

平成30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

《経過措置第1年次》

令和6年3月

愛知県立時習館高等学校

時習館SSHのさらなる質の向上を目指して
愛知県立時習館高等学校長 寺田 安孝

第Ⅲ期SSHは、令和4年度末をもって5年間にわたる実施期間を終了し、当初計画した研究開発課題に沿った、多くの特色ある探究活動に取り組んでまいりました。

そうした中、新型コロナウイルス感染症に対する対応を図るために、海外姉妹校の生徒との共同研究をはじめとする複数の国際交流活動を中止したり、または規模を縮小せざるを得ないなどの経験もしました。しかしながら、私達は、Web 会議システムなどを活用した双方向による情報交換を図るなど、実施上の工夫を重ねながら、マレーシアの姉妹校をはじめとする対面による国際交流を再開することができました。

令和5年度は、第Ⅳ期SSHの申請に向けた移行措置の期間として位置付けるとともに、引き続きSSHとしての特色ある探究活動に取り組んできたところです。こうした探究活動は、第Ⅲ期までの課題や反省をもとに、より効果的で質の高い取組とするために、校内組織である探究推進部において議論を重ねながら実施してまいりました。それらは、時習館SSHをさらに質の高いものにしたいと考えるチーム学校としての共通認識と、それに応えようとする生徒諸君の前向きな姿勢によって支えられているものと考えています。

本年度のSSHの目的は、3年間をかけて行う質の高い探究活動を軸に、生徒が保有する基礎科学力を高いレベルで形作るとともに、その知識やスキルを基に自考自成一歩させることを目指すものです。また、SSHを通じて獲得した知識やスキルを、異分野融合型の探究活動を通して深化させながら創出した総合知をもって、現代的諸課題を主体的に解決することができる科学技術人材の育成を目的とするものです。

本校は、東三河にある唯一のSSH校として、地域と協働し、卓越した理数教育のさらなる発展を目指すとともに、今後は、以下のようなあらたなSSHの在り方を策定するとともに、その成果の普及を目指していきたいと考えています。

- ◆文理融合による総合知を創出し、チェンジ・メーカーを育成する教育課程を開発する。
- ◆ハイレベルな探究活動に取り組む類型を設け、探究活動全体の質の深化を全校的に図る。
- ◆地域の県立高校の専門学科との連携による、質の高い探究活動を充実させる。
- ◆地域の各学校と連携して、SSHの成果を普及・啓発・発信する機会を充実させる。
- ◆国内外の大学や研究機関・企業等との連携や地域の小中学校との連携による取組を推進するとともに、地域の小中高特の各学校の生徒がオンラインで参加する活動を充実させる。
- ◆女性研究者による、女子生徒を育成する教育プログラムを充実させる。
- ◆海外研修やオンラインを活用した、姉妹校との定常的な国際交流を一層推進する。
- ◆生活文化の異なる地域に位置する高校との連携により、多様性への理解を促進する。
- ◆「時習館SSHルーブリック評価表」による評価法をさらに発展させるとともに、「時習館版PISA型テスト」の成果に基づいて教育課程の改善を図る。
- ◆卒業生の追跡調査、女子生徒を育成する教育プログラムの効果、総合知の獲得度及び探究活動の深化に寄与する程度を評価する方法を開発し、SSHの効果を継続的に検証する。

第Ⅲ期SSHを継承しさらに発展させることを目指す、第Ⅳ期SSHが採択されたあかつきには、令和6年度に向けて、さらに質の高い探究活動が実現できるよう、学校全体がこれまで以上に一丸となって充実した教育活動に取り組んでまいります。

目次

巻頭言

① 研究開発実施報告（要約）	・・・ 1
② 研究開発の成果と課題	・・・ 6
③ 実施報告書（本文）	
① 「研究開発の課題」について	・・・ 9
② 「研究開発の経緯」	・・・ 9
③ 「研究開発の内容」	・・・ 10
④ 「実施の効果とその評価」	・・・ 41
⑥ 「校内におけるSSHの組織的推進体制について」	・・・ 43
⑦ 「成果の普及・発信について」	・・・ 44
⑧ 「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について」	・・・ 44
④ 関係資料	・・・ 45

愛知県立時習館高等学校	指定第Ⅲ期目	05
-------------	--------	----

①令和5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									
異分野融合型探究活動による“総合知”を持って課題解決できる科学技術人材の育成と地域との共同課題研究を通じた継続的な成果の普及									
② 研究開発の概要									
<p>第Ⅲ期指定においての経過措置として2，3年生については課題研究を軸に、高いレベルで「自考自成才」できる国際人を育てることを目的として研究開発を行う。2年生の「探究Ⅰ」では豊橋技術科学大学との連携による探究の深化を図り、3年生の「探究Ⅱ」では海外姉妹校生徒や留学生等との連携により国際性の育成に取り組む。1年生は「探究基礎」において異分野融合型探究活動の導入を実施する。理数分野における「知」と人文・社会科学分野の「知」を融合させた文理融合による“総合知”を創出することを目的とし、主に講演会を通してその手法を学ぶ。</p> <p>さらに、今まで本校が培ってきた国際交流の資産を活用して「国際的な教員コンソーシアム」を組織し、課題研究や授業方法、国際性の育成に関する協議、また探究活動などの評価規準の作成等の共同研究を行う。</p> <p>また、愛知県東三河地区で唯一のSSH校であることを深く自覚し、地域の小・中・高校に対してSSHの成果を普及・還元することにより、理科・科学教育の活性化を図る研究活動を実施する。</p>									
③ 令和5年度実施規模									
課程（全日制）									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	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	323	8	317	8	313	8	953	24	全校生徒を対象に実施
理型 (サイエンスコース)	-	-	195	5	213	5	408	10	
文型 (グローバルコース)	-	-	122	3	100	3	222	6	
課程ごとの計	323	8	317	8	313	8	953	24	
④ 研究開発内容									
○研究開発計画									
第1年次（平成30年度）		第1学年から第Ⅲ期SSHが始まり、学校設定科目「探究基礎」を開発した。探究基礎では従来のカリキュラムにあった、ディベートや小論文学習に加え、姉妹校生徒との「英語を用いたサイエンスに関するグループワーク」や、標準偏差や確率分布を学ぶ「数理」を開発し、2年時以降に始まる「探究Ⅰ」に必要な力を育成した。また「時習館SSHルーブリック評価表」を開発し、育てたい生徒像を生徒に示し、すべての授業や事業の、目的を明確にして探究活動に繋がるように開発した。							
第2年次（令和元年度）		第2学年理型202名の生徒は「探究Ⅰ」をスタートさせ、従来までの物理、化学、生物に数学分野を加え探究活動を行った。より高度な探究を目指し「豊橋技術科学大学実験実習」を実施し、探究活動に必要な、実験方法の構築や実験の評価方法について学んだ。その後、生徒が自分たちで研究テーマを設定し、探究活動を実施した。また2月には課題研究発表会を実施し、生徒のポスター発表を行うとともに、情報交換会を新設し、他校への成果の普及に努めた。第1学年では1年次の反省を踏まえ探究基礎内で							

	「個人研究」を開始し、次年度の探究活動へ繋がるように改善・開発した。
第3年次（令和2年度）	第3学年理型202名の生徒は「探究II」をスタートさせたが、新型コロナウイルス感染拡大防止のため個人研究とした。10月には豊橋技術科学大学留学生に対し英語でポスター発表し、国際性の育成を図った。探究活動のまとめとして、個人レポートを作成し、研究収録を作成し、成果の普及に努める。第2学年では、2年次の反省をもとに「探究I」の内容を改善し、質の高い課題研究を目指す。第1学年では2年次の反省を踏まえ「探究基礎」内でグループワークの回数を増やすなどし、次年度の探究活動へ繋がるように開発した。
第4年次（令和3年度）	昨年度第3学年「探究II」は個人研究としたため、令和3年度3年生が2年間継続して探究活動を行った初めての学年となった。6月には日本語ポスター、11月には英語ポスターを用いて発表した。その中で、目標に対する到達状況を検証しながら更なる研究開発を実施した。さらに中間ヒアリングや運営指導委員、評価委員からの指摘事項を踏まえながら事業改善を行った。
第5年次（令和4年度）	研究開発がどの程度達成されているかを検証しながら更なる研究開発を実施した。その際に中間ヒアリングや運営指導委員、評価委員からの指摘事項を踏まえながら事業改善を行った。また第IV期SSHに向けての準備や研究開発も行った。
経過措置1年次 （令和5年度）	第Ⅲ期SSHとして、第2学年「探究I」第3学年「探究II」を実施した。「探究I」では高大連携の要素をさらに高めるためにオンラインを用いての実験指導会を実施した。「探究II」では、国際性の育成により特化するために、姉妹校生徒に対して対面での英語ポスター発表を実施した。第1学年は異分野融合型探究活動を進めるにあたり必要な基盤を「探究基礎」により整えた。主に講演会等で理型文型にとらわれない考え方や知識を養った。

○教育課程上の特例

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	SS総合数学F・G	6	数学I	2	第1学年
	SS総合理科A	2	物理基礎	2	第1学年、 第2、3学年文型
	SS総合理科B	2	生物基礎	2	第1学年、 第2、3学年文型
	SS総合理科C	4	化学基礎	2	第2、3学年文型
	SS化学	8	化学基礎・化学	2	第2、3学年理型
	SS健康科学	2	保健	2	第2、3学年
	探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	探究I	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
	探究II	1	総合的な探究の時間	1	第3学年

・学校設定科目「SS総合数学F・G」

統計やデータ分析の手法を応用的に学習し、2、3年次に実施する探究活動を見据えた内容を実施した。これにより、探究活動における統計処理能力向上等の成果が得られた。

・学校設定科目「SS総合理科A、B、C」

各基礎科目で学習する範囲を超えた内容を学習し、思考力、表現力の育成に特化した授業内容とした。これにより、課題研究に取り組む際の思考力向上等の成果が得られた。

・学校設定科目「SS化学」

発展的な内容の学習により生徒の興味・関心が向上し、化学グランプリ等のコンテストの参加への刺激となった。また、実験を多く実施することで、2，3年次に実施する探究活動に向けて探究心や課題解決能力の向上などの成果が得られた。

・学校設定科目「SS健康科学」

ポスターやパワーポイント等を用いた発表の機会を多く設定することによって、表現力の向上などの成果が得られた。

・学校設定科目「探究基礎」

2，3年次に行う「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」の実施に先立って、基礎科学力の育成を目指した授業とした。講演会やディベート、個人研究、グループによるプレ課題研究を通して、探究活動に必要な、論理的思考力、協働学習力、課題発見力、表現力等の基礎科学力が向上するなどの成果が得られた。

・学校設定科目「探究Ⅰ」

2時間連続の授業を設定することにより、実験を伴う理数探究活動を実施することができた。探究心、課題解決能力の向上などの成果が得られた。

・学校設定科目「探究Ⅱ」

実験データをポスターにまとめ、日本語および英語での発表を行った。発表を実施することにより表現力の向上、また英語での発表を実施することにより国際性の向上などの成果が得られた。

○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

教科名・科目名	単位数	対象	内容
SS総合数学F・G	6単位	第1学年全員(323名)	上記参照
SS応用文系数学F・G	5単位	第2学年文型(122名)	発展的内容をグループワークにて実施
SS応用理系数学F・G	6単位	第2学年理型(195名)	発展的内容をグループワークにて実施
SS発展数学F・G	6単位	第3学年理型(213名)	発展的内容をグループワークにて実施
探究基礎	1単位	第1学年全員(323名)	上記参照
探究Ⅰ	1単位	第2学年理型(195名)	上記参照
探究Ⅱ	1単位	第3学年理型(213名)	上記参照
SS総合理科A・B	各2単位	第1学年全員(323名) 第2学年選択者(122名)	上記参照
SS総合理科C	2単位	第2学年全員(317名)	上記参照
SS物理・SS生物	3単位	第2、3学年理型選択者	探究活動における思考力や探究心の育成および各種コンテストへの参加を喚起するため発展的内容や思考力を育成する内容で実施
SS化学	4単位	第2、3学年理型全員	上記参照
SS健康科学	2単位	第1、2学年全生徒	上記参照

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 【仮説1】異分野融合型探究活動による“総合知”を持った科学技術人材の育成

1年生で実施する「探究基礎」において異分野融合型探究活動の基礎を育成する目的で、株式会社サイアメント代表取締役・最高経営責任者である瀬尾拓史氏の講演会を実施した。瀬尾氏は医師として働きながら

サイエンスCGクリエイターとしても活躍している。同氏は理系分野における医学と文系分野ともいえるCGクリエイターを融合し「正しさ」と「楽しさ」を両立させたサイエンスコンテンツを制作した。探究活動を実施していくうえで必要な文系、理系にとらわれない多角的なものを見方を学んだ。

(2) 【仮説2】海外姉妹校生徒との共同課題研究をはじめとする多角的な取組による国際性の育成

英語の授業内で「English Assembly」として海外からの留学生との英語によるディスカッションをオンラインで実施した。また、マレーシア、英国の姉妹校来日の際には、対面でディスカッションや英語ディベートを実施した。また、「Jishukan International Program」を実施し、自身の課題研究の成果を英国やマレーシアの姉妹校で発表することを目的に、課題研究の深化や英語によるコミュニケーション能力の向上を図るための国内研修を実施した。

(3) 【仮説3】協働的かつ継続的な地域連携による、理数探究活動の活性化とその成果の普及

「中学生理科実験講座」「東三河サイエンステクノロジー発表会」「小中高理科教員懇談会」などの事業を通し、本校のSSH事業の研究開発の成果を地域に還元している。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) 人による普及

① 本校スーパーサイエンス部員による普及

スーパーサイエンス部員は研究活動の成果を「時習館サイエンスフェスタ」や「科学三昧 in あいち」等で発表している。また時習祭（学校祭）における小中学生へのワークショップ、外部からの依頼を受けて講師を務める「こどものための科学展」などにおいて、科学の魅力、楽しさを地域に発信している。これらの取組はSSHの成果の地域への普及という点で大きな成果が期待できる。

② 連携校の生徒・教員による普及

時習館SSHの様々な企画に参加した連携校の生徒が、それぞれの学校において成果発表を行うことによって他校の生徒への普及・還元が期待できる。さらに、指導に関わった連携校の教員と「国際的な教員コンソーシアム」において課題研究の指導方法などについて共有することで連携校教員の指導力向上という点でも効果が期待できる。

○実施による成果とその評価

(1) 【仮説1】異分野融合型探究活動による“総合知”を持った科学技術人材の育成

- ・1年生「探究基礎」では講演会に加えディベート、研究倫理についての講義、また個人研究とグループ研究等を実施した。
- ・異分野融合型探究活動を実施していくうえで行った瀬尾先生による講演会では、多くの生徒が講演会の内容を理解し、学問に対する興味・関心・意欲が高まったと回答している。また、講演内容を今後の進路選択に生かすことができるか、進路選択の面以外で生かすことができるかという質問に対する回答も高水準であった。今後、2年生で「探究I」、3年生で「探究II」を実施していくうえで、理系、文系に捉われず、あらゆる角度から物事を見られるようになったかどうかを引き続き検証していく。

【仮説2】海外姉妹校生徒との共同課題研究をはじめとする多角的な取組による国際性の育成

- ・「Jishukan International Program」を今年度も実施し、研究の深化、国際性の育成を目指した。国内研修では各自が行っている課題研究の深化と、プレゼンテーション力の向上を目的に、日本人研究者による研究の指導、外国人研究者による英語の講演及び研究についての指導、また外国人留学生や本校姉妹校生徒と研究発表会やディスカッションを行った。国内研修に参加した18名のうち4名の生徒がマレーシア研修に参加した。生徒は国内研修の成果を発揮し、自身の研究成果を英語ポスターにて発表した。また、国内研修で得た課題について、姉妹校生徒およびマレーシアサインズ大学等でディスカッションを行った。
- ・3年生「探究II」の授業では、英語によるポスター発表を行い、英語による表現力の育成とディスカッションを行った。豊橋技術科学大学の留学生に加え、英国姉妹校生徒の来日にあわせて発表会を行うことで、実践的な英語力の育成を行った。

【仮説3】協働的かつ継続的な地域連携による、理数探究活動の活性化とその成果の普及

- ・「中学生科学実験講座」と「東三河サイエンステクノロジー発表会」を統合し、参加中学生にとってより密度の濃い体験となるよう「時習館サイエンスフェスタ」として実施した。中学生の研究発表も3件実施

され、活発な意見交換が行われた。アンケート結果はいずれも高評価であり、成果の普及に大きく貢献する事業であった。

- ・今年度も「東三河海洋環境探究講座」を実施した。事業を通して参加生徒の探究心が育成され、また経験により得た知見等を学校に持ち帰り、成果を普及していくことが重要である。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 【仮説1】異分野融合型探究活動による“総合知”を持った科学技術人材の育成

“異分野融合”をキーワードとし、今後も研究開発を続けていく。今年度は第1学年対象の「探究基礎」において異分野融合型探究活動の基礎を育成する目的で実施した。多角的なもの見方により異分野融合型探究活動を生徒自身が実施していけるかどうかを、2年生「探究I」3年生「探究II」において検証していきたい。

(2) 【仮説2】海外姉妹校生徒との共同課題研究をはじめとする多角的な取組による国際性の育成

今年度はマレーシア、英国と海外研修を実施し、また現地の生徒が来日することもできた。そこで、海外の高校生と直接交流し、研究についてディスカッションを行うことができた。今後は、海外研修での対面の交流に加えて、オンラインによる科学技術交流ならびにコミュニケーション能力の育成を図っていきたい。また、「Jishukan International Program」の見直しをはかり、より効果的な海外連携における国際性の育成を検討していきたい。

(3) 【仮説3】協働的かつ継続的な地域連携による、理数探究活動の活性化とその成果の普及

本校は東三河地区唯一のSSH校として、豊橋市教育委員会、豊橋技術科学大学を中心に近隣の小・中・高と連携を行い、さまざまな事業を実施することができた。対面での実験講習会や指導会を開催できたが、今後はオンラインを用いてのより効果的で継続的な取組を増やしていきたい。また、企業や専門学科を有する高等学校との連携をより一層強化し、地域連携の活性化と成果の普及に取り組んでいきたい。

②令和5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

【仮説1】異分野融合型探究活動による“総合知”を持った科学技術人材の育成

・1年生の「探究基礎」では、2, 3年生で実施する探究活動において必要な基礎科学力の育成と、異分野融合型探究活動を実施していくうえでの基礎を作る目的で研究開発を実施した。基礎科学力として、「課題発見能力」「計画力」「論理的思考力」「協働学習力」「課題発見力」「表現力」「探究力」「傾聴力」等の育成を目的とし、さらに「研究倫理の理解」も要素として取り入れた。これらの力を身に付けさせるために探究基礎ノートを作成した。このノートをもとにディベート、研究倫理講義、探究基礎講演会、個人研究発表、論理的思考、小論文、グループ研究発表の流れで1年間研究開発を実施した。また、異分野融合の要素を育成する目的で文系理系分野を融合させて活躍されている瀬尾拓史先生に講演を依頼し実施した。実施後に行ったアンケート結果では、多くの生徒が講演会の内容を理解し(86.9%)、学問に対する興味・関心・意欲が高まったと回答している(95.0%)。また、講演内容を今後の進路選択に生かすことができるか(91.6%)、進路選択の面以外で生かすことができるか(93.6%)という質問に対する回答も高水準であった。また、アンケートでは「CT画像などは医者が治療法を決めた上でどのような手術をするかを定めるものだと思っていたけれど、そのCT画像が医者の考えそのものを変えるということに驚いた。」「家でもよく、将来の選択肢を増やすため、勉強はしておきなさいと言われていますが、今回実際に瀬尾先生も今までそうしてこられたというお話を聞いて、自分のために今頑張っておかなければならないなと思いました。今回は本当に良い機会になりました。」などあらゆる角度から物事を捉える機会になったという回答が多かった。

生徒意識調査からは「共同探究で、どういった結論にもっていくのか逆算したり、必要な情報の共有の仕方などを学べた。」「自分で問いを立ててその解決へのプロセスを自分自身で考えることで力が培われた。」、また「今年に実施した探究基礎での学びを、来年の探究活動に活用できると思いますか。」に対し活用できると答えた生徒が89.0%と高評価であった。

・2年生の「探究I」では、今年度も豊橋技術科学大学から講師を招聘し講演会を行った。①探究活動とはどのようなものか。②実験テーマを設定するにあたっての情報収集方法。について講演をしていただき、探究活動を始めるうえで必要な知識を身に付けた。「実験と探究は違うものであることが理解できた。」「自分だけが分かっているのではなく、誰かに伝える事が大切だと分かりました。」など、探究とは何かが伝わっていること意見が多かった。また、豊橋技術科学大学から実験指導会として講師を派遣していただき、対面で2回、オンラインで1回実施した。

「実験として何をすればいいのか、目的の重要性、探究における考え方を学べた。」「様々な実験数値のアイデアを出してもらった。」など、生徒にとって探究活動により生じた疑問を解決するいい機会であったという意見が多かった。また、講師の先生の中には女性の先生も数人含まれており、女子生徒が理系で活躍することの意義を学ぶよい機会であった。実際の生徒の探究活動に関しては、グループによっては実験の組み立て方や仮説の検証方法がうまく定まらず苦戦していた。また、テーマ設定においても昨年度までのテーマに似通ったものが多く、新しい考え方やアプローチを実施できるグループは少なかった。来年度以降は、この探究活動において異分野融合を実施することを考えている。融合の手法と、それにより生み出される効果を検証し、新たな価値を見出していけるような探究活動にしていくことが課題である。

生徒意識調査からは「探究の授業で、自分たちで課題を発見し、研究方法を考えていくことで、論理的に考える力が少し上昇した。」「技科大講演会で、自分たちもアイデアをだして試行錯誤していましたが、専門でやっている方の視点を取り入れることで、実験の進む道がはっきりした。」などの意見があり、「『実験指導会』でもらったアドバイスは、よりよい研究にする上で有用でしたか」という質問に対しては91.2%と高評価であり、教員だけでなくさまざまな人からのアドバイスが有用であると感じ

た。

・3年生の「探究II」では昨年度実施したグループ研究を継続して行い、追実験やまとめを実施した。6月に英語によるポスター発表を行い、また10月には豊橋技術科学大学から留学生を招き英語ポスター発表会を実施する事ができた。また、そこでは英国姉妹校生徒も発表会に参加し、活発なディスカッションが行われた。

生徒意識調査からは、3年間のSSHを通して、「身近な物事に対してより深く思考し、疑問を持てるようになった。授業などで学んだことをどうしたら活かせるかをより現実的に考えられるようになった。」「様々な面における視野が広がった。また、留学生との交流によって、将来より国際的に働きたいという思いが強まった。」などの意見があり、自分自身の成長を客観的に評価できている生徒が多かった。また、科学技術への関心は高まったという割合が84.0%と高く、SSHの取り組みが大きく影響していることが感じられた。

【仮説2】海外姉妹校生徒との共同課題研究をはじめとする多角的な取組による国際性の育成

(1) 「Jishukan International Program」による成果

「Jishukan International Program」を今年度も実施し、研究の深化、国際性の育成を目指した。国内研修における国際性の育成を目指した取り組みとして、以下のような内容を実施した。7月に東京工業大学より福原学先生をお招きし、海外留学が与える影響について講義をしていただいた。福原先生自身が科学者として海外留学をし、そこで得たものや現在に活かされていることを経験からお話していただいた。参加した生徒も、海外留学に対する意識の変化が生まれたという意見が多く得られた。9月にはマレーシアサインズ大学のリー教授にオンラインにて講演をしていただいた。先生自身の研究紹介は難易度が高く、生徒は英語を聞き理解することに苦戦していたが、その後の挑戦することの意義や行動力に関する講演では、生徒は英語をしっかりと理解し、内容に関しても共感し聞くことができた。10月には英国姉妹校の生徒と先生方に対して自身の研究のプレゼンテーションを行った。英語で発表し、その後の質疑応答も英語で行った。質問を英語で受け、英語で返すことに関して苦慮していた生徒もいたが、実践的な英語を使うよい機会となった。また、事業後半の英語によるプレゼンテーションでは毎回豊橋技術科学大学から留学生を招聘し、活発な英語によるディスカッションを行った。12月に国内研修の成果を「科学三昧 in あいち」にて英語で自身の研究のポスター発表を行った。また、「Jishukan International Program」に参加した本校生徒18名のうち4名が1月から2月にかけてマレーシア研修に参加した。課題研究の発表や、日常的なトピックについて英語でディスカッションするなどした。また姉妹校の教員とは現地で情報交換を実施し、グループワークや探究活動、またその評価方法について情報を共有した。

(2) その他の取組に関する成果

外国人留学生と、英語を用いて少人数で交流する場を設け、日頃授業で培っている英語力をコミュニケーションの手段として生かす機会とする「English Assembly」を実施した。今年度はZOOMを用いて生徒と大学の留学生が1対1の状態、グラフの内容に関するプレゼンテーションとフリートークによる交流を行った。この事業により学習意欲の向上、実際の英語を用いたコミュニケーション能力の向上に繋がったものと考えている。またZOOMでの発表を画面録画し、後日振り返りをさせるなど国際性の育成に関する手法を開発した。

【仮説3】協働的かつ継続的な地域連携による、理数探究活動の活性化とその成果の普及

「中学生科学実験講座」と「東三河サイエンステクノロジー発表会」を統合し、参加中学生にとってより密度の濃い体験となるよう「時習館サイエンスフェスタ」として実施した。「中学生科学実験講座」は、東三河地域の中学生の科学への興味・関心を喚起すると共に、自然科学における中高連携、本校スーパーサイエンス部員の探究力・指導力・プレゼンテーション能力の向上を目的として実施した。毎年、実験内容を変更するなど工夫し、中学生に対してもパワーポイントなどを駆使してより分かりやすく伝える工夫がされている。この事業を経験した中学生が本校に入学し、スーパーサイエンス部に入部するケースも多い。「東三河サイエンステクノロジー発表会」は本校スーパーサイエンス部員、「Jishukan International Program」参加者、また他校の高校生による希望者が自身の研究成果を発表する事業である。また、今年度は近隣中学生による3件の探究活動の発表もあり、高校生にとってもお互い刺激のある事業となった。本年度の参加者は高校生106名、中学生36名であった。アンケート結果からは、「実験の方法やその結果になる原理などを細かくパワーポイントを使って説明して下さってとても分かり易かった」「面白い

研究ばかりで、新しいことを知るきっかけになりました。これから行うことになるかもしれない研究というものを知ることができた。」など、「科学実験講座」、「サイエンステクノロジー発表会」ともに高評価のものが多かった。以上のことを踏まえ成果の普及に大きく貢献する事業であったと考えられる。

「東三河海洋環境探究講座」は今年度も三谷水産高校の愛知丸に乗船し実施した。参加者は本校生徒が11名、他校生徒が9名であった。「新しい知識を蓄えることができた。また、実際に五感を使って体感してみることで理解を深めることができた」「海底の泥に触れたり、教えられたことをもとにデータやプランクトンの観察、釣竿などをすぐに触れて、インプットとアウトプットが同時に出来た」など探究心が育成されたことを表す意見が多かった。本校生徒および他校生徒が、経験を学校に持ち帰り、成果を普及することも重要である。

② 研究開発の課題

【仮説1】異分野融合型探究活動による“総合知”を持った科学技術人材の育成

今年度は、経過措置1年目であり、新たに異分野融合型探究活動による“総合知”を持った科学技術人材の育成という研究開発を行った。今年度1年生で実施した「探究基礎」において異分野融合のヒントとなる講演会や授業展開を実施した。講演会のアンケート結果や意識調査からは基礎科学力や、それを用いた探究活動による異分野融合についての考え方も育成されていると考えられる。しかし、実際に来年度以降探究活動を始め、最終的に異分野融合を図る際には、その手法と、融合に至るまでの理系文系それぞれの取り組みが重要になってくる。来年度以降さらに研究開発を重ね、異分野融合を実施できるような骨組みを構築していくことが大きな課題である。

【仮説2】海外姉妹校生徒との共同課題研究をはじめとする多角的な取組による国際性の育成

今年度も海外研修を実施する事ができ、また、海外姉妹校生徒との直接交流、研究成果についてディスカッションを実施することができた。ZOOMを含めたオンラインミーティングソフトを用いた交流も事前研修で実施しており、オンラインと対面のハイブリッドでの連携を図ることができた。次年度以降は、オンラインと対面のハイブリッドの交流を進めるとともに、単発的な交流にならないよう、定常的な交流を行い、より高い国際性の育成を図っていきたい。そのために、オンライン交流をより発展させるとともに、「Jishukan International Program」の事業を精選し、国際的な交流を定常化することを目的とした取り組みとすることが課題である。

【仮説3】協働的かつ継続的な地域連携による、理数探究活動の活性化とその成果の普及

今年度も小・中・高・大との科学技術交流を探究活動やその他の事業で行ってきた。連携事業は定着し、「サイエンスフェスタ」や実験指導会、「海洋環境探究講座」等の事業も生徒からの評価は高い。今後は、これらの事業がより継続的な取組となるように引き続き研究開発を実施したい。さらに、地域への成果の普及に関しては、ホームページ等による広報だけでなく、生徒による普及活動をより効果的なものとする手法を開発していきたい。

③実施報告書（本文）

① 「研究開発の課題」について

研究開発課題名

『 異分野融合型探究活動による“総合知”を持って課題解決できる科学技術人材の育成と地域との共同課題研究を通じた継続的な成果の普及 』

研究開発課題

（１）課題と目的

第Ⅲ期時習館SSHにおいては、3年間で継続して実施する課題研究を軸に、高いレベルで「自考自成」できる国際人の育成を目的として研究開発に取り組んできた。今年度は経過措置1年目という形であるが、第Ⅲ期時習館SSHまでで発展させてきた課題研究をさらに深化させる目的で異分野融合型探究活動の開発に取り組むこととした。従前より実施してきた課題発見力、協働学習力、実験スキル等の基礎科学力を育成させるとともに、文系理系などの異分野を融合させた探究活動の研究開発を目的とした。

探究活動の深化とともに、世界で活躍する国際人の育成を目指し、「Jishukan International Program」を実施し、英語によるコミュニケーション能力の育成を図った。

さらに、愛知県東三河地区で唯一のSSH校であることを深く自覚し、豊橋市教育委員会や地域の企業、さらには地域の小・中・高・大との継続的な連携事業を実施し、SSHの成果を普及・還元することにより、理科・科学教育の活性化を図ることを目的とした。

（２）目標

- ・ 基礎科学力を育成するとともに、異分野融合型探究活動を実施していくうえでの指導内容と指導法を開発する。
- ・ 英国、ドイツ、マレーシアなどの複数かつ多様な国の高校生とのオンラインおよび訪問による合同理科学研究発表会を実施するなどし、多角的な国際性育成プログラムを開発する。
- ・ 豊橋市教育委員会や大学、また、地域の企業や高校、中学校、小学校に対してSSHの成果を普及・還元する目的で事業開発を行い、理科・科学教育の活性化を図る。
- ・ SSHの成果を示すシンプルでわかりやすい評価方法を開発する。そのために課題研究で必要とされる課題発見力、協働学習力、実験スキルなどを基礎科学力と定義した「時習館SSHルーブリック」を平成30年度より開発した。「時習館SSHルーブリック」では、諸能力を生徒が理解し、実践しやすいようにP（計画）D（実験）C（まとめ）A（発表→再実験）のPDCAサイクルに分け、自己評価するための“探究力自己評価シート”を開発し、新たな評価法の開発に取り組む。

② 研究開発の経緯

平成16年度から開始した本校のSSHは、現在第Ⅲ期を終えて今年度は経過措置1年目である。第Ⅰ期では、学校全体で取り組む豊橋技術科学大学実験実習講座の実施を柱にして、科学的リテラシーの向上や高度な内容を含むカリキュラム開発等を行った。第Ⅱ期では、カリキュラム開発、地域連携事業、英国・ドイツを軸とした国際交流事業の充実・発展を目指すとともに、最重要課題として、授業時間内における理科課題研究の実施に取り組んだ。これらの取組の成果は、生徒の意識調査の結果や、保護者・近隣中学校教員・運営指導委員の評価等からも明らかであった。さらに英国セントポールズ校との交流に端を発する国際性育成事業は、10年間でドイツ、アメリカ、ベルギー、ロシアと交流の輪を広げるとともに、県内他校の国際交流にも多大な影響を与えてきた。さらに科学技術人材育成重点枠事業「SSグローバル」を実施し、延べ200名以上の高校生を英国へと派遣し、国際性の育成を図った。さらにその成果として、愛知県内のSSH校と英国の高等学校との国際交流のきっかけとなった。第Ⅲ期SSHでは、第Ⅰ期、第Ⅱ期の成果を踏まえ「基礎科学力を持って“自考自成”できる国際人の育成と、それを可能にする“国際的な教員コンソーシアム”の研究」と題し、課題研究の質の向上、諸能力のさらなる伸長を目指し、第2学年から2年間の課題研究を実施した。また、国際性のさらなる伸長を目指し、英国セントポールズ校、セントポールズ女子高との活発な国際交流に加え、マレーシアのジッシン校との姉妹校提携による国際交流を開始した。地域連携事業に関しては、豊橋市教育委員会を中心に

小・中学校との連携を図ってきた。連携事業は定着し、小中高での授業参観及び研究協議会を開催している。また、事業を継続する中で改善点を挙げ、各事業の精選を図った。SSH事業については第Ⅰ期より生徒アンケートを中心に「SSH意識調査」と題して、その効果と課題を評価してきた。第Ⅲ期では課題研究で必要とされる課題発見力などの諸能力を「時習館SSHルーブリック評価表」にまとめ、探究活動に必要なP（計画）D（実験）C（まとめ）A（発表→再実験）のPDCAサイクルに分けて評価するための「探究力自己評価シート」を開発し、新たな評価法の開発に取り組んでおり、現在は生徒による自己評価と教員からの他者評価を実施している。以上の第Ⅲ期SSHの取り組みを踏まえ、今年度は経過措置1年目として以下のような流れで研究開発を実施した。

ア 異分野融合型探究活動について

第1学年の探究基礎では、年度当初から基礎科学力を育成する目的でディベートや研究倫理に関する講演を実施すると同時に、7月にサイアメントの瀬尾先生の講演会を実施し、異分野融合に関する発想を引き出すように研究開発を行った。その後、異分野融合の要素を念頭に置きながら個人研究やグループ研究を年度後半に実施した。

イ 国際性の育成について

年度当初から「Jishukan International Program」の参加者を募り、18名が参加した。参加生徒は自身で課題研究を進め、国内研修では英国姉妹校およびマレーシア姉妹校の生徒と対面、オンラインで発表やディスカッションを行った。最終的な研究成果を「科学三昧 in あいち」で英語によるポスター発表を行い、英語によるディスカッションを行った。また、国内研修に参加した生徒のうち代表生徒4名がマレーシアを訪問し、現地で発表およびディスカッションを行った。

1, 2年生の英語の授業内で、「English Assembly」として海外からの留学生と英語によるディスカッションをオンラインで実施した。

第3学年の「探究Ⅱ」の10月の英語によるポスター発表では、英国姉妹校生徒ならびに豊橋技術科学大学の留学生を交えて発表を行った。

ウ 地域連携事業について

7月に豊橋市教育委員会と連携し、「小学校教員理科実験講習会」を実施した。物理、生物の簡単な実験を、小学校の先生方に実際に行ってもらい、授業内で生かせるように紹介した。

同じく7月には三谷水産高等学校と連携し、「東三河海洋環境探究講座」を実施した。他校の高校生も含め20名が参加し、探究心の育成と成果の普及に取り組んだ。

11月には東三河地区の中学校と連携し、「時習館サイエンスフェスタ」を実施した。「中学生科学実験講座」では、本校スーパーサイエンス部が講師となり、中学生に理科の実験を教授した。また、「東三河サイエンステクノロジー発表会」では、スーパーサイエンス部部員、他校の高校生、また中学生の代表者による探究成果の発表を行った。地域の中学生に向けての成果の普及とともに、理数探究への興味を引き出すために取り組んだ。

また、本校スーパーサイエンス部として、東海フェスタやAITサイエンス大賞、超異分野学会豊橋フォーラムなどさまざまなコンテストや事業に参加し、自身の研究成果を発表するとともに成果の普及に取り組んだ。

エ 評価について

今年度も引き続き、時習館SSHルーブリック評価表を使った「探究力自己評価シート」を用い、探究の授業のみでなく、普段の授業の中でさまざまな基礎科学力の育成を図った。また、全学年SSH意識調査を年度末に実施し、諸能力の伸長を自己評価により行った。

③ 研究開発の内容

a 研究開発の仮説

【仮説1】異分野融合型探究活動による“総合知”を持った科学技術人材の育成

2, 3年生で実施する探究活動において必要な基礎科学力の育成と、異分野融合型探究活動を実施していくうえでの基礎を作る目的で1年次「探究基礎」を実施する。また、すべての教科、学校活動の場面で探究活動に必要な諸能力と異分野融合のきっかけを作る。「時習館SSHルーブリック評価表」において、各種授業や事業において育てたい力を明確にし、

カリキュラム開発や授業改善を行う。また各授業や事業終了後、「探究力自己評価シート」を生徒に記入させることにより、自己の「基礎科学力」がどれほど育成されているかを確認することができる。

【仮説2】海外姉妹校生徒との共同課題研究をはじめとする多角的な取組による国際性の育成

英国、ドイツ、マレーシア等の複数の国の高校生や研究者とのサイエンスに関するオンライン交流や合同研究発表会を実施することにより、多様な人々の中でも協働学習力や論理的思考力を発揮する生徒を育成することができる。その目的を達成するために、英語の授業内での「English Assembly」や「Jishukan International Program」を実施し、留学生とのオンラインによる交流や、オンラインによる海外の科学者の講演会などの経験を積み、実践的な英語によるコミュニケーション能力を育成することができる。その後、実際に海外研修を実施し、海外姉妹校の生徒や海外研究者との共同課題研究を行うことで、国際性を育成することができる。

【仮説3】協働的かつ継続的な地域連携による、理数探究活動の活性化とその成果の普及

SSHによる地域貢献活動を計画的に実施して地域の高校、中学校、小学校にSSHの成果を普及・還元することにより、地域全体の理科学教育の裾野を広げ、活性化することができる。

b 研究開発内容・方法・検証

b-1 異分野融合型探究活動による“総合知”を持った科学技術人材の育成

1 研究開発の仮説

2, 3年生で実施する探究活動において必要な基礎科学力の育成と、異分野融合型探究活動を実施していくうえでの基礎を作る目的で1年次「探究基礎」を実施する。また、すべての教科、学校活動の場面で探究活動に必要な諸能力と異分野融合のきっかけを作る。「時習館SSHルーブリック評価表」において、各種授業や事業において育てたい力を明確にし、カリキュラム開発や授業改善を行う。また各授業や事業終了後、「探究力自己評価シート」を生徒に記入させることにより、自己の「基礎科学力」がどれほど育成されているかを確認することができる。

2 研究開発の内容

ア 学校設定科目「探究基礎」

単位数	1単位	対象生徒	第1学年 323名
目標・目的	2年生「探究Ⅰ」及び3年生「探究Ⅱ」で探究活動を行うにあたり、必要となる基礎科学力、具体的には「論理的思考力」「協働学習力」「課題発見力」「表現力」等を育成することを目的とする。1年間の取組の中で、個人及びグループでのプレ探究活動や言語活動、グループワーク等をバランスよく、また段階的に配置する。		

指導内容	取り組み
①4月 ガイダンス	①探究基礎及び最初の活動であるディベートの目的についてガイダンスした。
②4月～5月 ディベート準備(3h)	②論題：「日本はペットショップでのペットの販売を禁止すべきである。是か非か。」 情報収集の方法やリンクマップの作成手順、論理的な立論の立て方を学んだ。
③5月 ディベート大会(3h)	③自らの考えを論理的に伝える方法を学んだ。
④6月 研究倫理①(1h)	④捏造、改ざん、盗用などの不正行為の問題点につ

<p>⑤6月 SSH成果発表会 (3h)</p> <p>⑥7月 探究基礎講演会、研究倫理② (2h)</p> <p>⑦7月～9月 個人研究 (ガイダンス1h 文献調査(夏休み) ポスター作成3h)</p> <p>⑧10月 個人研究発表会 (2h)</p> <p>⑨10月 論理的思考(姉妹校生徒交流) (1h)</p> <p>⑩11月 小論文 (2h)</p> <p>⑪11月 研究倫理③ (1h)</p> <p>⑫12月～2月 グループ研究 (6h)</p> <p>⑬2月 グループ研究発表会 (1h)</p> <p>⑭2月 振り返り</p>	<p>いて学んだ。</p> <p>⑤3年生の研究発表を聴講した。</p> <p>⑥演題『夢を追い続けるということ』 講師：瀬尾拓史氏 (㈱サイアメント代表取締役)</p> <p>⑦⑧先行研究調査の目的や意義、方法について学んだ上で、関心があるテーマについて先行研究を読み、目的や研究方法などを分析した。内容をポスターにまとめ、クラス内発表を行った。</p> <p>⑨折り紙を用いたワークを個人・グループで行った。</p> <p>⑩課題文の読解能力、要約能力を高め、執筆を通して表現力を磨いた。</p> <p>⑪プライバシーや生命倫理の順守等を学んだ。</p> <p>⑫⑬問いや仮説の立て方、仮説の検証方法についてグループで調査・研究し、PowerPoint スライドでのクラス内発表を行った。</p> <p>⑭時習館SSHループブックを用い、1年間の活動の成果を振り返った。</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

【探究基礎の様子】



ディベート大会 (5月)



瀬尾拓史先生講演会 (7月)



個人研究ポスター発表 (10月)

【個人研究発表ポスター優秀作品】

竹で環境にやさしいプラスチックを!

キーワード: 環境、ガラス繊維、竹繊維

研究背景

1. 洗剤時の環境への配慮
2. 埋立処理地の減少
3. CO2削減の達成

ガラス繊維を使わず、竹繊維で同じ強度・柔軟性をもち、環境にやさしいプラスチック作り

研究方法と結果

① 用いたもの: PLA 3Dプリンター、PLA 3Dプリンター用フィラメント

② 3Dプリンター用フィラメントを調整する。

③ 調整したフィラメントを3Dプリンターで印刷する。

④ 印刷したフィラメントを3Dプリンターで印刷する。

⑤ 印刷したフィラメントを3Dプリンターで印刷する。

考察

結果から推察している竹繊維の活用が、環境への配慮につながる。

今後の展望

竹繊維の活用、他の植物でも同じように活用できる。

境界知能の人々も生きやすい社会にするために

キーワード: 「境界知能」「認知能力」「少年非行」

研究背景意義・リサーチクエスト

① 少年の人口増加による「境界知能」(IQ75-89)の増加
② 少年の人口増加による「境界知能」(IQ75-89)の増加
③ 少年の人口増加による「境界知能」(IQ75-89)の増加

研究結果

① 境界知能であることが、少年の非行に大きく関係している。

② 境界知能であることが、少年の非行に大きく関係している。

③ 境界知能であることが、少年の非行に大きく関係している。

考察

境界知能であることが、少年の非行に大きく関係している。

今後の展望

境界知能であることが、少年の非行に大きく関係している。

参考文献

境界知能であることが、少年の非行に大きく関係している。

【アンケート結果】

(1) 瀬尾拓史氏による講演会後のアンケート（7月実施、有効回答数 301）

質問1 講師の話聴く力（傾聴力）は向上しましたか。

- | | |
|-------------------|-------|
| 1 大いに向上した | 22.9% |
| 2 どちらかといえば向上した | 66.7% |
| 3 どちらかといえば向上しなかった | 6.0% |
| 4 全く向上しなかった | 1.6% |
| 5 傾聴力は元々高い | 1.9% |

質問2 講演を聞いて、学問に対する興味・関心・意欲が高まりましたか。

- | | | | |
|-------------------|-------|----------------|-------|
| 1 大いに高まった | 45.5% | 2 どちらかといえば高まった | 49.5% |
| 3 どちらかといえば高まらなかった | 3.9% | 4 全く高まらなかった | 0.9% |

(2) 生徒意識調査結果（1月実施、有効回答数 310）

質問1 あなたの意識・能力がこの1年間でどのように変化したかを調べたいと思います。1年生当初の意識・能力と現在の意識・能力を比較して、以下の1～5の番号で教えてください。

- 5 もともと高かった 4 たいへん増した 3 やや増した 2 あまり増していない 1 全く増していない

※ %は5・4・3の高評価の合計割合を示す。

論理的思考力	81%	協働学習力	88%
課題発見力	78%	表現力	80%
傾聴力	86%	研究倫理の理解	85%
科学・技術への関心	81%	探究力	80%

質問2 今年度実施した探究基礎での学びを、来年の探究活動に活用できると思いますか。

- | | | | |
|-------------|-----|------------|-----|
| 4 活用できる | 36% | 3 やや活用できる | 54% |
| 2 あまり活用できない | 8% | 1 全く活用できない | 3% |

質問3 探究基礎で行った個人研究（7～10月）とグループ研究（12月～）について聞きます。

①個人研究（ポスター発表を含む）を通して学んだことは何ですか。（一部抜粋、以下同じ）

- ・自分が何に興味を持っているかが分かった。身近な小さな疑問でも、掘り下げると研究テーマになることが分かった。
- ・先行研究調査も含めてテーマ決めに時間がかかったが、それが探究であり研究することの意義だと思った。
- ・先行研究調査をする際にはウェブの記事などではなく、根拠が確かな文献を読む必要があることが分かった。
- ・発表の際には、筋道を立てて分かりやすい言葉に言い換えて伝えることが大切だと思った。
- ・発表を理解してもらうために、アイコンタクトや指で指し示したりするなどさまざまなことを意識する必要があると分かった。

②ここまでのグループ研究を通して学んだことは何ですか。

- ・自分の予想が正しいとは限らず、仮説を立てた後の過程が大事であり、調査していく中で深めていくべきことが分かった。
- ・他の人の意見と自分のアイデアを組み合わせ、より良い新しい方針が生まれた。話し合うことの重要性和、まずは自分の意見を持つことの意義を学んだ。
- ・意見をまとめるのは大変だが、様々な考えを持った人が集まり、同じテーマについて複数の視点から議論することで新たな見方が加わり、意見交換の大切さが分かった。
- ・個人研究よりも、内容が深まって研究が楽しくなったと感じた。
- ・意見を発表する中で、以前よりも論理的に説明できるようになった。
- ・他者と協力して物事を進めることに苦手意識があったが、グループの仲間を信頼して役割分担ができるようになった。協調性が身についた。

【検証(成果と反省)】

(1) ディベート

ディベートでは、情報収集の方法と論理的な思考の組み立て方、他者に意見を伝える表現力について学び、個人研究やグループ研究の取り組みに繋がった。意識調査の結果からも、81%の生徒が論理的思考力の高まりを実感している（質問1）。改善点としては、時間数の関係上試合数が限られてしまい、半数の班が複数回の試合を行うことができなかつた点である。次年度は、各班2回以上試合に臨むことができるように設定したい。

(2) 個人研究/グループ研究

個人研究及びグループ研究では、探究の手法を段階的に習得させた。個人研究では探究のスタート地点ともいえる先行研究調査を実施し、文献の探し方、分析の仕方、書誌情報の書き方についても指導することができた。意識調査の結果から、生徒が先行研究調査の意義を理解し、情報収集やテーマ設定の方法を身に付けられていることが分かる（質問3①）。また、表現力を向上させるためにポスター発表会を行ったところ、80%の生徒が、表現力が高まったと回答し（質問1）、記述内容からも同様の結果が読み取れる（質問3①）。

続くグループ研究では、共通した興味・関心をもつ生徒で3～5名程度のグループを編成し、個人研究で調査した先行研究を持ち寄って、新たにテーマ及びリサーチクエスチョンを設定した。更に、個人研究から一歩進み、仮説を立て、検証のための調査・実験方法を立案させた。結果は、Microsoft Teamsでの共同作業によりPowerPointスライドにまとめ、発表した。意識調査の結果から、協働学習力や論理的思考力、多面的なものの方の見方・考え方など、総合的な能力向上を実感していることが伺える（質問3②）。

一方で、テーマに対する深まりの差については改善したい。自分の興味・関心の在り様の分析に時間を要し、テーマ設定に手間取る生徒も見られたため、全国の研究先進校の報告書や論文を参照できる仕組みを作ることで、テーマ設定の一助としたい。加えて、担当教員間でもその情報を共有することで、指導力の向上と均質化を図りたい。

(4) 研究倫理

3回に分けてデータ活用の際のルール、生命倫理の順守、リスク管理などの授業を行った。意識調査においても85%の生徒が研究倫理の理解が深まったと回答しており、内容が生徒に浸透していることが分かる。

(5) 小論文

国語科及び進路指導部と連携しながら、課題文の読解能力、要約能力、そして文章での表現力を伸ばすことを目的として小論文指導を実施した。今後の探究活動においても、要旨や論文執筆の際に論理の破綻なく筋道を立てて文章を書くことができるよう、指導を継続したい。

(6) アンケート分析

意識調査の結果から、生徒が基礎的科学的力の高まりを実感していること、特に協働学習力、傾聴力、研究倫理の理解について向上を感じていることが分かる（質問1）。前者2つについては、ディベート、個人研究発表会、グループ研究などの取り組みの結果であると考えられる。加えて、9割の生徒が「探究基礎」での学びを2年生に繋げようとしている（質問2）。以上から、「2年生以降の探究活動に向けた基礎的な科学的力の育成」という本授業の目的はおおむね達成されているといえよう（質問2）。次年度以降も、目標を念頭に置きながら授業内容を精選・更新しながら実施したい。

イ 学校設定科目「探究Ⅰ」

単位数	1単位	対象生徒	第2学年理型193名
目標・目的	仮説1の「異分野融合型探究活動による“総合知”を持った科学技術人材の育成」を検証する目的で、2年生理型生徒全員が「理数探究」を実施し、その研究を深める。そのプログラムの中で、「豊橋技術科学大学講演会」を実施し、理数探究に必要な研究テーマの設定方法や研究における実験方法、評価方法ならびに情報検索の方法を学ぶ。生徒は「豊橋技術科学大学講演会」での学びを自身の探究活動に生かし、自分たちで研究テーマを設定した理数探究を行う。また1年次の「探究基礎」や各授業での学びも本事業へ生かされ、探究活動が実施される。		
	指導内容	取り組み	

① SSH・AGH成果発表会（6月）	①第3学年の探究活動における研究成果のポスター発表を聴講し、課題研究の理解を深めた。
② 豊橋技術科学大学講演会（10月）	②講演会を実施し、課題の設定方法や検証、評価方法、情報検索の方法を学んだ。
③ 班分け、先行研究調査、テーマ設定（10月）	③理数探究の班分け、先行研究調査、研究テーマ設定を行った。
④ 第1回実験指導会（11月）	④豊橋技術科学大学より講師を招き、テーマ設定や実験方法の検討を中心に指導をいただいた。
⑤ オンライン実験指導会（12月）	⑤ZOOMを用いて豊橋技術科学大学の講師に実験方法の検討や課題解決の方法を指導していただいた。
⑥ 実験・研究（11月～翌年2月）	⑥実験指導会を通して、各班の改善点を明確化し研究の深化を図った。
⑦ 第2回実験指導会（1月）	⑦豊橋技術科学大学より講師を招き、指導をいただき、各班の研究の深化を図った。

【探究 I の様子】



斜面の角度を変え、おにぎりの転がりを測定した（物理班）。



ZOOMを用いて、講師の先生から実験方法の改善点を指導していただいた。

【アンケート結果】

(1) 豊橋技術科学大学講演会生徒アンケート

第1講演 「探究活動とはどのようなものか？」

質問1 「課題をどのように設定するのか」を学ぶことはできましたか

1 十分できた	55.3%	2 ある程度できた	42.6%
3 あまりできなかった	2.1%	4 まったくできなかった	0%

質問2 「課題を検証する実験方法」について学ぶことはできましたか

1 十分できた	50.0%	2 ある程度できた	45.7%
3 あまりできなかった	3.2%	4 まったくできなかった	1.1%

質問3 「課題を評価する実験方法」について学ぶことはできましたか

1 十分できた	46.8%	2 ある程度できた	52.1%
3 あまりできなかった	1.1%	4 まったくできなかった	0.0%

質問4 本講演の内容で参考になったこと、または印象に残った内容を教えてください

- ・研究はネタ探しと実践と伝えるという3つの要素からなり、仮説が正しいことよりも仮説を検討することが大切だということを知った。
- ・前提条件をはっきりさせないと誤解をうんでしまうことを学んだ。
- ・自分の考えている常識がほかの人にとっての常識では無い可能性があるため、客観性を持つ

てやっていたかなければならないということを学んだ。

第2講演 「実験テーマを設定するにあたっての情報収集方法（スマホによる演習を含む）」

質問1 「テーマを設定する際の情報収集方法」を学ぶことができましたか

- | | | | |
|-------------|-------|--------------|-------|
| 1 十分できた | 58.5% | 2 ある程度できた | 37.2% |
| 3 あまりできなかった | 4.3% | 4 まったくできなかった | 0.0% |

質問2 本講演の内容で参考になったこと、または印象に残った内容を教えてください

- ・記事だけでなく、論文まできちんと見ることの重要性を学んだ。
- ・前例をしっかりと調べることで、自分の研究と重複していないかを確認できることを学んだ。
- ・毎日1つでもいいので、不思議に思ったことをノートに書いておくと研究テーマ設定の際に参考になることを学んだ。

(2) 第1回実験指導会 講師アンケート

質問1 課題設定と課題を検証する実験方法について、生徒の発表はいかがでしたか？良かった点と悪かった点をお答えください。

- ・自身の気になる部分をテーマにして、モチベーションにしている点は良かったと思います。もう少し課題にまでより目を向けられたら良かったかなと思います。
- ・どの班も、自身で次々に興味が湧いてくる課題を見つけていて非常にいいと思った。課題の議論のために、調査したい対象をよく考えて提案できていたと思う。
- ・実験方法について参考文献をもとに立てている班が多かったが、その対象、手法が今回の課題に最適か検討すると良いと感じた。
- ・仮説の設定がやや甘く、実験で検討する内容が仮説をフォローするデータにしばらくと思った。それに合わせて、実験条件の決定を行えると良いと思う。

質問2 実験を検証する評価方法について、生徒の発表はいかがでしたか？良かった点と悪かった点をお答えください。

- ・下調べをしっかりと実験に入っているチームが多かったことは良かったと思います。もう少し自身の使える器具や薬品について考えられたら良いかなと思います。
- ・多くの試行回数を必要とする研究テーマが目立った。自分達でトライ（つまりサンプル取得）する班が多かったが、それで良いのか？他に現実的な方法はないのか？まで考えられるとなお良い。高校生としては十分なレベルに達している。
- ・課題に対して、実験をもとに結論を出すことが意識できていた。結果に応じた複数案を準備できていて、実験から得られた内容をもとに実践案として発展させることも考えられている点が良いと思った。
- ・実験の結果について予想があまりできない、できていないものがあるため、結果から言いたい事、課題設定とのつながりが明確にできていない点があると感じた。仮説の設定と合わせて、検証結果から課題につながる点をいくつか挙げられるとよいと思った。既知の研究をなぞるのではなく、今回取り組んだ内容の独自性やアピールできる点、仮説に対しての結果を踏まえた結論を意識すると、より具体的で効果的な評価手法を提案できるのではないかと思った。

質問3 次年度以降の本事業のために、良かった点や改善点をお書きください。

- ・下調べしたとき、論文を印刷しておいたり、スクリーンショットを撮ったりしたりしてより素早く見えるようにしておくことより便利かと思います。
- ・生徒が先生を介さずに TA と直接やり取りを行えるのはとてもいい点だと思った。課題設定、仮説の検討段階などで、文献の調査方法や、生徒が学べる機会があるとより生徒間や発表の時などに議論が楽しめるようになると思う。
- ・今年の皆さんにもよく考え、それを実行しようとする良い姿勢が見られました。また、多くのグループが事前調査を詳しく行っていた点は特に評価できると考えております。

(3) 第1回実験指導会生徒アンケート

質問1 実験指導会は「実験や研究におけるテーマ設定」をするうえで参考になりましたか。

1	参考になった	92.5%
2	どちらかといえば参考になった	5.7%
3	どちらかといえば参考にならなかった	1.8%
4	参考にならなかった	0.0%
質問2	実験指導会は「実験や研究内容・方法を構築」するうえで参考になりましたか。	
1	参考になった	86.8%
2	どちらかといえば参考になった	13.2%
3	どちらかといえば参考にならなかった	0.0%
4	参考にならなかった	0.0%

質問3 実験指導会では具体的にどのようなアドバイスが参考になりましたか。

- ・実験があまり上手くいってなかったもので、その原因として考えられるものをいくつか紹介してくださり、それぞれについて解決策も考えてくださったのでとても参考になった。
- ・色をどのように定量化するかなど、どんな素材を使うべきかなど詳しく知れてよかった。
- ・何をすればいいのか、目的の重要性、探究における考え方を指導していただいた。

【検証(成果と反省)】

(1)「運用方法」

- ・時間割変更によって、5月～10月までは先行して「化学」の授業を実施し、探究活動を実施するうえで必要な知識、技能、思考についての習得をした。その後「探究I」を2時間連続授業とし、実験や検証といった探究活動が実施しやすいように工夫した。
- ・各班にタブレットを配布し、Excelを用いたデータ処理やGoogle Formsを用いたアンケート調査が行えるようにした。多くの班がタブレットを積極的に活用し、実験データをまとめ、定量的な考察につなげた。
- ・生徒一人一人が興味を持った分野に分かれ、その中で3～5人の班を作った。生徒自身がネタを持ち寄り、探究テーマを設定した。班ごとの探究テーマ内容により、物理、化学、生物、数学の4分野に分かれて実施した。担当教員は各分野に1名ついて行うが、多いところでは担当教員1名で10班(約37名)の指導を行うことになる。そのため、各班がどのような器具や装置を用いて、何を測定するか、正しく扱うことができているかなど、1班ずつ様子を把握することは難しい現状である。実験器具や装置の取り扱い方や片付け、実験室の危険性について、事前によく注意喚起し、安全安心の探究活動が望めるような指導と運営が必要である。
 - ・探究テーマの設定の段階と、データのまとめの段階で豊橋技術科学大学から講師を招き実験指導会を実施した。また、今年度は中間にオンラインでの実験指導会を実施した。対面で実施することで、自分たちの意見を明確に伝えることができ、またアドバイスも対話をしながら受けることができ、アンケート結果からみても非常に有意義なものであったと感じられる。オンライン実験指導会においても、新たに生じた課題や疑問を解決する場として非常に有意義であった。しかし、対面に比べ多少不自由さはあったため、来年度以降はより良い運営方法を考えていきたい。

(2)「技科大講演会」

昨年度同様、豊橋技術科学大学から講師を招き対面で実施した。これから始まる探究活動において「課題の設定方法」、「検証方法」、「評価方法」を第1講演で、「テーマを設定する際の情報収集方法」を第2講演で学んだ。

生徒のアンケート結果から、大半の生徒が本講演の目的を達成することができていると思われる。探究活動とは何かという話からはじまり、普段の勉強とは異なる考え方や探究活動の進め方を分かり易く説明していただいた。また、探究活動において最も重要なネタ出しと、それに付随して生じてくる情報検索の話もしていただいた。探究活動における倫理性にも触れていただき、探究の重要性とある種の危険性にも触れる機会を得た。生徒の探究活動に対する意識付けとしてはおおいに効果はあり、10月以降はこれをきっかけに意識を高く持って実験を始めることができた。

(3)「テーマ設定」

10月より、班分け・テーマ設定を実施した。基本的に3～4人の編成で、興味のある分野を自

分達で考えテーマにおとしこめることで、積極的な実験・研究活動が見込まれる。しかし、生徒が関心を持つテーマと実験・検証可能なテーマでは一致していないことは多い。そのため、担当教員と生徒が十分に話し合いながら、テーマを考えることができる時間を十分に確保した。また、次項にある「第1回実験指導会」においてもテーマ内容を、専門的な知識を持つ講師と検討することができる機会を設けた。

(4) 「第1回実験指導会」

第1回実験指導会では、豊橋技術科学大学大学院生を招聘し、生徒の設定したテーマについて、より専門的な助言を頂き、これからどのように実験・研究を進め、検証と評価をしていくのかを検討することを目的として実施した。生徒は積極的に講師の先生に意見を求め、より専門的な視点からテーマを考えるアドバイスをいただき、今後の実験について、より具体的な指針を立てることができた。生徒アンケートの結果からも、「テーマ設定」「研究内容・方法の構築」いずれにおいても8割以上が参考になったという結果であり、昨年度よりも割合は増加した。

講師のアンケートの回答によると、自分自身の興味関心から生じた事象を探究活動におとしこんでいる部分において高い評価を頂いている。一方で、課題に目を向け、その課題を検証する手法や仮説の設定に甘さが見られるというご指摘を頂いた。評価の方法に関しては、課題に対して、実験をもとに結論を出すことが意識できていた。結果に応じた複数案を準備できており、実験から得られた内容をもとに実践案として発展させることも考えられている点が良いという評価を頂いた。一方で、実験の結果について予想があまりできない、できていないものがあるため、結果から言いたい事、課題設定とのつながりが明確にできていない点があるというご指摘を頂いた。始まったばかりということもあるが、今後の実験・研究活動の中で、試行錯誤を繰り返して、正しい手法を模索し、実験・研究の見通しを立てる助言と指導は必要であると感じる。

また、生徒のアンケートの回答では、大学院生の専門的な知識と、様々な角度から切り込み助言をしていただけたことが非常に良かったと多数寄せられた。対話をしていく中で、表現力や傾聴力の育成にもつながった。

(5) 「実験・研究」

(4)の「第1回実験指導会」を経て、困っていたことや不明瞭であった点を明確化し、実験・検証の方針を再編成していた。また、オンライン実験指導会を実施することで、探究活動をより深化させることができたと感じている。実験指導会を通じたことで、より生徒たちは熱心に探究活動に取り組み、業後にも意欲的に実験に取り組もうとする生徒もいた。

化学分野においては、授業では扱いはなかった測定機器や実験方法を用い、定性・定量分析を行う班が見られた。高校の実験室では思うように実験装置や器具がそろわない場合が多いが、SSH事業のおかげで生徒のニーズにも少しは応じることができるようになっている。この探究で少しでも実際のデータや分析結果に触れ、大学でより高度な研究に挑戦する生徒が多く出ることに期待したい。物理分野においては、まずは実験装置の製作から試みて実験を進める班が多かった。実際に大学で行う工学的な研究は、実験装置の工夫や評価に焦点を当てて研究の深化を図っている。時間は要するが、その点で一から実験装置を製作して実験に取り掛かろうとする取り組みは、生徒にとっても有意義であるように感じた。

ウ 学校設定科目 「探究Ⅱ」

単位数	1単位	対象生徒	第3学年理型 213名
目標・目的	「基礎科学力を持って自考自成できる国際人の育成」を検証する目的で、3年生理型生徒全員がグループでの課題研究を行い、その研究成果を日本語ポスター、英語ポスターにして発表する。2年次に設定した研究テーマ・内容を引き継ぎ、校内配備のタブレットを使用してポスター作成を行った。また10月には海外姉妹校生徒、教員に向け英語ポスターを用いて発表することができた。		
指導内容		取り組み	

1 オリエンテーション (1 h)	・SSH及び「探究Ⅱ」の目的の確認をするとともに、昨年度の研究の振り返り、日本語ポスターの構想立てを行った。
2 発表準備及び追実験 (日本語ポスター作成) (4 h)	・日本語成果発表会に向けて、日本語ポスターを作成した。追実験を実施する班もあった。 ・日本語成果発表会に向けて、発表練習を行った。
3 発表練習 (2 h)	
4 日本語成果発表会 (2 h)	・研究成果を日本語ポスターにして発表した。
5 成果発表会振り返り (1 h)	・時習館SSHルーブリック評価表を用いて、振り返り・反省を行った。
6 発表準備 (英語ポスター作成) (3 h)	・日本語成果発表会の反省を踏まえて、英語ポスター作成を行った。
7 発表練習 (2 h)	・英語成果発表会に向けて、発表練習を行った。
8 英語成果発表会 (2 h)	・外国人留学生及び、姉妹校生徒教員に向け英語によるポスターセッションを行った。
9 成果発表会振り返り・日本語レポート作成 (2 h)	・時習館SSHルーブリック評価表を用い、成果発表会、2年間の探究活動の振り返りを行った。 ・研究成果を日本語の論文にまとめた。

【探究Ⅱの様子】



— 追実験の様子 —



— 成果発表会(日本語) —



— 成果発表会(英語) —

【アンケート結果】

(1) 日本語成果発表会 (6月) 生徒アンケート結果

1 生徒アンケート結果 (回答数 149)

〔質問1〕 研究内容を伝えることはできましたか？

4 よくできた	32 %	3 できた	60 %
2 あまりできなかった	7 %	1 できなかった	1 %

〔質問2〕 質疑応答を的確に行うことはできましたか？

4 よくできた	22 %	3 できた	55 %
2 あまりできなかった	20 %	1 できなかった	3 %

〔質問3〕 昨年度から継続している『SS 探究Ⅰ・Ⅱ』を通して、本校SSHの目標である『基礎科学力を持って自考自成一の国際人の育成』は達成できたと思いますか。

4 大変達成できた	24 %	3 達成できた	66 %
2 あまり達成できなかった	9 %	1 達成できなかった	1 %

〔質問4〕 本日の成果発表会やここまでの探究活動を通して、培われた力や感想を書いて下さい。

・普段気になっていることでも、こういう調べる場がないと中々深めて考えることができないから、いい機会だと思った。探究を通して、答えのない問題があるということをはっきり知ることができた。

- ・実験のデータを元にして習ったことと合わせて現象について考えることが出来た。発表を行う際にどのような声量やスピードで話すと伝わりやすいか、という基礎的な力と、いかに聞き手に分かりやすく研究内容を簡潔に伝えるか、という発展的な力を養えた。
- ・答えのない何かについて探求することと面白さを知りました。これから社会でも同じようなことをしたいと思いました。実験を0から考えて、行うのはすごく難しいことだと実感しました。

(2) 英語成果発表会 (11月)

1 生徒アンケート結果 (回答数 100)

〔質問1〕 研究内容を英語で伝えることはできましたか？

4 よくできた	36 %	3 できた	55 %
2 あまりできなかった	6 %	1 できなかった	3 %

〔質問2〕 質疑応答を英語で行うことはできましたか？

4 よくできた	16 %	3 できた	50 %
2 あまりできなかった	16 %	1 できなかった	4 %

〔質問3〕 本日の成果発表会やここまでの探究活動を通して、培われた力や感想を書いて下さい。

- ・英語で訳す力、どうしてその事象が起こったのか考察する力、英語力が鍛えられました。
- ・探究活動自体は、2年生の二学期から、様々なアドバイスを頂きながら、自分たちで方法から考えて、何度も実験をしたり、その結果の考察をじっくり考えたりすることができ、とても良い経験になったと思いました。また、どうしたら伝えることができるかを考えて、原稿やポスターを作ることができました。英語になると、すぐに固まってしまったので、もっと英語力をつけて、このような機会に自分から積極的に出て、この課題を克服したいと思いました。
- ・こんな長い間研究したことは初めてだったので、先を見据えて研究する大切さを知りました。
- ・最初の実験でその正確性に疑問を感じて考え直したら間違いが見つかって、数学的により正確な新しい実験方法を取り入れたら仮説が立証されたのでとても嬉しかった。出てほしい結論に誘導するのは良くないのかもしれないけど、自分が組み立てた実験の質を色々な視点で改善していった結果正しいであろう大発見ができたので常にこれでいいのか考えることは大切だと思った。英語発表も不安に思っていた割に楽しくできたし、セントポールズの先生や技科大の人とたくさん話し合っって新たに確かめたいことも判明した。
- ・めちゃくちゃ楽しかったです！自分の力で研究し、準備し、発表するのが大学を意識したとてもやり甲斐のある経験でした。

(3) 生徒意識調査 (11月) アンケート結果

〔質問1〕 あなたの意識・能力がこの1年間でどのように変化したかを調べたいと思います。3年生当初の意識・能力と現在の意識・能力を比較して、以下の1～5の番号で答えてください。(5, 4, 3の高評価の割合) (回答数 188)

5もともと高かった	4たいへん増した	3やや増した	2あまり増していない	1全く増していない
協働学習力	97 %	探究力	93 %	
国際性	80 %	自考自给力	93 %	

〔質問2〕 1年生で実施した探究基礎での経験を、探究Ⅱに生かすことができましたか。

非常に生かすことができた	17 %	やや生かすことができた	62 %
あまり生かすことができなかった	16 %	全く生かすことができなかった	5 %

〔質問3〕 1年生で実施した数理で学んだ知識 (t検定など) を、探究Ⅱに生かすことができましたか。

非常に生かすことができた	14 %	やや生かすことができた	46 %
あまり生かすことができなかった	27 %	全く生かすことができなかった	13 %

〔質問4〕 普段の授業の内容を、探究活動に生かすことができましたか。

非常に生かすことができた	25 %	やや生かすことができた	65 %
あまり生かすことができなかった	9 %	全く生かすことができなかった	1 %

〔質問5〕 「課題発見力」「協働学習力」などを示した時習館ルーブリック評価表は、SSHの様々な活動を行う上で参考になりましたか。

大変参考になった	16 %	やや参考になった	60 %
あまり参考にならなかった	19 %	全く参考にならなかった	5 %

〔質問6〕時習館ルーブリック内の「課題発見力」「協働学習力」などの諸能力は、SSH活動や授業などで培われましたか。

大変培われた	20 %	やや培われた	67 %
あまり培われなかった	10 %	全く培われなかった	3 %

〔質問7〕時習館ルーブリック内の「課題発見力」「協働学習力」などの諸能力は、SSH以外の場面でも活用できると思いますか。

活用できる	40 %	やや活用できる	55 %
あまり活用できない	4 %	全く活用できない	1 %

〔質問8〕SSH事業を通して培った「基礎科学力を持って自考自成一の国際人の育成」という目標は達成できたと思いますか。

達成できた	18 %	やや達成できた	73 %
あまり達成できなかった	9 %	全く達成できなかった	0 %

3 3年間のSSH事業を通して、成長した点を記入してください。(探究基礎、SS探究Ⅰ・Ⅱ、実験指導会、特別講演会、成果発表会、SSH部活動、Jishukan International Program など)

- ・論理的思考力
- ・SSH部活動での他校との交流会などを経験し、理科の中でもともと自分が興味を持っていた分野以外の分野にもより興味を持つことができた。自分たちの発表や、専門家との対話などを通して、将来仕事などに活かすことのできる能力を高めることができたと思う。
- ・論理的な思考を持って講演会を聴くことができるようになった。普段の日常でも少し疑問を持つことができるようになった。
- ・特に留学生へのプレゼンを通して、積極性が増したと思う。
- ・身近な物事に対してより深く思考し、疑問を持てるようになった。授業などで学んだことをどうしたら活かせるかをより現実的に考えられるようになった。
- ・英語で発表する機会が多かったので、英語の能力はもちろん、人前で堂々と伝える能力も培われたと思います。
- ・自分で調べ上げたことを文章やポスターにまとめる点で、特に成長することができたと思う。発表の技術はあまり上げることができなかったが、他の人の発表を聞いて学ぶことができた。
- ・調べたいことのためにどんな実験をすれば効果的かを考えられるようになった。
- ・海外研修を通して、国際性を深く学ぶことができ、世界を視野に活動する活力をもらった。また、著名人の講演会で、生き方や研究の深さを知ることができた。

4 今後のSSH事業の発展のために時習館SSH事業の改善してほしい点などを記入してください。

- ・週2でやって欲しい。
- ・実験の期間が思ったより短かったのであまり研究できなかった。もう少し延長して欲しい。
- ・本格的な実験ができるように、経験が多い人に相談できる機会がもっとあればいいと思った。
- ・英語関係の活動をもっと増やしてほしい。(コミュ英やESPの授業でも積極的に会話や発表の機会を設けてほしい)。海外研修できる人数をもっと増やし、姉妹校提携を増やして、もっと様々な選択肢が生徒に与えられるようにしてほしい。

【検証(成果と反省)】

- (1) 生徒意識調査結果において協働学習力、探究力、自考自成一力が90%を超えており、特に高評価であった。また、自由記述からも2年間にわたる「探究Ⅰ・Ⅱ」の実施、「ルーブリック評価表」の活用が科学的リテラシーの向上に寄与したと考えることができる。
- (2) 本年度は姉妹校生徒を交えて英語での発表をポスターセッションの形で実施することができた。生徒意識調査からは国際性の育成に関して、高評価の生徒が80%であり、自らの研究を自分の言葉で英語で発表する事により、英語表現力やコミュニケーション力が向上したと思われる。
- (3) 「探究Ⅰ・Ⅱ」は本校SSH事業の中心的事業であるが効果は十分感じられる。コロナ禍も明け、日本語・英語での両方での対面での発表が可能になり、本校SSHの目標である『自考自成一の国際人の育成』は十分に達成されたと考えることができる。

エ その他の学校設定科目

(1)「SS物理」

単位数	各学年3単位	対象生徒	第2、3学年理型349名
目標・目的	仮説を検証する目的で、力学・熱力学・波動・電磁気学の発展的内容を含めて授業を行い、現代物理学の基礎となる古典物理学を系統的に学ぶことを目的とする。		
指導内容		取り組み	
1 力学 運動量の保存、円運動と単振動、万有引力	2 熱力学 気体の性質、分子運動論	3 波動 波の性質、音波、光波	4 電磁気 電場と電位、電流、電流と磁場、電磁誘導、交流
5 原子 電子と光、原子と原子核	<ul style="list-style-type: none"> ・力学、熱力学分野では、基本的な原理原則を理解させた上で、種々の現象にそれらを適用し、複雑な状況を整理しながら理解していく力の育成を図った。 ・波動分野では、演示実験や動画の視聴を通して現象の本質的な理解を促した。また、気柱共鳴に関する生徒実験を実施し、音叉の振動数を決定する探究的な活動を取り入れた。 ・電磁気分野、原子分野では、力学や波動等の他分野との関連を意識させながら系統的な理解を促した。 ・全分野において、数学との教科横断的な学びを意識し、物理量と微分・積分の関係性について触れながら、微分方程式を用いた物理現象の数学的な理解を目指した。 		

【検証(成果と反省)】

今年度は、生徒が物理の基本的な法則を十分に理解した上で、複雑な現象を自ら深く考察し、理解する力を伸ばすことを目指した。

基本法則の理解をより深めるために、数学、特に微分・積分との関連を重視した。例えば、等加速度直線運動や単振動の変位、速度、加速度の関係性や、位置エネルギー、静電エネルギーの導出方法を理解するために、微分・積分を用いた考え方を紹介した。また、電磁誘導や交流回路、原子核崩壊等の現象を、微分方程式を用いてより深く理解できるよう促した。その結果、ただ公式を覚えている状態ではなく、物理法則を本質的に理解している状態に近づけることができた。

また、生徒実験では探究の過程を重視し、目的を達成するためにどのような工夫が必要であるかを考えさせた。生徒は学習した物理法則を踏まえて、実験で生じる誤差等を意識しながら、試行錯誤して実験に取り組むことができていた。生徒実験を通して、学んだ物理法則と実際の現象とをリンクさせることができた。

今後は、生徒実験を行う分野を拡大し、実験的な手法の理解や技能の習得を促しながら、探究的な活動を進めるための基礎的な能力をより高めていきたい。具体的には、誤差の取り扱いやデータの処理、グラフのまとめ方等の基本的な手法を理解させたい。また、実験の目的を明確にし、結果を得るために必要なことを自ら考える活動を繰り返し取り入れることで、探究活動へとつなげていきたい。

(2)「SS化学」

単位数	各学年4単位	対象生徒	第2、3学年理型408名
目標・目的	仮説1を検証する目的で、「化学基礎」「化学」の内容を再編成し、発展的な内容、大学レベルの内容も一部取り入れ、実施している。さらに多くの生徒実験を実施し、時習館SSHルーブリック評価表にある「協働的学習力」「実験スキル」「論理的思考力」の育成をめざしたカリキュラム開発を行う。		
指導内容		取り組み	
1 物質の構成粒子と粒子の結合	・多くの生徒実験を通して、協働的学習力を培うとと		

2 物質と化学反応式	<ul style="list-style-type: none"> ・もに探究活動に必要な実験スキル等を育成する。 ・生徒実験から、中和滴定、ヘスの法則、ファラデー定数の算出等の定量的な考え方を身につける。 ・コロイド溶液の性質、平衡の移動等、理解しにくい分野について、生徒実験を通して理解を深める。 ・無機物質、有機物質についての定性実験を通して、化学の多面性を理解する。 ・アゾ染料の合成、サリチル酸メチルの合成、6,6-ナイロンの合成等の有機実験を通して、化学の有用性を理解する。 ・暗記に頼らず、本質的な理解を目指して、エントロピー、有機電子論等の高度な内容まで学習する。 ・探究的かつ発展的な授業を展開するために、本校で編集した「化学ノート」を使用している。
3 酸と塩基の反応	
4 酸化還元反応・電池・電気分解	
5 三態と状態変化	
6 気体	
7 溶液	
8 熱化学	
9 反応速度・化学平衡	
10 典型元素	
11 遷移元素	
12 脂肪族化合物	
13 芳香族化合物	
14 高分子化合物	

【検証(成果と反省)】

多くの生徒実験を実施することで、生徒に「協働的学習力」「実験スキル」「論理的思考力」などを身につけさせることができた。実験ごとに「探究力自己評価シート」を用いて身についた力を生徒自身に評価させ、上記に示した力が身についたことを実感させた。自己評価シートでの生徒のコメントによると、「同じ班の子と協働して実験内容を理解して、化学の理解を深めることができた」「授業内容を思い出しながら、実験の意味を考えて実験できた」「実験操作を身につけることができた」「理解しにくかった内容を、実験を通して理解することができた」など、化学実験を通して、グループで協力して行うことの重要性や、作業的にならず、考えて実験を組み立てていく能力、そして実際に実験を行う上で必要な実験スキルを育成することができた。

(3)「SS生物」

単位数	各学年3単位	対象生徒	第2,3学年理型59名
目標・目的	急速に進歩している生命科学に関する正しい知識を身につけるとともに、自然の事物・現象に対する概念を思考力を発揮しながら理解させる。生物や生物現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度と、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を養う。その学びを人生や社会に生かそうとする資質・能力を育成する。「主体的」「対話的」「深い学び」「表現力の向上」を目指す。		
指導内容		取り組み	
常に読解力・考察力の向上を意識した。また、話し合いを通して協働的に学び考察し発表する機会を増やした。コハク酸脱水素酵素・アルコール発酵・植物色素の分離・カイコのフェロモン等の従来通りの実験を実施した他、大腸菌の形質転換など大学入試問題で頻出の遺伝子関連の実験や発展的内容も扱った。マイクロピペットの操作などの技術を習得させるとともに、対話を通して結果を考察させることに重点を置いて指導した。		授業プリントを配布し、まず提示されたグラフなどの情報から何が分かるのかを独力で考えさせ、教科書や資料集を読解し知識を統合して整理する時間を与えた。その後、他者との話し合いを通して考察する中で、自分の考えを発表し知識を共有させた。実験では手順や操作の意図を読解させ、指示待ちではなく主体的に実験に取り組むように促した。また、グループ内での話し合いを通して結果を考察させ深い理解を促した。	

【検証(成果と反省)】

授業での既習内容とSSH部での研究をもとに、「探究I」の研究課題へ発展させる事例が見られ、探究心の高まりが感じられた。また、日本生物学オリンピックへの参加を目標に未習の内容でも意欲的に学習する生徒がおり、他への良い刺激となった。授業プリントの中で各種実験の方法と結果を提示し考察させる際に、大学入試共通テストでは考察力を問われることを意識させると、生徒が自ら考えようとする意欲の高まりがみられた。しかし、校内学力テストで実際に入

試問題を模した問題に向かわせると、解答に苦しむ生徒が多かった。その原因の一つとして、問題文の読解にかなりの時間を要することと視野の狭さが考えられる。そのため、今後は分野を超えた横断的な学びを取り入れたい。例えば古文で扱われている植物と植生や植物色素を関連づける探究課題などである。

(4) 「SS総合数学」

単位数	F：3単位 G：3単位	対象生徒	第1学年 323名
目標・目的	仮説1を検証する目的で、「数学Ⅰ」「数学A」「数学Ⅱ」の内容を再編成し、授業を実施している。数学的な活動を通して、事象の数学化、数学的解釈、数学的な表現や処理技能を身につける。これにより、時習館SSHルーブリック評価表の「考察力」「論理的思考力」「数値（計算）処理能力」等の向上を目指す。		
指導内容		取り組み	
SS総合数学F ①数と式（Ⅰ） ②集合と論証（Ⅰ） ③2次関数（Ⅰ） ④データの分析（Ⅰ） ⑤図形と計量（Ⅰ）・三角関数（Ⅱ） ⑥指数関数・対数関数（Ⅱ） SS総合数学G ①場合の数と確率（A） ②図形の性質（A） ③数学と人間の活動（A） ④図形と方程式（Ⅱ） ⑤方程式・式と証明（Ⅱ）		<ul style="list-style-type: none"> 左記各単元において、定期的にプリント等を用いて探究的な課題学習へ取り組ませ、評価して生徒へ返却した。以下はその課題例である。 「データの分析」の課題では、1人1台貸与のタブレットと表計算ソフトを用いて、300人分の模擬点数データから偏差値を求める課題を出題した。PCソフトの基礎的な扱いと偏差値への理解を深めた。 「2次関数」の課題では、2次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフにおける係数 a, b, c へ具体的な値を代入することで、係数の大小とグラフの形との関係を考えさせた。係数を連続的に代入したグラフの残像を提示し、その頂点の軌跡に着目することで、「図形と方程式」に繋がる思考力を育成した。 「場合の数と確率」の課題では、くじが当たる確率がくじを引く順番によらないことを具体例から理解させ、その証明を通して数学的な表現力を育成した。 	

【検証(成果と反省)】

授業及び各探究課題への生徒の取り組みは良好である。探究課題の提出内容から、数学的な表現力が育成されていることが伺える。一方で、ただ答えを書くのみであったり、結論までに飛躍があったりなど、数学的に正しい記述ができない生徒もみられた。そのため、平時の授業から記述への指導に力を入れた。探究課題の記述は、回を増すごとに数学的に正確に表現できる生徒が増加している。

2年時は文理別となるので、探究課題において文系・理系それぞれの専門に即した事象を扱うことで、より生徒の適性に合った考察力・論理的思考力・数値（統計）処理能力の向上に取り組みたい。

(5) 「SS健康科学」

単位数	1・2年各1単位	対象生徒	第1, 2学年 640名
目標・目的	感染症や精神疾患、食の安全性など生徒が直面する健康課題は多くある。それらに対応し見聞を深めるため健康に関わる学理、技術、社会の仕組みに関する課題研究に取り組ませた。1年生については、調べ学習から自作の資料を用いて発表を、2年生においてはパワーポイントによる発表を行うことで、プレゼンテーション能力の向上や探究心の育成を目指す。		
指導内容		取り組み	
「SS健康科学記録ノート」の課題学習テーマ・研究項目を、社会のニーズや生徒の興味関心を充		1年生 レポート作成・発表資料作成・発表 2年生 レポート作成・パワーポイント作成・発	

足する内容とした。	表 1・2年生 S S健康科学実践講座「勝ち飯 食とアミノ酸によるコンディショニング」
-----------	------------------------------------------------

【検証(成果と反省)】

S S健康科学の主目的である、“健康に関わる深く幅広い知識と習得”と“健康を維持する方策の習得”を実践することができた。生徒は自らの探究心を持って深堀りしたい健康課題に意欲的に取り組んでいた。生徒発表は、プレゼンテーション能力、表現力向上の一助になったが、さらなる発表内容の工夫やプレゼンテーション能力向上のための効果的な方策を検討したい。またS S健康科学実践講座により、食と健康のつながりを具体的に学ぶことができた。主目的である“健康を維持する考え方の習得”という観点から、学んだ事を生徒が日常生活の中に取り入れ、実践が行われていくことを期待したい。来年度も改善を加えながら、よりよい形を模索していきたい。

(6)「英語」

単位数	1年「論理・表現Ⅰ」2単位 2年「論理・表現Ⅱ」2単位 3年学校設定科目「ESPⅡ」2単位	対象生徒	全学年953名
目標・目的	国際化が進む現代社会では、人文科学の分野に限らず、様々な場面で英語がコミュニケーション・ツールとして用いられている。また、日常生活でも英語を目にする機会が多くなってきている。国際社会を生きるための道具として英語を用いるためには、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度は勿論のこと、自らの意思を的確に表現する能力や、国際社会に生きる者としての自覚(国際性)も必要となる。本校生徒にこれらを身につけさせるため、学校設定科目を含むカリキュラム開発を行う。		
指導内容		取り組み	
「論理・表現Ⅰ」「論理・表現Ⅱ」 話すこと(やりとり・発表)、書くことにおけるアウトプット能力を高めるための活動を行う。その際、論理の構成や展開に留意させる。 「ESPⅡ」 1・2年生で身につけたfluency(流暢さ)に加えて、accuracy(正確さ)を更に高めるための活動を行う。		・英語運用の4技能を総合的に養う活動 1年生は身近なトピック、2・3年生は社会的なトピックについて自分の意見を述べる活動、具体的にはディベート、ディスカッション、プレゼンテーションなどを実施した。また、述べた意見を基にしたライティング活動も行った。 またスピーキング能力育成の一環として「論理・表現Ⅱ」では、豊橋技術科学大学の留学生とオンラインにて、グラフの内容に関するプレゼンテーションとフリートークによる交流「English Assembly」を行った。	

【検証(成果と反省)】

2年生対象の「English Assembly」では、探究活動との連動を図るべく、グラフの内容(数の増減等)に関するプレゼンテーションを取り入れた。またその際、留学生から全生徒に対して共通の質問を投げかけてもらったところ、質問への対応が「(あまり)できなかった」と回答した生徒が全体の4分の1程度いた。このことから生徒は、数的な表現だけでなく、研究発表の場で即座に質問に対応する能力の重要性について学ぶことができたと思われる。1・3年生については、授業内で様々な活動を行うことを通して、英語によるアウトプット能力を高めることができ、3年生はその力を10月の「探究Ⅱ」の発表会で生かすことができた。授業を含めた一連のこの経験は、国際性の育成にも繋がるものである。

オ 特別活動

(1)「SSH成果発表会」

日時	令和5年6月30日	対象生徒	全学年953名
目標・目的	令和4年度の本校SSHの成果を本校生徒に発表し、どのような取組を行っているかを学ぶ機会とする。「探究Ⅱ」の発表は、令和4年度の活動の中間発表を兼ねる。		

	また成果を他校（中学校・高等学校）の教員にも発表し、その普及を図る。
内容	①全体会：令和4年度SSH事業成果発表 ・スーパーサイエンス部活動（SSH生物部）研究発表 ・JIPマレーシア研修参加生徒 研究発表 ②分散会：3年理型 理数探究「探究Ⅱ」日本語ポスター発表 全57件 ③情報交換会（他校教員向け）

【アンケート結果】

(1) 3年生（理型）生徒へのアンケート（有効回答数149、記述は一部抜粋）

質問1. 研究内容を伝えることはできましたか。

4 よくできた	32%	3 できた	60%
2 あまりできなかった	7%	1 できなかった	1%

質問2. 質疑応答を的確に行うことはできましたか。

4 よくできた	23%	3 できた	55%
2 あまりできなかった	20%	1 できなかった	2%

質問3. 昨年度から継続している「探究Ⅰ・Ⅱ」を通して、本校SSHの目標である「基礎科学力を持って自考自成一の国際人の育成」は達成できたと思いますか。

4 大変達成できた	24%	3 達成できた	66%
2 あまり達成できなかった	8%	1 達成できなかった	2%

質問4. 研究内容と発表方法とを総合し最も優れている班について、選んだ理由を書いて下さい。
（最多得票を集めた班についての記述）

- ・グラフがわかりやすく、動画のおかげで理解しやすかったから。
- ・隙のない発表だった。着目点が素晴らしかったから。
- ・考察がしっかりしていて質問にも的確に回答していたから。
- ・分かりやすく、興味深かったから。
- ・動画を用いて、化学に詳しくなくても興味を持てたから。
- ・テーマ、発表内容の構成が非常に良かったため。

質問5. 本日の発表会やここまでの探究活動を通して、培われた力や感想を書いて下さい。

- ・普段気になっていることでも、こういう調べる場がないとなかなか深めて考えることができないから、よい機会だと思った。探究を通して、答えのない問題があるということをはっきりと知ることができた。
- ・実験のデータを基に、習ったことと合わせて現象について考えることができた。
- ・自分で条件を設定して実験する力をつけることができた。
- ・実験結果を用いて考える力や、次の実験に繋げる考察力と構想力が高まったと思う。
- ・疑問点の発見と解決方法の考案。目的に対して何が必要かを考える力。目的と仮説を設定し、実験した結果から考察する力。自分から活動したら、こんなに物事に興味が持てるようになるんだと気づき、能動的になることの価値に気づくことができた。
- ・答えのない何かについて探究することの面白さを知った。これから社会でも同じようなことをしたいと思った。
- ・日々の生活の中の問題を見つける力や結果を見て考察する考察力などが養われた。研究を進めることで、様々な疑問点に目が向くようになった。

(2) 1・2年生へのアンケート（一部抜粋）

質問1. 全体会の発表から学んだことは何ですか。

- ・相手に伝わりやすいように、内容や情報を絞って発表するということが大切だと感じた。普段の授業内での発表など、相手に何かを伝える時に意識して生かしていきたい。
- ・実験を複数の方法で行っていて、最適解を求めていた。
- ・実際に結論が何もわからない状態で実験をするのは大変なことだと思うが、それを進んで行い、仮説と違ってそれをヒントに違う仮説や結論を出すことに驚きと感銘を受けた。

- ・身近でかつ、誰もが疑問に思うことを取り上げ、探究することが重要であり、常識を疑うことが発見につながるということがわかった。

質問2. 分科会で3年生の発表を聞いて学んだことは何ですか。

- ・自分の興味がある分野をテーマに選ぶだけでなく、その中で調べやすさの観点から題を絞ることが大切なのだと学んだ。私も研究する時は、広く範囲を定めるのではなく、研究の視点を集中させてピンポイントに調べたい。
- ・自分の中で理解するだけでなく、他人に伝えるということは難しいのだと学んだ。けれども、先輩たちの表情や話し方、雰囲気を見て、自分の興味を突きつめることは、とても楽しいのだろうなとも感じた。
- ・人に伝える時は、難しい計算過程を言われても分からない。分かりやすくなるようにまとめて、身近な経験に例えながら説明している班の発表は面白かった。
- ・対照実験ではコントロール（何もないそのままの変化）を明記することが必要、大切だと改めて思った。その班は変化がないからグラフには書かないという判断をしたようだが、先生の指摘ではそのことも書かなければいけないということだった。

(3) 他校教員、大学教員へのアンケート（有効回答数 24、一部抜粋）

質問1. 生徒の発表はいかがでしたか。

4 大変評価できる	50%	3 評価できる	41%
2 あまり評価できない	9%	1 評価できない	0%

質問2. 生徒の研究内容はいかがでしたか。

4 大変評価できる	36%	3 評価できる	55%
2 あまり評価できない	9%	1 評価できない	0%

質問3. 本日の成果発表会全体について、ご意見・ご感想等をご自由にお書きください。

- ・実験の計画・実施・まとめ・発表の一連の流れの中で最も問題なのはまとめの仕方ではないかと思う。定量的データをグラフや表にする際に、注意すべき基本的な事柄をしっかりと指導したほうが良い。
- ・研究結果の結論が明確になっていない発表者が多々おり、研究時間をもう少し確保し、経過報告や指導ができればより良くなると思う。
- ・代表生徒の発表はレベルが高くとても分かりやすかった。自分の興味のあることを、学習した知識を使って追究するのがとても良いと思った。
- ・課題の目の付け所はとても面白く、身近な事象への観察力は素晴らしいと思った。一方、限られた時間で観察を行う中で、もっと別の角度から考察を重ねていけばより深まったのではないかと感じる研究もあった。
- ・座学では学べない課題解決能力を身につけられると思うので、これからの発展に期待。
- ・日常生活から見つけた、生徒ならではの着眼点や発想力で、どの班もおもしろい発表だった。研究の続きが気になるところ。
- ・生徒たちの努力と成果に対して、肯定的なフィードバックがあるとよいと思う。

【変容と考察】

新型コロナウイルス感染症が5類感染症に移行となり、従前のように生徒全員が体育館に一堂に会する形で実施した。昨年度はビデオ上映で成果報告を行ったが、今年度は体育館のステージで行われる研究発表をリアルタイムで聞いたことにより、生徒にとっては得るものが多くあったようだ。生徒の感想を見ると、1年生は研究発表とはどのようなものであるかを学ぶ機会に、2・3年生は、同級生・下級生が高い水準の研究を行っていることを知り、更に意欲を高める機会となったことがうかがえる。

ポスター発表では、昨年度に引き続き、聞き手を意識した発表を行う能力の高まりが目立つ。生徒アンケートでは「質疑応答を的確に行うことができた」と感じる生徒が全体の4分の3以上おり、実際にそれ以降の英語による発表においても、その意識が随所にみられた。また1・2年生についても、感想からも分かるように、上級生の発表であっても、批判的思考力をもって聞くことのできる生徒が増えているように感じる。この気付きを授業での探究活動に生かすことで、成果の普及にも繋がるだろう。

(2)「SSH特別講演会」

日時	令和5年10月27日	対象生徒	全学年 953名
目標・目的	本校SSHの研究開発課題に基づき世界を視野に幅広く活動している方の講演会を実施する。文系理系を問わず、科学・技術・コミュニケーションに関する興味・関心を高めることを目的とし開催した。		
内容	演題：大学で経験できる社会の考え方 講師：名古屋大学未来材料・システム研究所未来エレクトロニクス集積研究センター長・教授 天野 浩氏 2014年ノーベル物理学賞を受賞した「高輝度、省エネルギーの白色光源を可能とした高効率青色発光ダイオードの発明」に関する内容や現在研究を進めている、高効率パワー半導体など新たな省エネルギーデバイスの創成に向けた研究について講演をいただいた。		

【変容と考察】

生徒アンケートによると、「講演を聞いて、科学的な内容に興味を持つことができましたか？」に対して、高評価の生徒が91.1%、「今日の話の内容を今後に生かすことができますか？」に対して、高評価の生徒が96.3%であった。生徒コメントからは「自分の興味のあるものにより深く注目することで課題・研究対象となるものが見つかるということ、思うような結果が出なくても根気強く続けることの大切さがわかった。」や「自分のやりたい研究を選ぶことが大切だと思いました。やりたいことでないと、続けたくないし、続けられないので結果を出すためにやりたいことを研究テーマにすることが大切だと思いました。」とあり、本講演会の目的は達成されたと言える。

b-2 海外姉妹校生徒との共同課題研究をはじめとする多角的な取組による国際性の育成

1 研究開発の仮説

英国、ドイツ、マレーシア等の複数の国の高校生によるサイエンスに関するグループワークや合同研究発表会を実施することにより、多様な人々の中でも協働学習力や論理的思考力を発揮する生徒を育成することができる。

2 研究開発の内容

(1)「Jishukan International Program Science Course (JIP サイエンスコース)」

(ア) 国内研修

回数	年間9回	対象	時習館高校生のうち希望者18名 愛知県内の他の高校の生徒3名
目標・目的	仮説2を検証する目的で、本校生徒が探究活動を行い、自身の研究の成果を本校姉妹校であるセント・ポールズ校やジッ・シン校等で発表する。そのために研究の深化や、英語によるプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の向上を目的とした国内研修を実施する。		
内容	第1回 オリエンテーション 日時：令和5年5月27日（土） 会場：愛知県立時習館高等学校 内容：オリエンテーション、研究テーマ設定、英語力テスト 第2回 研究内容プレゼンテーション① 日時：令和5年6月10日（土） 会場：愛知県立時習館高等学校 内容：日本語による研究の進め方に関する講義、研究計画の発表 第3回 英語面接テスト、講演会、研究内容プレゼンテーション② 日時：令和5年7月21日（金） 会場：愛知県立時習館高等学校 内容：「科学者としての転機：海外留学が与える影響」 講師：東京工業大学准教授福原学氏		

<p>第4回 講演会、研究内容プレゼンテーション③ 日時：令和5年8月18日（金） 会場：愛知県立時習館高等学校 内容：「AIが急激に進化する世界で生き残るには？」 講師：関西学院大学 巳波 弘佳教授</p> <p>第5回 講演会、研究内容プレゼンテーション④ 日時：令和5年9月23日（土） 会場：愛知県立時習館高等学校 内容：マレーシアサインズ大学リー教授による英語の講演</p> <p>第6回 研究内容プレゼンテーション⑤ 日時：令和5年10月17日（火） 会場：愛知県立時習館高等学校 内容：姉妹校であるセント・ポールズ校の生徒に対して英語で自身の研究内容について、プレゼンテーションした。英語ポスターを用いて研究内容の発表。</p> <p>第7回 研究内容プレゼンテーション⑥（時習館サイエンスフェスタ） 日時：令和5年11月3日（金） 会場：愛知県立時習館高等学校 内容：時習館サイエンスフェスタにおいて、自身の研究の発表を行った。</p> <p>第8回 研究内容プレゼンテーション⑦ 日時：令和5年12月16日（土） 会場：愛知県立時習館高等学校 内容：豊橋技術科学大学の留学生に対して英語のポスターを用いて、自身の研究内容についてプレゼンテーションした。</p> <p>第9回 科学三昧 in あいち 日時：令和5年12月27日（水） 会場：岡崎コンファレンスセンター 内容：愛知県教育委員会が主催する「科学三昧 in あいち」において、自身の研究成果を英語で発表する。</p>

【主な研究テーマ】

日本語テーマ	英語テーマ
卵と仲良くなろう PROJECT	How to get along with eggs
酸化チタンの有機物分解について	Decomposition of organic substance by titanium oxide
界面活性剤と媒体	Surfactants enhancement
玉兎、草木を引く	Moon Rabbits Grow the Plants
香水 vs 汗	Perfume vs Sweat
金属イオンが複数存在するときの金属樹のできかた	How metal trees are formed when multiple metal ions are present
音楽は植物の栄養！？	Music is nutrition for plants!?
植物の根と花の関係	The relationship of plant roots and flowers

(イ) マレーシア研修

日程	令和6年1月26日～ 令和6年2月2日	対象	時習館高校生のうち希望者4名 (別コースへの参加者も含む)
目標・目的	仮説2を検証する目的で、本校生徒が理数探究を実施し、自身の研究の成果を本校姉妹校であるジッ・シン校で発表する。またマレーシアサインズ大学を訪問し、実験を行う。また現地のグローバル企業を訪問し、国際人としての資質を高める。		
内容	令和6年1月26日（金） 内容：移動日 令和6年1月27日（土） 内容：プレゼンテーション、ペナン市内研修 令和6年1月28日（日） 内容：ペナン市内研修 令和6年1月29日（月） 会場：日本国領事館、Oppstar 社		

<p>内容：講演会、ワークショップ 令和6年1月30日（火） 会場：ジッ・シン校</p> <p>内容：授業参加、ワークショップ 令和6年1月31日（水） 会場：ジッ・シン校</p> <p>内容：English Lesson、プレゼンテーション、ワークショップ 令和6年2月1日（木） 会場：マレーシアサイنز大学</p> <p>内容：講演会、実験実習 令和6年2月2日（金）</p> <p>内容：移動日</p>

(ウ) 英国研修

日程	令和6年2月23日～ 令和6年3月3日	対象	時習館高校生のうち希望者8名 (別コースへの参加者も含む)
目標・目的	<p>仮説2を検証する目的で、本校生徒が理数探究を実施し、自身の研究の成果を本校姉妹校であるセント・ポールズ校やセント・ポールズ女子校で発表した後、協力校であるトーンブリッジ校が主催するサイエンスカンファレンスで発表する。また、ケンブリッジ大学やUCLを訪問して大学教員から指導助言をもらい、さらなる研究の深化をはかる。また各校の授業に参加し、実践的な英語力の獲得を目指す。それによって、国際人としての資質を高める。</p>		
内容	<p>令和6年2月23日（金） 内容：移動日</p> <p>令和6年2月24日（土） 内容：ロンドン市内研修</p> <p>令和6年2月25日（日） 内容：ロンドン市内研修</p> <p>令和6年2月26日（月） 会場：セント・ポールズ校、自然史博物館 内容：授業参加、プレゼンテーションと意見交換、博物館での研修</p> <p>令和6年2月27日（火） 会場：大英博物館、UCL 内容：博物館での研修、講演会、大学教員及び大学生からの指導助言</p> <p>令和6年2月28日（水） 会場：セント・ポールズ女子校、科学博物館 内容：授業参加、プレゼンテーションと意見交換、博物館での研修</p> <p>令和6年2月29日（木） 会場：ケンブリッジ大学 内容：大学図書館での研修、大学教員からの指導助言</p> <p>令和6年3月1日（金） 会場：トーンブリッジ校 内容：サイエンスカンファレンスでのプレゼンテーションと意見交換</p> <p>令和6年3月2日（土） 内容：ロンドン市内研修</p> <p>令和6年3月3日（日） 内容：移動日</p>		

【検証（成果と反省）】

本研修は希望者を対象にした研修であり、自身の課題研究の深化と実践的な英語コミュニケーション力の獲得を目指す研修を実施することができた。このうち国内研修は対面方式、オンライン方式を併用しながら研修を進めることができた。今年度はマレーシアサイنز大学の教授からオンラインで講義を受けることができた。生徒コメントからは「技科大の人たちと直接プレゼンテーションをしたこと、面と向かって話すことができ、話し方や生の英語やアドバイスが聞けるから」と対面式の研修の満足度が高いコメントもあった。その他には「自分なりの英語で相手につたえようとした点が向上した。」「外国人と沢山お話したこと。自分では想像もしてなかった方向からアドバイスを頂けたことがよかった。」とあり、「基礎科学力を持って自考自成一つできる国際人の育成」を達成できた。

マレーシア研修および英国研修では、生徒自身が研究してきた内容をポスター発表形式で行い、多くの生徒からアドバイスを受けた。また、国内研修において設定した課題について現地で調査・検証し、マレーシアでは、日本とマレーシアの気候の差異や、それによってもたらされる植生の変化などをそれぞれの生徒が感じ、まとめることができた。両国の研修で、生徒は英語によるコミュニケーションに初めは苦勞しているようにみえたが、徐々に自分の言いたいことを伝えられるようになっていった。マレーシア研修の最終日には、マレーシアサインズ大学にて講義を受け、実験実習を行った。そこでは、英語によるレベルの高い研究内容の講義にも真剣に耳を傾け、内容を理解しようとする姿が見られた。また、実験実習においても、積極的に質問をして研究者の方とディスカッションをすることができた。実際にマレーシアや英国に行き研修を行ったが、実際に肌で感じなければ得られないものはたくさんあるということを実感した。オンラインを用いて効果的に交流を実施していくことも必要であるが、実際に対面で行う効果もきちんと検証し、今後の海外研修に活かしていかなければならないと感じた。

b-3 協働的かつ継続的な地域連携による、理数探究活動の活性化とその成果の普及

1 研究開発の仮説

S S H地域貢献活動を計画的に実施して地域の高校、中学校、小学校にS S Hの成果の還元を図る。また、それにより本校生徒および地域の小中学生、また他校の生徒の理数探究活動の活性化を図る。

2 研究開発の内容

(1) 「小中高理科教員懇談会」

日時	年間 4 回程度実施	対象	東三河地域の小・中・高の 教員 20 名
目標・目的	仮説 3 を検証する目的で、県立、市町村立の枠を越えて東三河地区の小学校、中学校、高校の理科教員が集まり、情報交換、教員の資質向上、地域の理科教育の活性化を図る場を設定した。なお本事業は豊橋市小中高特連携協議会理科学分科会、東三河地区高等学校校長会及び東三河地区小中学校校長会と連携し実施している。		
内容	1 第 1 回 東三河小中高理科教員懇談会（事業の目的、日程の確認） 日時：令和 5 年 5 月 2 6 日（金） 会場：男女共同参画センター 2 第 2 回 時習館 S S H ・ A G H 成果発表会 日時：令和 5 年 6 月 3 0 日（金） 会場：愛知県立時習館高等学校 3 第 3 回 理科実験講習会の企画運営 日時：令和 5 年 7 月 2 6 日（水） 会場：愛知県立時習館高等学校 4 第 4 回 中学校理科研究部授業研究会及び研究協議会 日時：令和 5 年 9 月 2 7 日（水） 会場：豊橋市立中部中学校 5 第 5 回 東三河小中高理科教員懇談会（事業の反省、次年度の課題） （書面で反省・課題を共有）		

【活動報告書より】

○活動内容

① 小中高特の教育連携について

- ・理科実験講習会では、事前に参加者から「理科実験に関する疑問や要望」を集約し、事務局や分科会委員で共有しておいた。時習館高等学校、豊丘高等学校、豊橋工業高等学校の教員に講師を務めてもらい、時習館高等学校において 3 講座を実施することができた。
- ・実験講座の活動中や委員による協議の中で、小中高それぞれの立場で現状を発信し合い、現場での悩みや今後の分科会の方向性を共通理解することができた。

・今後も、理科教員が参加したくなるような内容を考え、情報発信を工夫していく。小中の研究部長や指導員にも引き続き協力を仰ぐ。

② 小中高の指導の系統化について

- ・時習館高等学校で開催されたSSH・AGH成果発表会を参観し、小中の教員が高等学校における理数教科の探究内容を共有することができた。
- ・中学校の授業研究会では、小中高特の教員が、今後の授業について改めて工夫していくきっかけとなった。

③ 教員の資質向上について

- ・中学校の授業研究会に参加したことで高等学校の教員にも中学校の授業についてより興味をもっていただけた。
- ・教員の資質向上のためには、講習会や研究会に実際に参加して、見聞きしたり体験したりしたことを基にして議論することが大切である。

○次年度への課題

- 1) 理科実験講習会・理科研究部の授業公開のさらなる内容と周知の工夫
- 2) 小中学校理科授業における教材教具の開発協力についての周知の工夫
- 3) 時習館SSHとのさらなる連携

(2) 「小中高理科教員実験講習会」

日時 会場	令和5年7月26日(水) 愛知県立時習館高等学校	対象	東三河地域の理科を専門 としない小中学校の教諭 36名
目標・目的	仮説3を検証する目的で、小中学校理科の指導において、必要と思われる実験の知識・基本操作の講習会を行い、理科教育に関する意見・情報交換を行う。それらを通して、地域の理科教育の発展を小中学校段階から進めることを目的とする。		
内容	1 開会行事 2 学校長挨拶・全体実験講座 3 実験講習会 実験テーマ 担当教諭 「お手軽物理実験～工作用紙と手回し発電機の活用」 愛知県立時習館高等学校 教諭 柳沢雄大 「顕微鏡による植物細胞の観察」 愛知県立豊丘高等学校 教諭 岩崎真英 「アーチ模型の実験」 愛知県立豊橋工科高等学校 実習教員 柘植芳之 4 閉会式・意見交換		

【アンケート結果】

- ・小学生の授業で使えるものも、工業のように応用的なものもあり、とても勉強になった。
- ・実験をしながら教えていただき、とてもわかりやすかったし、楽しかった。
- ・習ったことがそのまま授業に使えるわけではないが、理科好きの子を増やしたいというモチベーションにつながる。
- ・小学校の授業で直接活用することのできそうな物理の講座や高校での授業の様子を教えていただけるといった内容の生物や工業の授業、どちらも面白く、自分の理科の知識が増える実感がありよかった。
- ・小中学校に結びつくような、でも大人が理解しやすいレベルの内容がよかった。
- ・理科の楽しさ、おもしろさを再発見、再認識することができた。
- ・今までと違い、高校の先生から小中とのつながり（今の高校生を見ていて感じることを）をお話いただいたのが参考になった。物理の講座は教科書の単元にも即していて、何より実験の数が豊富で、見えそうなものもありよかった。
- ・小中高と交流することで、小学校・中学校で学んだことがどのように生かされていくのかもわ

かと思う。

- ・中学までの知識の延長に高校の学びがあり、さらにそれがより自分の身近なものに結びついていてことを実感できた。
- ・高校の先生から指導の流れ（小・中の知識や技術が高校でどう活かされるか）を聞いたことで、指導を振り返る機会となった。

【検証(成果と反省)】

アンケート結果を見ると、理科の知識や実験手法を学ぶよい機会となっている様子がうかがえる。また、教員自身も理科のおもしろさを再認識する機会となっており、理科教育への意識を高めることができているように思う。意見交換では、小中高の学びのつながりが話題にあがり、単元の関連などを意識した授業づくりが必要であると感じた。

今後は、小中学校の先生方のニーズを把握し、よりよい講習会となるよう、内容を吟味していく必要がある。また、一方的な講習に終始するのではなく、意見交換をしながら進めていくことで、互いにとって実りある活発な事業としていきたい。

(3)「時習館サイエンスフェスタ 中学生科学実験講座」

日時	令和5年11月3日 (土)	対象	参加を希望した中学生
目標・目的	仮説3を検証するために、本校スーパーサイエンス部員が講師となって中学生に探究活動の指導を行う「中学生探究講座」を「サイエンスフェスタ」の一環として実施する。		
内容	本校SSH部員が講師となって中学生に科学の楽しさを体験してもらう実験講座を実施した。 参加中学生 34名 開講講座 講座のテーマは以下のとおりである。 ○化学講座テーマ『秋だ！化学だ！実験だ！期待！気体！えっ・・・気体？』 ○物理講座テーマ『物理の、物理による、物理のための物理』 ○生物講座テーマ『いきもの解体新書』 ○地学講座テーマ『地学はとびきりの愛なんだよ？』 ○数学講座テーマ『あなたはドアを変えますか？ モンティホール問題が面白いほどわかる講座』		

【検証(成果と反省)】

昨年度は中学校の考査週間と重なり参加者が少なかった。今年度は時期をずらしての実施としたが、連休中ということに加え、体験入学で来校している中学生も一定数いたため、昨年度並みの参加人数となった。「実験講座を通して理数分野への興味が高まったか」というアンケート項目では、「とても高まった」が54.2%、「少し高まった」が45.8%となり、参加した中学生全員が理数分野への興味が高まったという結果であった。良かった点（抜粋）は以下の通り。

- ・実験に興味深く、またやってみたいと思った（物理参加中学生）。
- ・分かりやすく説明してくださり、楽しく実験ができた（化学参加中学生）。
- ・臓器を生で初めて見ることができ、触ることもできて興味深かった（生物参加中学生）。
- ・実際に黒点を見たりできて良かった（地学参加中学生）。
- ・高校で学習する内容であったが、分かりやすく説明してくれた（数学参加中学生）。

また、講師を務めた本校SSH部員も、先輩たちから実験内容、指導法についてのノウハウを受け継ぎ、探究力、プレゼンテーション力を向上させている。

今年度も一時期に比べると中学生の参加が少ない傾向にあった。中学生に向けた理科教育推進の機会として大きな位置付けであった「中学生科学実験講座」であるが、内容や実施時期も含めて来年度以降再構築する必要性を感じた。また、今回の「サイエンスフェスタ」以外でも中学生に理科のおもしろさ、奥深さを知ってもらう機会を作っていく必要があると感じる。

(4) 「時習館サイエンスフェスタ 東三河サイエンステクノロジー発表会」

日時	令和5年11月3日(土)	対象生徒	本校生徒・近隣中高生・ 教職員 150名
目標・目的	仮説3を検証するために、本校生徒・近隣高校生徒・近隣中学生がポスター発表およびワークショップを行う。		
内容	○ポスター発表およびワークショップ 本校生徒、近隣高校生・近隣中学生のポスター発表およびワークショップを行った。		

【アンケート結果】

「サイエンステクノロジー発表会」を通じて、理数分野への興味は高まりましたか。

- | | | | |
|--------------|-------|-----------|-------|
| ① とても高まった | 61.9% | ② 少し高まった | 36.9% |
| ③ あまり高まらなかった | 1.2% | ④ 高まらなかった | 0.0% |

「サイエンステクノロジー発表会」を通じて、研究活動への興味は高まりましたか。

- | | | | |
|--------------|-------|-----------|-------|
| ① とても高まった | 66.7% | ② 少し高まった | 33.3% |
| ③ あまり高まらなかった | 0.0% | ④ 高まらなかった | 0.0% |

「サイエンステクノロジー発表会」を通じて、高校生と一緒に探究活動をしてみたいと思いませんか？

- | | | | |
|-------------|-------|----------|-------|
| ① とても思った | 64.7% | ② 少し思った | 32.4% |
| ③ あまり思わなかった | 2.9% | ④ 思わなかった | 0.0% |

【検証(成果と反省)】

中学生対象のアンケートでは、98.8%の生徒が理数分野への興味が高まったと回答し、100%の生徒が研究活動への興味が高まったと回答した結果となった。このことから、中学生にとって効果の高い事業であると伺える。本校SSH部と「Jishukan International Program」参加生徒の発表だけでなく、今年は3件の中学生による発表が行われた。どの発表も工夫された研究で、多くの聴講者とのディスカッションが展開された。また、岡崎北高校から5件発表があり、活発な議論が交わされた。また、生徒同士でも積極的に意見交換を行っている様子が伺えた。他者と関わり、自分の研究を発表することは、科学技術に対する探究心の向上につながっている。中学生のアンケートにおいても、「発表のバリエーションが多く、勉強になった」「サイエンスについて自分も調べてみたいと思った」「普段目を向けられないようなところへ目を向けている人が多く、興味深かった」などの記述があり、地域の中学生の科学技術への興味関心を高める一助となったといえる。

来年度は日程も再調整し、より多くの中学生の参加に参加してもらい、科学技術への興味関心を高めるよりよい事業となるようにしていきたい。

(5) 「東三河海洋環境探究講座」

日時	令和5年7月28日	対象	東三河地区高校生20名
目標・目的	愛知県の豊かな自然の一つである三河湾をフィールドに、海洋環境が健全に保たれるしくみについて学び、海洋環境問題に関する理解を深める。これを環境教育の一つとして位置づけ、海洋環境の保全に係わる人材を育成する。		
内容	三河湾と周辺地域における環境調査研究の継続 ・夏の三河湾と周辺地域の環境調査 ・過去13年間の調査データに基づいた論文等作成と成果発表		

【検証(成果と反省)】

本校では平成23年度以降、東三河海洋環境探究講座およびSSH生物部の研究を通して環標調査を継続しデータを蓄積してきた。夏の三谷水産高校愛知丸での洋上実習は13年目となり、今年度は地域の高校生有志20名が参加協力した。三河湾4定点でのデータとSSH生物部の活動による干潟や河川のデータ並びに実験結果を合わせて考察することで、絶滅危惧種とその生息環境について新たな知見を得ることができ、地域の海洋環境についての理解をさらに深めることができた。事後アンケートの結果、全員が「大変よかった」と回答していた。絶滅危惧種であるニホンウナギの環境DNA解析、三河湾・干潟・流入河川の水質・底質のデータに加えて、今年度はニホン

ウナギの陰伏行動実験を行った。それらの成果をまとめ、東三河生態系ネットワークフォーラム等で地域に向けて発信した他、JSEC（高校生・高専生科学技術チャレンジ）で発表し入賞した。県立三谷水産高等学校ならびに愛知県水産試験場の御協力のおかげで大変有意義な講座を実施でき、感謝申し上げる。

【スーパーサイエンス部・コンテスト】

1 組織

スーパーサイエンス部のSSH化学部・SSH生物部・SSH物理部・SSH地学部・SSH数学部とともに、一般生徒も含め、科学系のコンクールや発表会に積極的な参加を促す。

2 本年度の活動状況

令和5年度は、スーパーサイエンス部登録生徒が124名であった。新型コロナウイルスまん延防止のため中止・縮小されていたコンテスト・研究大会が少しずつ戻り始めた一年間であった。令和元年度以前と同じ活動が未だできない部分も多少あったが、コンテストや発表会は形態を変えての開催が可能となった。SSH部員は、この現状を受け止め活動方法を工夫して個性を発揮し、できる限り多くの科学系コンテストや各種研究発表会に積極的に参加した。また、生徒は以前にも増して課題研究への取組にも力を注ぎ、校内発表会においても外部から高い評価を受けた。「Jishukan International Program」には、スーパーサイエンス部員や一般生徒のほか、他校の個人研究の生徒（3名）を含む計18名が参加した。マレーシアへは昨年度同様に海外渡航ができ、生徒4名が参加した。コロナ禍で中止を余儀なくされていた英国とドイツへの海外渡航のうち、英国については再開できた（8名参加）。

【本年度の各種発表会等における活動（抜粋）】

開催日	大会名/会場, 研究テーマ, 参加形式, 成果等	
7月15日	SSH東海フェスタ 2023/名城大学	
	SSH化学部	口頭発表『洗浄の戦場#16』 奨励賞 ポスター発表『自然由来の物質からインクの作成』『分解されるプラスチック』『硬度研究』『化学反応を用いたチョークの再生利用』
	SSH生物部	パネセッション『エリノ葉色素の季節変動と染色メカニズムの解明』 特別賞
	SSH物理部	ポスター発表『=ホウキ=をさがせ!〜三河湾周辺における=ホウキ=の生息と環境調査〜』
	SSH地学部	ポスター発表『ガウ加速器の効率化』『タ'イラタン'の利用』『海洋物理学』 ポスター発表『太陽の黒点観測に関する研究』
8月4日	高校生バイオサミット in 鶴岡 13th	
	SSH生物部	『エリノ葉色素の季節変動と染色メカニズムの解明』 一次審査通過、1回戦進出
8月9,10日	令和5年度SSH生徒研究発表会/神戸国際展示場	
	SSH生物部	『エリノ葉色素の季節変動と染色メカニズムの解明』
9月30日	2024日本ストックホルム青少年水大賞	
	SSH生物部	『=ホウキ=をさがせ!』
11月3日	東海地区高等学校化学研究発表交流会/岐阜大学	
	SSH化学部	『化学反応を用いたチョークの再生利用』
11月11日	子どものための科学展/豊橋市視聴覚センター	
	SSH化学部	「材料入れて混ぜるだけ!化学の3分間クッキング」 スライム・青バラ・人工イクラ・溶岩ランプ等 親子200人程度参加
11月11日	東三河生態系ネットワークフォーラム 2023/蒲郡市民会館	
	SSH生物部	『=ホウキ=をさがせ!』
11月18日	高校生ものづくりアイデアコンテスト/豊橋市役所	
	SSH化学部	『天然由来のボールペン』 二次選考会 作品部門 奨励賞
	SSH生物部	『時習館のエリノ “落ち葉” 染めエバッグ』 二次選考会 作品部門 入選
12月9日	超異分野学会豊橋フォーラム 2023/豊橋サイエンスコア	
	SSH化学部	『ほんとうのインクの話をしよう〜環境負荷を考慮したボールペンの再生〜』
12月	JSEC2023 第21回高校生・高専生科学技術チャレンジ	
	SSH生物部	『=ホウキ=をさがせ!』 入選 『エリノ葉色素による染色メカニズムの解明』 佳作

12月16日	第22回AITサイエンス大賞/愛知工業大学		口頭発表・ポスター発表・論文
	SSH化学部 SSH生物部 SSH地学部	『ほんとうのインクの話しよう』ものづくり部門 奨励賞 『アリ葉色素による染色メカニズムの解明』自然科学部門 奨励賞 『ハザードマップの周知による防災への取り組み』 社会科学・地域づくり部門 奨励賞	
12月27日	科学三昧 in あいち 2023/岡崎コンファレンスセンター		ポスター発表
	SSH化学部 SSH生物部 SSH物理部 SSH地学部 SSH数学部	化学反応を用いたチョークの再生利用』『洗浄の戦場#16』 『硬度研究』『自然由来の物質からインクの作成』『分解されるプラスチック』 『アリ葉色素による染色メカニズムの解明』 『=ホウキをさがせ!』 『カウ加速器の解析』『海洋物理学』 『太陽の黒点観測に関する研究』『アマンの予測』 『ハザードマップの周知による防災への取り組み』 『標準偏差と平均偏差の関係』	
1月20日	第38回高文連自然科学専門部研究発表会/パティオ池鯉鮒		口頭発表
	SSH化学部 SSH生物部 SSH地学部	『水の硬度と周辺の地質との関係』奨励賞 『=ホウキをさがせ!』最優秀賞(愛知県代表・来年度全国総文祭参加予定) 『ハザードマップの周知による防災への取り組み』『アマンの予測』奨励賞	
3月	第26回日本水大賞		論文
	SSH生物部	『=ホウキをさがせ!』(審査中)	

【その他の学校行事への参加状況】

- ①時習祭 R5・9/14(一般公開)SSH部全てワークショップ開催
- ②名古屋大学理学部との連携 R5・12/18 (科学交流授業) 参加者 60名
教授 寺崎一郎 氏、サイエンスコミュニケーター 綾塚達郎 氏
理学博士 鈴木基史 氏
演題「エネルギーってなんだ？」
- ③時習館サイエンスフェスタ 11/3
中学生科学実験講座(時習館高・中学生(36名)対象)
サイエンステクノロジー発表会(時習館高・ポスター発表)
SSH化学部 実験講座「秋だ!化学だ!実験だ!期待!気体!えっ……気体?」
発表『洗浄の戦場#17』『化学反応を用いたチョークの再生利用』
『本当のイタについて話そう』『ロマンチックプラスチック』
『水の硬度と周辺の地質の関係』
SSH生物部 実験講座「いきもの解体新書」
発表『=ホウキをさがせ!』『アリ葉色素による染色メカニズムの解明』
SSH物理部 実験講座「物理の、物理に、物理のための物理」
SSH地学部 実験講座「地学はとびきりの愛なんだよ?」
発表『太陽観測及び黒点スケッチについて』
『ハザードマップの周知による減災への取り組み』
SSH数学部 実験講座「あなたはドアを変えますか?モンティホール問題が面白いほどわかる講座」

・「Jishukan International Program サイエンスコース」参加者

(スーパーサイエンス部以外の生徒含む)

- ①サイエンステクノロジー発表会(時習館高・日本語ポスター発表)11/3
- ②科学三昧 in あいち・岡崎コンファレンスセンター(J I P海外学習・英語ポスター発表)12/27
化学8作品、物理2作品、生物5作品、地学2作品、数学1作品 出品
- ③マレーシア研修(英語ポスター発表)R6/1/26~2/2
- ④英国研修(英語ポスター発表)R6/2/23~3/3

【本年度の科学系コンテストへの参加状況】

- ・化学グランプリ…参加生徒全国(2884名)、東海支部(329名)、本校17名参加中本校より成績上位の支部長賞に2名、奨励賞に2名が表彰
- ・生物学オリンピック…参加生徒全国(3255名)、本校35名参加。本校より本選(全国大会)へ1名参加、静岡大学教育担当理事賞及び敢闘賞を受賞

- ・数学オリンピック…参加生徒 6 名
- ・科学の甲子園愛知県大会…参加生徒 6 名

3 今後の課題

- ・3年間という長期にわたるコロナ禍は終息したが、未だ先が見えない状況は変わらない。活動時間には制限があるが、各部それぞれが良いモチベーションを維持して、未来に向けてさらに質の高い研究に取り組めるよう指導する。

c 教育課程の編成・実施や指導方法等

- ・課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数（令和5年5月1日現在）

ア 課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		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
全日制	普通科	323	8	317	8	313	8	953	24
	(内理型)	共通	—	(195)	5	(213)	5	(408)	10

イ 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	非常勤講師	実習教員	A L T	事務職員	司書	その他	計
1	2	48	2	18	1	1	5	0	0	79

- ・年間を通してSSHの対象となった生徒数

第1学年全員（323名） 第2学年全員（317名） 第3学年全員（313名）

- ・スーパーサイエンス教科・科目（学校設定教科・学校設定科目）

教科名・科目名	単位数	対象
探究基礎	1単位	第1学年全員
探究Ⅰ	1単位	第2学年理型
探究Ⅱ	1単位	第3学年理型
SS総合理科A・B	各2単位	第1学年全員 第2学年選択者
SS総合理科C	2単位	第2学年全員
SS物理・SS生物	3単位	第2、3学年理型選択者
SS化学	4単位	第2、3学年理型全員
SS総合数学F・G	6単位	第1学年全員
SS応用文系数学F・G	5単位	第2学年文型
SS応用理系数学F・G	6単位	第2学年理型
SS発展数学F・G	6単位	第3学年理型
SS健康科学	2単位	第1、2学年全生徒

- ・SSH特別活動

SSH特別活動名	対象
SSH・AGH成果発表会	第1～3学年全生徒
SSH特別講演会	第1～3学年全生徒
探究Ⅱ成果発表会	第3学年理型生徒
SSH部活動	第1～3学年希望生徒
Jishukan International Program Science Course 国内研修	第1～3学年希望生徒
Jishukan International Program Science Course 海外研修	上記国内研修希望生徒のうち選抜者

- ・SSH地域貢献活動

SSH特別活動名	対象
東三河海洋環境探究講座	スーパーサイエンス部員および、東三河地区の高校生
中学生科学実験講座	スーパーサイエンス部員および、東三河地区の中学生
東三河サイエンステクノロジー発表会	スーパーサイエンス部員および、東三河地区の中学生、高校生
東三河小中高理科教育懇談会	東三河地区の小中高の教員
東三河小学校教員理科実験講習会	東三河地区の小中高の教員

c-1 探究科目

「探究基礎」は、第1学年各クラスで実施した。ディベート、講演会、個人研究、グループ研究等を実施していくうえで、授業ごとに探究基礎会議を設け、実施にあたり教員間で確認を行った。

「探究Ⅰ」については、1学期は化学の授業を先行して実施し、2学期以降2時間連続で実験を伴う探究活動を行った。物理、生物、化学、数学の各分野で教室を分け、各教室に担当教員を1名配置した。一定期間ごとに教員間で課題や実施状況の確認を行った。「探究Ⅱ」については、時間割を全クラス同じ時間になるように設定し、第2学年で行った探究活動のグループでまとめやポスター制作を行った。各クラスの担任・および副担任が指導にあたった。

c-2 その他のSS科目

授業は教室で実施し、必要に応じて実験室を使用した。各科目で生徒に身に付けさせたい力を考え、探究力評価シートを用いて授業を計画・実施し、担当教員間で授業研究を密に行った。

c-3 SSH特別活動

「SSH成果発表会」（日本語発表）は、第3学年が探究活動の成果をポスターで発表する。体育館および武道場を使用し、全校生徒及び教員、運営指導委員や他校の教員とディスカッションを行った。「SSH特別講演会」は、今年度は近隣の大型ホールを借用し、全校体制で実施した。英語による成果発表会は、体育館で第3学年及び教員、また留学生や姉妹校生徒を交えて実施した。スーパーサイエンス部活動は、授業時間外に各班で実験を伴う理数課題研究を実施し、7月の東海フェスタ、8月のSSH全国発表会、11月のAITサイエンス大賞、1月の高文連主催の発表会で代表班が発表した。また、全ての研究班が11月のサイエンスフェスタ、12月の科学三昧 in あいちで発表を行い、その他、超異分野学会豊橋フォーラム、化学研究発表交流会、JSEC2023 など積極的に発表会に参加した。各部において専門の顧問を配置し、指導を行った。

「Jishukan International Program」は、希望者が個人で理数探究活動に取り組み、国内研修において研究内容プレゼンテーションを行った。1か月に1度の割合で国内研修を実施し、そこでは大学教授による講演会や海外研究者によるオンラインでの講演会等も実施した。参加者のうちの希望者から代表生徒を選抜し、1月にマレーシア研修、2月に英国研修を実施した。海外研修では英語による研究内容プレゼンテーションを行い、姉妹校生徒との交流を行った。国内研修の指導は、探究推進部の教員が主に行い、英語指導は英語科の教員に依頼をした。SSH地域貢献活動においては、7月に「東三河海洋環境探究講座」を実施し、本校および他校の希望者が海洋実習を行った。「中学生科学実験講座」および「東三河サイエンステクノロジー発表会」は「時習館サイエンスフェスタ」として11月に実施し、本校SSH部員による中学生に向けての実験講座と、研究発表を行った。過去の実験講座の経験から、毎年新たな実験等を部員自身が考え、指導教員の指導のもと、よりよい事業となるよう工夫した。「東三河小中高理科教育懇談会」、「東三河小学校教員理科実験講習会」については、豊橋市教育委員会の連携のもと、本校教員および他校の理科教員が小学校の教員に向けて簡単に実施できる実験を紹介した。

d 課題研究の取組について

d-1 探究基礎

「探究基礎」では、ディベート、講演会、個人研究、グループ研究等を実施した。授業内の各取り組みについて「探究力自己評価シート」を用い、「時習館ルーブリック評価表」で身に付けさ

せたい力を自己評価させた。また、「SS総合数学F・G」などで学んだデータ分析の手法を、個人研究やグループ研究で活かした。「SS総合理科A・B」の授業では、より発展的な科学分野についても学習を深め、生徒自身の理数探究に関する興味・関心を高めるとともに、「探究基礎」の授業における個人研究やグループ研究に取り組む手法として活かした。生徒意識調査では、「グループ内で意見を出し合い、大切な部分をまとめたりして、自分が気づけなかったところに気付けるようになった。」「チームメイトと共に共同の課題に取り組むうえで相手の意見を理解し取り入れる大切さを学んだ。」など「探究基礎」により高めた資質に関する記述が多く見られた。

d-2 探究I

「探究I」では、はじめに「豊橋技術科学大学講演会」を行い、大学教授から研究テーマ設定や実験方法、実験の評価方法や情報検索方法について講演をいただき、その手法を学んだ。生徒の探究活動においては、「探究基礎」での学習や、1年次の「SS総合理科A、B」および2年次の「SS総合理科C」、「SS化学」での学びを生かし、独創的で質の高い探究活動を行っている班を多く見かけた。生徒意識調査では、「探究の授業で、自分たちで課題を発見し、研究方法を考えていくことで、論理的に考える力が少し上昇したと思います。」「信憑性のある情報を集められるようになった。いろいろな角度から実験を行った。」など実際に実験を計画し進めていくうえで基礎科学力が向上したと考えられる意見が多く見られた。

「探究I」においても「探究力自己評価シート」を用いて評価を行った。また、「探究ノート」を用い、日々の探究活動を細かく記録し、評価に用いた。生徒一人一人の活動を観察し、評価をするべきであるが、物理などは10グループ近くが同時に活動するため、評価が難しいのが現状である。指導教員数の増加や、客観的な評価方法を模索する必要性を感じる。

d-3 探究II

「探究II」では昨年度実施したグループ研究を継続して行い、追実験やまとめを実施した。6月に日本語でのポスター発表、10月には英語ポスターによるポスター発表を実施した。生徒意識調査では、「論理的な思考を持って講演会を聴くことができるようになった。普段の日常でも少し疑問を持つことができるようになった。」「身近な物事に対してより深く思考し、疑問を持つようになった。授業などで学んだことをどうしたら活かせるかをより現実的に考えられるようになった。」など探究活動での学びを通して、大学やその先の研究に生きる能力が養われたと考えられる意見が多く見られた。

まとめでは、「SS総合数学F・G」で学んだデータ処理や統計処理の手法を用い、客観性のある結果となるように工夫した。「探究I」で用いた探究ノートを継続して使用し、生徒自身の探究活動のまとめと教員の評価に用いた。

e 学校設定教科・科目について

(1) 探究基礎・探究I・探究II

探究の過程において、探究活動に必要な「基礎科学力」を身に付け、主体的・協働的に発展的な探究活動に取り組むようにする。理数探究活動に必要な、計画力、実験スキル、数値処理能力に関しては、他教科との横断的な関わりによって身に付けるとともに、探究の時間内においてもその内容を学習するものとする。個人研究およびグループ研究において興味・関心のある科学的諸課題や社会課題について深く探究し、その成果を発表する。

学校設定教科とした理由と成果は以下の通りである。

- ・理数探究への取組に関して、「探究I」において2時間連続の授業を設定し、より深く探究活動を実施できるようにする。このことにより、実験を伴う理数探究を実施することができた。
- ・探究活動に必要な諸能力を育成する授業展開を実施するため（例：「探究基礎」におけるディベートや研究倫理に関する講演会）。このことにより、2、3年生で行う探究活動を円滑に実施することができた。

(2) SS総合理科A・B・C SS物理・化学・生物

物理、化学、生物に関して科目に捉われず、横断的な理科の見方・考え方をもち、実験や観察を通して、理科に関する現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する。各科目において、その他の科目との横断的な関わりを意識しつつ授業を実施し、時には教科書の枠を超えた

レベルの高い内容も学習する。

学校設定教科とした理由と成果は以下の通りである。

・探究活動につなげていくために必要な資質・能力を育成するため、教科レベルを超えた内容を学習できるようにする。これにより、2，3学年での探究におけるテーマ設定では、グループ間で多様な意見が出されるようになった。

・科目を横断しての実験や実習を実施できるようにし、それにより探究活動での実験計画の際に多角的なものを見方ができるようになった。

(3) S S総合数学、応用数学、発展数学

数学的な見方・考え方を働かせ、数学的に考える資質・能力を育成するとともに、データサイエンスの手法・考え方を身に付け、生かせるようにする。統計的な考え方、またその手法を理解するとともに、実践的なデータ処理を通して論理的に考察し表現する力を養う。

学校設定教科とした理由と成果は以下の通りである。

・3年生の「探究Ⅱ」において理数探究のまとめを実施する際にデータサイエンスを活用する。このことにより、実験により得られたデータに客観的な根拠をつけることができるようになった。

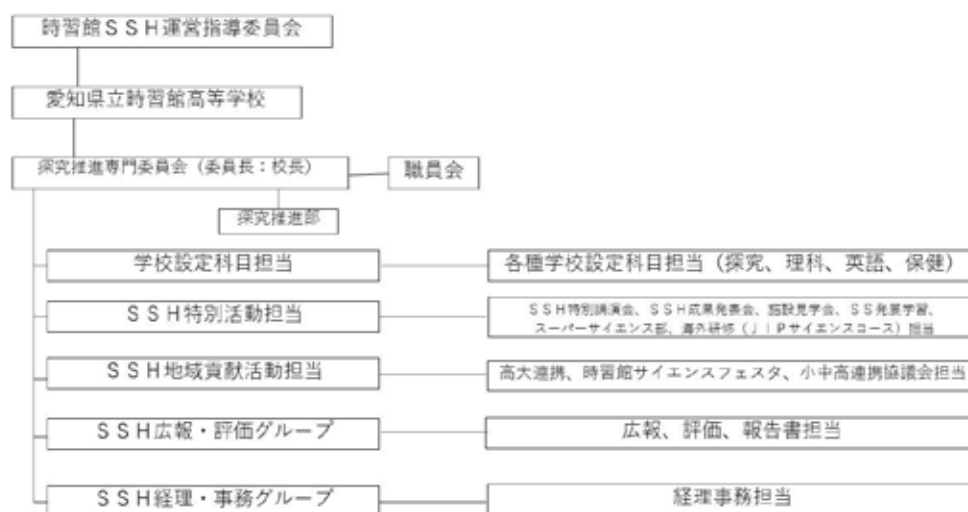
(4) S S健康科学

体育や保健の見方・考え方を働かせ、課題を発見するとともに、現代的諸課題と保健との関わりに着目し、探究することを目指す。また、探究の成果を発表・共有することにより、その課題についての理解と解決への糸口を模索する力を養う。

学校設定教科とした理由と成果は以下の通りである。

・理数探究のみならず、あらゆる分野で探究力を養う目的で実施する。生涯にわたって生活に関わる諸課題について探究活動を行うことで、多角的な視点の獲得ができ、理数探究にも生かすことができた。

f 教師の指導力向上のための取組



SSHを全校体制で実施していくために、校内に探究推進専門委員会を組織し、SSH事業の成果や目的の共有を図った。各教科最低1名を配置し、専門委員会での内容を教科会等で共有し、授業の改善や教科横断的な取り組みのきっかけとなるようにした。

また、先進校視察を年間2～3回実施し、他校（特に他都道府県）の取り組みを探究推進部会や探究推進専門委員会、職員会議等で発表した。

ホームページには、各SSH事業の報告をアップするとともに、探究科目で使用したノートや成果報告書、論文集などもアップし、成果の普及・共有に努めた。

g その他配慮した事項・問題点

SSHの評価について

本校では「時習館SSHルーブリック評価表」を作成し、育てたい生徒像や事業目的を明確に

するとともに、成果の可視化を研究している。生徒アンケートにおいては「課題発見力」「協働学習力」などを示した時習館ルーブリック評価表は、SSHの様々な活動を行う上で参考になりましたか。」という質問に対し、参考になったと答える生徒が1年生では75.1%、2年生では61.2%、3年生では75.6%であった。生徒にとってルーブリック評価が、育てたい生徒像を明確にし、目標が可視化できており、またそれが探究活動を進める上で有用である事を示している。

しかし、客観的な評価という側面は測定することが難しく、3年間の諸能力の伸長を数値や客観的データを得られるような工夫が必要であると感じた。そのために、「時習館PISA型テスト」の改良や外部に委託するなどの工夫が必要である。

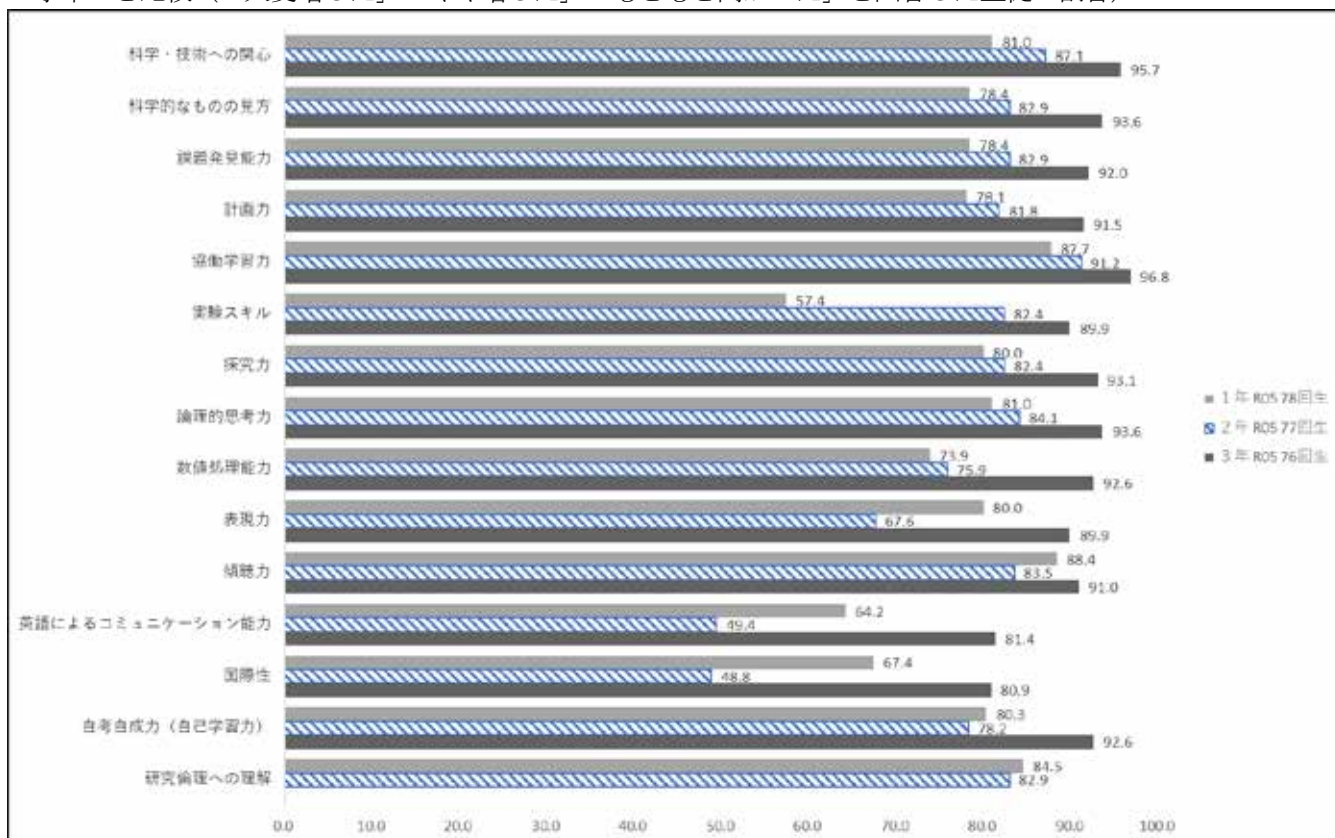
本校では、SSH事業内だけに留まらず、SSH事業で培った力を、授業や行事、部活動などでも発揮できる人材の育成を目標にしている。アンケート結果では「SSH事業を通して培った「課題発見力」、「協働学習力」などの諸能力は、SSH以外の場面でも活用できると思いますか。」という質問に対し、活用できると答えた生徒が1年生では88.0%、2年生86.5%、3年生では95.2%であった。これは非常に高い値であり、継続的な探究活動の成果といえる。探究活動により培われた力が、さまざまな場面で主体的に学ぶ生徒の育成に有用であることを証明している。

実際にどのような場面で活用できて、高校卒業後にどのように活用されていくのかを卒業生調査等を実施しながら検証していく必要性を感じた。

④ 「実施の効果とその評価」について

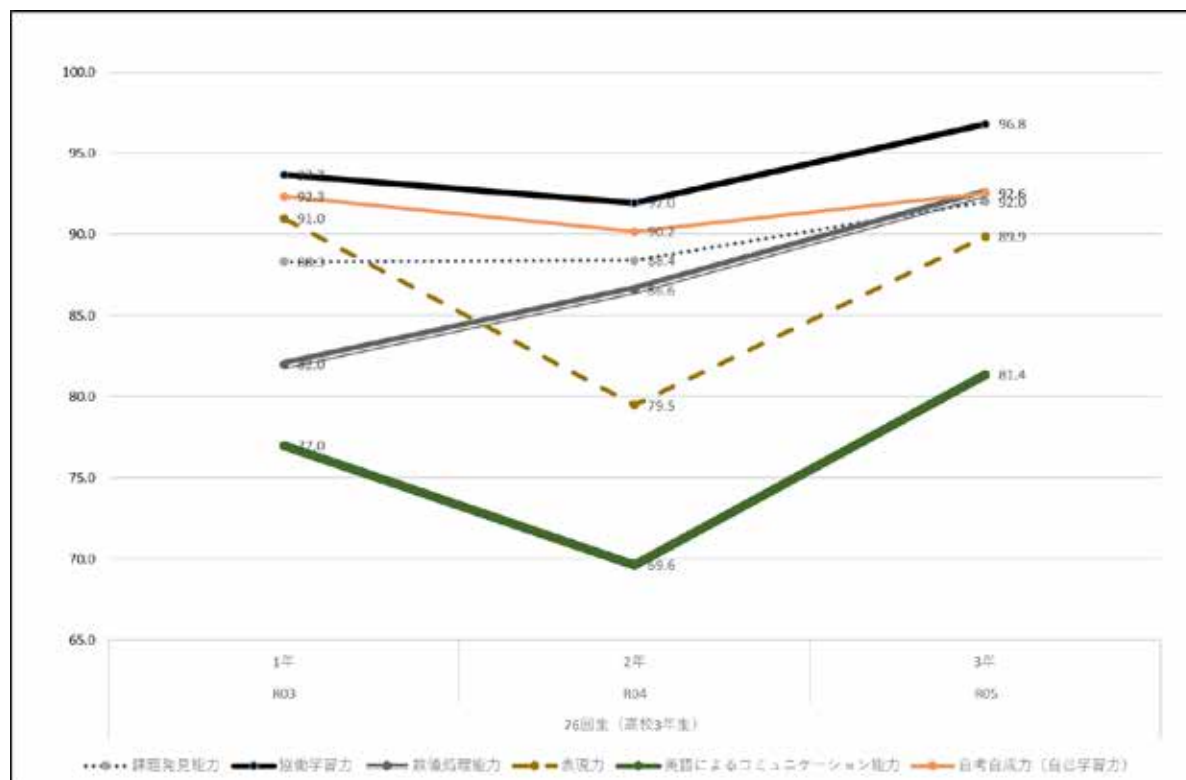
(1) SSH意識調査の結果

■学年ごと比較（「大変増した」「やや増した」「もともと高かった」と回答した生徒の割合）



意識調査によると、多くの生徒が、本校が定義する「基礎科学力」が高まったと答えており、SSH事業の成果が伺える。協働学習力は1、2、3年生で評価が高かった。学年で見ると、3学年ではすべての項目について1、2年よりも高い評価であり、2年間による探究活動の成果が顕著に現れている。

■現3年生3年間の推移（「大変増した」「やや増した」「もともと高かった」と回答した生徒の割合）



「課題発見力」、「協働学習力」、「自考自成才」については3年間高い値で推移しており、探究活動を中心とするSSHの成果であるといえる。さらに「表現力」、「英語によるコミュニケーション力」については3年生で値が上昇しており、2年生で実験を重点的に実施し、3年生でその成果をまとめ発表する本校のプログラムの成果が見て取れる。3年生でほとんどの項目で最も高い評価となり、「基礎科学力を持って自考自成才する国際人の育成」は達成されたと言える。

(2) 多角的な取組による国際性の育成

① Jishukan International Program による成果

「Jishukan International Program」を今年度も実施、研究の深化、国際性の育成を目指した。国内研修に参加した生徒のうち4名がマレーシア研修に参加した。生徒は国内研修の成果を發揮し、自身の研究成果を英語ポスターにて発表した。生徒は、帰国したのち研修の成果について発表し、多くの生徒に影響を与えた。また、アンケート結果から、「今後、海外で研究したいと強く思った」という意見があり、実際に現地を訪問して得られる効果が大きいことが確認できた。

② その他の取組に関する成果

外国人留学生と、英語を用いて少人数で交流する場を設け、日頃授業で培っている英語力をコミュニケーションの手段として生かす機会とする「English Assembly」を実施した。今年度はZOOMを用いて生徒と大学の留学生が1対1の状態、理数的なグラフについてプレゼンテーションを行った。この事業により学習意欲の向上、各技能における能力の向上に繋がったものと考えている。生徒アンケートでは、「相槌を打ったり相手に反応したりすることで、会話を続けることができた。会話が続けると、自分の思っていることが伝わった気がして楽しかった。」「スラスラと英語文を組み立てることができず、質問に対して詰まってしまったことが残念だったが、自分の英語力でどう伝えられるかを考えるよい機会になった。」など、うまくいった生徒やそうでない生徒もいたが、英語によるコミュニケーション能力を養ういい機会であったことが伺えた。

(3) 地域連携による理数探究活動の活性化とその成果の普及

① 時習館サイエンスフェスタの実施による成果

「中学生科学実験講座」と「東三河サイエンステクノロジー発表会」を統合し、参加中学生にとってより密度の濃い体験となるよう「時習館サイエンスフェスタ」として実施した。アンケート結果は、「面白い研究ばかりで、新しいことを知るきっかけになった。これから行うことになるかもしれない研究というものを知ることができた。(中学生)」「発表がスラスラと言っていてよかった。実験結果だけでなく、そこから新しい疑問を見つけて実験していて熱意が伝わった。用語の説明もしてくれて分かり易かった。(中学生)」「自分の実験について理解の足りなかったことに気付くことができた。(本校生徒)」「新しいことをたくさん知れた。化学が好きになった。(本校生徒)」などの意見があり、高評価であった。成果の普及に大きく貢献する事業であった。

「中学生科学実験講座」は、東三河地域の中学生の科学への興味・関心を喚起すると共に、自然科学における中高連携、本校スーパーサイエンス部員の探究力・指導力・プレゼンテーション能力の向上を目的として実施した。実験テーマ、内容は毎年工夫され、講師を務める本校スーパーサイエンス部員の指導力向上の場となっている。これまで参加中学生の半数以上が本校に入学すると共に、スーパーサイエンス部に入部する生徒も数多い。

② 豊橋市教育委員会との連携

豊橋市教育委員会との連携も今年で10年目を迎えた。毎年、事業実施とともに反省会を開き、事業改善に努めている。今年度も「小学校理科教諭理科実験講習会」を実施した。アンケート結果からは「生活に使われている身近なものが実験に活用できることが知れてよかった」との回答もあり、地域への成果の普及還元は着実に成果を上げているといえる。

(4) その他本年度実施した取組による成果

本校教員を対象にしたアンケートによると、「SSHであることは本校生徒にとって有益である」「SSHは教員の能力向上に有益である」という問いに対していずれも評価が高かった。

今年度スーパーサイエンス部に所属する生徒は124名であり、前年度に比べ大幅に増加し(プラス38名)海外研修、各種コンテストへの参加など活発な探究活動が行われた。

中学校教員に対するアンケートでもSSH事業は有益であると評価されている。

保護者に対するアンケートでもSSH事業は有益であると評価されている。

SSH事業に関する掲示板を校内に設け、事業の普及や円滑な運営をすることができた。

本校ホームページに実施成果の報告や校内の成果物をあげることで成果の普及に努めた。

全国のSSH校の課題研究論文や、各種コンテストでの論文集を整理し、生徒が先行研究を調査するときや、実験方法や評価方法を学ぶ際に自由に利用できる形にした。

「探究Ⅱ」の論文集を作成し、成果の普及等に努めた。

本校廊下に「SSH課題研究ポスター」コーナーを増設し、生徒の研究ポスターを掲示した。生徒、教職員、外部からの来客の目に留まる場所に設置し、成果の普及に努めた。

各種科学系オリンピックに多くの生徒が参加した。

先進校視察として熊本県立宇土中学校・宇土高等学校、SSH情報交換会へ参加し、教員の指導力向上の一助となった。

豊橋技術科学大学とは円滑な連携を図るため、年2回の担当者会議を開催し、大学側からは、担当教授、運営担当の事務職員、本校からは教頭、SSH担当教諭、SSH事務員が参加し、事業の改善や目的の共有を図ることができた。

⑥ 「校内におけるSSHの組織的推進体制」について

③ f の校内運営組織図の通り、組織的な推進体制をとっている。

また、SSH事業を考慮したうえでのカリキュラム開発が行われている。

⑦ 成果の発信・普及について

① 本校スーパーサイエンス部員による普及

スーパーサイエンス部員は日々の研究活動の成果を「Jishukan International Program サイエンスコース」等で発展させ、「時習館サイエンスフェスタ」や「科学三昧 in あいち」等で発表している。また時習祭（学校祭）における小中学生へのワークショップ、外部からの依頼を受けて講師を務める「こどものための科学展」などにおいて、科学の魅力、楽しさを地域に発信している。これらの取組はSSHの成果の地域への普及という点で大きな成果である。

② 連携校の生徒・教員による普及

時習館SSHの様々な企画に参加した連携校の生徒個々が、それぞれの学校において成果発表を行うことによって他校の生徒へ普及・還元している。

③ 本校ホームページによる発信

本校ホームページにおいて、実施したSSH事業について発信している。また、報告書や授業ノートを掲載し、SSHの取組を他校や地域、保護者に対して発信している。

⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について

経過措置を含めた第Ⅲ期SSHの課題は以下のとおりである。

- ・質の高い探究活動を目指し、豊橋技術科学大学から講師を招聘し中間発表を実施するなどして研究開発を実施してきた。しかし、新たなテーマの設定やテーマ内容について平凡になりがちであった。

- ・海外へ目を向けられる生徒が増えている一方で、コミュニケーション能力の定着が難しく、特にディスカッションの場面において、自らの意見を論理的に伝えることがなかなかできない生徒が数多く見られた。

- ・積極的な成果の普及に取り組んできたが、さらなる普及を目指すためには、地域との継続的な連携事業を設ける必要がある。

- ・評価方法に関して、生徒の成長をシンプルかつ効果的に測定できる方法の開発が求められる。現存の時習館ルーブリックと新たな評価法を組み合わせた改善が必要である。

これらの課題をもとに、来年度第Ⅳ期SSHが認定された場合は、さらに次のような課題を持って研究開発に取り組みたい。

(1) 【仮説1】チェンジ・メーカーの育成

文理融合型探究活動を通して、科学的知見で現代的諸課題を解決できる能力と、優れた国際性を育成できる。また、オンラインを活用しながら様々な分野の研究者や海外姉妹校生徒と議論する機会を設けることで、自らの意見を論理的に伝える能力を獲得することができる。

(2) 【仮説2】「東三河 STEAM 教育フォーラム」による地域との連携と成果の普及

地域との連携・普及・啓発・発信を行う機能を統合する「東三河 STEAM 教育フォーラム」を設立し、文理融合による総合知に基づく、地域全体の探究活動の深化をはかることができる。県立高校の専門学科と連携し、地域全体の探究活動を深化させ、成果を小中高特の各学校に発信・普及することができる。

(3) 【仮説3】優れた国際性の育成

オンラインを用いた姉妹校との交流や海外研修による大学や企業との連携を通して、継続的な国際交流を行う機会を確保し、実践的な英語力を獲得することができる。

(4) 評価について

本校では「時習館SSHルーブリック評価表」を作成し、それに基づいて、事業を評価している。その評価方法は第Ⅲ期SSHから開始したものであり、生徒、教員ともに定着しつつある。意識調査も「時習館SSHルーブリック評価表」にのっとって実施されており、一定の成果を得た。今後は、この評価方法と新たにシンプルかつ効果的に客観的視点で評価できる評価法を組み合わせた生徒評価の方法を開発する。

令和3年度入学生教育課程編成表

教科 科目	学年				単位数	科目コード
	第1学年	第2学年	第3学年	第3学年		
国語	4	4	4	4	4	1010101
英語	4	4	4	4	4	1010102
数学A	4	4	4	4	4	1010103
数学B	4	4	4	4	4	1010104
物理	4	4	4	4	4	1010105
化学	4	4	4	4	4	1010106
生物	4	4	4	4	4	1010107
総合的な学習の時間	4	4	4	4	4	1010108
体育	4	4	4	4	4	1010109
芸術	4	4	4	4	4	1010110
外国語	4	4	4	4	4	1010111
家庭科	4	4	4	4	4	1010112
情報	4	4	4	4	4	1010113
職業	4	4	4	4	4	1010114
総合	4	4	4	4	4	1010115
その他	4	4	4	4	4	1010116

※科目コードは、科目コードの末尾に学年を付す。例) 1010101(1)は1年生の国語科目を示す。
 ※科目コードの末尾に「A」「B」を付す場合は、学年と学期を示す。例) 1010101(A)は1年生の国語科目を示す。
 ※科目コードの末尾に「1」「2」を付す場合は、学年と履修年次を示す。例) 1010101(1)は1年生の国語科目を示す。
 ※科目コードの末尾に「1」「2」を付す場合は、学年と履修年次を示す。例) 1010101(1)は1年生の国語科目を示す。
 ※科目コードの末尾に「1」「2」を付す場合は、学年と履修年次を示す。例) 1010101(1)は1年生の国語科目を示す。

令和4年度入学生教育課程編成表

教科 科目	学年				単位数	科目コード
	第1学年	第2学年	第3学年	第3学年		
国語	4	4	4	4	4	1020101
英語	4	4	4	4	4	1020102
数学	4	4	4	4	4	1020103
物理	4	4	4	4	4	1020104
化学	4	4	4	4	4	1020105
生物	4	4	4	4	4	1020106
総合的な学習の時間	4	4	4	4	4	1020107
体育	4	4	4	4	4	1020108
芸術	4	4	4	4	4	1020109
外国語	4	4	4	4	4	1020110
家庭科	4	4	4	4	4	1020111
情報	4	4	4	4	4	1020112
職業	4	4	4	4	4	1020113
総合	4	4	4	4	4	1020114
その他	4	4	4	4	4	1020115

※科目コードは、科目コードの末尾に学年を付す。例) 1020101(1)は1年生の国語科目を示す。
 ※科目コードの末尾に「A」「B」を付す場合は、学年と学期を示す。例) 1020101(A)は1年生の国語科目を示す。
 ※科目コードの末尾に「1」「2」を付す場合は、学年と履修年次を示す。例) 1020101(1)は1年生の国語科目を示す。
 ※科目コードの末尾に「1」「2」を付す場合は、学年と履修年次を示す。例) 1020101(1)は1年生の国語科目を示す。
 ※科目コードの末尾に「1」「2」を付す場合は、学年と履修年次を示す。例) 1020101(1)は1年生の国語科目を示す。

令和5年度入学生教育課程編成表

教科 科目	学年				単位数	科目コード
	第1学年	第2学年	第3学年	第3学年		
国語	4	4	4	4	4	1030101
英語	4	4	4	4	4	1030102
数学	4	4	4	4	4	1030103
物理	4	4	4	4	4	1030104
化学	4	4	4	4	4	1030105
生物	4	4	4	4	4	1030106
総合的な学習の時間	4	4	4	4	4	1030107
体育	4	4	4	4	4	1030108
芸術	4	4	4	4	4	1030109
外国語	4	4	4	4	4	1030110
家庭科	4	4	4	4	4	1030111
情報	4	4	4	4	4	1030112
職業	4	4	4	4	4	1030113
総合	4	4	4	4	4	1030114
その他	4	4	4	4	4	1030115

※科目コードは、科目コードの末尾に学年を付す。例) 1030101(1)は1年生の国語科目を示す。
 ※科目コードの末尾に「A」「B」を付す場合は、学年と学期を示す。例) 1030101(A)は1年生の国語科目を示す。
 ※科目コードの末尾に「1」「2」を付す場合は、学年と履修年次を示す。例) 1030101(1)は1年生の国語科目を示す。
 ※科目コードの末尾に「1」「2」を付す場合は、学年と履修年次を示す。例) 1030101(1)は1年生の国語科目を示す。
 ※科目コードの末尾に「1」「2」を付す場合は、学年と履修年次を示す。例) 1030101(1)は1年生の国語科目を示す。

④ 関係資料

1 時習館SSHルーブリック評価表

本校においては本評価表を生徒・教職員で共有し、育てたい力やSSH事業の目的を明確にしながら、事業を運営している。

←評価が高い

評価が低い→

PDCA サイクル	得点	4	3	2	1
	求める力				
計画 (PLAN)	課題発見力	授業などにおいて、 観察・実験 やインターネット・文献調査を通して、 新新かつ明確な課題 を設定し、 具体的な課題 を設定することができた。	授業などにおいて、観察・実験、インターネット・文献調査を通して取り組むべき課題を設定できた。	授業などにおいて、インターネット・文献調査を通して取り組むべき課題を設定したが、改善の余地がある。	授業などにおいて取り組むべき課題を明確に設定することができなかった。
	計画力 (リーダーシップ)	授業などにおいて、課題解決に向けた計画作成を 目標から逆算し、具体的に作成 することができた。	授業などにおいて、課題解決に向けた計画作成に取り組んだ。	授業などにおいて、課題解決に向けた計画作成したが、その計画に改善の余地がある。	授業などにおいて、課題解決に向けた計画作成に、取り組むことができなかった。
実験 (DO)	協働学習力 (フォローシップ)	授業などにおいて グループ内の意見を調整しながら 、協力して課題解決に取り組むことができた。	授業などにおいて、協力して積極的に課題解決に取り組むことができた。	授業などにおいて、協力して課題解決に取り組むことができたが、積極性に欠けた。	授業などにおいて、課題解決に取り組むことができなかった。
	実験スキル	授業などにおいて積極的に 実験・作業 に取り組み、 適切な実験方法を用いて正確なデータを得る実験操作 をすることができた。	授業などにおいて積極的に 実験・作業 に取り組むことができた。	授業などにおいて積極的に 実験・作業 に取り組むことができたが、 実験操作 に改善の余地がある。	授業などにおいて、 実験・作業 に取り組むことができなかった。
	探究力 (継続力)	授業・実験などにおいて 高校の履修範囲を超える未知の内容・事象について、何度も追究 することができた。	授業・実験などにおいて未知の内容・事象について、何度も追究することができた。	授業・実験などにおいて未知の内容・事象について、追究したが不十分であった。	授業・実験などにおいて未知の内容・事象について、追究することができなかった。
まとめ (Check1: 自己評価)	考察力	授業などにおいて、 他の実験データと比較しながら、データと因果関係のある考察 をすることができた。	授業などにおいて、実験データを元に考察をすることができた。	授業などにおいて、実験データを元に考察をすることができたが、データと考察との因果関係に多少の不一致がある。	授業などにおいて、実験データを元に考察をすることができなかった。
	論理的思考力	授業などにおいて、 実験データと考察の論理関係が明確 である。	授業などにおいて、実験データと考察に論理関係がある。	授業などにおいて、実験データと考察の論理性に改善の余地がある。	授業などにおいて、実験データと考察に論理関係がない。
	数理(統計)処理能力	授業などにおいて、 高校の履修範囲を超えた統計処理、検定を実施 しデータを分析することができた。	授業などにおいて、統計や検定の用いてデータを分析することができた。	授業などにおいて、統計や検定の用いてデータを分析することができたが、統計、検定方法に改善の余地がある。	授業などにおいて、統計や検定の用いてデータを分析することができなかった。
発表 (Check2: 他者評価)	表現力 (シェアラーシップ)	授業などで、 聞き手の理解しやすいように配慮しながら表現 することができた。	授業などで、自らの研究を発表することができた。	授業などで、自らの研究を発表することができたが、発表方法に改善の余地がある。	授業などで、自らの研究を発表することができなかった。
	傾聴力 (オーナーシップ)	授業などで、 発表の内容をよく理解した上で、質問しさらに理解を深める ことができた。	授業などで、発表の内容をしっかりと聞き理解を深めることができた。	授業などで、発表の内容をしっかりと聞くことができたが、理解が深められなかった。	授業などで、発表の内容をしっかりと聞くことができなかった。
次回計画 (Action)	メタ認知 【自己学習力】 【自己評価のみ】	授業などにおいて、自己の振り返りをし、次の目標を立てることができた。さらに、 今回学んだ事柄を他の場面でも実施できることを学んだ。	授業などにおいて、自己の振り返りをし、次の目標を立てることができた。	授業などにおいて、自己の振り返りをし、次の目標を立てることができたが、具体性に欠ける。	授業などにおいて、自己の振り返りをし、次の目標を立てることができなかった。
総合力	自考自成才	・上記ルーブリック評価表にある、様々な力を 総合的に用いながら 、授業や探究活動において、 自ら考え自ら成し 、課題解決などができる力。			

2 課題研究テーマ一覧

(1) 第3学年「探究Ⅱ」研究テーマ一覧

(2) 第2学年「探究Ⅰ」研究テーマ一覧

	日本語テーマ	英語テーマ	班番号	研究テーマ
1	タケコプターは本当に飛べるのか	Can you really fly with a Takecopter?	物理 1	おもすびころりんの実現性
2	時習館のトイレ救ってみた!	We tried to save the Jishukan toilet!	物理 2	スカイラブハリケーン
3	カーブを速く曲がりたい!	Turn curves as fast as possible	物理 3	ブーメラン
4	安全に着地する方法	How to land with safe	物理 4	波形の植物の成長における違い
5	身近な素材の防音性について	The Sound Insulators Around Us	物理 5	よく飛ぶ紙飛行機について
6	表面張力の力に委ねて	Depend on surface tension	物理 6	様々な状況下での自転車の制動力
7	ダイヤタンシー流体について	Dilatancy fluid	物理 7	ドップラー効果を使って普段出しにくい高音を出す
8	水切り始めました	We start playing ducks and drakes	物理 8	ペン回しにおける再現性
9	グラスハーブを奏でたい!	Let's play the glass harp!	物理 9	発電効率の高い風力発電の羽の形は?
10	一番強いのはどれだ??	Which is the strongest ??	物理 10	ピンホール効果について
11	最強の洗剤はどれだ	The Strongest Way of Washing	物理 11	防音
12	割れにくいシャボン玉を作りたい!!	Let's make unbreakable soap bubble	物理 12	リスニング
13	いろはすの甘みの正体って?	What is Irohasu sweets consisting of	物理 13	水切りでよく跳ねさせるには
14	最強のレモン電池を作ろう	Make the Strongest Lemmon Battery	物理 14	ドミノを速く倒すためには(仮)
15	緋銅の秘密に迫る!!	Study in Scarlet Copper	物理 15	ガウス加速器を用いたベアリング
16	未知の水溶液があらわれた!	The search for investigating unknown aqueous solutions	物理 16	最強前髪を作りたい!
17	お水の不思議発見隊!	Discovery Team Of Mysterious Water	物理 17	もう濡れない...♡
18	突撃!カエルの晩ご飯	Assault! Frog Dinner	物理 18	解決!2024年問題
19	Oooooooooooooo!Kanada Mo!	Oh! canada Mo(egeria densa)	物理 19	紙の耐久性と緩衝性
20	菌たちのジュースパーティー	Bacteria's Beverage Party	物理 20	ペットボトルキャップ
21	じゃんけんじゃ賢者決めれんじゃん!!	Efficient Rock-Papaer-Scissors	化学 1	酸性雨に対抗できる物質を調べる
22	ポーカーで勝ちてえ	Triumph of Poker	化学 2	お年寄りの方が食べやすいクッキーの作成
23	バーコードリーダーに俺はなる!	I'll become a barcode!!	化学 3	紫外線を通しにくい色
24	最も楽に自転車で荷物を運ぶ方法	24P The easiest way how to carry luggage by bikes	化学 4	メントスコラを極めよう!
25	荷物の位置による自転車の操作性	Bicycle maneuverability depending on luggage position	化学 5	髪の毛とpH
26	落下運動における空気抵抗	Air resistance in falling motion	化学 6	紅茶で水の硬度が正確にわかるのか
27	Fall in Love	Fall in love	化学 7	最良のカイロを目指す
28	防音力向上の法則	The Principle of Improving Soundproofing	化学 8	触媒反応における塩類の影響
29	SOARING fantastic cycling ~風を読む~	29P SOARING-fantastic cycling~	化学 9	フィラメント
30	Mangia la pasta con eleganza	Mangia la pasta con eleganza	化学 10	髪の毛について
31	コーンスープをおいしく飲もう	Let's drink corn potage!	化学 11	発熱剤カイロ
32	なぜすべるの?	Why do you slip?	生物 1	アヌビアスナナ・フチにおける葉焼けの条件
33	ドミノ理論	Domino Velocity Theory	生物 2	糞粒法を用いた赤岩山の生息個体数の推定
34	カイロで世界を救いたい!	We want to save the world with Heat PacPacks!!	生物 3	ヘアオイルによるキューティクルの修復
35	ヘアオイルの保湿性について	About moisturizing power of hair oils	生物 4	ユリノキ染めの防虫作用
36	最強の米糊を作る	Make the strongest rice paste	生物 5	リンゴとバナナについての研究
37	フルーツ電池をつくるんち!!	make fruit battery	数学 1	正小数角形ってどんなの!?
38	体育のバレーで無双しよう	Let's be matchless in P.E volleyball	数学 2	物理乱数と擬似乱数の誤差
39	鉄を効率よく摂取する	How to take iron efficiently	数学 3	並べ替えパズルについて
40	原点にして頂点~世界~おいしいカップラーメン	Simple is best	数学 4	誕生日が同じ確率および期待値、一般値と時習生の値との比較
41	Aluminium brûle-t-il?	Aluminium brûle-t-il?	数学 5	リーチ和は実質何難なのか
42	化学電池を作るんち!!	Let's make a chemical battery!!!!	数学 6	令和の伊能忠敬になりたい!!
43	酵素クリーナーを作ろう	Let's make an enzyme cleaner!		
44	otokonotosikata	Seal the Deal		
45	複素関数論	Complex Functions		
46	音madから学ぶ音の波形操作	Sound Waveform Manipulation learned from Sound MAD		
47	この目覚ましで起きれるってマジ??	Is it true that this alarm can wake you up?		
48	Wi-Fiの強度	Wi-Fi strength		
49	マスクによる声の通りにくさ	Voice through the mask		
50	文字を楽に消したい!	How to erase more easily		
51	撲滅!通知音!	Eradication of notification sound		
52	髪の毛クルクル大作戦	Hair Twirl strategy		
53	紙ストローから国民を守る党	The Party to Protect the People from Paper Straws		
54	大穴研究会	O-ANA		
55	炭酸飲料ふってみた	Shaking Sparkling Water!		
56	こんなところに正弦曲線!?	Wow! Sine curve is here!		

【SSH運営指導委員会】

《第1回》

日時：令和5年6月30日(金) 16:10～17:10

場所：時習館高校応接室

出席者：運営指導委員	加藤 茂 (豊橋技術科学大学 学長特別補佐)	【欠席】
	吉田 松生 (自然科学研究機構基礎生物学研究所 教授)	【欠席】
	林 誉樹 (名古屋大学 特任教授)	【出席】
	寺崎 一郎 (名古屋大学 教授)	【出席】
	小林 悟 (筑波大学 教授)	【欠席】
	河合 和久 (豊橋技術科学大学 准教授)	【出席】
その他	伊藤 潤 (愛知県教育委員会 高校学校教育課 指導主事)	【出席】
	蛭間 督 (科学技術振興機構 主任専門員)	【出席】

時習館高等学校	寺田 安孝 (校長)
	石田 徹 (教頭)
	清水 翼 (探究推進部長)
	池田 岳人 (探究推進部副部長)
	奥 慎伍 (探究推進部)
	柳沢 雄大 (探究推進専門委員会記録)

県教委挨拶

探究的な学びが叫ばれるなかにおいて、3月中教審答申でも先進的な理数教育の推進・普及について述べられている。あいち科学技術推進協議会の加盟校数は専門学科を有する高校を含めて33校となった。三谷水産高校との連携のような形を推進していってほしい。

令和5年度事業について

- ・成果発表会について
生徒が調べたいことを調べている印象。
限られた時間の中で深めていくことの難しさがあるのではと感じた。
染色の発表がおもしろかった。

ご指導

- ・高校は大学進学があるので、どう折り合いをつけるのか。
異分野融合は大学でもキーワード。大学レベルだからできるのであり、高校では難しいのではないかと。
アマチュアの分野融合から、プロの分野誘導につなぐには、なにかワンクッション必要。
- ・理型探究コースとは？ 1クラスだけ別のカリキュラムにするのか。
- ・女性研究者育成プログラムの具体案は？研究者育成という表現ではなく、キャリア教育として行うべき。未定だが、早い段階で講演会を行うなど考えている。
- ・異分野融合については、例えば理型探究コースの生徒が文型の生徒にむけて発表する、など。
ものとのとらえ方の違いを知る機会となればよいのでは。
- ・女性のための探究コースは可能か？
理学と工学との差別化がしにくい。やるなら両者が組んでやらなければいけないのではないかと。
女子大、女子高などなら、物理をやることに抵抗がない学生が多い。共学だと、物理が好きと言にくい雰囲気があるのではないかと。

平成30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
《経過措置第1年次》

令和6年3月発行
愛知県立時習館高等学校
〒441-8064 愛知県豊橋市富本町