

令和元年度指定

スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
(第1年次)



令和2年3月

三重県立桑名高等学校

S S H実施報告書の発刊にあたって

創立 109 年目となった地域に密着する全定併設の高等学校である本校には、全日制教育課程として理数科・普通科・衛生看護科に加え衛生看護専攻科があります。

平成 31 年度（令和元年度）にスーパーサイエンスハイスクール研究校の指定を受け、「地球の未来への先駆者となる科学技術人材」育成を目指し、「桑高 S G P (Solution for Global Problems) プログラム」を開始しました。

本プログラムでは、本校が平成 24 年度より行ってきた理数科 2 年生「課題研究」をベースに、校内の組織を強化し、大学・企業等との連携をさらに強め、理数科での探究活動を深化させるとともに、普通科・衛生看護科・衛生看護専攻科にも、その教育実践を広げることいたしました。

世界は、人工知能 A I の飛躍的進化などによって社会の在り方そのものの変化が加速度を増し、複雑で予測困難なものになると言われています。また Society5.0 での社会像・求められる人材像・学びの在り方を踏まえ、人工知能 A I には代替できないヒトの強み、つまり人間らしい感性を働かせて、自ら目的を創出し、目的達成に向け創造的に問題を発見し解決する力を伸ばすことが求められています。

新学習指導要領で、「知識及び技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」の 3 つにすべての教科の目標や内容が整理され、その確実な育成を目指し、主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善を推進し、教育活動の質の向上による学習効果の最大化を図るカリキュラム・マネジメントを行うよう努めることが示され、折しも今年度から移行期間に入りました。

本事業を進める中で、高等学校だけの枠組みでは本来経験させえない大学等研究機関の専門家からの御指導、研究室訪問、校内外での研究発表会及びそれに向けての専門的見地からの激励を生徒たちは享受し、主体的に考え、対話し、行動し始めるようになりました。

これはひとえに御指導いただきました各研究機関・地元企業をはじめとする様々な方々の御支援の賜物と深く感謝いたします。

本校は、S S H 2 年目として、今年度の成果を振り返りながら、課題を明らかにし、世界に通用する科学技術系人材を育成するために、新たな歩みの方向性を模索するとともに、教育実践活動のさらなる向上を図らねばなりません。

本報告書は、試行錯誤の連続であった研究開発 1 年目の研究成果を取りまとめたものです。御高覧いただいた方々から忌憚のない御意見・御指導・御助言をいただき、次年度以降の取組をさらに充実・発展させてまいりたいと存じます。引き続き御支援を賜りますようお願いして巻頭の挨拶とさせていただきます。

三重県立桑名高等学校
校長 伊藤 隆之

目 次

S S H実施報告書の発刊にあたって	1
①研究開発実施報告（要約）（様式1－1）	3
②研究開発の成果と課題（様式2－1）	9
③実施報告書（本文）	
第1章 研究開発の課題	15
第2章 研究開発の経緯	17
第3章 研究開発の内容とその効果	20
第4章 実施の効果とその評価	39
第5章 校内におけるS S Hの組織的推進体制	41
第6章 成果の発信・普及	42
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	42

①令和元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										
地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する「桑高SGPプログラム」の開発 ※ SGPは「Solution for Global Problems」の略										
② 研究開発の概要										
地球規模の社会問題を解決するプロセスを通じて、全ての生徒が、高い志を持ち、様々な課題に対して自ら考え挑戦し、未来を切り拓く力（課題探究能力）を育成するとともに、地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する「桑高SGPプログラム」を開発する。 「桑高SGPプログラム」は、課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発と、課題探究能力に加え、地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発で構成される。										
③ 令和元年度実施規模										
	1年		2年		3年		4年		計	
学科名	生徒数	クラス数	生徒数	クラス数	生徒数	クラス数	生徒数	クラス数	生徒数	クラス数
全日制普通科	280	7	278	7	277	7			835	21
(内理系)	—		156		122				278	—
理数科	40	1	40	1	38	1			118	3
衛生看護科	40	1	40	1	39	1			119	3
計	360	9	358	9	354	9			1072	27
衛生看護専攻科	38	1	37	1					75	2
定時制普通科	13	1	12	1	9	1	11	1	43	4
(備考) 全日制課程の全校生徒及び全教職員を対象に実施する。なお、「探究」については普通科、衛生看護科、衛生看護専攻科を中心に、「研究」については理数科を中心に実施する。										
④ 研究開発内容										
○ 研究計画										
第1年次（2019年度）										
① 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発										
「探究Ⅰ」の研究・開発を重点取組とする。 ○ 1年生 「探究Ⅰ」を実施 ○ 2年生 入学時のカリキュラム表どおりに実施 ※ 普通科「総合的な学習の時間」で「探究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施 ○ 3年生 入学時のカリキュラム表どおりに実施 ○ 衛生看護専攻科2年生 「看護の統合と実践」を実施 ・ 各科目の開発及び実践のほか、教員の指導方法や評価方法の開発										
② 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発										
「研究Ⅰ」の研究・開発を重点取組とする。 ○ 1年生 「研究Ⅰ」を実施 ○ 2年生 入学時のカリキュラム表どおりに実施 ※ 理数科「課題研究」で「研究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施										

○ 3年生 入学時のカリキュラム表どおりに実施 ・ 各科目の開発及び実践のほか、教員の指導方法や評価方法の開発
事業全体 ・ 上記以外に国際科学技術コンテストに向けた強化講座、海外フィールドワークの準備、M I R A I 研究所、研究室制度等を実施 ・ S S H運営指導委員会や学校関係者評価委員会からの全体評価を実施
第2年次（2020年度）
① 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発 第1年次の計画に加え以下の研究開発を進める。 ○ 2年生 「探究Ⅱ」「S S 医療と健康」を実施 ○ 3年生 普通科「総合的な学習の時間」で「探究Ⅲ」の内容を一部先取りして実施
② 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発 第1年次の計画に加え以下の研究開発を進める。 ○ 2年生 「研究Ⅱ」を実施 ○ 3年生 理数科「総合的な学習の時間」で「研究Ⅲ」の内容を一部先取りして実施
第3年次（2021年度）
① 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発 第2年次の計画に加え以下の研究開発を進める。 ○ 3年生 普通科「探究Ⅲ」を実施
② 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発 第2年次の計画に加え以下の研究開発を進める。 ○ 3年生 理数科「研究Ⅲ」を実施
第4年次（2022年度） ・ 第4年次までの取組から、第5年次を見据えて2年生に実施するものを精査・改善する。 ・ S S H中間評価などから事業全体を検証し、改善を行う。
第5年次（2023年度） ・ 第5年次までの取組から、事業終了後を見据えて3年生に実施するものを精査・改善する。 ・ 事業全体の検証・総括を行う。

○ 教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲（下線部を令和元年度を中心に実施）

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	<u>探究Ⅰ</u>	1	総合的な探究の時間	1	1年生
	探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	2年生
	探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	3年生
理数科	<u>研究Ⅰ</u>	2	情報の科学	1	1年生
			総合的な探究の時間	1	
	S S 医療と健康	2	保健	2	2年生
	研究Ⅱ	3	情報の科学	1	2年生
			総合的な探究の時間	1	
課題研究	1				
研究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	3年生	

(2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更
なし

○ 令和元年度の教育課程の内容

(1) 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発

以下の科目の研究・開発に取り組んだ。

- ① 学校設定科目「探究Ⅰ」（普通科1年生全生徒 1単位）
- ② 「看護の統合と実践」（衛生看護専攻科2年生 2単位）
- ③ 「総合的な学習の時間」で学校設定科目「探究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施（普通科2年生全生徒 1単位）

(2) 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発

以下の科目の研究・開発に取り組んだ。

- ① 学校設定科目「研究Ⅰ」（理数科1年生全生徒 2単位）
- ② 「課題研究」で学校設定科目「研究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施（理数科2年生全生徒 1単位）
- ③ 科学技術人材育成に関する諸取組

○ 具体的な研究事項・活動内容

(1) 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発

以下の科目の研究・開発に取り組んだ。

- ① 学校設定科目「探究Ⅰ」（普通科1年生全生徒 1単位）

前半に実施した課題研究の基礎力を養成するためのプログラムについては、以下の内容を開発した。

- ・ 情報リテラシー、研究倫理、ポスター作成等の課題研究を進めるにあたっての基本的な知識や技能を習得する授業を実施した。
- ・ 三重大学教育学部の下村勉名誉教授による「効果的なポスターの作り方」の講義を受け、ポスターを作成に関する基本的なスキルを習得した。
- ・ 夏季休業中には、自身の興味・関心に基づく社会問題に対してフィールドワーク等を実施し、ミニ探究を行った。

後半の課題研究のテーマ設定については、以下のとおり実施した。

- ・ 三重大学人文学部の朴恵淑教授による「SDGs講演会」を実施し、SDGsとは何か、いま地球社会から何を求められているのかを全体で共有した。
- ・ SDGsの17の目標に対して各生徒が取り組みたい課題を考え、文系・理系で分けないグループを編成した。
- ・ 「探究Ⅰ」における生徒の学習評価については、生徒の資質・能力をより引き出すために多面的に評価することのできるルーブリックやポートフォリオ評価の研究・開発を行った。

- ② 「看護の統合と実践」（衛生看護専攻科2年生 2単位）

- ・ SDGsの17の目標の1つである「すべての人に健康と福祉を」を探究課題として、グループで解決に取り組み、近隣の病院の看護関係者を招聘して実施した「衛生看護論文発表会」で代表生徒がプレゼンテーションを行った。
- ・ ICTを使った相互評価のシステムを活用し、授業内で相互の研究を発表しあうゼミ活動の場面で、発表直後に各発表の良かった点や改善すべき点を明確にした。

- ③ 「総合的な学習の時間」で学校設定科目「探究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施（普通科2年生全生徒 1単位）

- ・ SDGsの17の目標に対し、生徒の興味・関心に応じて自ら研究テーマを設定する課題研究を一年間実施した。担任7名及びこの学年の授業を担当する7名を各クラス2名ずつ配置し、多くの教員を巻き込んで実施した。

- ・ 本校の卒業生をT Aとして各クラスへ配置し、研究内容への指導・助言を受ける機会を設けた。
- ・ 10月に各クラス内で担当教員2名の前で中間発表を行って指導・助言を受けるとともに、クラス内での生徒間の質疑応答も取り入れた。
- ・ 1月に学年の全てのグループが課題研究の成果をポスター発表し、その中で優秀なグループについては、3月に外部の関係者を招聘して行う「桑名から持続可能な世界に向けた提言集会」でも発表を行った。

(2) 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発

以下の科目の研究・開発に取り組んだ。

- ① 学校設定科目「研究Ⅰ」（理数科1年生全生徒 2単位）
 - ・ 前半には、情報リテラシー、研究倫理、ポスター作成等の課題研究を進めるにあたり必要となる様々な知識・技能を習得するプログラムを開発した。
 - ・ 観察・実験のスキルや探究の手法を学ぶため、物理・化学・生物の「基礎実験演習」「グループ別課題研究解決学習」を実施した。
 - ・ 後半には、「研究室制度」として、物理・化学・生物・地学・数学・情報・医療保健・人文社会科学の各分野の研究室に、各自の興味・関心に沿って所属を決定した。
 - ・ 生徒の視野を広めるため、各分野で活躍する大学等研究機関の研究者の講義の受講や大学等での実験・実習体験等、生徒が刺激を受けるような様々な活動を実施した。
 - ・ G S C（グローバルサイエンスキャンパス）を開催している全国の大学へ受講生として挑戦した。特に、名古屋大学が実施するG S C（名大M I R A I）については、校内から11名が挑戦した。
- ② 「課題研究」で学校設定科目「研究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施（理数科2年生全生徒 1単位）
 - ・ 生徒が主体的に課題研究を推進するため、各分野で活躍する大学等の研究者と接する機会や大学へ訪問する機会を設けた。
 - ・ 7月に担当教員の前で中間発表を行い指導・助言を受けるとともに、理数科1年生を含めた生徒間での質疑応答も合わせて行い、学年の枠を越えた対話的な学びを促進させる仕組みを構築した。
 - ・ 授業担当者を各分野の運営指導委員とつないだことで、課題研究に対する専門的な見地からのアドバイスを得る仕組みを構築した。
- ③ 科学技術人材育成に関する諸取組
 - ・ 2年生を中心として三重県高等学校科学オリンピック大会（「科学の甲子園」三重県予選）、数学オリンピック等に参加した。
 - ・ 国際科学技術コンテストに向けた強化講座（情報分野）を本校で開催した。本校を拠点として、伊勢高校・上野高校とI C Tを活用してつなぎ、遠隔による授業を実施した。
 - ・ 自然科学系の部活動である「M I R A I研究所」が、世界津波の日2019高校生サミット in 北海道、WWL・S G H探究甲子園、みえ科学探究フォーラム2019等の様々な発表会に参加した。
 - ・ このような機会に挑戦する生徒を積極的に支援するとともに、全校生徒及び教員にもその姿をできるだけ伝えるため、校内向けの通信の発行や校内での表彰式等の機会をできるだけ持つようにした。
 - ・ 海外フィールドワークの来年度に向けた準備を進めた。タイ王国のバンコク市内にある高校（Santirat Witthayalai school）を本校教員が訪問し、打ち合わせを行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 研究成果の普及について

- ・ 「研究Ⅰ」「探究Ⅰ」における評価手法を、県内高等学校16校が参加する「みえ科学探究コンソーシアム」で普及した。
- ・ 小中学生への成果の普及として、本校が実施する「もっと桑高体感講座」において、中学生向けの実験講座を（台風のため今年度は中止となった）、三重県教育委員会が主催する「みえ科学探究フォーラム2019」において、小学生向けの科学体験講座を開催した。
- ・ 本校のホームページでの取組状況の普及及び成果報告書を広く配布した。

○ 実施による成果とその評価

(1) 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発

① 学校設定科目「探究Ⅰ」（普通科1年生全生徒 1単位）

- ・ フィールドワーク、「SDGs講演会」、「効果的なポスターの作り方」の講演などから課題研究を実施するための基礎となるスキルを習得できるプログラムを開発した。
- ・ ミニ探究におけるルーブリックの開発、「探究Ⅰ」の授業を教員とともに振り返る面談を通じたポートフォリオ評価の開発に取り組んだ。生徒一人ひとりの良い点や可能性、進歩の状況について評価を行うことができる新しい評価方法を開発することができた。

② 「看護の統合と実践」（衛生看護専攻科2年生 2単位）

- ・ ICTを使った相互評価システムにより、研究内容の深化を図ることができた。

③ 「総合的な学習の時間」で学校設定科目「探究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施（普通科2年生全生徒 1単位）

- ・ 普通科の担任7名及びこの学年の授業を担当する7名を各クラス2名ずつ配置し、多くの教員を巻き込んで実施したことで全校体制による課題研究の構築を図ることができた。
- ・ 担当教員2名の前で中間発表を行って指導・助言を受けるとともに、クラス内での生徒間の質疑応答も取り入れたことで、対話的な学びから深い学びへつなげることができた。

(2) 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発

① 学校設定科目「研究Ⅰ」（理数科1年生全生徒 2単位）

- ・ 課題研究を行うにあたり必要となる、情報リテラシー、研究倫理、ポスター作成、物理・化学・生物の「基礎実験演習」「グループ別課題研究解決学習」により、観察・実験のスキルや探究の手法を学ぶとともに、対話的な学びから論理的思考力や批判的思考力を育成するプログラムを開発することができた。
- ・ 「研究室制度」を導入し、その専門分野の視野を広めるため、研究者の講義の受講や大学等での実験・実習体験等を実施した。
- ・ GSC（グローバルサイエンスキャンパス）を開催している全国の大学へ受講生として挑戦した。
- ・ 学習評価方法の開発については、物理・化学・生物の「基礎実験演習」「グループ別課題研究解決学習」におけるルーブリックの開発、「研究Ⅰ」の授業を教員とともに振り返る面談を通じたポートフォリオ評価の開発により、生徒一人ひとりの良い点や可能性、進歩の状況について評価を行うことができる新しい評価方法を開発することができた。

② 「課題研究」で学校設定科目「研究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施（理数科2年生全生徒 1単位）

- ・ 中間発表を設定し、教員からの指導・助言や、1年生も含めた生徒間での質疑応答を行ったことで、学年の枠を越えた対話的な学びが促進され、研究内容が深化した。

- ・ 授業担当者を各分野の運営指導委員とつなぎ、課題研究の内容を飛躍的に深化させることができた。
- ③ 科学技術人材育成に関する諸取組
- ・ 「MIRAI研究所」の生徒を中心に、各種コンテストへの挑戦や学会等さまざまな場面の発表の機会を設定したことで、主体的に挑戦していく姿を数多く見ることができた。
 - ・ 来年度行う海外フィールドワークについては、打ち合わせを十分に行い、訪問する日程や交流内容等も決めることができた。

○ 実施上の課題と今後の取組

(1) 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発

- ① 学校設定科目「探究Ⅰ」（普通科1年生全生徒 1単位）
- ・ 学年全体また学校全体で取り組む体制を構築していく必要がある。教員の中には、負担感を感じている者も少なからずおり、働き方改革、取組の精選とあわせて進めていきたい。
 - ・ ポートフォリオ評価については、東京学芸大学の森本康彦教授からの指導を受けながらさらに深化させていきたい。
- ② 「看護の統合と実践」（衛生看護専攻科2年生 2単位）
- ・ 研究内容の深化を図るための中間発表等を検討していきたい。
- ③ 学校設定科目「探究Ⅱ」（普通2年生全生徒 1単位）
- ・ 今年度先行的に実施し、その体制を構築することができたことから、次の学年団でもそのノウハウを引き継ぐための体制を確立する必要がある。
 - ・ 「探究Ⅰ」で開発された学習評価方法とつなげつつ、「探究Ⅱ」における新たな方法を確立していく必要がある。

(2) 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発

- ① 学校設定科目「研究Ⅰ」（理数科1年生全生徒 2単位）
- ・ 学習評価方法の開発については、今年度始めたばかりであるため、よりよい方法を構築していくために引き続きブラッシュアップを図っていく必要がある。
 - ・ GSCについても引き続き、挑戦する生徒への支援をしっかりと図っていきたい。
- ② 学校設定科目「研究Ⅱ」（理数科2年生全生徒 3単位）
- ・ 今年度構築した「研究室制度」の仕組みをもとに、生徒の学年を超えた対話的な学びが誘発されるよう運営を図るとともに、運営指導委員からなるアドバイザーとしっかりとした連携を図れるよう取組を進める必要がある。
- ③ 科学技術人材育成に関する諸取組
- ・ 「MIRAI研究所」が今年度しっかり取組を進めることができたことから、さらにそのすそ野を拡大し、後輩へとつなげていくよう仕組みをつくっていく必要がある。

(3) 来年度に向けての重点取組

上記の成果と課題を検証した結果、来年度は以下の3点を重点課題として取組を進めていく。

- ① 普通科、衛生看護科、衛生看護科専攻科における課題研究の充実
- ② 「探究Ⅱ」「研究Ⅱ」の学習評価方法の開発
- ③ 理数科における「研究室制度」の導入による「対話的な学び」の充実

②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

次の3つの視点について研究開発の成果を分析したい。

- (1) 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発
- (2) 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発
- (3) 仮説に対する評価

○ 研究開発の成果

(1) 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発

① 学校設定科目「探究Ⅰ」（普通科1年生全生徒 1単位）

- ・ 2年生で実施する課題研究に向けて、ミニ探究を通じてグループでディスカッションやプレゼンテーションの進め方を学んだことで、対話的な学びから思考を深めていくスキルを身に付けることができた。このことは、他の教科・科目の授業においても積極的に取り入れられ、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善の校内への広がりを感じることもできた。
- ・ フィールドワーク、「効果的なポスターの作り方」、「SDGs講演会」の講演などから課題研究を実施するための基礎となるスキルを習得できるプログラムを開発することができた。
- ・ 学習評価方法の開発については、ミニ探究におけるルーブリックの開発、「探究Ⅰ」の授業を教員とともに振り返る面談を通じたポートフォリオ評価の開発により、生徒一人ひとりの良い点や可能性、進歩の状況について評価を行うことができる新しい評価方法を開発することができた。このことについては、次年度以降もさらにブラッシュアップを図っていく予定である。

② 「看護の統合と実践」（衛生看護専攻科2年生 2単位）

- ・ ICTを使った相互評価システムにより、発表直後に各発表の良かった点や改善すべき点を明確にしたことで、研究内容の深化を図ることができた。

③ 「総合的な学習の時間」で学校設定科目「探究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施（普通科2年生全生徒 1単位）

- ・ 普通科の担任7名及びこの学年の授業を担当する7名を各クラス2名ずつ配置し、多くの教員を巻き込んで実施したことで全校体制による課題研究の構築を図ることができた。
- ・ 担当教員2名の前で中間発表を行って指導・助言を受けるとともに、クラス内での生徒間の質疑応答も取り入れたことで、対話的な学びから深い学びへつなげることができた。
- ・ 時間の制約が多い中ではあったが、予想以上に内容の濃い研究を行うことができた。SSH部から、授業を担当した教員に対して特に時間をかけて説明したわけではなかったが、これまで行ってきた理数科の課題研究のノウハウが少なからず伝わっていたことがこの結果につながったと考えている。

(2) 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発

① 学校設定科目「研究Ⅰ」（理数科1年生全生徒 2単位）

- ・ 課題研究を行うにあたり必要となる、情報リテラシー、研究倫理、ポスター作成等のスキルを身に付けるためのプログラムを開発することができた。
 - ・ 物理・化学・生物の「基礎実験演習」「グループ別課題研究解決学習」により、観察・実験のスキルや探究の手法を学ぶとともに、対話的な学びから論理的思考力や批判的思考力など、深い学びへつなげることができるプログラムを開発することができた。
 - ・ 後半には、「研究室制度」として、物理・化学・生物・地学・数学・情報・医療保健・人文社会科学の各分野の研究室に、各自の興味・関心に沿って所属を決定した。
 - ・ 研究室制度の導入後、その専門分野の視野を広めるため、各分野で活躍する大学等研究機関の研究者の講義の受講や大学等での実験・実習体験等、生徒が刺激を受けるような様々な活動を実施した。
 - ・ G S C (グローバルサイエンスキャンパス) を開催している全国の大学へ受講生として挑戦した。特に、名古屋大学が実施するG S C (名大M I R A I) については、校内から11名の生徒が挑戦した。
 - ・ 学習評価方法の開発については、物理・化学・生物の「基礎実験演習」「グループ別課題研究解決学習」におけるルーブリックの開発、「研究Ⅰ」の授業を教員とともに振り返る面談を通じたポートフォリオ評価の開発により、生徒一人ひとりの良い点や可能性、進歩の状況について評価を行うことができる新しい評価方法を開発することができた。このことについては、次年度以降もさらにブラッシュアップを図っていく予定である。
 - ・ 生徒の自己評価において「講演会や授業で科学的な刺激を受けた」というアンケート項目について“当てはまる”と解答した生徒は71%という結果となった。このことから、科学技術人材の育成へ向けて多くの生徒が「研究Ⅰ」の授業に興味をもって参加することができた。
- ② 「課題研究」で学校設定科目「研究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施（理数科2年生全生徒 1単位）
- ・ 各分野で活躍する大学等の研究者と接する機会や大学へ訪問する機会を設けたことを通じて、例年以上に生徒の科学に対する好奇心・探究心を醸成することができた。
 - ・ 中間発表を設定し、教員からの指導・助言や、1年生も含めた生徒間での質疑応答を行ったことで、学年の枠を越えた対話的な学びが促進され、研究内容が深化したことから、深い学びへつなげることができた。
 - ・ 授業担当者を各分野の運営指導委員とつないだことで、課題研究に対する専門的な見地からのアドバイスを得られたことに加え、さらに運営指導委員以外の他の専門家にもつなげていただくことができたことなどから、生徒の課題研究の内容を飛躍的に深化させることができた。
- ③ 科学技術人材育成に関する諸取組
- ・ 「M I R A I 研究所」の生徒を中心に、各種コンテストへの挑戦や学会等さまざまな場面での発表の機会を設定したことで、参加した生徒が物怖じせず、主体的にそのような機会を求め挑戦していく姿を数多く見ることができた。
 - ・ また、そのような生徒が、その他の生徒にも強い影響を与えたことにより、校内で多くの生徒が高いレベルで挑戦しようとする機運が高まった。あわせて、指導する教員の中には、そのような生徒をどのように指導すればよいのかを理解し始め、生徒とともに高めあう教員も出始めたことも大きな成果であると言える。
 - ・ 来年度行う海外フィールドワークについては、打ち合わせを十分に行い、訪問する日程や交流内容等も決めることができた。

(3) 仮説に対する評価

本校が掲げる仮説及び本年度の各取組への評価は次のとおりとなった。

仮説① 「桑高SGPプログラム」は、全ての生徒の課題探究能力を高め、日本の高校生の課題である社会問題への参加意欲の低さや自分の能力に対する信頼や自信を改善することができる。

(財)日本青少年研究所「中学生・高校生の生活と意識—日本・アメリカ・中国・韓国の比較(2009年2月)における、次のア～エの調査項目について、本校が開発する「桑高SGPプログラム」を受けた生徒は、このような世界の高校生との意識の差を大きく改善できると考えている。

ア「社会のことはとても複雑で、私に関与したくない」

イ「私の参加により、変えてほしい社会現象が少し変えられるかもしれない」

ウ「私は人並みの能力がある」

エ「自分はダメな人間だと思ふことがある」

仮説①の評価 本年度1月に行ったアンケート結果では、以下の結果が得られた。

	ア	イ	ウ	エ
1年生	42%↑	31%↓	49%↓	79%↑
2年生	42%↑	36%↑	53%↓	84%↑

※ 参考 これまでの本校の現状

ア 33% イ 33% ウ 59% エ 74%

過去の本校生徒のデータと比較し、ア、ウ、エの項目では改善が見られず、むしろ思わしくない結果となってしまった。一方、SSH主対象生徒の理数科1年生では、ア、イ、エの項目で改善が見られた。

	ア	イ	ウ	エ
理数科 1年生	31%↓	38%↑	53%↓	65%↓

仮説② 「桑高SGPプログラム」は、高校在学中から科学技術分野における国際的・全国的な学会や大会等で活躍する人材を創出することができる。

本校が開発する「桑高SGPプログラム」を受けた生徒は、以下のような国際的・全国的な学会や大会で活躍する人材が、今後5年間のうちに創出できると考えている。

- ・ 国際科学技術コンテストや科学の甲子園全国大会等の全国大会・国際大会への出場及び入賞
- ・ 国内外の学会における課題研究の発表
- ・ 「グローバルサイエンスキャンパス」最終選考進出
- ・ SSH生徒研究発表会での入賞
- ・ その他、国際的・全国的な科学技術系のイベント等への参加

仮説②の評価 本年度は以下の結果となった。

- ・ 国際科学技術コンテストや科学の甲子園全国大会等の全国大会・国際大会への出場及び入賞
→ 入賞なし
- ・ 国内外の学会における課題研究の発表
→ 令和元年度SSH生徒研究発表会、SSH東海フェスタ2019、京大サイエンスフェスティバル2019、ジュニア農芸化学会2020、第63回日本学生科学賞〈三重県展最優秀賞受賞〉、みえ科学探究フォーラム2019、第67回三重生物研究発表会など

- ・ 「グローバルサイエンスキャンパス」最終選考進出
→最終選考進出者なし
- ・ SSH生徒研究発表会での入賞
→ 入賞なし
- ・ その他、国際的・全国的な科学技術系のイベント等への参加
→ 「世界津波の日」2019 高校生サミット in 北海道

仮説③ 「桑高SGPプログラム」により、全ての生徒が地球規模の社会問題を自身の問題として捉え、科学の力によって地球規模の社会問題を解決しようとする高い志を持たせることができる。

(財)日本青少年研究所「中学生・高校生の生活と意識ー日本・アメリカ・中国・韓国」の比較(2014年8月)における、次のア～エの調査項目への関心について、本校が開発する「桑高SGPプログラム」を受けた生徒は、このような世界の高校生との意識の差及び男女間での意識の差を大きく改善できると考えている。

ア「新しい科学的発見について」

イ「新しい技術や発明の利用について」

ウ「エネルギー問題について」

エ「コンピューターやインターネットの技術について」

仮説③の評価 本年度1月に行ったアンケート結果では、以下の結果が得られた。

	ア		イ		ウ		エ	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
1年生	28%↑	11%↓	35%↓	10%↓	18%↑	9%ー	38%↑	14%↓
2年生	29%↑	14%↑	34%↓	15%↓	25%↑	12%↑	24%↓	13%↓

※ 参考 これまでの本校の現状

ア 男27% 女13% イ 男41% 女17% ウ 男17% 女9% エ 男32% 女21%

昨年度と比較して数値の大幅な上昇は見られなかった。しかし、1年生理数科においては大幅な改善が見られた。

	ア		イ		ウ		エ	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
1年生理数科	33%↑	37%↑	48%↑	26%↑	19%↑	26%↑	52%↑	37%↑

○ 研究成果の普及について

- ・ 「研究Ⅰ」「探究Ⅰ」における評価手法について、県内高等学校16校が参加する「みえ科学探究コンソーシアム」において事例発表を行った。参加校からは、「1年間を通じた評価の在り方が構築されていて本校にも取り入れることができると感じた。」などの感想があった。
- ・ また、同コンソーシアムにおいては、本校のSSH事業における研究開発内容について説明した。
- ・ 小中学生への成果の普及として、以下の2点に取り組んだ。
 - ① 10月に開催予定だった「もっと桑高体感講座」において、理数科生徒が中学生に対して実験講座を開催する予定であったが、台風のため中止となった。
 - ② 2月に三重県教育委員会が主催した「みえ科学探究フォーラム2019」において、小学生向けの科学体験講座を開催した。

- ・ 本校のホームページにおいて、SSHの取組を紹介し広く普及した。また、成果報告書を作成し、県内の全ての高等学校及び全国のSSH指定校へ配布する予定である。

② 研究開発の課題

次の3つの視点について研究開発の課題を明らかにするとともに、2年次に向けての重点課題を整理したい。

- (1) 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発
- (2) 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発
- (3) 仮説に対する評価
- (4) 来年度に向けての重点取組

○ 研究開発の課題

(1) 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発

① 学校設定科目「探究Ⅰ」（普通科1年生全生徒 1単位）

- ・ 学年全体また学校全体で取り組む体制を構築していく必要がある。教員の中には、負担感を感じている者も少なからずおり、働き方改革、取組の精選とあわせて進めていきたい。
- ・ この授業で得られた共通認識を基にして、他の教科・科目の授業での主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善をさらに図っていく必要がある。
- ・ 学習評価方法の開発についても、今年度始めたばかりであるため、よりよい方法を構築していくために引き続きブラッシュアップを図っていく必要がある。特にポートフォリオ評価については、東京学芸大学の森本康彦教授からの指導を受けながらさらに深化させていきたい。

② 「看護の統合と実践」（衛生看護専攻科2年生 2単位）

- ・ 研究内容の深化が図られたものの、質疑応答において課題が見られた。来年度に向けて、中間発表等の機会を通じて改善を進めていきたい。

③ 学校設定科目「探究Ⅱ」（普通科2年生全生徒 1単位）

- ・ 今年度先行的に実施し、その体制を構築することができたことから、次の学年団でもそのノウハウを引き継ぐための体制を確立する必要がある。
- ・ 指導方法については、さらに生徒の主体的な活動となるようにしていくとともに、研究内容の深化が図られるような工夫を施していく必要がある。
- ・ 「探究Ⅰ」で開発された学習評価方法とつなげつつ、「探究Ⅱ」における新たな方法を確立していく必要がある。

(2) 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発

① 学校設定科目「研究Ⅰ」（理数科1年生全生徒 2単位）

- ・ 物理・化学・生物の「基礎実験演習」「グループ別課題研究解決学習」については、生徒からの評価も高かったものの、2年生で行う課題研究につなげられるよう、ブラッシュアップを図っていきたい。
- ・ この授業で得られた共通認識を基にして、他の教科・科目の授業での主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善をさらに図っていく必要がある。
- ・ 学習評価方法の開発については、今年度始めたばかりであるため、よりよい方法を構築していくために引き続きブラッシュアップを図っていく必要がある。特にポートフォリオ評価については、東京学芸大学の森本康彦教授からの指導を受けながらさらに深化させていきたい。

- ・ G S Cについても引き続き、挑戦する生徒への支援をしっかりと図っていききたい。
- ② 学校設定科目「研究Ⅱ」（理数科2年生全生徒 3単位）
 - ・ 今年度構築した「研究室制度」の仕組みをもとに、生徒の学年を超えた対話的な学びが誘発されるよう運営を図るとともに、運営指導委員からなるアドバイザーとしっかりとした連携が図れるよう取組を進める必要がある。
 - ・ 特に、中間発表については、各「研究室」においてもしっかりと進められるよう準備をしていきたい。
 - ・ 「研究Ⅰ」で開発された学習評価方法とつなげつつ、「研究Ⅱ」における新たな方法を確立していく必要がある。
 - ・ G S Cについても引き続き、挑戦する生徒への支援をしっかりと図っていききたい。
- ③ 科学技術人材育成に関する諸取組
 - ・ 挑戦しようとする生徒の機運の高まりを各取組につなげ、挑戦から実現に近づけていく必要がある。
 - ・ 「M I R A I 研究所」が今年度しっかりと取組を進めることができたことから、さらにそのすそ野を拡大し、後輩へとつなげていくよう仕組みをつくっていく必要がある。
 - ・ 海外フィールドワークに向けた事前学習、事後学習及び研修内容について準備を進めていく必要がある。

（3）仮説に対する課題と今後の取組

仮説①及び仮説③ 理数科1年生以外では改善がみられなかったことは、当初の想定と大きく異なり担当者として非常に落胆している。しかし、何人かの生徒の声と、SSH主対象生徒の理数科1年生で改善が見られたことをともに考察すると、少ない時間の中で課題研究に取り組んだ生徒には、具体的な改善にまでたどり着けず、課題の大きさだけが印象に残ってしまい、自己肯定感の高まりとは逆に作用してしまったのではないかと考える。奈良教育大学の赤沢早人教授からは、「実際の体験により思っていた印象と異なる印象を得ることで自己肯定感が下がってしまうことはよくあることである。このような失敗の経験は、大学入学後または社会に出てから必ず生かされてくることであるから、貴重な経験であったと考えてよいのではないか。」と分析いただいた。また、現時点でポートフォリオ評価における個人面談が未実施であることも要因の1つと考える。

一方で時間をかけて課題解決に取り組むことが有効であることは理数科1年生で確認できたことから、来年度以降は時間をかけて課題解決に取り組むとともに、生徒の成長を実感できるような、個人内評価を充実させた評価のあり方をさらに突き詰めていきたい。

仮説② 今年度は各種学会での発表については、数多く参加することができたが、各種コンクールについては、結果を残すことだけでなく参加者を思うように増やすことができなかった。来年度も引き続き取組を進めるとともに、コンクール参加への意欲を高めるような仕組みを考えていきたい。

（4）来年度に向けての重点取組

上記の成果と課題を検証した結果、来年度は以下の3点を重点課題として取組を進めていく。

- ① 普通科、衛生看護科、衛生看護科専攻科における課題研究の充実
- ② 「探究Ⅱ」「研究Ⅱ」の学習評価方法の開発
- ③ 理数科における「研究室制度」の導入による「対話的な学び」の充実

③実施報告書（本文）

第1章 研究開発の課題

1. 学校の概要

(1) 学校名、校長名

学校名 三重県立桑名高等学校

(2) 所在地、電話番号、FAX番号

所在地 〒511-0811 三重県桑名市東方 1795

電話番号 0594-22-5221

FAX番号 0594-22-5022

(3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

①課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	1年生		2年生		3年生		4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	生徒数	学級数
全日制	普通科	281	7	280	7	276	7			837	21
	(内理系)			123		142				265	
	理数科	40	1	39	1	40	1			119	3
	衛生看護科	40	1	40	1	39	1			119	3
	計	361	9	359	9	355	9			1075	27
定時制	普通科	14	1	10	1	12	1	7	1	43	4

②教職員数

	校長	教頭	事務長	教諭	常勤講師	養護教諭	実習助手	事務職員	A L T	司書	非常勤講師	計
全日制	1	2	1	64	6	2	6	3	1	1	14	101
定時制		1		6	2	1	0	0	0	0	7	17

2 研究開発課題名

地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する「桑高SGPプログラム」の開発

※ SGPは「Solution for Global Problems」の略

3 研究開発の目的・目標

(1) 目的

地球規模の社会問題を解決するプロセスを通じて、全ての生徒が、高い志を持ち、様々な課題に対して自ら考え挑戦し、未来を切り拓く力（課題探究能力）を育成し、さらに地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する「桑高SGPプログラム」を開発する。

(2) 目標

(1) の目的を達成するため、目標を以下のように設定し、「桑高SGPプログラム」の開発、実践、改善を行う。

- 1 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発
- 2 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発

1 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発

- (i) 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」を開発し、合わせて汎用性の高い指導方法及び評価方法についても研究・開発を行う。
- (ii) 衛生看護専攻科で課題研究として行う「看護の統合と実践」を、課題探究能力が育成されるよう研究・開発を進めるとともに、他の職業学科の課題研究でも活用できるような汎用性の高い指導方法及び評価方法についても研究・開発を行う。
- (iii) その他の教科・科目及び特別活動においても、地球規模の社会問題の解決を通じて、課題探究能力を育成する指導方法及び評価方法について研究・開発を行う。

2 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発

- (i) 各教科・科目で育成された課題探究能力を土台として、地球の未来への先駆者となる科学技術人材を育成するために、全国の専門的な研究機関と連携して必要となる資質・能力を創り出す学校設定科目「研究」を開発し、合わせて汎用性の高い指導方法及び評価方法についても研究・開発を行う。
- (ii) 地球規模での諸問題を肌で感じ、経済、社会、環境の統合的向上が実現された未来社会に対応できる教育活動の研究・開発を行う。

4 研究開発の概略

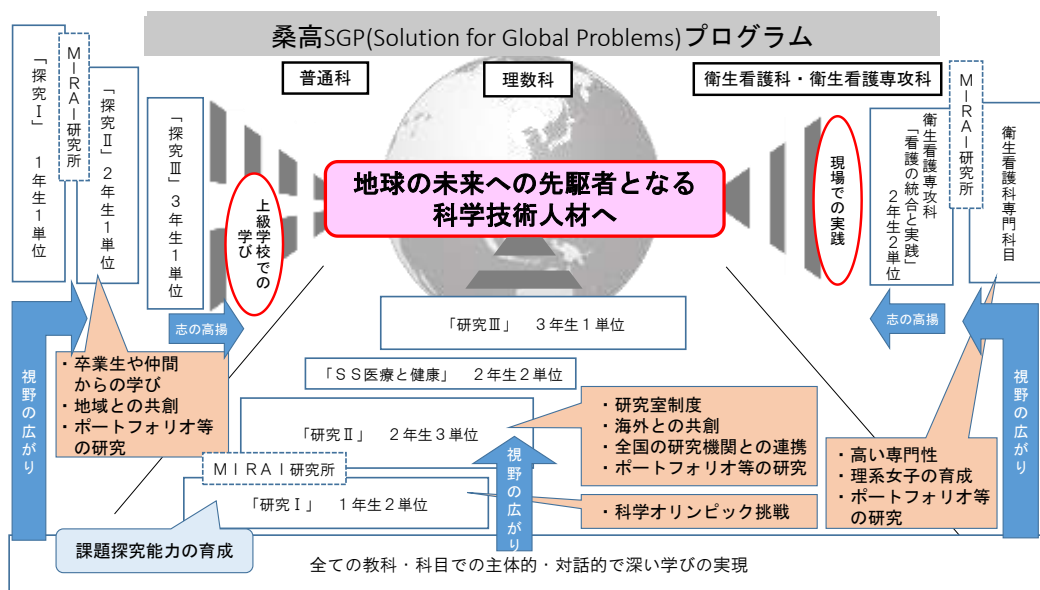
地球規模の社会問題を解決するプロセスを通じて、全ての生徒が、高い志を持ち、様々な課題に対して自ら考え挑戦し、未来を切り拓く力（課題探究能力）を育成するとともに、地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する「桑高SGPプログラム」を開発する。

「桑高SGPプログラム」は、課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発と、課題探究能力に加え、地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発で構成される。

5 研究開発の実施規模

全日制課程の全校生徒及び全教職員を対象に実施する。なお、目標の1については普通科、衛生看護科・衛生看護専攻科を中心に、2については理数科を中心に実施する。

全日制課程の全校生徒及び全教職員を対象に実施する。なお、目標の1については普通科、衛生看護科・衛生看護専攻科を中心に、2については理数科を中心に実施する。



第2章 研究開発の経緯

1. 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発

○ 探究Ⅰ(普通科1年生全生徒 1単位)

月 日	活動内容
4月17日	探究Ⅰガイダンス①
4月24日	探究Ⅰガイダンス②
5月29日	ポートフォリオ入力
6月19日	SSH講演会「効果的なポスター作成について」
6月19日	ミニ探究①「自分の興味を探ろう！」
7月 3日	ポートフォリオ入力
7月10日	ミニ探究②③「仲間と計画を立てよう！」
7月～8月	夏期フィールドワーク
9月11日	ミニ探究④⑤「ポスターを作ろう！」
9月18日	小論文講座①
9月25日	SSH ミニ探究⑥⑦「ミニ探究発表会」
10月 2日	SDGs講演会「三重県の環境問題とSDGsとの連携による三重創生」
10月16日	ポートフォリオ入力
10月30日	ミニプレゼン①準備・ワークシートの作成
11月13日	ミニプレゼン②③ 研究テーマ
12月 4日	ポートフォリオ入力
12月11日	ミニプレゼン④ 先行研究を探究してみよう
12月18日	小論文講座②③
1月15日	班開き・自己紹介・ミニワーク
1月22日	テーマ設定①
1月29日	面談を通じたポートフォリオ評価①
2月12日	面談を通じたポートフォリオ評価②
2月19日	ポートフォリオによる探究Ⅰの振り返り
3月16日	桑名から持続可能な世界に向けた提言集会

○ 看護の統合と実践

月 日	活動内容
4月12日	SS医療と健康ガイダンス
7月16日	担当教員と面談、研究テーマ決定、看護研究計画書提出
7月、8月	ICTを使った個人作業、ポートフォリオ入力
10月15日	ミニプレゼン準備
10月17日	ミニプレゼン
10月21日	代表者プレゼン、ICTを利用した評価
11月 1日	研究発表会準備
11月 6日	研究発表会準備

11月 8日	研究発表会リハーサル
11月13日	NTNシティホールにて看護研究発表会、臨床指導者から講評
11月20日	ポスター作成
11月22日	来年度に向け振り返り（研究発表チームに分かれて発表）

○ 探究Ⅱ「総合的な学習の時間」で学校設定科目「探究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施
(普通科2年生全生徒 1単位)

4月17日	課題研究ガイダンス
5月～7月	課題研究①～⑤ 班作り、テーマ設定、先行研究調査
7月～8月	フィールドワーク及び課題研究の実験を実施
9月～10月	課題研究⑥～⑧ ミニプレゼン
10月 2日	課題研究⑨ 中間発表
10月～12月	課題研究⑩～⑬
10月30日	課題研究⑩ 追実験およびポスター作成
12月11日	課題研究⑪⑫ ポスター作成
1月15日	課題研究⑬ 発表会準備
1月22日	普通科課題研究発表会
2月12日	SSH講演会「最先端の宇宙開発と挑戦することの意義」
2月19日	振り返り・アンケート

2. 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発

○ 研究Ⅰ(理数科1年生全生徒 2単位)

月 日	活動内容
4月 15日	SSHガイダンス①+アンケート
4月 22日	SSHガイダンス②
5月 11日	グループ別課題研究解決学習①「液体？固体？ダイラタンシー」
5月 13日	情報リテラシー（情報処理①）
5月 20日	情報リテラシー（情報処理②）
5月 27日	情報リテラシー（情報処理③④）
6月 3日	情報リテラシー（統計①）
6月 10日	情報リテラシー（統計②）
6月 17日	ミニプレゼン準備（先輩訪問大学選択）
6月 19日	SSH講演会「効果的なポスター作成について」
7月 1日	情報リテラシー（統計③）
7月 8日	情報リテラシー（PP実践①②）
7月～8月	夏期フィールドワーク
9月 2日	情報リテラシー（PP実践③④）
9月 4日	ミニプレゼン発表準備

9月 11日	情報特別講義 「津波のしくみとシミュレーション」
9月 25日	情報特別講義 「情報モラルを考える」
9月 30日	ミニプレゼン発表 (ループリック使用)
10月 7日	基礎実験演習①② (物理分野・生物分野)
10月 18日	S S H理数科校外研修① (株) NTN 先端技術研究所
10月 21日	基礎実験演習③ (化学分野)
10月 28日	グループ別課題研究解決学習②「おいしー!、ヘルシー!、ビタミンC!」
11月 6日	S D G s と研究倫理
11月 11日	S S H理数科校外研修② 名古屋工業大学
11月 18日	課題研究に向けて①
11月 13日	情報授業 「エラー検出と訂正」
12月 2日	S S H理数科特別講演「スポーツ科学 ～面白いと将来の選択肢について～」
12月 9日	課題研究に向けて②
12月 16日	課題研究に向けて③④
12月 18日	2年生課題研究見学
1月 22日	情報授業
1月 10日	課題研究① (テーマ設定+先行研究調べ)
1月 27日	課題研究② (テーマ設定)
1月 29日	理数科課題研究発表会聴講
2月 3日	課題研究③ テーマ設定 中間発表
2月 10日	課題研究④ 大学との連携など
2月 17日	面談を通じたポートフォリオ評価
3月 16日	桑名から持続可能な世界に向けた提言集会

○ 研究Ⅱ「課題研究」で学校設定科目「研究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施
(理数科2年生全生徒 1単位)

4月 17日	理数科課題研究ガイダンス
5月～7月	理数科課題研究①～⑤ 班作り、テーマ設定、先行研究調査
6月14日	S S H講演「高校での学習と大学での研究」
7月 19日	長浜バイオ大学において「遺伝子科学実習」
7月 21日	理数科課題研究 中間発表
7月～8月	フィールドワーク及び課題研究の実験を実施
9月～12月	理数科課題研究⑥～⑩ 追実験等
11月 5日	四日市オキシトン (株) において「液体窒素・液体酸素の実験」
12月～1月	理数科課題研究⑪～⑬ 要旨作成、スライド作成、発表会準備
1月 29日	理数科課題研究発表会
2月19日	振り返り・アンケート

第3章 研究開発の内容

1. 現状の分析と課題

理数教育については、平成24年度から4年間にわたる県事業「MieSSH事業」、平成27年度から3年間にわたる国立研究開発法人科学技術振興機構の「中高生の科学研究実践活動推進プログラム」、及び平成28年度から現在に至る県事業「探究的な活動に係る調査研究事業」の研究指定を受け、大学等研究機関と連携し専門性を追究する課題研究に取り組んできた。これらの取組により、平成27年度には科学の甲子園県予選での優勝及び全国大会への出場、また、国立研究開発法人科学技術振興機構の「グローバルサイエンスキャンパス」の平成29年度名古屋大学「名大MIRAI」における最終第3ステージ進出等、全国レベルで活躍する生徒が現れ始めた。

国際教育については、平成28年度に「伊勢志摩サミット」や「第10回国際地学オリンピック日本大会」等の本県での開催を機に、平成28年度に「ユネスコスクール」に応募し、チャレンジ期間を経て、現在その認定を待っているところである。

新しい時代のニーズに対応できる資質・能力を育成するための教育内容への転換と、このような機運の高まりと合わせて、現在本校では、理数科の「課題研究」、普通科の「総合的な学習の時間」における地域の諸問題の解決に向けた探究的な学習、また、衛生看護専攻科で課題研究として行う「看護の統合と実践」を再整理し、すべての生徒が地球規模の社会問題に目を向け、その解決を目指す科学的な課題研究に取り組むことを中核とした探究的な学習への転換を図るよう取組を進めている。

一方で、これらの取組を進めていくなかで、本校が解決したい課題については以下のとおりである。

<課題Ⅰ>

(財)日本青少年研究所「中学生・高校生の生活と意識－日本・アメリカ・中国・韓国の比較(2009年2月)」では、日本の高校生の社会問題への参加意欲の低さについて、他国と意識の差がある調査結果が出ているが、本校生徒についても同様のアンケート結果が出ている。「全くそう思う」、「まあそう思う」の合計の割合、本校は全学科の1年生の結果)

ア「社会のことはとても複雑で、私が関与したくない」

アメリカ34%、中国26%、韓国38%、日本49%、本校生徒33%

イ「私の参加により、変えてほしい社会現象が少し変えられるかもしれない」アメリカ70%、中国63%、韓国68%、日本30%、本校生徒33%

また、自分の能力に対する信頼や自信についても次のような結果が出ている。「とてもそう思う」、「まあそう思う」の合計の割合)

ウ「私は人並みの能力がある」

アメリカ89%、中国85%、韓国69%、日本53%、本校生徒59%

エ「自分はダメな人間だと思うことがある」

アメリカ22%、中国13%、韓国45%、日本66%、本校生徒74%

今後、本校の生徒が国際的な舞台にはばたいていくためには、世界各国との意識の差を埋めていく必要があると感じており、そのためには、高い志を持ち、様々な課題に対して自ら考え挑戦し、未来を切り拓く力(課題探究能力)を育成していく必要性を感じている。

<課題Ⅱ>

本校生徒は平成26年度以降の5年間に、以下のように国際的・全国的な学会や大会等での活躍が見られた。

- ・ 科学の甲子園全国大会出場(平成27年度)
- ・ 名古屋大学グローバルサイエンスキャンパス(名大MIRAI)最終選考進出(平成29年度)
- ・ 第29回全国数学コンクール優良賞受賞(全国3位相当)(平成30年度)

これらは、県事業や国立研究開発法人科学技術振興機構の事業を受けたことをきっかけとして見られた成果でもあり、まだまだ潜在能力を持つ生徒が数多くいるものと思われる。今後さらに理数教育の質を高め、課題探究能力を育成することで、地球の未来への先駆者となる科学技術人材を発掘し、日本の未来に貢献していくことができると考えている。

<課題Ⅲ>

(財)日本青少年研究所、「高校生の科学等に関する意識調査報告書—日本・アメリカ・中国・韓国の比較(2014年8月)」では、科学や社会問題への関心について、他国と意識の差があることや、男女間でも大きな差があることについて調査結果が出ているが、本校生徒についても同様のアンケート結果が出ている。(科学や社会の問題への関心「非常に関心がある」の合計の割合、本校は全学科の1年生の結果)

	アメリカ		中国		韓国		日本		本校	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
新しい科学的発見について	31	31	48	29	28	19	29	10	27	13
新しい技術や発明の利用について	35	38	54	35	30	14	36	11	41	17
エネルギー問題について	18	15	38	25	21	14	21	9	17	9
コンピューターやインターネットの技術について	28	30	50	36	33	16	30	13	32	21

今後、本校の生徒が国際的な舞台にはばたいていくためには、世界各国との意識の差や男女間での差を埋めていく必要があると感じており、そのためには、本校の教育内容を科学や社会問題への関心を高めるための課題解決型の学習に転換していく必要性を感じている。

これらの課題を解決するために、「桑高SGPプログラム」の研究・開発を行うこととした。

2. 研究開発の仮説

1の現状と課題を踏まえ、以下の研究・開発の仮説を挙げる。なお、この仮説を立証するためのそれぞれの調査項目については、受講する科目(学科)により有意差があることも併せて立証していく。

仮説① 「桑高SGPプログラム」は、全ての生徒の課題探究能力を高め、日本の高校生の課題である社会問題への参加意欲の低さや自分の能力に対する信頼や自信を改善することができる。

(財)日本青少年研究所「中学生・高校生の生活と意識—日本・アメリカ・中国・韓国の比較(2009年2月)における、次のア～エの調査項目について、本校が開発する「桑高SGPプログラム」を受けた生徒は、このような世界の高校生との意識の差を大きく改善できると考えている。

- ア「社会のことはとても複雑で、私が関与したくない」
- イ「私の参加により、変えてほしい社会現象が少し変えられるかもしれない」
- ウ「私は人並みの能力がある」
- エ「自分はダメな人間だと思うことがある」

仮説② 「桑高SGPプログラム」は、高校在学中から科学技術分野における国際的・全国的な学会や大会等で活躍する人材を創出することができる。

本校が開発する「桑高SGPプログラム」を受けた生徒は、以下のような国際的・全国的な学会や大会で活躍する人材が、今後5年間のうちに創出できると考えている。

- ・ 国際科学技術コンテストや科学の甲子園全国大会等の全国大会・国際大会への出場及び入賞
- ・ 国内外の学会における課題研究の発表
- ・ 「グローバルサイエンスキャンパス」最終選考進出

- ・ S S H生徒研究発表会での入賞
- ・ その他、国際的・全国的な科学技術系のイベント等への参加

仮説③ 「桑高SGPプログラム」により、全ての生徒が地球規模の社会問題を自身の問題として捉え、科学の力によって地球規模の社会問題を解決しようとする高い志を持たせることができる。

(財)日本青少年研究所「中学生・高校生の生活と意識—日本・アメリカ・中国・韓国の比較(2014年8月)における、次のア～エの調査項目への関心について、本校が開発する「桑高SGPプログラム」を受けた生徒は、このような世界の高校生との意識の差及び男女間での意識の差を大きく改善できると考えている。

ア「新しい科学的発見について」

イ「新しい技術や発明の利用について」

ウ「エネルギー問題について」

エ「コンピューターやインターネットの技術について」

3. 研究開発の内容

<各研究開発単位について>

地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する「桑高SGPプログラム」を、次の2つの研究開発単位にわけて研究・開発を進める。

1 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発

2 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発

1 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発

① 研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

【研究開発単位の目的】

地球規模の社会問題を解決するプロセスを通じて、全ての生徒に対して、高い志を持ち、様々な課題に対して自ら考え挑戦し、未来を切り拓く力(課題探究能力)を育成することを目的とする。

【仮説との関係】 主に仮説①、③に対応

【期待される成果】

全ての生徒に課題探究能力を育成するとともに、上級学校へ進学した後や社会での実践と合わせて、将来、地球の未来への先駆者となる科学技術人材としてはばたいていくことができる。

② 内容・実施方法

(i) 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」を開発し、合わせて汎用性の高い指導方法及び評価方法についても研究・開発を行う。

学校設定教科「SSH」に、学校設定科目「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」「探究Ⅲ」を設置し、普通科の生徒を対象として実施する。3年間にわたり地球規模の社会問題に関する課題研究に系統的に取り組み、SDGsの17の目標に対し生徒が主体的に課題を設定し、文系・理系で分けないグループ編成で解決を目指す。研究・開発では、三重大学地域ECOシステム研究センター長の朴恵叔教授からの指導・助言を受けながら進め、各科目に対応する「指導の手引き」を作成し、指導方法・評価方法についてまとめる。特に評価については、生徒の資質・能力をより引き出すために多面的に評価することのできるルーブリックやポートフォリオ評価の研究・開発を行う。現在、理数科や衛生看護専攻科の課題研究においてすでに実践している研究過程の各段階に応じたルーブリックを普通科においても開発するとともに、ポートフォリオについても、何をどのように残していくのか、蓄積した思いや考えを基に構想し、意味や価値を創造する深い学びにどのようにつなげていくのかについて研究し、本校独自のポートフォリオ

を開発していく。これらの評価については校内のSSH推進委員会や東京学芸大学総合教育科学系情報処理センター教授の森本康彦先生の指導・助言のもと進めていく。

(ii) 衛生看護専攻科で課題研究として行う「看護の統合と実践」を、課題探究能力が育成されるよう研究・開発を進めるとともに、他の職業学科の課題研究でも活用できるような汎用性の高い指導方法及び評価方法についても研究・開発を行う。

看護に関する課題研究に取り組む科目である「看護の統合と実践」において、衛生看護専攻科の生徒を対象として、SDGsの17の目標の1つである「すべての人に健康と福祉を」を探究課題としグループで解決を目指す。研究・開発では、各科目に対応する「指導の手引き」を作成し、指導方法・評価方法についてまとめる。特に評価については、現在開発中であるICTを活用した相互評価のシステムやルーブリック、ポートフォリオ評価の研究・開発を進め、生徒の資質・能力をより引き出すために多面的に評価することのできるよう改善していく。

(iii) その他の教科・科目及び特別活動においても、地球規模の社会問題の解決を通じて、課題探究能力を育成する指導方法及び評価方法について研究・開発を行う。

次の5点に分けて研究・開発を進める。

ア 学校設定科目「SS医療と健康」の開設

全ての教科・科目でSDGsの17の目標を意識した授業づくりを展開するため、保健体育科の「保健」を「SS医療と健康」として、課題解決を念頭に置いた教育内容への転換を図る授業づくりを研究・開発する。健康についての自他や社会の課題を発見し、合理的、計画的な解決に向け、課題探究能力を育成するよう探究的な学習を展開していく。

イ カリキュラム・マネジメントの推進

本校では目指す学校像として「桑名から強くはばたく人づくり」を挙げ、現在も教育内容の改善・充実を図っている。そして、生徒に育成したい資質・能力の1つとして「課題探究能力」を新たに位置づけ、教科横断的に育成を進めていく。本県では、現在「学校マネジメントシステム」を活用したカリキュラム・マネジメントを進めており、今後はこの「学校マネジメントシステム」を用いて「課題探究能力」の育成を全ての教育活動を通じて図っていく。

ウ 地球規模の社会問題を題材とした各教科・科目の学習

前述の「イ カリキュラム・マネジメントの推進」に関連し、地球規模の社会問題の解決を通じて課題探究能力を育成していく観点から、全ての教科・科目において1年間で必ず地球規模の社会問題に関連した題材を扱う授業を展開することとする。その展開に当たっては、前述の「ア 学校設定科目『SS医療と健康』の開設」を牽引役として位置づけ、探究的な学習への転換を図る。

エ AKP（明るい桑名高校プロジェクト）委員会による授業改善

本校には、「学校マネジメントシステム」の1つにあたる改善活動を率先して行う委員会「AKP委員会」があり、現在は若手の教員を中心に組織し、授業改善や働き方改革また職員間の交流を推進している。課題探究能力を育成したい資質・能力と位置づけた授業改善を図るためには、資質・能力ベースの授業改善に取り組む必要があり、この委員会を中心に取り組むこととした。

オ 中学生向け科学体験講座

本校ではこれまで、近隣の中学生を対象とした「科学体験講座」を実施してきた。募集に対し毎回多くの希望があり、抽選で実施するほど人気の高い取組となっている。今後もこの取組を継続していくとともに、課題探究能力を育成する観点から、思考力・判断力・表現力を高める取組としていきたい。

2 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発

① 研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

【研究開発単位の目的】

地球規模の社会問題を解決するプロセスを通じて、課題探究能力に加え、地球の未来への先駆者となる科学技術人材を育成するために必要となる資質・能力を創り出すことを目的とする。

【仮説との関係】 仮説②、③に対応

【期待される成果】

課題探究能力を育成するとともに、高校在学中から地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出することができる。

② 内容・実施方法

(i) 各教科・科目で育成された課題探究能力を土台として、地球の未来への先駆者となる科学技術人材を育成するために、全国の専門的な研究機関と連携して必要となる資質・能力を創り出す学校設定科目「研究」を開発し、合わせて汎用性の高い指導方法及び評価方法についても研究・開発を行う。

教科「理数」に、学校設定科目「研究Ⅰ」「研究Ⅱ」「研究Ⅲ」を設置し、理数科の生徒を対象として実施する。3年間にわたり地球規模の社会問題に対し、科学的に解決する課題研究に系統的に取り組み、SDGsの17の目標に対し生徒が主体的に課題を設定し、文系・理系で分けないグループ編成で解決を目指すとともに、「グローバルサイエンスキャンパス」（以下「GSC」と呼ぶ。）に挑戦する生徒も支援する。研究・開発では、各科目に対応する「指導の手引き」を作成し、指導方法・評価方法についてまとめる。特に評価については、現在、理数科の科目「課題研究」で開発してきた研究過程の各段階に応じたルーブリックや、学習成果をまとめ学習内容を振り返るためのポートフォリオを、生徒の資質・能力をより引き出すために多面的に評価することのできるよう改善していく。特にポートフォリオについては、何をどのように残していくのか、蓄積した思いや考えを基に構想し、その意味や価値を創造する深い学びにどのようにつなげていくのかについて研究し、本校独自のポートフォリオを開発していく。

(ii) 地球規模での諸問題を肌で感じ、経済、社会、環境の統合的向上が実現された未来社会に対応できる教育活動の研究・開発を行う。

次の3点に分けて研究・開発を進める。

ア 海外フィールドワーク

SDGsの諸問題を解決するためには、高校生が世界的な社会問題を肌で感じ、その解決に向けて国境を越えた高校生レベルでの連携が必要であると捉え、本校では、地球規模の気候変動や地盤沈下等により都市が洪水の被害にあったタイを訪問し、地元高校生との連携を深め、ともに課題を解決していく。

イ 人権問題の解決に向けた学習

SDGsの目標の一つである「人や国の不平等をなくそう」に取り組むため、年齢、性別、障害、人種、民族、宗教等に関わりなく、全ての人々のエンパワメント及び社会的、経済的、政治的な包含がなされるよう、普通科・理数科・衛生看護科の全てにおいて人権LHRや人権講演会等を探学的な学習として実施するとともに、全ての教科・科目でも命を大切にする教育を含む道徳教育の推進を図っていく。

ウ 政治的教養を育む教育・消費者教育の充実

SDGsの目標の一つである「住み続けられるまちづくりを」「つくる責任つかう責任」に取り組むため、政治的教養を育む教育や消費者教育に積極的に取り組む。政治的教養を育む教育では、桑名市の選挙管理委員会との連携や本校の生徒会活動の活性化等から、消費者教育については家庭科の授業や公民科の授業において、SDGsの目標にも関連付けながら、それぞれで探学的な学習として推進していく。

<仮説の検証評価>

仮説の検証のため、以下の項目について調査する。

○ 生徒アンケート

調査項目については、「研究開発の仮説」を参照

このことに加えて、「楽しんで研究に取り組んだ」等の生徒の主体性に係る部分を聴取する。

○ 国際科学技術コンテストや科学の甲子園全国大会等の全国大会・国際大会への出場数及び入賞者数

○ 国内外の学会における課題研究の発表数

○ グローバルサイエンスキャンパス最終選考進出者数

○ SSH生徒研究発表会での入賞者数

- その他、国際的・全国的な科学技術系のイベント等への参加者数
- 本校や他校で行われた国際科学技術コンテスト強化講座への参加生徒数
- 部活動「MIRAI研究所」の所属生徒数
- 大学等研究機関と連携した課題研究の本数

4. 教育課程の基準の変更等について

(1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	1年生
	探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	2年生
	探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	3年生
理数科	研究Ⅰ	2	情報の科学	1	1年生
			総合的な探究の時間	1	
	S S 医療と健康	2	保健	2	2年生
	研究Ⅱ	3	情報の科学	1	2年生
			総合的な探究の時間 (課題研究)	1	
研究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	3年生	

<特例を必要とする理由>

- 探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、研究Ⅲ
課題研究を学習するにあたり、「総合的な探究の時間」の学習を効果的に関連付けて実施する必要があるため。
- 研究Ⅰ、研究Ⅱ
課題研究の基礎を学習するにあたり、「情報の科学」及び「総合的な探究の時間」の学習を効果的に関連付け、かつ教科融合的に実施する必要があるため。
- S S 医療と健康
外部人材の活用やSDGsの目標と関連付けた探究的な学習の展開を進めるには、分割履修では十分な効果が見込めないことに加え、「保健」の学習内容を越えた発展的な内容を扱いたいため。

(2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更 なし

＜本年度の取組＞

① 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発

(1) 探究Ⅰ（普通科1年生全生徒 1単位）

〈仮説〉

・SDGsの17の目標に対し生徒が主体的に課題を設定するプロセスを通じて、日本の高校生の課題である社会問題への参加意欲の低さや自分の能力に対する信頼や自信を改善することができる。

〈研究内容・方法〉

1. 課題研究基礎力養成（4月～9月）

情報リテラシー、研究倫理、ポスター作成等の課題研究を進めるにあたっての基本的な知識や技能を習得する授業を実施した。

① 研究Ⅰガイダンス 第1回～2回 4月17日（水）24日（水）

② ミニ探究 第1回～7回

「自分の興味を探ろう！」「仲間と計画を立てよう！」「フィールドワーク実施」「ポスターを作ろう！」「ミニ探究発表会」

【講演】6月19日（水）「効果的なポスターの作り方」三重大学 教育学部 下村 勉 名誉教授

2. フィールドワーク（7月～8月）

自身の興味・関心に基づく社会問題に対して、各大学へのフィールドワークや、京大研究室訪問等を行うことにより、課題研究に取り組むための視野を広げた。

① ミニ探究

普通科全生徒がSDGsの17の目標に関わってテーマを設定し、夏季休業中に大学等へフィールドワークを実施してミニ探究を行い、その後クラス内で発表した。

② 京都大学研究室訪問

8月2日（金）7:30～18:45 京都大学大学院理学研究科 成瀬 元 准教授（地球惑星科学専攻）による研究室案内および古生物学レクチャーに33名が参加。



講演「効果的なポスターの作り方」



京都大学研究室訪問

3. 課題研究のテーマ設定（10月～2月）

SDGsの17の目標に対し各生徒が取り組みたい課題を設定し、共通テーマに近い生徒同士を文系・理系で分けずにグループを編成した。担任7人及びサポート教員7人の計14名が1人につき4～5班を担当した。

① ミニプレゼン 第1回～4回（10月～12月）

「ワークシートの作成」「研究テーマを考えよう！」「先行研究を探求してみよう！」「グループの決定」

② テーマ設定（12月～1月）

「班開き」「ミニワーク」「テーマを設定しよう！」「探究Ⅱに向けて！」

③ 桑名から持続可能な世界に向けた提言集会 (3月)

「桑名から持続可能な世界に向けた提言集会」に参加し、本校2年生のポスター発表やプレゼンテーションの方法について実地で学ぶとともに、ディスカッションする力を養った。

【講演】10月2日(水)「三重県の環境問題とSDGsとの連携による三重創生」

講師 三重大学 人文学部 朴 恵淑 教授

Step1-2 いっぽ前に -自分の興味・関心を伝える-

【今日やること】

1. 以下の文を読む。
2. PEPフォーマットを使って発表の用意をする。
3. 自分の興味・関心の強い事柄を挙げる。(1人1分)
4. 仲間の発表を受けて、新たに興味・関心/疑問が湧いたことは何かが盛り込む。
5. 活動を終り、以下の目標が達成できたか振り返る。

【今日の目標】 達成できたら□に印する

自分の興味・関心/疑問をクラスの仲間に多く分かりやすく伝える。

発表を聞いて、さらに自分の興味・関心/疑問を深め、明確化する。

自分の興味・関心/疑問とSDGsの17の目標との関連を知る。

言葉にして伝えようとするだけで、はっきりしてくる

-「言葉」から生まれるもの-

自分の興味・関心/疑問をクラスの中で発表し合ひましょう。他人に伝えようとする。その興味・関心/疑問をもつようになった背景やきっかけについて、具体例などを挙げて説明しなければなりません。自分の中で偶然としているものは、それを言葉で説明しようとする事で明確化します。さらに、自分とは全く異なる他者の意見を聞くことで、自分の興味・関心/疑問それ自体の裾野も広がります。新たなものの見方が新鮮さを覚えたり、これまでの疑問が他者の言葉によって解消される爽快感を味わったりすることもあるかもしれません。そういった他者との「知恵の集まり」は、「研究」では非常に重要になります。

ミニプレゼンの極意

○声の出し方…一語毎の人に声を届けるように話そう
声の大小スピード・抑揚・聲、自分の伝えたいことを伝えるためにどうしたらいいかな？
最後までしっかりと声を出そう。最後が尻を締めたい。

○相手の目を見て話そう…おどろかさないで相手の目を見て話した方が伝わるよ。
聞いてる人の意識をわらわらみ！

○文の長さやなるべく短く…長文より短く文で話そう

「テーマ設定②」での生徒配布資料

If I have seen further it is by standing on the shoulders of giants.
私が遠くを見ることができたのは、巨人たちの肩に立っていたからです。
Isaac Newton

The Great Ocean of Truth Lay All Undiscovered Before Me

→巨人の肩に乗って真珠の大海にぞきぞき→

1年生の「探究I」の後半では2年次に取り組む「課題研究」の準備「テーマ設定」に取り組めます。

2年生の課題研究では…

- ◎文系理系分けず
- ◎共通な「興味・関心」で結びつけた仲間と
- ◎その「興味・関心」をどこまで突き詰めて
- ◎「知りたい」「楽しい」「好き」「おもしろい」「わくわく」しながら、
- ◎未来の地球人のみんなで「SDGsの17の目標」の解決に向けた研究に取り組めます。

この授業で配布したプリントはすべて「探究I」の面白いファイルの総じていて自分だけの「ポートフォリオ」を作っていてください。(今までの資料も総じてありますか?)

☆学習計画

回	日	学習活動
1	10/2	SDGs講演会 講師 朴 恵淑さん(三重大学人文学部教授) ・SDGsについて学ぶ
2	10/30	ミニプレゼン準備・ワークシート作成 ・今自分が興味・関心のあることについて考え、その事柄が「SDGs」の17の目標のどれに関連するの考え、ワークシートに取り組む。

「先行研究を調べよう」での生徒配布資料

4. 学習評価方法の開発

「探究I」における生徒の学習評価については、生徒の資質・能力をより引き出すために多面的に評価することにルーブリックやポートフォリオ評価の研究開発を行った。

① ルーブリックの活用

これまでに理数科の科目「課題研究」で開発してきた研究過程の各段階に応じたルーブリックについて改善を行なった。テーマ設定におけるミニプレゼンのルーブリックは自己評価と相互評価について活用した。

② ポートフォリオ評価の開発

ポートフォリオ評価については新しい取組のため、全職員の理解を深めるために東京学芸大学の森本康彦教授を本校に招聘し教職員対象の研修会を実施した。その後、SSH推進委員会で学習評価方法について検討を重ね、企画委員会、職員会議等でさらに審議を重ねた。

8月23日(金) 教職員研修会「ポートフォリオって何？」

講師 東京学芸大学 森本 康彦 教授

9月26日(木) SSH部会

10月28日(月) SSH推進委員会「探究I・研究I 学習評価方法」審議①

10月17日(木) SSH部会

11月6日(水) SSH推進委員会「探究I・研究I 学習評価方法」審議②

11月13日(水) 企画委員会 → 11月18日(月) 職員会議

今年度については授業を教員とともに振り返る面談を通じたポートフォリオ評価の開発により、観点別学習状況の評価を行うことに加えて、生徒一人ひとりの良い点や可能性、進歩の状況について

て評価を行うことができる新しい評価方法を開発した。



探究Ⅰ 指導マニュアル



面談を通じたポートフォリオ評価

〈検証〉

生徒はグループ活動を楽しみながら進めていた。グループでのディスカッションやプレゼンテーションの進め方を学んだことで対話的な学びから思考を深めていくスキルを身につけることができた。1月に実施した生徒アンケートにも「他の人と協力して物事を解決していく力が向上したと感じていますか」という設問に対して「当てはまる」と回答した生徒は73%であった。テーマ設定においては（仮説→検証→結論）というサイクルに対して初めてのことで戸惑いを見せる生徒も見られた。課題研究では科学的手法は欠かせないことから、SSH推進委員会等で検証し次年度以降も引き続き開発課題として研究を続けていく。

今年度はフィールドワーク、講演「効果的なポスターの作り方」「SDGs講演会」などから課題研究を実施するための基礎となるスキルを習得するプログラムを実施した。SSH推進委員会において「生徒が課題研究を遂行するには講演の順序を逆にした方がいい。」という意見もあり、来年度は講演の流れについても、より効果的なタイミングで実施できるよう計画を遂行していきたい。

指導体制としては、教員の中には、負担感を感じている者も少なからずおり、次年度に向けて学年全体また学校全体で取り組む体制を構築していく必要がある。働き方改革とあわせ、取組の精選を進めていきたい。

学習評価の開発については「探究Ⅰ」「研究Ⅰ」を評価するツールとして、ルーブリックとポートフォリオ評価の開発をおこなった。ルーブリックについては、これまでに理数科の科目「課題研究」で開発してきた研究過程の各段階に応じたルーブリックについて改善を行なった。ルーブリックに対する活用に当初は教員、生徒に戸惑いはあったものの回数を重ねるごとにルーブリックに対する抵抗感はなくなっていった。生徒は自己評価と他者への評価を行ったことで、評価する側とされる側の両面から、研究ではどのようなことが必要となるのかを理解することにつながられた。一方、ポートフォリオ評価に関しては今年度より実践を始め、学年末に実施された教員と生徒の面談による振り返りについては、生徒にどのような資質・能力が身に付いたかを生徒、教員がお互いに確認できるという点において成果が得られた。また、その際に担当教員による声かけも生徒のモチベーションを上げるものとなった。しかし、担当教員によって観点別学習状況の評価に多少のばらつきが見られたため、指針を作成するなどの必要がある。また、生徒が日々の気づきをポートフォリオに蓄積する仕組みや動機づけについての開発が不十分であり、これからの課題として捉えている。ポートフォリオ評価全般については、運営指導委員である東京学芸大学の森本康彦教授からの指導を今後も引き続き受けながらさらに深化させたい。

(2) 看護の統合と実践 (衛生看護専攻科2年生 2単位)

〈仮説〉

看護を科学的に探究することにより、地球規模の社会問題を自身の問題として捉え、科学の力によって地球規模の社会問題を解決しようとする高い志を持たせることができる。

〈研究内容・方法〉

1. テーマ設定 (4月～8月)

これまでの授業や実習での学習内容を踏まえ、看護実践者として「あらゆる年齢のすべての人々が健康的な生活を送る」という観点から、改善すべき問題を1人で1テーマを設定し、解決に取り組んだ。

2. ミニプレゼンと中間発表 (9月～10月)

研究の成果をプレゼンテーション資料やまとめ、授業内で全ての生徒がプレゼンテーションを行ないそのまとめ方や効果的な発表方法についても学習した。また、ICTを使った相互評価のシステムにより授業内で相互の研究を発表し、発表直後に各発表の良かった点や改善すべき点を明確にした。その後、発表会に向けスライドの作成、抄録の作成に取り組んだ。



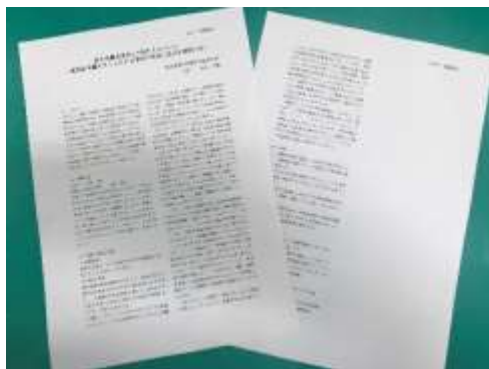
衛生看護科論文発表会

3. 令和元年度看護論文発表会 11月13日(水)

NTNシティホールにて臨床指導者を招いた「衛生看護科論文発表会」で代表生徒がプレゼンテーションを行った。

4. ポスター作成 (12月～1月)

1年間の成果をポスターにまとめ作成し、卒業後の3月に行う「桑名から持続可能な世界に向けた提言集会」において、研究成果をポスターで掲示した。



抄録の作成



研究成果ポスター

〈検証〉

ミニプレゼンや中間発表を取り入れたこと、数量化して事象を解明する量的研究を重視したこと、論理的に説明するための手法を重視したことにより、研究内容の深化が図られた。また発表会に向けて全てのグループが抄録を作成する指導体制については、普通科にもそのノウハウを共有していきたい。

一方、「衛生看護科論文発表会」において発表者は多数の聴衆に向けて語りかける形式で行なったが、質疑応答の際に生徒が緊張して自由に意見を交換できなかった。発表者のみならず多くの生徒が発表会等で積極的に参加できるような環境作りも今後考えていきたい。

(3) 探究Ⅱ 「総合的な学習の時間」で学校設定科目「探究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施
(普通科2年生全生徒 1単位)

〈仮説〉

様々な事象に対して科学的な視点に立って、解決する力を養えば、地球規模の社会問題を自身の問題として捉え、科学の力によって地球規模の社会問題を解決しようとする高い志を持たせることができる。

〈研究内容・方法〉

1. テーマ設定 (4月～5月)

7クラス280名を5名程度の班にわけて興味・関心に沿ったテーマを設定した。また、テーマについての先行研究調査・研究計画を立てその解決に向けた探究に取り組んだ。



テーマ設定の様子

2. 課題研究 (5月～1月)

グループで設定したテーマをもとに調査・研究、考察、ポスター・スライド作成を行った。担任7人及びサポート教員7人の計14名が1人につき4～5班を担当した。

① 中間発表 (10月)

中間発表を設定し、教員からの指導・助言や、生徒間での質疑応答を行ったことで、対話的な学びが促進された。

② TAによるサポート

本校の卒業生をTAとして各クラスへ配属し、研究内容への指導・助言を行う機会を設けた。

TAの所属先：名古屋大学、三重大学、岐阜大学、東京工業大学
名古屋工業大学



TAによるサポート

3. 普通科生徒研究発表会

1月22日(水)本校体育館で実施された「普通科課題研究発表会」において本校生徒や教職員だけでなく、県内教育関係者、TAに向けてポスターセッションを行なった。聞き手に応じて、適切な発表の方法や内容を工夫した。また、優秀なグループについてはブラッシュアップをして2月に三重県教育委員会が主催する「みえ科学探究フォーラム2019」、3月には本校で行う「桑名から持続可能な世界に向けた提言集会」にて発表をした。



普通科生徒研究発表会

〈検証〉

1月に実施したアンケートによると「新しい科学的発見について」に関心があると回答した生徒は79%、「他の人と協力して物事を解決する力が向上したと感じる」に当てはまると回答した生徒は84%であることから、課題研究の活動が、科学への関心および他者と協調する力の向上に貢献していることがうかがえる。「普通科生徒研究発表会」においては時間の制約が多い中ではあったが、予想以上に内容の濃い研究を行うことができた。担当した多くの教員が特に時間をかけて説明したわけではなかったが、これまで行ってきた理数科の課題研究のノウハウが少なからず伝わっていたことがこの結果につながったと考えている。発表後の校内の会議においても担当者から「中間発表をクラス単位とするのではなく、全体で行ったほうがより効果的になるのではないか」などと積極的な意見がでてきており、課題研究における校内の盛り上がりにごたえを感じている。また今年度試行的に導入したTA(本校理数科卒業生)によるサポートについては、多角的な視点から指導・助言をしてもらうことができ、これは十分な成果であると考えている。今後は全校体制でのサポートを念頭に、継続的、自立的な実施が開発課題として研究を続けていく。

2 地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の研究・開発

(1) 研究 I (理数科 1 年生全生徒 2 単位)

〈仮説〉

- ・様々な事象に対して科学的な視点に立って考え、解決する力を養えば、地球規模の社会問題を自身の問題として捉え、科学の力によって地球規模の社会問題を解決しようとする高い志を持つことができる。
- ・最先端の施設や研究等に触れることにより、高校在学中から科学技術分野における国際的・全国的な学会や大会等で活躍する人材を創出することができる。

〈研究内容・方法〉

1. 情報分野 (4 月～10 月)

課題研究を行うために必要となる情報リテラシー等の教科情報に係る様々なスキルを学ぶ授業を実施した。

① 研究 I ガイダンス (第 1 回～2 回) 4 月 15 日 (月)、22 日 (月)

② 情報リテラシー (第 1 回～9 回) 5 月 13 日 (月)～9 月 30 日 (月)

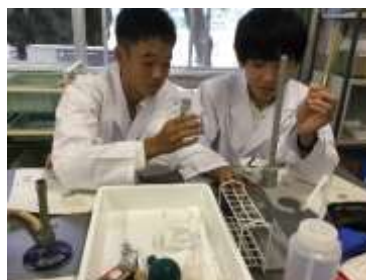
「Word の機能を知ろう!」、「Excel でグラフを作ろう!」、「分散と標準偏差」、「相関係数と相関関係 1、2」、「パワーポイントの基礎を学ぼう」、「自分で調べた相関関係 (PP による発表)」、「ミニプレゼン準備 1、2」、「ミニプレゼン発表 (ルーブリックを用いて評価)」

③ 情報特別授業

- ・「車の自動運転をシミュレーション」 5 月 20 日 (月)
- ・「津波の仕組みとシミュレーション」 9 月 11 日 (水)
- ・「情報モラルを考える」 9 月 25 日 (水)



「車の自動運転をシミュレーション」



基礎実験演習 (化学)

2. 課題研究基礎分野 (11 月～2 月)

課題研究を進める際に必要となる基礎的な知識、研究作法及び技能をそれぞれ身に付け、3 学期末には研究テーマを決定した。

① 基礎実験演習

観察・実験を行ううえで必要となる器具の扱い方等を簡単な実験を通して習得した。

基礎実験演習 1 (物理・生物) 10 月 7 日 (月)、基礎実験演習 2 (化学)

② グループ別課題研究解決学習

探究の手法を学ぶための実験を行った。

グループ別課題研究解決学習 1 「液体? 固体? ダイラタンシー」 5 月 11 日 (土)

グループ別課題研究解決学習 2 「おいしいヘルシービタミン C」 10 月 28 日 (土)

③ 研究 I 前半の振り返り ポートフォリオ入力 11 月 6 日 (水)

課題研究の内容をより良いものにするため、自分たちの成長を「何ができるようになったか」「何がまだできていないのか」「どうしたらできるようになるか」という自己評価を行なった。

④ 課題研究に向けて (第 1 回～3 回) 11 月 18 日 (月)、12 月 9 日 (月)、12 月 16 日 (月)

授業や講演をとおして仮説の設定方法や研究倫理の基礎知識を学んだ。また、生徒同士でプレゼンテーションしながら、試行的な課題研究のテーマを設定した。

【講演】12月2日（月）「スポーツ科学 面白い将来の選択肢として」

滋賀県立大学 人間文化学部生活栄養学科 運動栄養学研究室 東田 一彦 准教授

⑤ 研究室の決定 12月16日（月）

「研究室制度」として物理・化学・生物・地学・数学・情報・医療保健・人文社会の各分野の研究室に、各自の興味関心に沿って所属を決定した。各研究室の人数構成は物理5名・化学5名・生物4名・地学5名・数学4名・情報5名・医療保健6名・人文社会科学6名となった。

⑥ テーマ設定（第1回～3回） 1月20日（月）、1月27日（月）、2月3日（月）

1月29日（水）本校で実施した「令和元年度理数科課題研究発表会」に参加し、本校理数科2年生の発表を聞くとともに、今年度の「研究Ⅰ」を踏まえ、次年度の「研究Ⅱ」のテーマ設定につなげた。



講演 「スポーツ科学」



テーマ設定 第2回

3. フィールドワーク（理数科1年）

フィールドワークを行なうことにより、「課題研究」につながる視野を広げ、また観察・実験の手法を学んだ。

① 琵琶湖博物館 7月19日（金）

琵琶湖の生態系を学ぶとともに「外来魚の解剖実験」を行なった。

② 先輩訪問 夏期フィールドワーク（7月～8月）

各自の興味・関心に基づき本校理数科の卒業生に各自で連絡をとり大学を訪問した。学年の枠を超えた「対話的な学び」を実施した。

③ NTN株式会社 先端技術研究所・グリーンパワーパーク 10月18日（金）

先端技術の研究室や自然エネルギーの循環型モデルの見学・体験・講演を通して、先端科学や環境・エネルギーに対する興味・関心を高めた。

④ 名古屋工業大学 研究室訪問 11月11日（月）

生命応用化学科・電気機械工学科・情報工学科・社会工学科の4つのグループに分かれて模擬講義・研究室見学を受け大学での先端技術を学んだ。



NTN先端技術研究所

4. GSC（グローバルサイエンスキャンパス）

GSCを開催している全国の大学から、生徒の興味・関心ある研究テーマに沿って対象とする大学に受講生として挑戦した。今年度はGSC希望者に対して「GSC講座」を開設し課題レポートの書き方や、GSC最終ステージまで進出した卒業生を招聘しアドバイスを受けるなどの取組を行なった。

理数科1年生からの参加生徒3名。うち1名が第1次ステージへ進出。

「GSC講座」 第1回6月6日（木） レポートの書き方
第2回6月7日（金） 担当教員からの指導

5. 学習評価方法の開発

評価方法は「探究Ⅰ」（1単位）と同じ評価方法を用いる。「研究Ⅰ」（2単位）においては「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3観点の3段階評価（S→A→B）に加え総括的評価として5段階評定もおこなった。（詳細については関係資料p51～56に掲載）

〈検証〉

前半の情報分野においては情報リテラシーに重点をおいたが生徒は一生懸命にとりくんでおり様々なスキルを身につけることができた。生徒から「授業で学習した数の傾向を表やグラフで表す事で、簡潔にまとめられることがわかった」などの感想が多くあったことから、基礎的な技能を身につけることができたと考える。「基礎実験演習」「グループ別課題研究解決学習」の中で科学的手法（仮説→検証→結論）を複数回経験させることにより、課題探究能力を伸長させることができた。生徒からは「仮説をグループで話し合い検証してみるプロセスが面白かった」などの感想が複数あり、前半の取組を通じて次年度からの課題研究に対して、生徒自らが課題を設定し、解決する科学的思考力、研究結果を発表、論議するための判断力・表現力の素地を育成することができた。

フィールドワークとして実施した「NTN先端技術研究所」「名古屋工業大学研究室訪問」の生徒アンケートでは「地元拠点に置く身近な企業が世界をリードする先端技術を持っている事を知りうれしくなった。その技術の一端を見ることができ貴重な体験となった。」「ネットの情報だけでなく、話を聴いて実験の内容を見ることによって大学をよく理解できた」などの感想があった。「内容には興味・関心をもてましたか」という質問に対しての回答が平均 3.6（4段階）であることから、最先端の科学技術や科学と社会への理解に効果があったと考える。

後半の「研究室制度」では自らの興味・関心に基づいた分野を優先とし40名中35名が第一希望どおりに所属できるよう配慮した。テーマ設定においても実りある価値ある研究を行うため各研究室長（教員）と生徒の打ち合わせに時間を多くかけたことにより、生徒が主体的に興味ある課題を設定することができた。

(2) 研究Ⅱ 「課題研究」で学校設定科目「研究Ⅱ」の内容を一部先取りして実施
(理数科2年生全生徒 1単位)

〈仮説〉

大学や企業との連携により生徒の課題研究は深化し、高校在学中から科学技術分野における国際的・全国的な学会や大会等で活躍する人材を創出することができる。

〈研究内容・方法〉

1. テーマ設定 (4月～5月)

40名を5名程度の班にわけて興味・関心に沿ったテーマを設定した。また、テーマについての先行研究調査を行い、その後研究計画を立て、その解決に向けた探究に取り組んだ。

2. 課題研究 (5月～1月)

グループで設定したテーマをもとに調査・研究、考察、ポスター・スライド作成を行った。指導体制として理科教員・数学教員8名、サポート教員4名の計12名が担当した。

① 中間発表

中間発表を設定し、教員からの指導・助言や、1年生を含めた生徒間での質疑応答を行ったことで、学年の枠を越えた対話的な学びが促進された。

② 大学・企業との連携

授業担当者と各分野の運営指導者をつないだことで、課題研究に対する専門的な見地からのアドバイスを受け、生徒の課題研究の内容をさらに深めた。

- ・三重大学 教育学部 数学教室 玉城 政和 教授を生徒3名が訪問した。
- ・JAXA航空技術部門長 佐野 久 博士から8名が本校で助言を受けた。
- ・JAXA航空技術部門空力技術研究ユニット 浜本 滋 博士から1名がメールで助言を受けた。
- ・三重大学 生物資源学研究科 荻田 修一 教授から6名がメールで助言を受けた。

③ 講演

実際の研究内容や手法を、大学の研究者から聞くことで、自らの課題研究の深め方を学ぶとともに、研究に対する分析力や探究心を深めた。

6月14日(金)「高校での学習と大学での研究」三重大学 医学部 太城 康良准教授



理数科課題研究中間発表



佐野 久博士からの指導

3. フィールドワーク (理数科2年)

フィールドワークを行なうことにより、「課題研究」につながる視野を広げ、また観察・実験の手法を学んだ。

- ① 7月19日(金) 長浜バイオ大学 黒田 智先生による「遺伝子科学実習 自分の設計図を調べてみよう!」に参加してPCRによるALDH2多型の鑑定を学んだ。

- ② 11月5日(火) 四日市オキシトン(株) 四日市工場において「液体窒素・液体酸素の実験」を通して、科学に対する興味関心を高めるとともに、科学実験に対して安全に取り組む姿勢を学んだ。



四日市オキシトンでの実験



遺伝子科学実習

4. 理数科課題研究発表会

1月29日(水) 本校視聴覚教室において「理数科課題研究発表会」を実施した。運営指導委員や教員・生徒からの多くの質問、助言が得られ、それぞれの研究をさらに深めることができた。なお、発表にあたって、すべてのグループが研究要旨を作成した。

5. みえ科学探究フォーラム 2019

2月15日(土) 三重県総合文化センターで実施された「みえ科学探究フォーラム 2019」に参加した。理数科からは口頭発表2本12名、ポスターセッション1本4名が発表を行った。校外の発表会に参加し、他校の生徒との対話や研究発表をとおして広い視点から思考する力が深まった。



理数科課題研究発表会



みえ科学探究フォーラム 2019

〈検証〉

今年度から各研究室にその分野に精通する専門家を配置したことにより、生徒が大学教授、大学生等、外部人材による指導・助言を受けることが可能になり、生徒が高いレベルで多くの刺激を得ることができ、思考力・判断力・表現力等を高めることができた。また、理数科の3グループは学会等での発表を行った。今後はそのすそ野を拡大し、後輩へとつなげていくよう仕組みをつくっていく必要がある。理数科課題研究においては、従来の理数科課題研究が学術系に深化した発表会となった。生徒の大学教授からの質問に緊張しながら応答する姿から、SSH校となったことを実感できる場面であった。また保護者の参加も35%(去年は10%)となり生徒のみならず保護者の関心も高まった活動となった。

フィールドワークでは普段学校ではできない実験を大学・企業に依頼して実施した。感想では「日常では体験できない実験ができ興味をもって参加できた。」「早く大学での実験をしたいと思った。」「とにかく実験が面白かった。」など満足度も高く、課題研究を本格的に取り組む2年生には効果的な取組であったと考える。また、講演「高校での学習と大学での研究」の受講生徒のアンケートにおいて「積極的に参加できましたか。」「内容は興味関心がもてましたか。」の質問に対しての回答がどちらも平均3.8(4段階)であったことや「何かのプロフェッショナルになりたいと強く思った。」

「数学、物理、化学などの学問はつながっていることが分かった。」などの感想も多く研究に対する在り方について考えさせるには効果的であった。

(3) 科学技術人材育成に関する諸取組

〈研究内容・方法〉

自然科学に深い興味・関心や高い資質・能力を持つ生徒を集め、生徒間で互いに刺激しあうことでさらに高めあうことを念頭においた諸活動を以下のように実施した。

1. 部活動における取組

昨年までは「自然科学部」として活動を行っていたが、今年度SSHの指定を受け課題研究の場を全国に求めている生徒がでてきていることや、学校設定科目「研究」や「探究」等でさらに発展的な研究に取り組みたい生徒が自主的に観察・実験できる場として活動環境を整備し、名称を「MIRAI研究所」と改めた。部員も20名となり各種コンテストの挑戦や学会等に参加した。

2. 国際科学技術コンテストや科学の甲子園全国大会に向けた強化講座

① 国際科学技術コンテス強化講座(情報講座) 12月24日(火)

国際科学技術コンテストに向けた強化講座(情報分野)を三重県教育委員会と共催し、本校を拠点として、伊勢高校・上野高校をICTを活用してつなぎ、遠隔による授業を実施した。

内容: 「夢が現実になる社会」～日本が再び世界をリードしていくために必要なもの～

講師: 本校教諭 的場 照祥

参加者: 本校15名、伊勢高校8名、上野高校18名、
神戸高校2名



遠隔によるドローン操縦

② 三重県高等学校科学オリンピック大会(「科学の甲子園」三重県予選)に向けた強化講座

校内で選出されたメンバーに対して理科、情報教員が担当となり大会に向けての実験・考察の指導を行なった。

③ 日本数学コンクール

日時・会場 令和元年8月3日(土) 名古屋大学理学部

参加者 MIRAI研究所2年生 4名

④ 令和元年度 三重県高等学校科学オリンピック大会(「科学の甲子園」三重県予選)

参加者 理数科2年生 8名

日時・会場 令和元年10月20日(日) 鈴鹿医療科学大学

⑤ 日本数学オリンピック

参加生徒 普通科・理数科2年生 4名

日時・会場 令和2年1月13日(月)



3. 研究発表会への参加

① SSH東海フェスタ

日時・会場 令和元年7月13日(土) 名城大学

参加者 理数科3年生2名

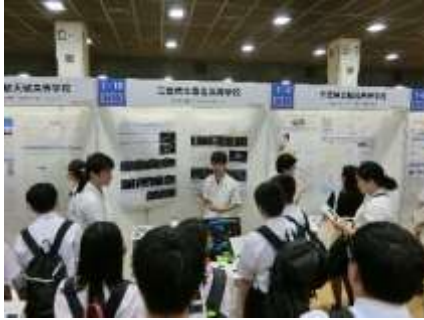
ポスター発表 「光のスペクトルによるフォトルミネッセンスの解析」

② SSH生徒研究発表会

日時・会場 令和元年8月7日(水)～8日(木) 神戸国際展示場

参加者 理数科3年生2名

ポスター発表 「光のスペクトルによるフォトルミネッセンスの解析」



③ 「世界津波の日」2019 高校生サミット in 北海道

日時・会場 令和元年9月10日(火)～11日(水) 北海道立総合体育センター

参加者 M I R A I 研究所2年生3名

口頭発表「Are you ready to protect yourself from disaster?」



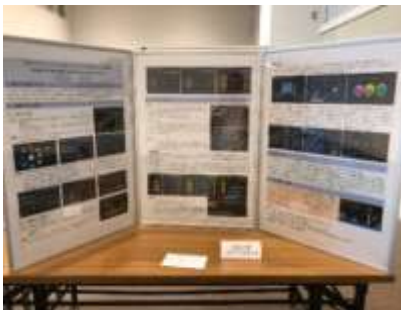
④ 第63回日本学生科学賞 三重県審査委員会

日時・会場 令和元年10月1日(火) 三重県総合博物館

参加者 理数科3年生2名

ポスター発表「光のスペクトルによるフォトルミネッセンスの解析」

最優秀賞受賞



⑤ 第68回三重生物研究発表会

日時・会場 令和2年2月9日(土) 三重県総合博物館

参加者 理数科2年生3名

口頭発表 「アントシアニンの探究」

三重生物教育会奨励賞受賞

⑥ みえ科学探究フォーラム2019

日時・会場 令和2年2月15日(土) 三重県総合文化センター

参加者 普通科2年5名、理数科2年16名、M I R A I 研究所2名

口頭発表 「ブルガリアの恵み」

最優秀賞受賞

「僕らのノイズキャンセリング」優秀賞受賞

ポスター発表 「東京ディズニーランドはなぜ流行っているのか？」

最優秀賞受賞

「波力発電機を利用した発電について」優秀賞受賞

「教室を快適にするために」 優秀賞受賞



- ⑦ 京大サイエンスフェスティバル 2019 (予定)
日時・会場 令和2年3月14日(土) 京都大学 国際科学イノベーション棟
参加者 理数科2年生4名
ポスター発表 「連分数表記から考える虚数」
- ⑧ WWL・SGH×探究甲子園 (予定)
日時・会場 令和2年3月21日(土) 関西学院大学 西宮上ヶ原キャンパスG館
参加者 M I R A I 研究所2年生3名
ポスター発表 「津波の被害予想と防災意識の向上」
- ⑨ ジュニア農芸化学会 2020 (予定)
日時・会場 令和2年3月26日(木) 九州大学 伊都キャンパス
参加者 理数科2年生5名
ポスター発表 「ブルガリアの恵み 微生物電池の研究」

4. 海外フィールドワーク

海外フィールドワークの来年度に向けた準備を進めた。タイ王国のバンコク市内にある高校 (Santirat Witthayalai school) を本校教員が訪問し、打ち合わせを行った。



〈検証〉

国際科学技術コンテストや科学の甲子園全国大会に向けた強化講座は本校において構築されつつあるが、各種コンテストは、数学コンクール4名、数学オリンピック4名と挑戦する生徒は少なかった。1年間かけて環境整備ができつつあるので、次年度以降はより積極的な活動ができるようにしたい。「M I R A I 研究所」の部員が国際的なイベント「世界津波の日」2019 高校生サミット in 北海道に参加したことを発端として校内の課題研究に大きく影響を与え、多くの生徒が高いレベルで挑戦しようとする機運が高まった。海外フィールドワークについては事前学習、事後学習及び研修内容について準備を進めていく必要がある。

第4章 実施の効果とその評価

本校が掲げる仮説及び本年度の各取組への評価は次のとおりとなった。

1. 仮説①について

仮説① 「桑高SGPプログラム」は、全ての生徒の課題探究能力を高め、日本の高校生の課題である社会問題への参加意欲の低さや自分の能力に対する信頼や自信を改善することができる。

(財)日本青少年研究所「中学生・高校生の生活と意識—日本・アメリカ・中国・韓国の比較(2009年2月)における、次のア～エの調査項目について、本校が開発する「桑高SGPプログラム」を受けた生徒は、このような世界の高校生との意識の差を大きく改善できると考えている。

ア「社会のことはとても複雑で、私が関与したくない」

イ「私の参加により、変えてほしい社会現象が少し変えられるかもしれない」

ウ「私は人並みの能力がある」

エ「自分はダメな人間だと思ふことがある」

仮説①の評価 本年度1月に行ったアンケート結果では、以下の結果が得られた。

	ア	イ	ウ	エ
1年生	42%↑	31%↓	49%↓	79%↑
2年生	42%↑	36%↑	53%↓	84%↑

※ 参考 これまでの本校の現状

ア 33% イ 33% ウ 59% エ 74%

過去の本校生徒のデータと比較し、ア、ウ、エの項目では改善が見られず、むしろ思わしくない結果となってしまった。一方、SSH主対象生徒の理数科1年生では、ア、イ、エの項目で改善が見られた。

	ア	イ	ウ	エ
理数科 1年生	31%↓	38%↑	53%↓	65%↓

仮説② 「桑高SGPプログラム」は、高校在学中から科学技術分野における国際的・全国的な学会や大会等で活躍する人材を創出することができる。

本校が開発する「桑高SGPプログラム」を受けた生徒は、以下のような国際的・全国的な学会や大会で活躍する人材が、今後5年間のうちに創出できると考えている。

- ・ 国際科学技術コンテストや科学の甲子園全国大会等の全国大会・国際大会への出場及び入賞
- ・ 国内外の学会における課題研究の発表
- ・ 「グローバルサイエンスキャンパス」最終選考進出
- ・ SSH生徒研究発表会での入賞
- ・ その他、国際的・全国的な科学技術系のイベント等への参加

仮説②の評価 本年度は以下の結果となった。

- ・ 国際科学技術コンテストや科学の甲子園全国大会等の全国大会・国際大会への出場及び入賞
→ 入賞なし

・ 国内外の学会における課題研究の発表

学会・発表会	主 催	発表者数
①SSH東海フェスタ	名城大学	2名
②SSH生徒研究発表会	JST	2名
③第63回日本学生科学賞 三重県審査委員会	読売新聞	2名
④第67回三重生物研究発表会	三重生物教育界	3名
⑤みえ科学探究フォーラム2019	三重教育委員会	23名
⑥京大サイエンスフェスティバル2019	京都大学	4名
⑦WWL・SGH×探究甲子園	関西学院大学、大阪大学、大阪教育大学	3名
⑧ジュニア農芸化学会2020	日本農芸化学会	5名

- ・ 「グローバルサイエンスキャンパス」最終選考進出
→ 名古屋大学が実施するGSC「名大MIRAI」については、校内から11名（去年は7名）の生徒が申し込み第1次ステージには7名（去年は4名）、第2次ステージには2名（去年は0名）が進出したが最終ステージには進出できなかった。
- ・ SSH生徒研究発表会での入賞
→ 入賞なし
- ・ その他、国際的・全国的な科学技術系のイベント等への参加
→ 「世界津波の日」2019 高校生サミット in 北海道

国際科学技術コンテスト・各種コンテスト等への挑戦した生徒は、延べ16名となったが1年間かけて環境整備ができつつあるので、次年度以降はより積極的に挑戦したい。団体戦である三重県高等学校科学オリンピック大会に参加した生徒の振り返りに「上には上がいることを実感した。」「他校の生徒からも良い刺激を受けることが出来た。」との記述あった。県内の高校生の実態を知り、刺激を受ける機会として有意義な時間であったと考える。

また、学会等のさまざまな場面での発表の機会を設定したことで、参加した生徒が物怖じせず、主体的にそのような機会を求め挑戦していく姿を数多く見る事ができた。特に学会や発表会に参加することにより研究内容やプレゼンテーションの向上だけでなく、専門家からのアドバイスを受けることは物の見方や考え方の視野を広げることができる非常に貴重な機会となった。今年度においては理数科、MIRAI研究所の生徒が中心となってそれらの活動に積極的に参加したが、普通科の生徒にも強く影響を与え、校内で多くの生徒が高いレベルで挑戦しようとする機運が高まった。あわせて、指導する教員の中には、そのような生徒をどのように指導すればよいのかを理解し始め、生徒とともに高めあう教員も出始めたことも大きな成果であると言える。

仮説③ 「桑高SGPプログラム」により、全ての生徒が地球規模の社会問題を自身の問題として捉え、科学の力によって地球規模の社会問題を解決しようとする高い志を持たせることができる。

（財）日本青少年研究所「中学生・高校生の生活と意識－日本・アメリカ・中国・韓国の比較（2014年8月）における、次のア～エの調査項目への関心について、本校が開発する「桑高SGPプログラム」を受けた生徒は、このような世界の高校生との意識の差及び男女間での意識の差を大きく改善できると考えている。

- ア「新しい科学的発見について」
- イ「新しい技術や発明の利用について」
- ウ「エネルギー問題について」

エ「コンピューターやインターネットの技術について」

仮説③の評価 本年度1月に行ったアンケート結果では、以下の結果が得られた。

	ア		イ		ウ		エ	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
1年生	28%↑	11%↓	35%↓	10%↓	18%↑	9%―	38%↑	14%↓
2年生	29%↑	14%↑	34%↓	15%↓	25%↑	12%↑	24%↓	13%↓

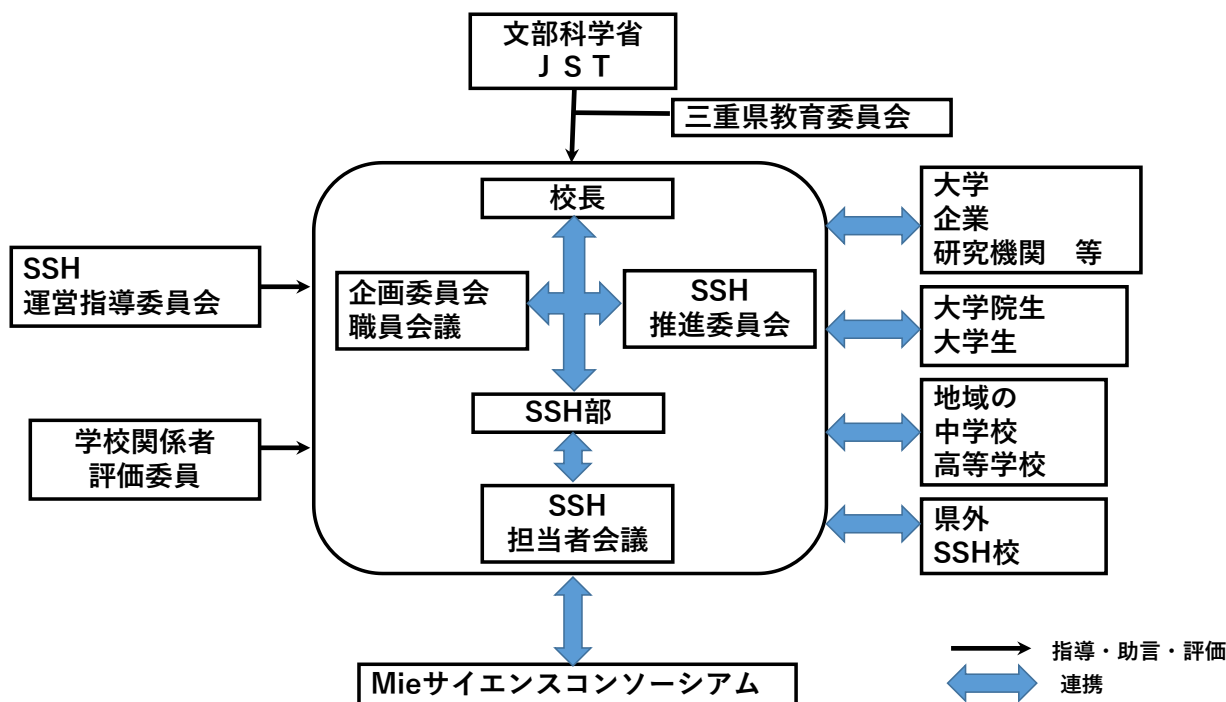
※ 参考 これまでの本校の現状

ア 男 27% 女 13% イ 男 41% 女 17% ウ 男 17% 女 9% エ 男 32% 女 21%

昨年度と比較して数値の大幅な上昇は見られなかった。しかし、1年生理数科においては大幅な改善が見られた。

	ア		イ		ウ		エ	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
1年生理数科	33%↑	37%↑	48%↑	26%↑	19%↑	26%↑	52%↑	37%↑

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制



研究開発を進める組織については、下図の組織体制で実施した。SSH部を創設し、主担当1名と副担当2名を配置し、校内では、月1回のSSH推進委員会、週1回のSSH担当者会議を中心に運営を行った。SSH運営指導委員会については、三重大学地域ECOシステム研究センター長の朴恵叔教授や東京学芸大学総合教育科学系情報処理センター教授の森本康彦先生のほか、物理・化学・生物・地学・数学・情報・医療保健の各分野の研究者を招聘し、本校の研究・開発を指導・助言していただいた。

三重県教育委員会が主催する「みえ科学探究コンソーシアム」においては、県内のSSH指定校6校の他に、県内16校の探究的な活動の担当者が集まり、本校の研究開発に対する助言や意見交換ができる貴重な場となった。「SSH運営指導委員会」においては各分野の専門家である運営指導委員からは、より具体性のある助言・提案をいただきSSH事業の改善につながっている。課題研究の指導にあたり、生徒から提案される研究テーマに対し大学をはじめとした外部の専門家に積極的に助言を求めるケースも多く見られるようになっており、「大学・企業・研究機関」の連携についてもしっかりとした連携が図れるよう取組を進める必要がある。校内でのSSH事業の推進にあたっては、SSH部から各学年の担当者そして担任団と連携を取りながら指導にあたった。課題研究の指導が初めてという教員も多いため「指導の手引き」等の作成を進め、学校の指導体制を構築することを目指していく。

第6章 成果の発信・普及

「地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する『桑高SGPプログラム』」の研究・開発の成果については、「みえ科学探究コンソーシアム」内で他のSSH研究指定校や理数科設置校等と成果を共有・還元しながら、「課題研究における指導書」としてまとめ、県内の高等学校へ広く普及していくとともに、県教育委員会が定める「Mieサイエンスプロジェクト」にも則り、全国の高等学校に向けて情報発信していく。また、本校が主催する中学生向けの各種取組により、地域の中学生の科学への興味・関心を高めることで地域の理数教育の拠点校としての役割を果たしていく。今年度の取組は以下のとおりである。

① みえ科学探究コンソーシアム

県内高等学校16校が参加する「みえ科学探究コンソーシアム」において本校のSSH事業における研究開発の方向性を説明した。また、同コンソーシアムにおいては、「研究I」「探究I」における評価手法について発表した。

② 小中学生への成果の普及

- ・10月に開催する「もっと桑高体感講座」において、理数科生徒が中学生に対して実験講座を行う予定であったが、台風のため中止となった。
- ・2月に三重県教育委員会が主催した「みえ科学探究フォーラム2019」において、小学生向けの科学体験講座を開催した。

③ 桑高SSH ホームページ

本校のホームページにおいて、SSHの取組を紹介し広く普及した。

④ 成果報告書

SSH事業の成果報告書を県内高等学校へ広く配付した。



小学生向けの科学体験講座

第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

研究開発に取り組んできた過程で生じてきた問題点及び今後の課題、それらを踏まえての今後の方向性は以下のとおりである。

(1) 課題探究能力を育成する学校設定科目「探究」及び諸活動の研究・開発

① 学校設定科目「探究I」（普通科1年生全生徒 1単位）

- ・学年全体また学校全体で取り組む体制を構築していく必要がある。教員の中には、負担感を感じている者も少なからずおり、働き方改革、取組の精選とあわせて進めていきたい。
- ・この授業で得られた共通認識を基にして、他の教科・科目の授業での主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善をさらに図っていく必要がある。
- ・学習評価方法の開発についても、今年度始めたばかりであるため、よりよい方法を構築していくために引き続きブラッシュアップを図っていく必要がある。特にポートフォリオ評価については、東京学芸大学の森本康彦教授からの指導を受けながらさらに深化させていきたい。

- ② 「看護の統合と実践」（衛生看護専攻科 2 年生 2 単位）
 - ・ 研究内容の深化が図られたものの、質疑応答において課題が見られた。来年度に向けて、中間発表等の機会を通じて改善を進めていきたい。
- ③ 学校設定科目「探究Ⅱ」（普通科 2 年生全生徒 1 単位）
 - ・ 今年度先行的に実施し、その体制を構築することができたことから、次の学年団でもそのノウハウを引き継ぐための体制を確立する必要がある。
 - ・ 指導方法については、さらに生徒の主体的な活動となるようにしていくとともに、研究内容の深化が図られるような工夫を施していく必要がある。
 - ・ 「探究Ⅰ」で開発された学習評価方法とつなげつつ、「探究Ⅱ」における新たな方法を確立していく必要がある。

（2）地球の未来への先駆者となる科学技術人材を創出する学校設定科目「研究」及び諸活動の

研究・開発

- ① 学校設定科目「研究Ⅰ」（理数科 1 年生全生徒 2 単位）
 - ・ 物理・化学・生物の「基礎実験演習」「グループ別課題研究解決学習」については、生徒からの評価も高かったものの、2 年生で行う課題研究につなげられるよう、ブラッシュアップを図っていききたい。
 - ・ この授業で得られた共通認識を基にして、他の教科・科目の授業での主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善をさらに図っていく必要がある。
 - ・ 学習評価方法の開発については、今年度始めたばかりであるため、よりよい方法を構築していくために引き続きブラッシュアップを図っていく必要がある。特にポートフォリオ評価については、東京学芸大学の森本康彦教授からの指導を受けながらさらに深化させていきたい。
 - ・ GSCについても引き続き、挑戦する生徒への支援をしっかりと図っていききたい。
- ② 学校設定科目「研究Ⅱ」（理数科 2 年生全生徒 3 単位）
 - ・ 今年度構築した「研究室制度」の仕組みをもとに、生徒の学年を超えた対話的な学びが誘発されるよう運営を図るとともに、運営指導委員からなるアドバイザーとしっかりとした連携が図れるよう取組を進める必要がある。
 - ・ 特に、中間発表については、各「研究室」においてもしっかりと進められるよう準備をしていきたい。
 - ・ 「研究Ⅰ」で開発された学習評価方法とつなげつつ、「研究Ⅱ」における新たな方法を確立していく必要がある。
 - ・ GSCについても引き続き、挑戦する生徒への支援をしっかりと図っていききたい。
- ③ 科学技術人材育成に関する諸取組
 - ・ 挑戦しようとする生徒の機運の高まりを各取組につなげ、挑戦から実現に近づけていく必要がある。
 - ・ 「MIRAI 研究所」が今年度しっかりと取組を進めることができたことから、さらにそのすそ野を拡大し、後輩へとつなげていくよう仕組みをつくっていく必要がある。
 - ・ 海外フィールドワークに向けた事前学習、事後学習及び研修内容について準備を進めていく必要がある。

（3）仮説に対する課題と今後の取組

仮説①及び仮説③ 理数科 1 年生以外では改善がみられなかったことは、当初の想定と大きく異なり担当者として非常に落胆している。しかし、何人かの生徒の声と、SSH 主対象生徒の理数科 1 年生で改善が見られたことをともに考察すると、少ない時間の中で課題研究に取り組んだ生徒には、具体的な改善にまでたどり着けず、課題の大きさだけが印象に残ってしまい、自己肯定感の高まりとは逆に作用してしまったのではないかと考える。奈良教育大学の赤沢早人教授からは、「実際の体験により思っていた印象と異なる印象を得ることで自己肯定感が下がってしまうことはよくあることである。このような失敗の経験は、大学入学後または社会に出てから必ず生かされてくることであるから、貴重な経験であったと考えてよいのではないかと」と分析いただいた。また、現時点でポートフォリオ評価における個人面談が未実施であることも要因の 1 つと考える。

一方で時間をかけて課題解決に取り組むことが有効であることは理数科1年生で確認できたことから、来年度以降は時間をかけて課題解決に取り組むとともに、生徒の成長を実感できるような、個人内評価を充実させた評価のあり方をさらに突き詰めていきたい。

仮説② 今年度は各種学会での発表については、数多く参加することができたが、各種コンクールについては、結果を残すことだけでなく参加者が思うように増やすことができなかった。来年度も引き続き取組を進めるとともに、コンクール参加への意欲を高めるような仕組みを考えていきたい。

(4) 来年度に向けての重点取組

上記の成果と課題を検証した結果、来年度は以下の3点を重点課題として取組を進めていく。

- ① 普通科・衛生看護科専攻科における課題研究の充実
- ② 「探究Ⅱ」「研究Ⅱ」の学習評価方法の開発
- ③ 理数科における「研究室制度」の導入による「対話的な学び」の充実

令和元年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書(第1年次)

令和2年3月発行

発行者 三重県立桑名高等学校

〒511-0811 三重県桑名市東方 1795 番地

TEL 0594-22-5221 FAX 0594-22-5022

URL <https://www.kuwana-h.ed.jp/top.html>