3.97	4.28	0.31	△	0.91	1.64
	3	内容の要点が何かを考えながら、読んだり聴いたりできる	3.84	4.28	0.44	△	1.82	1.91
	4	図書館やインターネット等を利用して必要な情報を調べることができる	4.41	4.57	0.16	△	0.73	2.09
	5	分からないことや知りたいことを質問することができる	4.03	4.07	0.04		2.45	2.00
	6	発信源（文献やWebサイト等）をもとに、情報の良し悪しを判断することができる	3.77	4.11	0.34	△	0.45	1.45
	7	先行研究など、すでにわかっていること（知見）を調べることができる	3.87	4.26	0.39	△	0.73	1.91
	8	ルールを守って情報を引用することができる	4.27	4.51	0.24	△	0.91	1.55
発信力	12	全体のつながりを考えて、自分の意見をまとめることができる	3.66	4.13	0.47	△	2.00	2.18
	13	意見を書く（言う）ときには、はっきりとした理由を述べることができる	3.75	4.11	0.36	△	1.73	2.18
	14	人前で発表することができる	3.71	4.26	0.55	△	2.00	2.36
	15	自分の意見がどうしたら伝わるか、表現方法を工夫することができる	3.64	4.04	0.40	△	1.73	2.00
	16	校外へ向けても、自分の意見や研究を発信することができる	3.17	3.47	0.30	△	0.91	2.00
協働力	21	他の人と協力して物事に取り組める	4.40	4.58	0.18	△	2.36	2.27
	22	言いたいことを素直に言い合える関係を築くことができる	3.95	4.32	0.37	△	2.36	2.00
	23	役に立つ知識や情報は周囲と共有することができる	4.35	4.53	0.18	△	2.00	2.09
	24	自分の立場だけでなく、他の人の立場からも考えることができる	4.13	4.30	0.17	△	1.64	1.82
	25	自分とは異なる意見や価値を尊重することができる	4.29	4.52	0.23	△	1.91	1.91
	26	色々な意見や考え方を柔軟にとり入れることができる	4.04	4.39	0.35	△	1.82	2.09
	27	他の人と議論することができる	4.11	4.39	0.28	△	2.27	2.18
	28	自分の役割を意識して、グループ活動に貢献することができる	4.08	4.35	0.27	△	1.91	2.36
課題設定力	31	調査研究可能な「問い」を立てることができる	3.32	4.10	0.78	△	0.91	2.27
解決方法を考える力	33	学んだ内容を使って、考えたり判断したりことができる	3.88	4.30	0.42	△	2.27	2.00
	34	学んだ内容を使って、書いたり話したりすることができる	3.93	4.32	0.39	△	2.36	2.00
	35	学んだ内容を使って、研究内容をまとめることができる	3.78	4.29	0.51	△	1.27	2.18
	36	計画や目標を立てて日々を過ごすことができる	3.37	3.75	0.38	△	1.55	2.09
	37	時間を有効に使うことができる	3.38	3.77	0.39	△	1.45	1.91
壁を乗り越える力	43	上手くいかないときは、違う方法などを考えることができる	3.93	4.21	0.28	△	1.45	2.00
	44	困難なことでもチャレンジすることができる	3.80	4.07	0.27	△	1.64	2.09
	45	忍耐強く物事に取り組むことができる	3.74	4.02	0.28	△	1.82	2.09
能動的学びの姿勢	47	何事にも前向きな態度で望む	1.78	1.83	0.05	△	1.82	2.09
	48	新しい話題や可能性に、強い好奇心をもつ	1.85	1.88	0.03		2.18	1.64
	49	興味や疑問に思ったことは、自分で調べてみようとする	1.86	1.91	0.05	△	1.82	2.27
	50	自ら学ぶことで、自分の能力を更に伸ばしたい	1.87	1.92	0.05	△	1.82	2.00
自己の進路意識	52	自分のキャリア（進路・生き方など）を主体的に考える	1.79	1.85	0.06	△	1.45	1.45
	53	将来の仕事を見据えて、自分の進路を考える	1.80	1.77	−0.03		1.36	1.45
	54	将来のために何を準備すべきか具体的に考える	1.70	1.75	0.05		1.55	1.64
社会貢献心	56	異文化や世界に関心を持つ	1.72	1.78	0.06	△	1.36	1.64
	57	社会の問題に対して考えたり分析したりする	1.55	1.63	0.08	△	1.27	2.27
	58	社会の課題解決に向けて、積極的に関わっていきたい	1.62	1.67	0.05		0.91	2.27
					5%有意＋:△			
					相関係数:		0.095	0.386

1～29について:　できる:5　まあできる:4　どちらともいえない:3　あまりできない:2　できない:1
47～58について:　あてはまる:2　あてはまらない:1

❹関係資料⑤　第3学年「ESD課題研究」BeforAfterアンケート

55期生　ESD課題研究　BeforeAfterアンケート　(n=393)

			After（7月）分布					
			1点	2点	3点	4点	5点	平均値
発信力	12	全体のつながりを考えて、自分の意見をまとめることができる	0	7	45	200	133	4.11
	13	意見を書く（言う）ときには、はっきりとした理由を述べることができる	1	5	51	197	132	4.10
	14	人前で発表することができる	3	17	51	139	176	4.14
	15	自分の意見がどうしたら伝わるか、表現方法を工夫することができる	0	13	47	203	123	4.06
	16	校外へ向けても、自分の意見や研究を発信することができる	3	39	110	165	69	3.60
協働力	21	他の人と協力して物事に取り組める	1	5	12	131	237	4.47
	22	言いたいことを素直に言い合える関係を築くことができる	3	6	51	145	181	4.21
	23	役に立つ知識や情報は周囲と共有することができる	0	4	21	118	243	4.47
	24	自分の立場だけでなく、他の人の立場からも考えることができる	0	2	35	158	191	4.32
	25	自分とは異なる意見や価値を尊重することができる	1	4	22	123	236	4.45
	26	色々な意見や考え方を柔軟にとり入れることができる	0	4	26	152	204	4.36
	27	他の人と議論することができる	0	7	24	146	209	4.36
	28	自分の役割を意識して、グループ活動に貢献することができる	0	7	29	173	177	4.27
解決方法を考える力	33	学んだ内容を使って、考えたり判断したりことができる	0	7	38	199	142	4.16
	34	学んだ内容を使って、書いたり話したりすることができる	0	4	43	186	153	4.19
	35	学んだ内容を使って、研究内容をまとめることができる	0	10	39	172	165	4.20
	36	計画や目標を立てて日々を過ごすことができる	10	33	84	153	106	3.74
	37	時間を有効に使うことができる	6	37	91	163	89	3.69
壁を乗り越える力	43	上手くいかないときは、違う方法などを考えることができる	2	8	41	203	132	4.10
	44	困難なことでもチャレンジすることができる	1	21	58	173	133	4.01
	45	忍耐強く物事に取り組むことができる	9	23	48	166	140	3.98
能動的学びの姿勢	47	何事にも前向きな態度で望む	66	320	-	-	-	1.80
	48	新しい話題や可能性に、強い好奇心をもつ	43	343	-	-	-	1.85
	49	興味や疑問に思ったことは、自分で調べてみようとする	34	352	-	-	-	1.88
	50	自ら学ぶことで、自分の能力を更に伸ばしたい	23	363	-	-	-	1.91
自己の進路意識	52	自分のキャリア（進路・生き方など）を主体的に考える	38	348	-	-	-	1.87
	53	将来の仕事を見据えて、自分の進路を考える	54	332	-	-	-	1.83
	54	将来のために何を準備すべきか具体的に考える	75	311	-	-	-	1.77
社会貢献心	56	異文化や世界に関心を持つ	97	289	-	-	-	1.72
	57	社会の問題に対して考えたり分析したりする	115	271	-	-	-	1.67
	58	社会の課題解決に向けて、積極的に関わっていきたい	90	296	-	-	-	1.74

12～45について：　できる：５　まあできる：４　どちらともいえない：３　あまりできない：２　できない：１
47～58について：　あてはまる：２　あてはまらない：１

❹関係資料⑧　令和2年度教員アンケート

令和２年度　SSHアンケート（教員）結果

				1年（n=14）		2年（n=14）		3年（n=14）	
			番号	授業	ESD・理数ゼミ	授業	ESD	授業	総学
課題解決能力	批判的思考力	情報収集力（批判的input・収集方法）	1	1.71	2.64				
			2	1.64	2.29	0.91	1.64		
			3	2.00	2.43	1.82	1.91		
			4	1.79	2.36	0.73	2.09		
			5	1.79	2.29	2.45	2.00		
			6			0.45	1.45		
			7			0.73	1.91		
			8			0.91	1.55		
			9	3.00	2.29 ※	1.82 ※		2.17 ※	
			10	2.43	2.29 ※	1.82 ※		2.17 ※	
		表現力・発信力（論理的output・書く話す・広域発信）	11	2.43	2.64				
			12	2.21	2.43	2.00	2.18	2.21	1.79
			13	2.14	2.29	1.73	2.18	2.14	1.93
			14	2.93	2.71	2.00	2.36	2.07	2.21
			15	2.21	2.36	1.73	2.00	1.79	1.93
			16			0.91	2.00	1.21	1.64
			17	2.43	2.14 ※	1.36 ※		1.17 ※	
			18					1.83 ※	
			19					2.00 ※	
		協働力（協力・他者理解・新たな価値・役割理解・調整）	20	2.50	2.43				
			21	2.36	2.71	2.36	2.27	1.79	2.14
			22	2.07	2.29	2.36	2.00	1.86	1.71
			23	2.50	2.57	2.00	2.09	1.64	1.57
			24	2.07	2.36	1.64	1.82	1.71	1.79
			25	2.36	2.50	1.91	1.91	1.93	1.79
			26			1.82	2.09	1.79	1.79
			27			2.27	2.18	2.57	2.21
			28			1.91	2.36	1.93	1.86
		課題発見力・設定力（批判的観察・批判的問い立て）	29	2.14	2.07				
			30	1.86	2.29				
			31			0.91	2.27		
			32	1.71	2.00 ※	1.36 ※		1.67 ※	
		教科学力・解決方法を考える力（知識・技能、思考力・判断力・計画性・学習内容を活かす）	33	2.79	2.36	2.27	2.00	2.57	1.79
			34	2.79	2.43	2.36	2.00	2.57	1.57
			35			1.27	2.18	1.71	1.79
			36			1.55	2.09	1.57	1.50
			37			1.45	1.91	1.71	1.57
			38	1.00	1.29 ※				
			39			0.91 ※		1.67 ※	
			40			0.91 ※		1.83 ※	
			41			0.55 ※		1.50 ※	
			42			1.36 ※		1.83 ※	
		壁を乗り越える力（再計画・チャレンジ・忍耐）	43			1.45	2.00	1.79	1.57
			44			1.64	2.09	1.93	1.71
			45			1.82	2.09	1.93	1.64
			46			1.45 ※		1.83 ※	
エージェンシー		能動的学びの姿勢	47	1.93	2.07	1.82	2.09	2.00	1.86
			48	1.79	2.07	2.18	1.64	1.86	1.79
			49	1.71	1.93	1.82	2.27	1.86	1.64
			50	1.71	1.79	1.82	2.00	2.00	1.79
			51	1.14	1.43 ※	1.36 ※		1.50 ※	
		自己の進路意識	52	1.29	2.50	1.45	1.45	1.86	1.86
			53	1.36	2.43	1.36	1.45	1.64	1.86
			54	1.71	2.00	1.55	1.64	1.71	1.86
			55	1.00	1.29 ※	1.18 ※		1.33 ※	
		社会貢献心	56	1.71	1.64	1.36	1.64	1.57	1.50
			57	2.07	2.07	1.27	2.27	1.86	1.57
			58	1.50	1.86	0.91	2.27	1.57	1.57

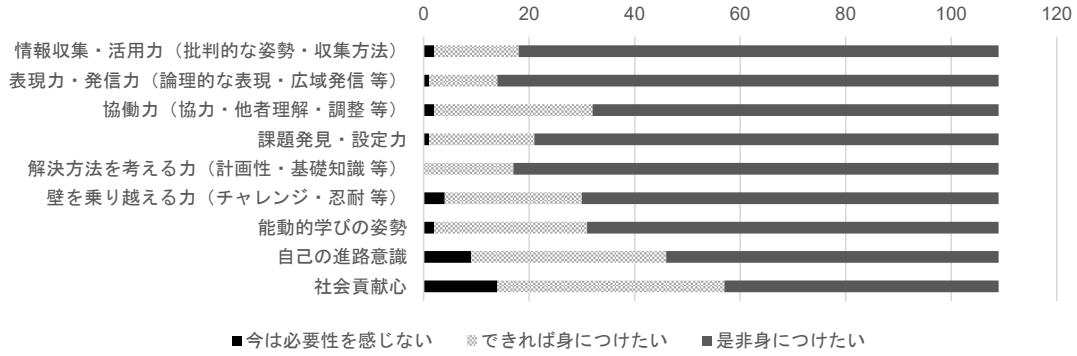
※は理数コース対象

上記数値は、各教科の「授業」及び「ＥＳＤ探究等」において、「特に扱っていない：０点、意識した：１点、計画・実践した：２点、計画・実践し、検証した：３点、計画・実践し、効果を得た：４点、計画・実践し、大きく効果を得た：５点」として、平均値を算出したものである。

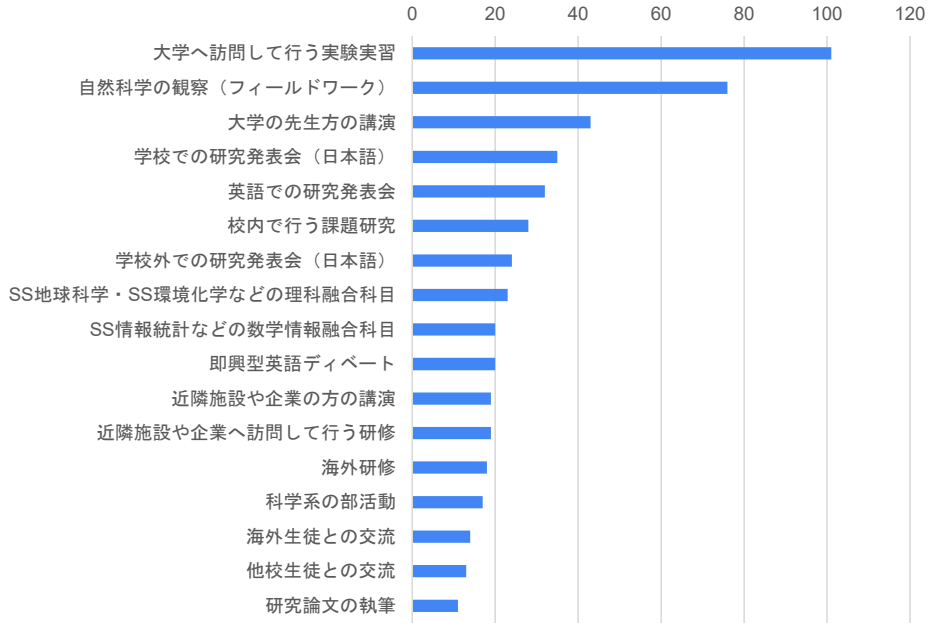
❹関係資料⑨⑩　令和2年度卒業生アンケート⑨・来場者（参加者）アンケート⑩

令和２年度　卒業生アンケート　（n=109）

【現在の環境で、以下の各能力や姿勢はどの程度身につけたいと感じるか】（単位：人）



【理数コース在学中に行った取組で良かったと思うもの】（単位：人）

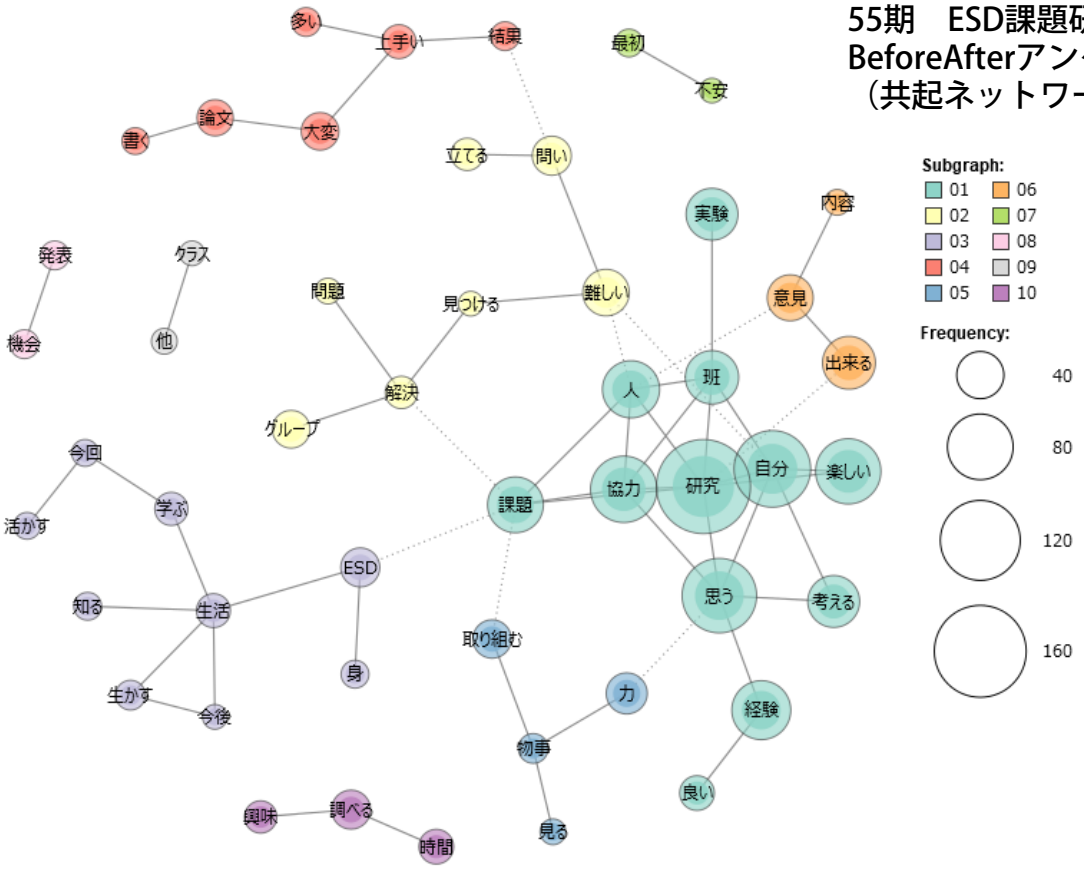


令和２年度　来場者アンケート　（n=15）

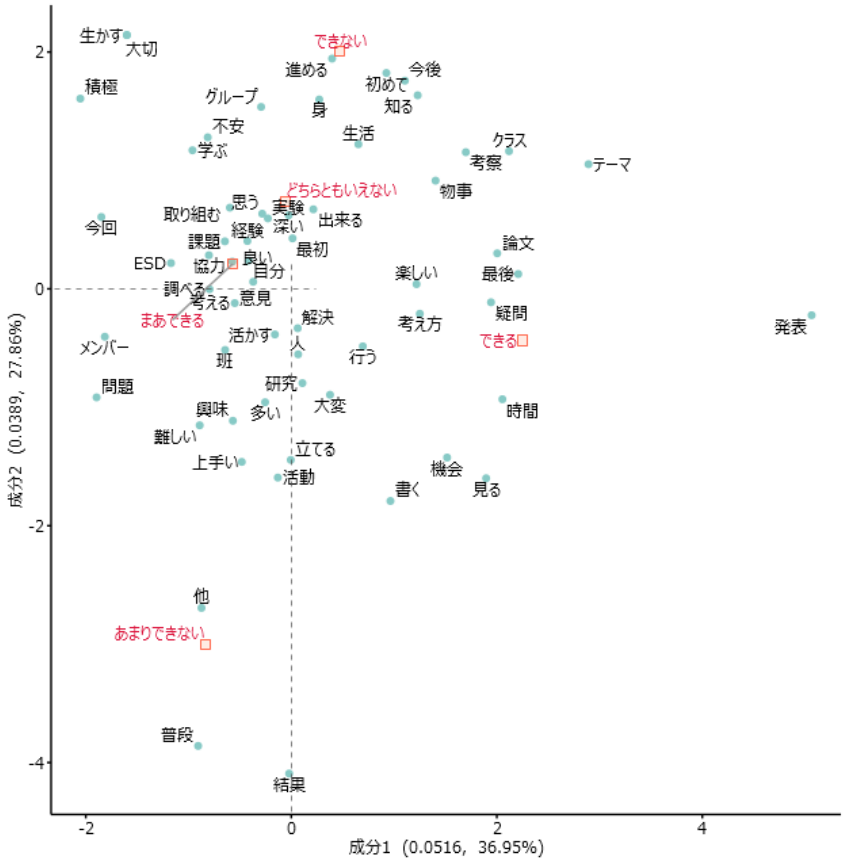
【課題研究や発表を行うことで、各能力や姿勢はどの程度身につくと感じるか】（単位：人）

	身につかない	あまり身につかない	どちらともいえない	まあまあ身につく	とても身につく
情報収集・活用力（批判的な姿勢・収集方法）	0	0	0	2	13
表現力・発信力（論理的な表現・広域発信 等）	0	0	0	1	14
協働力（協力・他者理解・調整 等）	0	0	0	8	7
課題発見・設定力	0	0	0	3	12
解決方法を考える力（計画性・基礎知識 等）	0	0	0	6	9
壁を乗り越える力（チャレンジ・忍耐 等）	0	0	4	7	4
能動的学びの姿勢	0	0	0	6	9
自己の進路意識	0	0	4	7	4
社会貢献心	0	0	4	7	4

❹関係資料⑥⑦ 55期生（第3学年）「ESD 課題研究」の感想に関する共起ネットワーク⑥及び対応分析⑦



55期　ESD課題研究
BeforeAfterアンケート
（共起ネットワーク）



55期　ESD課題研究
BeforeAfterアンケート
「校外へ向けても、
自分の意見や研究を
発表することができる」
（対応分析）

❹関係資料⑪　活動報告紙「城南SSH」（一部）

月刊
城南SSH
福岡県立城南高等学校
スーパーサイエンスハイスクール
活動報告紙

令和２年度特別号
ＳＳＨ部発行

文部科学省指定新たなＳＳＨスタート！

文部科学省が指定する「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」は、未来を担う科学技術系人材を育てることをねらいとして、理数系教育の充実をはかる取り組みです。令和２年度は、全国で 216 校、福岡県内で５校の指定校があります。

城南高校は、本年度より第３期 SSH 校として指定を受けました。第１期（平成２２～２６年度）第２期（平成２７～令和元年度）で実施した内容をベースに、**「人とモノとをつなげる」・「大きなデータから新たな価値を見いだす」・「分野横断型の課題を解決する」人材の育成**を目指した SSH 事業を実施します。

自然科学分野・情報工学分野の課題研究
文理融合型の課題研究

=ESD 課題研究=

一般コースの生徒が行う文理融合型の課題研究です。これは、SDGs に示されるような分野横断型の社会の課題を自分の課題として設定し、授業で培った、「探究する力・協働する力」を活用させて研究します。

【ESD とは？SDGs とは？】

ESD とは「Education for Sustainable Development」の略で、持続可能な開発のための教育と訳されます。この持続可能な開発の目標として設定されたのが、17 のゴール・169 のターゲットで構成される SDGs（Sustainable Development Goals）です。

=理数ゼミ=

普通科・理数コースの生徒が行う自然科学分野・情報工学分野の課題研究です。１年次には、理科・数学・情報の基礎実習を行い、課題の設定を行います。２年次から本格的に研究を行い、３年次には研究発表だけでなく論文の作成も行います。

【学校設定科目「理数 DS」】

本年度より新たな情報の科目がスタートします。情報工学分野の課題研究を行うため、高校生が学ぶ一般的な内容だけでなく、ビッグデータと、その処理手法の一つである機械学習やプログラミング等、データサイエンスの理論と技術を学びます。

課題の設定は、皆で話し合います

充実した実験機器で研究ができます

理数コース「海洋生物観察実習」も実施

通常授業でも探究・協働活動がたくさん！

科学系部活動も充実しています

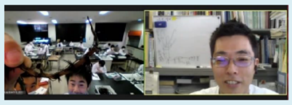
全生徒による研究発表会は圧巻です

月刊
城南SSH
福岡県立城南高等学校
スーパーサイエンスハイスクール
活動報告紙

令和２年度９月号
ＳＳＨ部発行

第１学年　理数コース　海洋生物観察実習について

８月１７日～１９日の３日間で海洋生物観察実習が行われました。本来であれば、山口県下関市にある水産大学校を訪ねて、海辺での実習を行う予定でしたが、新型コロナウイルスの影響により、本校の実験室にて実施されました。オンライン会議システム ZOOM を用い、水産大学校の先生方の講義を受けたり、実習で採集するはずだった海草や魚類を事前に送っていただいて観察等を行ったりしました。密を避けるために、アマモの観察の班と魚類の同定の班に分けて実施しました。


ZOOM を用いた質疑応答の様子

アマモとは海草の一種であり、アマモが茂る場所は多くの種の生物が生息している生物多様性に富む環境となっています。

アマモの観察の班では、アマモの葉や根の構造の規則性に注意しながらよく観察して、スケッチを行いました。平行脈の本数や鋸歯の有無を実体顕微鏡やルーペを用いて観察しました。アマモのことを知らない生徒がほとんどでしたが、実際のアマモに触れ、知れば知るほど興味が湧き、積極的に質問をしながら、観察を楽しんでいました。

魚の同定の班では、観察のために魚をアルコールで化学処理したサンプルをよく観察し、フローチャートに従って魚の種名を調べる作業（同定）を行いました。準備していただいた魚類には、スジハゼ、アミメハギ、コウジウオ、オクコウジ、ホソモエビなどがあり、魚の種類によっては、同定に必要な手順が多く、魚の部位を細かく観察し、１つの種を同定するのに２時間以上かかるものもありました。

アマモの葉を観察している様子

観察する魚を選び、魚の種の同定を行っている様子

今回、現地での実習はできませんでしたが、水産大学校の先生方による多大なる準備やサポートによって、現地での実習内容に勝るとも劣らない充実した学習を行うことができました。全体を通して、生徒達の意欲的な活動の姿が見られ、海洋生物を観察するスキルや興味・関心を高めることができる大変有意義な実習となりました。

生徒の感想より（一部抜粋）

・今まで魚をみたときは魚だというひとくくりにしか見ていませんでしたが、魚やエビの同定を体験してみて特徴を細かい点から見つけていき、そこからどの魚か特定する楽しさに目覚めました。

・あらゆることが未知のことだらけであり、新鮮な感覚がした。自分が今まで知らなかったことを知る大切さや、知ることに対して貪欲な姿勢を持つことは自分を様々な方面で成長させることを実感した。

月刊
城南SSH
福岡県立城南高等学校
スーパーサイエンスハイスクール
活動報告紙

令和２年度 10 月号
ＳＳＨ部発行

第一薬科大学主催第２回高校生サイエンス研究会　奨励賞受賞！

「沸騰をもっと簡単に！」研究メンバー

代表発表者（理数コース３年　仲川壮哉）

令和２年６月に行われた第一薬科大学主催オンライン発表会にて、第３学年理数コースの研究「沸騰をもっと簡単に！」が“奨励賞”を受賞しました。

他県の SSH 校も併せて１３校が参加し、全部で７１の研究が発表されました。その中の優秀な発表５つが“奨励賞”です。

研究内容はもちろん、「生徒自身の言葉で発表していること」、「研究に対する誠意と熱意が十分に感じられること」を、高く評価していただいたようです。

令和２年度　「サイエンスミーティング」実施

９月 26 日（土）にサイエンスミーティングが実施されました。この講演会は、企業や大学で研究職や技術職に従事する理数コースの卒業生の方々を講師としてお迎えし、毎年実施しています。本年度は、データサイエンスや薬品開発、エネルギー供給、塗料開発、生物研究等の分野の講師にお話しいただきました。以下に生徒の感想を紹介します。

〇「付加価値」を自分につけることが大事である。
〇高校･大学の学習内容は、社会で活躍する基礎力である。
〇新薬の開発はお金と時間がかかるし、ほぼ失敗するが、挑戦し続けることが大切である。
〇データサイエンスにおいて数学（統計学）が重要である。

先輩方の姿と将来の自分とを重ね、自身の無限の可能性を実感できた有意義な講演会となりました。

ホールミーティング（全体会）の様子

グループミーティング（分科会）の様子

第１学年 ESD 探究　「プレ課題研究」実施

班での議論の様子

９月 23 日(水)7 限、９月 30 日(水)7 限の ESD 探究の時間を使って、プレ課題研究「紙飛行機選手権」を実施しました。23 日に実験の仕方・考察の仕方・レポートの書き方について学び、30 日に実験を行いました。初めてのクラスの枠をこえたグループでの活動に、最初は戸惑っていた生徒も見受けられましたが、最終的には「紙の大きさと紙飛行機の滞空時間の関係」について楽しそうに探究することができていました。リフレクションシートには、次はもっと積極的に話し合いに参加したい」といった、前向きなコメントも多く見受けられました。

月刊
城南SSH
福岡県立城南高等学校
スーパーサイエンスハイスクール
活動報告紙

令和２年度１２月号
ＳＳＨ部発行

第２学年　ESD 課題研究・中間発表

下記の日程で、令和２年度「ＥＳＤ課題研究」中間発表会を実施しました。

令和２年１２月１０日（木）１３：３０～１５：２０

本年度の ESD 課題研究は、以下の１０の傘に分かれ、グループでの課題研究に取り組んでいます。

傘１「地域」　傘２「表現」　傘３「自然」　傘４「運動」
傘５「福祉」　傘６「歴史」　傘７「環境」　傘８「文化」
傘９「情報」　傘１０「国際」

生徒たちは、これまで研究してきた内容について、ポスター（A３用紙８枚程度）にまとめ、中間発表を行いました。全ての生徒が自分の班の研究発表を１人で行う「プレゼンツアー」形式をとりましたが、多くの生徒が自らの研究をしっかりと報告することができました。SSH 運営指導委員の先生や第一薬科大学の先生方にアドバイザーとして入っていただき、様々な助言をいただくこともできました。また、今年度は各傘から一班ずつ Zoom を用いたオンライン発表を行い、保護者の方や、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため来校が困難な他校の先生方にも参観していただきました。

今回の指導・助言を活かし、各班再調査を行います。次年度６月の最終発表会と論文執筆に向けて、内容のブラッシュアップを目指します。

実験で使用した色見本を用いて発表しています

できるだけわかりやすく説明しています

Zoom でオンラン配信中！

第１学年　輪読・ロジカルライティング

１年生は１０月２１日（水）、２９日（木）および１１月４日（水）にＥＳＤ探究の取り組みとして、輪読・ロジカルライティングを実施しました。同じ文章を数人で読み、内容について考え、話し合うことによって、多角的な視点を学んだり、自分の主張を論理的に構成し文章化したりする活動です。

初回は、事前に提示した５テーマのうち同じものを選んだ生徒がテーマ毎に集まって文章を読み、意見交換を行いました。その後、自分の考えを整理し、文章化するために「どのような構成で書けば論拠を示すことができるか」を形にした「ロジカルライティングシート」を利用して、論文の骨子を作成しました。

２回目は各自で文章を書く時間です。しっかりとした論拠を述べるように文章を書くことは難しく、時間内に書き上げようと集中して取り組みました。

最終回は、前回までとは違う班員でお互いの文章を読み合い、評価基準に基づいて相互評価を行いました。教室は静まりかえり、生徒たちは黙々と文章を読み続けていました。リフレクションシートには「同級生が書いた文章を読むという経験が初めてだったので、意外と面白かった。」「同じ論文を読んでも感じることは人それぞれで驚いた。視野を広げるために、もっとたくさんのことを学ぶ必要があると感じた。」という意見もありました。

同じテーマに対して、自分とは異なる考えをもつ人の論文を評価する活動を通して、新たな気づきもあったようです。

マーカーで印をつけながら文章を読んでいます

意見交換の様子

❹関係資料⑫　運営指導委員会議事録

【第１回運営指導委員会】

日程：令和元年７月８日（水）

場所：福岡県立城南高等学校　会議室Ⅰ

出席者

＜運営指導委員＞

九州大学大学院総合理工学研究院教授

原田　明　氏

名古屋工業大学大学院工学研究科教授

林　篤裕　氏

国際基督教大学教養学部教授,アドミッションセンター長

久保　　謙哉　氏

福岡大学名誉教授

中野　勝之　氏

福岡大学水循環・生態系再生研究所客員教授

守田　治　氏

大阪教育大学　連合教職大学院教授

田村　知子　氏

電気通信大学大学院情報理工学研究科情報・ネットワーク工学専攻准教授

川野　秀一　氏

＜管理機関＞

福岡県教育庁教育振興部高校教育課主任指導主事

工藤　宏敏　氏

福岡県教育庁教育振興部高校教育課指導主事

髙尾　正樹　氏

●質疑応答・指導助言

以下，指：運営指導委員，職：本校職員

進：司会進行，県：県教育委員会

管：管理職

指：ＥＳＤ探究について，１年から３年まで継続させるやり方はどのように。

職：1年間ですべてを行うのは難しいため，テーマ設定は1年生の段階，発表は3年生でというように，時間数を確保してきた。これを継続する予定である。

指：機械学習の理論技術の部分の詳細をお願いする。

職：分類については数値分類と回帰を予定している。分類・回帰を行った後に，どのようなデータを扱いたいか，そのためにはどうすればいいか，ということを考えさせる。画像については自分たちが手書きで書いた数字をPCが予測するかという内容を予定している。

指：回帰についての例をお願する。

職：アヤメのデータを使った回帰，もしくは気象庁からのデータで行うかを予定している。

指：評価されるのは開発したカリキュラム内容，生徒の研究発表。どのような資質能力を育成することができたのか。教員の研修を他校も巻き込んでどれだけできたのかということか。

職：さらに外部からの評価も考えたい。発表会でのアンケートとともに卒業生も計画している。

指：卒業生アンケートはよい。理数ＤＳや課題研究の期間を長くしたことによる効果をどう評価していくのか。

職：今の２年生や３年生が基礎データになる。それと，本年度の入学生との比較をすることによって評価していきたい。

指：理数ＤＳの計算機の環境はいかがか。また，外部研究発表会で賞を狙うことについての対策はあるか。

職：PC教室で全員行えている。OSはウィンドウズで言語はPythonである。実習はジュピターノートを使う予定である。

職：外部発表においては，理数コースの底上げを考えている。3年間で１つのテーマで卒論まで書かせたい。また，継続研究で深めさせていきたい。

指：BeforeAfterアンケートについて，ＳＳＨだから上昇したといえるような工夫はあるか。

職：課題研究の初めの時間に，この力をこの授業を通してつけていくことを確認させ,Afterアンケートについても，課題研究での向上として回答させる。

指：教員側の成長の度合いの評価はどのようにするか。

職：教員アンケートを計画している。ＳＳＨ校の教員として何ができるかという項目を考えていきたい。

指：異動した教員にアンケートを取るといいのでは。

指：卒業生アンケートをどのようにとるのか。城南のＳＳＨの強みはどのように作るか。理系の範囲を超えている課題研究がとても良いが，どのように指導したのか。

職：卒業生アンケートについてはSNS等も用いて集めていきたい。また，城南の目立つところとしては，2本柱の課題研究をしっかりとやるということを私は考えている。本校では文系の教員も積極的に指導に参加している。

司：社会に出たときに文系理系という2分割は意味がないため，生徒に伝えてもらいたい。

司：理数DSで生徒に興味を持ってもらいたい。そのためには野球の打率を調査等，工夫してもらいたい。

職：生徒は，理科的な要素に興味を持っていると感じるため，アヤメのデータから生物分野に発展していくことを目指している。

司：文科省等が教育用に使っているデータ等を確認してみる。
指：他の高校の評価はどうしているのか。
職：評価方法についてはＳＳＨ校で研修会が行われたりもする。学校独自でテストをつくるというところもある。思考力を図るものとして実施している様子である。
指：実際に個人の成長を見る方法はいかがか。とがった人材が欲しいと思うのでそれをアピールしてはどうか。
職：生徒の変化をつぶさに調査するというのは重要だと思う。進めていきたい。
司：定期考査での思考力を問う問題はどのようなものか。
職：それぞれの教科で考える思考力・判断力・表現力なので，何を思考力としているかなど各教科で差がある。教科で試行錯誤中である。
司：なかなか定義も難しいが，ぜひいろいろな視点から試行錯誤してほしい。
指：コラボ研修や思考力・判断力・表現力を問う問題の作成を，他のＳＳＨ校と連携して同じ研修をしていくのはどうか。Zoom 等を用いてやりやすくなっているのではないか。
職：それは推奨されている。汎用性ある開発が求められており，ルーブリックの一般化も進んでいる。福岡県ではＳＳＨのコンソーシアムもあり，事業内容の確認等を行っている。協働で企画する意見も出ている。
指：思考力・判断力・表現力を問う試験について，経験から工夫してやれば物理や地学については可能だと思う。
司：生徒は答えを覚えるため，覚えなくてもいい問題を作ればいいのか。
指：高校レベルでデータ処理を理解するのは大変だと思う。工夫はあるか。
職：サポートベクタマシンを想定している。計算式等は説明できないので様々なアルゴリズムがあってそれを活用できるという世界のさわりだけを扱うことにしていく。中身があるということは伝えていく。
指：生徒の中には知りたい者もいると思う。大学とも協力していくといいのではないか。

【第２回運営指導委員会】

日程：令和２年１２月１０日（木）
場所：福岡県立城南高等学校　会議室Ⅰ

出席者
＜運営指導委員＞
久留米工業高等専門学校校長
本庄　春雄　氏
名古屋工業大学大学院工学研究科教授
林　篤裕　氏
国際基督教大学教養学部教授,アドミッションセンター長
久保　謙哉　氏
福岡大学名誉教授
中野　勝之　氏
福岡大学水循環・生態系再生研究所客員教授
守田　治　氏
電気通信大学大学院情報理工学研究科情報・ネットワーク工学専攻准教授
川野　秀一　氏
＜管理機関＞
福岡県教育庁教育振興部高校教育課指導主事
岡松　憲和　氏

●質疑応答・指導助言
以下，指：運営指導委員，職：本校職員
司：司会進行，管：管理職
県：県教育委員会
指：アルゴリズムに必要な型を十分に習得させられなかったとは具体的にどういうことか。
職：フレームワークを型と置き換えた。機械学習のデータの収集から予測までの流れのイメージは良くできているが，基本のメソッドの理解に関して，生徒と教員の考えに食い違いがあり，重要なところを抑えきれなかった状況である。
指：全員に論文を書かせたという事だが，どのような形式で書かせたのか。
職：論文の書き方の方法を示して，ホームページから様式をダウンロードできるようにした。また，研究背景なども書けるよう指導した。行った内容は同じでも生徒によって論文の量は違うようになった。
指：せっかく書かせたのであればフォローアップが必要だと思う。
職：一度，全員分学年団の教員で添削している。３学年２０名で回して夏休みを中心に赤入れをした。大変な作業だったが，生徒にとってはとてもよかったのではないかと思っている。
司：機械学習について，スペック不足で困ったという話があったが，これからどうしていくつもりか。
職：Wi-Fi の整備が全国一遅れているので，この点では本当に苦労した。
司：ルーターが足りていないということか。機材を追加で入れることができれば解決するということか。
職：現在，本校でも急ピッチで Wi－Fi 設備の整備して

いる。

司：教室でインターネットを使いたいという事か。

職：生徒が各々持っているスマートフォンなどの機械が使えるようにしていきたいと考えている。パソコンのスペックについては，ＳＳＨの予算で用意したい。台数制限が JST にあるので交渉していきたい。

職：大学の先生方が高校生にさせておいてほしいというようなご意見があればいただきたい。スムーズな高大接続を目指したい。

指：文章を書く力を育成するということも，項目に入れてもらえると非常にありがたい。

司：高校にそこまでリクエストしてよいか。大学の役割ではないのか。

指：確かにそうかもしれないが，やってるか全くやってないかだと全然違う。

司：むしろ数学や物理の方が高校生にとっては大事ではないか。基礎力養成というのは難しいか。

指：文理融合を考えると，理系科目についても言葉を使うので，国語力も非常に大切だと思う。

司：その通りだと思うが，国語の先生がすべてを請け負う事ではなくて，すべての先生が生徒の国語力の育成をさせていかなくてはいけない。評価をすることが難しいが，全教科を通した国語力育成をしていただきたい。

指：海洋生物実習での ICT の具体的な実践とは何か。

職：実験をオンラインで行うということはこれまででは考えられないことだった。今年度の海洋実習では，水産大の先生に事前に海に潜っていただいた映像を使用したり，生物個体を固定して送ってもらい種同定まで行ったりした。実習もオンラインでこのくらいはできるということが見えた。

指：移動しなくていいことと，双方向にコミュニケーションができるのがオンラインのメリットである。このことから生徒の何の力が伸びたのかをアンケート調査していければいい。

指：効果的なオンライン授業には何が必要かということを考えていく必要があるか。オンラインの授業をしていくうえで，ＳＳＨ事業でどう発展していくかが問題となるかと思う。ＳＳＨ校をオンラインでつなげば，より多くの事ができると期待できる。

指：ＥＳＤ探究で，企業訪問を実施するが，活動の中身はどのようなものか。

職：ただ訪問するだけでなく，各企業から事前課題が出されているので，それについての答えと，どう考えたかについての意見を持って，企業に訪問する。そのことを訪問先でも議論していくことで，社会について考えさせる時間にしていきたい。

指：企業が抱えている課題を高校生が考えるというのはものすごくいいことだと思う。

司：評価について，本校もこのあと評価を受けるのか。

職：本校の評価は２年後である。

司：評価の内容については共有しているのか。何を評価されているのかあまり分からない。

県：中間評価での自己評価表，文科省でのヒアリング，研究報告書を合わせた３つで判断されることになる。どこを見られるかというと，ＳＳＨ申請時に立てた柱をどの程度達成できたかを聞かれる。他の高校では文部科学賞をとったが，その分野だけでなく，教員全体の指導のレベルを上げていったことが評価されている。

指：中間報告のことは考えずに興味のある課題を見つけて，総合的に解決するという流れがあるといいと思う。

指：その高校は文部科学大臣賞を取ったというエビデンスがある。そういうことを蓄積させた方がいい。

司：日頃の行いが結果につながるという事は理解しているがなかなか難しい。

指：企業訪問で，企業の課題に対して一つでもいいから城南で取り組んで成果を出すと，評価は高くなると思う。

指：そういった実績を作れるよう，生徒へのご指導をお願いしたい。

指：賞をとっても評価が低いということはあるのか。教員がどれだけ伸びたかということも評価項目にあり，賞を取ったという事がそうところまで評価されるのか。

指：ＳＳＨ事業の文部科学大臣賞等はないのか。物理の賞をとるという事は他のところも評価されると思う。取りに行けという事ではないが，結果としてとれるように頑張るとよい。

職：賞をとってはないが，評価が高い高校はある。

指：総合的に判断されるということか。

県：他校ヒアリングの時に同席したので，そのときの印象をお話しする。ある指導力の高い先生の指導通りに活動すれば賞を取ることができるが，その高校は賞をとった次の年も，高い評価を受けていた。それぞれの教員の力が強い。それはコーチングの手法や研修会などをすることでほかの先生の力を付けているという事であった。