

OKAZAKI
SUPER
SCIENCE
HIGH SCHOOL

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・第1年次

平成31年 3月
愛知県立岡崎高等学校

2018

岡崎高校スーパーサイエンスハイスクール 新たなステージの始まり



本校は、文部科学省の指定する最初のスーパーサイエンスハイスクール（以下「SSH」と記す。）として、先進的な理数教育について研究し、実践してまいりました。昨年度の経過措置を経て本年度4回目の指定を受け、SSH事業が始まって以来の17年目となりました。今日まで、東京大学、名古屋大学、愛知教育大学、筑波大学、自然科学研究機構など、多くの大学並びに研究機関の先生方には、生徒への指導をはじめ、教職員の指導力向上や意識改革に並々ならぬご支援をいただいております。さらに、県教育委員会、地元企業、その他多くの科学関係施設の皆様方にも貴重な時間の中で懇切丁寧なお世話をいただいております。ここに、厚く御礼申し上げます。

さて、本校はSSH事業開始以来、教職員が大学で学んできたことを活用して、実験・実習を中心とした各種スーパーサイエンス特別課外活動を本校で実施できるようになりました。さらに、理科や数学を重視するだけでなく倫理観、論理的思考力、プレゼンテーション能力の育成を目的とした、本校独自の学校設定科目を設けるなどして、幅広い分野での実践的研究に取組成果を挙げてまいりました。3回目の指定となる平成24年度からは、新しい学習指導要領の実施も踏まえて教育課程を見直し、スーパーサイエンス科目の増設と共に、世界で活躍できる人材を育成するために学校教育のグローバル化に取り組み、未来を担う若者に必要な力を「論理的思考力・課題解決力」と「国際社会に対する積極的態度」と位置づけ、新規に「課題研究」「EC（イングリッシュ・コミュニケーション）研修」「海外（米国）研修」等を含む事業を設定し、研究開発に取り組んできました。

そして、昨年度、新たに1年生の総合的な学習の時間を活用した「探究AKC（Activities for Key Competencies）」での課題研究を軸として教育課程の研究を進めました。また、「SSHの日」を設定し、これまでの生徒の様々な研究や研修の成果を発表し、学校全体で共有しました。4回目の指定となった本年度は、「探究AKC」の取組を2年生にまで拡大し、来年度に予定されている個人研究の発表を目指して授業改善を図っているところです。

また、SSHの成果の地域への普及を目指して、本校は平成21年度に「中核的拠点校」の指定を受けたことを契機に、県教育委員会との連携の下、SSH指定校を幹事とする「あいち科学技術教育推進協議会」を設置し、愛知県合同発表会「科学三昧 in あいち」等を実施してきました。この間、平成22年度から5年間、「コアSSH」の指定を受けております。現在、本県では、尾張の一宮高校、明和高校、半田高校、西三河の岡崎高校、刈谷高校、豊田西高校、そして東三河の時習館高校の県立7校がそれぞれ地域の拠点校となり、各学校の特色や地域の教育力を生かしたSSH事業を企画し、「あいち科学技術教育推進協議会」に参加する25校や指定校以外の学校からの参加を可能にしております。本校が主催する愛知県合同発表会「科学三昧 in あいち」は、今年度は第10回を記念して「WPI（世界トップレベル研究拠点プログラム）サイエンスシンポジウム」と共同して名古屋大学で実施し、県内外58校約560人の生徒を始め高校職員、大学・研究機関・企業の教育関係者等計800余名が集まり、190件の研究発表（このうち20件が英語による発表）がなされるなど、充実した内容とすることができました。協力いただいた関係の皆様にも深く感謝いたします。

本校といたしましては、これまでのSSH事業を通じて培った経験や組織力を活かして、今後とも理数教育を核とした教科指導全般にわたる指導方法の改善と評価の研究に取り組んでいきたいと考えております。

今後とも皆様のご指導ご鞭撻をよろしくお願いいたします。

平成31年3月吉日
愛知県立岡崎高等学校長 竹下 裕隆

目 次

❶	平成 30 年度 SSH 研究開発実施報告書（要約）（様式 1-1）	5
❷	平成 30 年度 SSH 研究開発の成果と課題（様式 2-1）	8
❸	実施報告書（本文）	
①	研究開発の課題	10
②	研究開発の経緯	12
③	研究開発の内容	
	(1) 探究 AKC I	14
	探究 AKC II	16
	(2) iA 数学	18
	(3) iA 物理 I	19
	iA 物理 II	20
	iA 化学 I, iA 化学 II	21
	iA 生物 I	22
	iA 生物 II	23
	(4) iA 英語 I	24
	iA 英語 II	25
	(5) iA 情報	26
	(6) 米国研修	27
	(7) English Communication 研修（EC 研修）	28
	(8) 研究室体験研修	29
	(9) 研究室・企業訪問研修（第 1 学年）	31
	研究室・企業訪問研修（第 2 学年）	32
	(10) SSH の日	34
	(11) 部活動（スーパーサイエンス部）	36
	部活動（数学部）	38
	部活動（学習会・物理）	39
	部活動（学習会・化学）	40
	部活動（学習会・Arduino）	41
	(12) 科学三昧 in あいち 2018	42
④	実施の効果とその評価	45
⑤	校内における SSH の組織的推進体制	46
⑥	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	47
❹	関係資料	
①	教育課程表	48
②	SSH 事業評価のための評価規準表（ルーブリック）	51
③	平成 30 年度 SSH 意識調査＜生徒用＞校内集計結果	52
④	SSH 事業と進路指導	54
⑤	運営指導委員会などの記録	56
⑥	SSH 学校設定教科「探究 AKC」課題研究テーマ一覧	58



探究 AKC I (1年) での課題研究



探究 AKC II (2年) での課題研究



iA 物理 II と iA 英語 II の連携による活動



iA 物理 II と iA 英語 II の連携による活動
(英国高校との協働)



研究室体験研修での成果発表会
(東京大学大学院農学生命科学研究科)



研究施設・企業訪問研修 (1年 東海光学)



研究施設・企業訪問研修
(2年 青木あすなろ建設株式会社)



SSH の日での神里達博先生による特別講演会



SSH の日での代表生徒によるステージ発表



北山湿地の保全活動
(岡崎市環境保全課との連携)



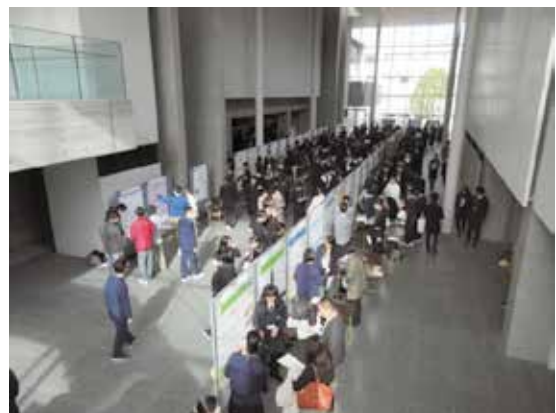
分子科学研究所一般公開でのワークショップ



科学ヘジャンプイン岡崎でのワークショップ



部活動学習会 (Arduino)



科学三昧 in あいち 2018 でのポスター発表
(全景)



科学三昧 in あいち 2018 での科学交流会
(学校の枠を超えた科学競技会)



科学三昧 in あいち 2018 でのポスター発表
(本校生徒)

①平成30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	「科学を使える力」で未来社会を切り拓く国際リーダーを育成する教育課程の研究開発
② 研究開発の概要	<p>科学を使えるようになるための資質・能力として「岡高キー・コンピテンシー」を本校独自に定義する。岡高キー・コンピテンシーは、①知識を統合する力、②課題発見力、仮説設定能力、③文章表現力、プレゼンテーション力、英語コミュニケーション力からなる。SSH 事業（SSH 学校設定科目と SSH 特別課外活動の全 12 事業）は評価規準表によって評価する。岡高キー・コンピテンシーを評価できるように規準を設定し、明確な基準によって成功体験を積み上げさせて意欲を高め、指導と評価の一体化を図る。</p> <p>課題研究のための SSH 学校設定教科「探究 AKC（Activities for Key Competencies）」を新設する。生徒自身が設定した課題を探究し、第 3 学年時には生徒全員に英語で研究をまとめて発表する。全職員が協力して課題探究のためのスキルを多角的に指導し、岡高キー・コンピテンシーを育成する。</p> <p>名古屋大学や自然科学研究機構との連携協定を活用し、企業や市と連携した活動を行う。</p>
③ 平成30年度実施規模	全校生徒を対象に実施する。年間を通して SSH の対象となった生徒数は 1,205 名である。
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>第 1 年次（平成 30 年度，今年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 探究 AKC I（第 1 学年）開始 ・ 探究 AKC II（第 2 学年）開始 ・ SSH 学校設定科目での主体的・対話的な学習活動の開始 ・ 特別課外活動での主体的・対話的な学習活動の開始 ・ 評価規準表を用いたパフォーマンス評価の開始 <p>第 2 年次（平成 31 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 探究 AKC II（第 3 学年）開始 ・ SSH の日での 3 年生全員による課題研究の成果発表の開始 ・ 探究 AKC の教材の統合とテキスト化 <p>第 3 年次（平成 32 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3 年間の課題を踏まえての探究 AKC I（第 1 学年）実施 ・ 探究 AKC のテキストの製本 <p>第 4 年次（平成 33 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3 年間の課題を踏まえての探究 AKC II（第 2 学年）実施 ・ SSH 学校設定科目以外の科目での主体的・対話的な学習活動の開始 ・ SSH 学校設定科目以外の科目での評価規準表を用いたパフォーマンス評価の導入 <p>第 5 年次（平成 34 年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3 年間の課題を踏まえての探究 AKC II（第 3 学年）実施

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学習指導要領の基準によらない教育課程上の特例は以下の通りである。

iA 物理 I (2 単位)	物理基礎 (標準単位: 2 単位) を代替
iA 化学 I (2 単位)	化学基礎 (標準単位: 2 単位) を代替
iA 生物 I (2 単位)	生物基礎 (標準単位: 2 単位) を代替
iA 英語 I (3 単位)	コミュニケーション英語 I (標準単位: 3 単位) を代替
iA 情報 (2 単位)	情報の科学 (標準単位: 2 単位) を代替
探究 AKC I (第 1 学年)	総合的な学習の時間 (標準単位: 1 単位) を代替
探究 AKC II (第 2 学年)	総合的な学習の時間 (標準単位: 1 単位) を代替
探究 AKC II (第 3 学年)	総合的な学習の時間 (標準単位: 1 単位) を代替

なお、SSH 学校設定教科「探究 AKC」の AKC とは、Activities for Key Competencies を表し、SSH 学校設定科目の iA の i は inquiry, interactive を、A は advanced, active をそれぞれ表している。

○平成 30 年度の教育課程の内容

平成 30 年度に実施した SSH 学校設定教科、SSH 学校設定科目は以下の通りである。第 1 学年及び第 2 学年は第 4 期 SSH の教育課程、第 3 学年は第 3 期 SSH の教育課程である。

第 1 学年	探究 AKC I, iA 物理 I, iA 生物 I, iA 英語 I, iA 情報
第 2 学年	探究 AKC II, iA 数学, iA 物理 II, iA 化学 I, iA 化学 II, iA 生物 I, iA 生物 II, iA 英語 II
第 3 学年	SS 政治・経済, SS 数学探究, SS 物理 II, SS 化学 II, SS 生物 II, SS 文型理科

○具体的な研究事項・活動内容

以下に示す SSH 事業のうち、(1)~(5)は SSH 学校設定科目、(6)~(12)は SSH 特別課外活動である。

(1) 探究 AKC I, 探究 AKC II

課題研究を主軸とした多教科連携の SSH 学校設定科目である。今年度は、探究 AKC I において、紙と糊の不思議、紙コップの不思議、ペーパーブリッジ、科学と社会に関するディベート、課題研究、論理的な文章の書き方、探究 AKC II において、1 年の課題研究の振り返り、批判的思考、科学的思考、課題研究、データの分析、日本語での成果発表、論文作成を実施した。

(2) iA 数学

主体的・対話的な学習活動、高大接続に係る高度な内容を取り扱う数学科の SSH 学校設定科目である。探究 AKC II と連携した授業実践を行った。

(3) iA 物理 I, iA 物理 II, iA 化学 I, iA 化学 II, iA 生物 I, iA 生物 II

主体的・対話的な学習活動、高大接続に係る高度な内容を取り扱う理科の SSH 学校設定科目である。今年度は、iA 英語 II, iA 情報, 世界史 A・B, 倫理と連携した授業実践を行った。

(4) iA 英語 I, iA 英語 II

主体的・対話的な学習活動、高大接続に係る高度な内容を取り扱う外国語科の SSH 学校設定科目である。今年度は、探究 AKC I, 探究 AKC II, iA 物理 II, iA 化学 II と連携した授業実践を行った。

(5) iA 情報

主体的・対話的な学習活動、高大接続に係る高度な内容を取り扱う情報科の SSH 学校設定科目である。今年度は、探究 AKC I, iA 物理 I と連携した授業実践を行った。

(6) 米国研修

米国の大学、高校、博物館などでの研修である。今年度は、ハーバード大学、マサチューセッツ工科大学、ヘイフィールド・セカンダリー・スクール、スミソニアン博物館において、研究室訪問、研究発表、授業参加などを実施した。

(7) EC 研修 (English Communication 研修)

外国出身の科学技術系研究者、または本校英語教員を講師とした小規模の講義・実習である。今年度は、研究者による研修を2回、本校教員による研修を4回実施した。

(8) 研究室体験研修

東京大学大学院の研究室にて高度な課題研究を行うものである。今年度は7研究室にて16名の生徒が、4泊5日で研究を行った。

(9) 研究施設・企業訪問研修

東海地区の研究施設・企業、茨城県つくば市の研究施設・企業での見学実習である。今年度は、東海光学、J-TEC、物質・材料研究機構、筑波宇宙センター、高エネルギー加速器研究機構、青木あすなる建設、筑波大学生存ダイナミクス研究センター、筑波実験植物園、サイバーダイナスタジオにて研修を行った。また、田中順三先生（東京工業大学名誉教授）による講義を実施した。

(10) SSH の日

国際的に活躍する科学技術系研究者による講演、及び生徒の課題研究などの成果発表会である。今年度は、神里達博先生（千葉大学教授）による講演会「リスクとリスク社会」と、代表生徒によるステージ発表（9件、16名）を実施した。

(11) 部活動（スーパーサイエンス部、数学部）

部員による探究活動を中心とした部活動である。各種発表会、科学コンテスト、科学オリンピック、本校主催のSSH事業、他校主催のSSH事業、地域の講演会、イベントへも参加した。スーパーサイエンス部は15テーマ（物理班7件、化学班3件、生物班5件）について研究を行った。また、学習会を開催し、部員以外の生徒や他校生も参加した。

(12) 科学三昧 in あいち 2018

愛知県の高校生を中心とした科学研究の発表会である。今年度は、12/26（水）に名古屋大学にて、WPIサイエンスシンポジウムとの共同開催として実施した。参加者数は803名（高校生560名、高校職員149名、教育委員会など11名、大学・企業・研究機関74名、その他9名）である。発表件数は190件（高校生167件、大学・企業・研究機関23件）である。科学交流会、融合研究提案などの特別企画も実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

- (1) SSH 企画プロジェクトを中心とした SSH 学校設定教科「探究 AKC」の運営
- (2) SSH 学校設定科目「iA」での教科間連携授業の広がり
- (3) サクセスクリテリアを導入した岡高キー・コンピテンシーの評価の広がり

○実施上の課題と今後の取組

- (1) 探究 AKC の教材・教員用指導案のまとめ
- (2) SSH の日の発表方法等の具体化
- (3) 岡高キー・コンピテンシーの評価の拡充
- (4) サクセスクリテリアによる評価基準の作成の拡充
- (5) 教科間連携授業の拡充と組織化
- (6) EC 研修のあり方の検討と国際性の育成
- (7) スーパーサイエンス部の探究活動の充実
- (8) 卒業生追跡調査の実施

②平成30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
<p>(1) SSH 企画プロジェクトを中心とした SSH 学校設定教科「探究 AKC」の運営</p> <p>校内組織「SSH 企画プロジェクト」を中心に SSH 学校設定教科「探究 AKC」を運営し、教員間の連携を強化することができた。本校では、SSH 企画プロジェクトが、探究 AKC の運営（計画立案、教材開発、評価）を担当している。校務分掌としての SSH 部とは別の組織である（p.46「⑤校内における SSH の組織的推進体制」参照）。SSH 企画プロジェクトは、教員間の連携強化を図るために、各学年、各教科の代表者を中心に 16 名で構成している。会議は原則として週に 1 回実施し、今年度は金曜日 6 時限目に年間 23 回行った。</p> <p>SSH 企画プロジェクトの担当者が作成した教材（ワークシート）と教員用指導案により、探究 AKC の授業の指導を円滑に進めることができた。探究 AKC は、原則として各クラスの担任と副担任が指導するため、専門外の教員でも指導できるように事前準備をする必要がある。今年度は、毎週の探究 AKC の授業分の教材を作成することができた。ただし、教材・指導案作成担当者に過度な負担がかかり、次年度以降に課題を残した。</p> <p>探究 AKC では、課題研究だけでなく、課題探究に必要なスキルの学習も含めて、全ての授業でグループ活動を伴う。この効果は、SSH 意識調査の結果にも表れている。SSH 意識調査では、「SSH に参加したことで、あなたの学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか」という問いに対して「周囲と協力して取組む姿勢」で「大変向上した」「やや向上した」と回答した生徒の割合は計 64.5%であり（p.53 参照）、過去最高だった平成 28 年度の 62.8%を上回った。また、「問題を解決する力」で「大変向上した」「やや向上した」と回答した生徒の割合は計 64.9%であり、過去最高だった平成 29 年度の 64.9%と同じになった。</p> <p>(2) SSH 学校設定科目「iA」での教科間連携授業の広がり</p> <p>今年度は、教科間連携授業を 11 テーマ実施することができた。実施した教員は 14 名である。今年度から「知識を統合する力」の育成を図り、SSH 学校設定科目「iA」間での分野融合を掲げた。本校では過去に分野融合をテーマにした授業はあっても、教科の枠を超えた TT による授業についてはほとんど記録が残っていなかったため、教科間連携授業を義務とはしなかった。それにもかかわらず、第 2 学年での iA 物理Ⅱと iA 英語Ⅱとの融合授業「糸巻きの運動」（5 月）を皮切りに、11 テーマ実施することができた。</p> <p>また、SSH 企画プロジェクトの呼びかけで「校内相互授業参観週間」を設け、教科間連携授業を実施しやすい環境を整えることができた。</p> <p>(3) サクセスクライテリアを導入した岡高キー・コンピテンシーの評価の広がり</p> <p>今年度からの本校の SSH 事業を象徴するキーワードである「岡高キー・コンピテンシー」「サクセスクライテリア（のルーブリック）」が、教員間で浸透した。会話でも普通に聞かれるようになった。特に、探究 AKC や iA の教科間連携授業ではこれらを意識して授業計画を立てることができた。</p>

② 研究開発の課題

(1) 探究 AKC の教材・教員用指導案のまとめ

今年度、SSH 企画プロジェクトの担当者が作成した探究 AKC の教材と教員用指導案を、次年度以降改善していく予定である。そのためには、現在、週別・テーマ別になっている教材・指導案をまとめてテキスト化する必要がある。平成 31 年度にテキスト化し、平成 32 年度中には製本することを目標としたい。教材・指導案を一つにまとめることで、三年間の見直しにもとづいた改善しやすくなるはずである。この点は、運営指導委員会においても指摘されたことである (p.57)。また、これらを他の SSH 校などに公開・発信することで、情報交換しやすくなることも狙っている。

(2) SSH の日の発表方法等の具体化

次年度以降は、SSH の日の運営方法を大きく変える必要がある。探究 AKC では、3 年生の SSH の日に全班が英語でポスター発表することを目標に掲げて課題研究を実施してきたが、平成 31 年度は、探究 AKC で課題研究を行ってきた生徒が 3 年生になる初年度にあたる。発表方法、会場配置、タイムスケジュール、指導者の依頼など、現状では具体化していないものが多く、喫緊の課題と言える。

(3) 岡高キー・コンピテンシーの評価の拡充

今年度の取組において、新しいキーワードである「岡高キー・コンピテンシー」が教員間で浸透した。しかし、岡高キー・コンピテンシーの評価を組織的かつ継続的に生徒の評価に生かしているのは、現状では、ごく一部の SSH 学校設定科目にとどまっている。これをもっと拡充していく必要がある。

(4) サクセスクライテリアによる評価基準の作成の拡充

「サクセスクライテリア」も、新しいキーワードとして定着した。今年度、本校で作成されたループブリックの基準は、「ミニマムサクセス」「フルサクセス」「エクストラサクセス」という表現になった。ただし、サクセスクライテリアの考え方を導入する根拠について、教員間の共通認識が十分ではなかったため、評価基準の文章が「概ね～できた」「やや～できた」のように明確でないものも多かった。この点は改善していく必要がある。

(5) 教科間連携授業の拡充と組織化

今年度は、教科間連携授業を義務とはしなかったにもかかわらず 11 テーマ実施することができたが、これは、一部の教員の高い意識に依存するところが大きい。岡高キー・コンピテンシーの育成に効果がある (例えば p.26) ことを周知して、組織的に実施できる体制を整え、SSH 事業として発展させていきたい。

(6) EC 研修のあり方の検討と国際性の育成

今年度は国際性の育成について課題が残った (p.52-54)。参加者の姿勢が消極的になってきていることなどを受けて、EC 研修を生徒が主体的・対話的に参加できるように内容を見直す必要がある。

(7) スーパーサイエンス部の探究活動の充実

スーパーサイエンス部では、地域と連携した企画が年々増えてきている。部員自身の探究活動との両立を課題とし、科学コンテストなどでの成果につなげたい。

(8) 卒業生追跡調査の実施

卒業生対象の大規模な追跡調査をしばらく実施していないため、調査方法を検討し実施したい。

③ 実施報告書（本文）

① 研究開発の課題

(1) 研究開発課題

「科学を使える力」で未来社会を切り拓く国際リーダーを育成する教育課程の研究開発

(2) 研究開発の目標

SSH 学校設定教科「探究 AKC」をはじめとした主体的な学習活動の指導法の研究を行い、指導と評価の一体化を図ることにより、科学を使える人材を育成することを目標とする。本校では、未来社会を切り拓く国際リーダーとは、日常的な問題解決から国際的なプロジェクトに至るまでの様々な場面で、科学的思考力を課題発見や問題解決に活用できる資質・能力を備えている人材を指すものとする。

(3) 研究開発の仮説

【仮説 1】 科学を使えるようになるために必要な資質・能力として「岡高キー・コンピテンシー」（「知識を統合する力」「課題発見力、仮説設定能力」「文章表現力、プレゼンテーション力、英語コミュニケーション力」）を定義し、それに基づいた規準によって生徒の取組を評価する研究を行うことで、指導と評価の一体化を図ることができる。

【仮説 2】 SSH 学校設定教科「探究 AKC」の指導法の研究を行うことにより、科学を使える力を育成することができる。

【仮説 3】 大学や研究機関との連携に加え、企業や市との連携を研究することで、第三者からの知見や評価を得ながら、科学を使える人材を社会と共創することができる。

(4) 研究開発の内容・実践結果

SSH 学校設定教科，SSH 学校設定科目，SSH 特別課外活動を実施する。これらの事業では、協働的・自律的に学習に取り組む姿勢をより高めるために、生徒が主体的に問題解決する活動を充実させる。岡高キー・コンピテンシーに基づいて作成した評価規準表を用いたパフォーマンス評価を行う。評価規準表は、サクセスライテリアの考え方を参考にして作成し、成功体験を積み上げさせることにより岡高キー・コンピテンシーの向上を図る。

なお、SSH 学校設定教科「探究 AKC」の AKC とは Activities for Key Competencies を指し、SSH 学校設定科目の i は inquiry と interactive を、A は advanced と active を指す。

	研究テーマ	実践結果の概要
1	探究 AKC I，探究 AKC II	課題研究を主軸とした多教科連携の SSH 学校設定科目である。今年度は、探究 AKC I において、紙と糊の不思議、紙コップの不思議、ペーパーブリッジ、科学と社会に関するディベート、課題研究、論理的な文章の書き方、探究 AKC II において、1 年の課題研究の振り返り、批判的思考、科学的思考、課題研究、データの分析、日本語での成果発表、論文作成を実施した。
2	iA 数学	主体的・対話的な学習活動、高大接続に係る高度な内容を取り扱う数学科の SSH 学校設定科目である。探究 AKC II と連携した授業実践を行った。
3	iA 物理 I，iA 物理 II iA 化学 I，iA 化学 II iA 生物 I，iA 生物 II	主体的・対話的な学習活動、高大接続に係る高度な内容を取り扱う理科の SSH 学校設定科目である。今年度は、iA 英語 II，iA 情報、世界史 A，世界史 B，倫理と連携した授業実践を行った。

4	iA 英語 I, iA 英語 II	主体的・対話的な学習活動, 高大接続に係る高度な内容を取り扱う外国語科の SSH 学校設定科目である。今年度は, 探究 AKC I, 探究 AKC II, iA 物理 II, iA 化学 II と連携した授業実践を行った。
5	iA 情報	主体的・対話的な学習活動, 高大接続に係る高度な内容を取り扱う情報科の SSH 学校設定科目である。今年度は, 探究 AKC I, iA 物理 I と連携した授業実践を行った。
6	米国研修	米国の大学, 高校, 博物館などでの研修である。今年度は, ハーバード大学, マサチューセッツ工科大学, ヘイフィールド・セカンダリー・スクール, スミソニアン博物館において, 研究室訪問, 研究発表, 授業参加などを実施した。(報告書執筆時点では未実施)
7	EC 研修 (English Communication 研修)	外国出身の科学技術系研究者, または本校英語教員を講師とした小規模の講義・実習である。今年度は, 研究者による研修を 2 回, 本校教員による研修を 4 回実施した。
8	研究室体験研修	東京大学大学院の研究室にて高度な課題研究を行うものである。今年度は 7 研究室にて 16 名の生徒が, 4 泊 5 日で研究を行った。
9	研究施設・企業訪問研修	東海地区の研究施設・企業, 茨城県つくば市の研究施設・企業での見学実習である。今年度は, 東海光学, J-TEC, 物質・材料研究機構, 筑波宇宙センター, 高エネルギー加速器研究機構, 青木あすなる建設, 筑波大学生存ダイナミクス研究センター, 筑波実験植物園, サイバーダイナスタジオにて研修を行った。また, 田中順三先生(東京工業大学名誉教授)による講義を実施した。
10	SSH の日	国際的に活躍する科学技術系研究者による講演, 及び生徒の課題研究などの成果発表会である。今年度は, 神里達博先生(千葉大学教授)による講演会「リスクとリスク社会」と, 代表生徒によるステージ発表(9 件, 16 名)を実施した。
11	部活動 (スーパーサイエンス部, 数学部)	部員による探究活動を中心とした部活動である。各種発表会, 科学コンテスト, 科学オリンピック, 本校主催の SSH 事業, 他校主催の SSH 事業, 地域の講演会, イベントへも参加した。スーパーサイエンス部は 15 テーマ(物理班 7 件, 化学班 3 件, 生物班 5 件)について研究を行った。また, 学習会を開催し, 部員以外の生徒や他校生も参加した。
12	科学三昧 in あいち	愛知県の高校生を中心とした科学研究の発表会である。今年度は, 12/26(水)に名古屋大学にて, WPI サイエンスシンポジウムとの共同開催として実施した。参加者数は 803 名(高校生 560 名, 高校職員 149 名, 教育委員会など 11 名, 大学・企業・研究機関 74 名, その他 9 名)である。発表件数は 190 件(高校生 167 件, 大学・企業・研究機関 23 件)である。科学交流会, 融合研究提案などの特別企画も実施した。

「科学を使える力」とは…科学的思考力を課題発見や問題解決に活用する能力のこと

岡高キー・コンピテンシー

知識を統合する力
 課題発見力, 仮説設定能力
 文章表現力, プレゼンテーション力, 英語コミュニケーション力

指導と評価の一体化

- ・ 評価規準表の作成
- ・ 成功体験の積み重ね
- ・ 生徒の到達点を明確化

<課題研究のための SSH 学校設定教科> 探究 AKC (Activities for Key Competencies)

- …生徒自ら課題を設定し, 理論的に仮説を設定して解決する力を養う。
- …各教科の教員が多角的に指導することで, 知識を統合する力を養う。

<SSH 学校設定科目> iA 数学, iA 物理 I, iA 物理 II, iA 化学 I, iA 化学 II, iA 生物 I, iA 生物 II, iA 化学生物, iA 英語 I, iA 英語 II, iA 情報

- …「i」は inquiry と interactive を, 「A」は advanced と active を指す。
- …教科間融合を含む内容に触れ, 知識を統合する力を養う。
- …アクティブ・ラーニングを行い, 生徒が自ら課題を見つけ解決する力を養う。

<大学・研究機関・市・企業との連携>

- 生徒のプレゼンの場: SSH の日, 科学三昧 in あいち
- 外部との交流の場: 米国研修, English Communication 研修, 研究室体験研修, 研究施設・企業訪問研修
- …最先端の科学技術に触れ, 学びのつながりや奥深さを知る。

② 研究開発の経緯

	研究テーマ	研究開発の状況 (時間的経過)
1	探究 AKC I 探究 AKC II	1 学期 紙と糊の不思議, 紙コップの不思議, ペーパーブリッジ 2 学期 科学と社会に関するディベート 3 学期 課題研究, 論理的な文章の書き方 1 学期 1 年の課題研究の振り返り, 批判的思考, 科学的思考 2 学期 課題研究, データの分析 3 学期 日本語での成果発表, 論文作成
2	iA 数学	1 学期 数列 2 学期 ベクトル, 2 次曲線 3 学期 複素数平面, 確率分布と統計的な推測
3	iA 物理 I, iA 物理 II iA 化学 I, iA 化学 II iA 生物 I, iA 生物 II	5 月 糸巻きの運動の予測と英語での発表 10 月 周期 1s のばね振り子製作コンテスト 10 月 熱化学に関する実験 11 月 神とは何か〜古典力学の確立とキリスト教 12 月 化学史を学ぶ意義〜史観的視点と科学的視点 12 月 交叉いとこ婚と平行いとこ婚の区別に生物学的理由はあるか 12 月 プログラミングの応用による加速度計の作製 12~2 月 課題研究の計画立案と実験実施

4	iA 英語 I	1・2 学期	科学技術のトピックに関する英語プレゼンテーション
	iA 英語 II	3 学期	TED をテーマとした英語プレゼンテーション
		1 学期	全 4 トピック/プレゼンテーション・スピーチ, 糸巻きの運動の予測と英語での発表
		2 学期	全 4 トピック/ポスター発表・スピーチ, 周期 1s のばね 振り子製作コンテスト, 熱化学に関する実験
		3 学期	全 2 トピック/AKC 課題研究のポスター・原稿作成
5	iA 情報	1 学期	コンピュータのしくみと情報のデジタル化, アルゴリズムとプログラミング
		2 学期	グラフによる表現, プレゼンテーション基礎, 情報システムが支える社会
		3 学期	ネットワークがつなぐコミュニケーション, シミュレーションとデータベース, プログラミングの応用による加速度計の作製
6	米国研修	7~9 月	生徒への案内, 募集
		9~11 月	訪問先への依頼, 打合せ
		10 月	生徒選抜
		10~2 月	事前学習, EC 研修, ポスター作成, 発表練習
		2 月	保護者説明会, 直前指導
3 月	米国研修		
7	EC 研修 (English Communication 研修)	11~1 月	本校教員による海外派遣者英語研修 (4 回)
		12 月	第 1 回 Tea & Talk
		2 月	第 2 回 Tea & Talk
8	研究室体験研修	5~6 月	研究室への依頼と打合せ, 生徒への案内, 募集, 選抜
		6~7 月	事前研修
		7~8 月	研究室体験研修
		8~10 月	事後指導, 論文作成
9	研究施設・企業訪問研修	4~6 月	訪問先への依頼・打合せ, 生徒募集
		8 月	研究施設・企業訪問研修
10	SSH の日	4 月	講師への依頼・打合せ, 発表生徒選抜
		5~6 月	発表生徒事前指導, 資料作成
		6 月	SSH の日, アンケート集約
11	部活動	4~3 月	研究, 各種発表会, 科学コンテスト, 科学オリンピックへの参加, 地域でのワークショップなど
		7~8 月	学習会 (物理, 化学, Arduino)
12	科学三昧 in あいち	4 月	あいち SSH 連絡会での周知
		6 月	あいち科学技術教育推進協議会での周知
		7~10 月	発表申込, 参加申込受付
		10 月	あいち科学技術教育推進協議会での周知
		10~12 月	プログラム作成, 会場との打合せ, 特別企画準備
		12 月	科学三昧準備, 発表会
1 月	アンケート結果の集約, 愛知県への報告		

③ 研究開発の内容

(1)-1 探究 AKC I

a. 仮説

課題研究を主軸とした他教科連携、生徒自身が課題を設定する課題研究を行うことにより、岡高キーマン・コンピテンシーのうち、課題発見力、仮説設定能力、文章表現力、プレゼンテーション力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程の編成

「総合的な学習の時間」を SSH 学校設定科目「探究 AKC I」として実施した（教育課程の特例に該当する）。課題研究を行うために開設し、課題発見力、仮説設定能力、文章表現力、プレゼンテーション力を育成することを目標とした。

平成 30 年度は、第 1 学年全員の 403 名を対象に、1 単位実施した。

平成 30 年度は、iA 物理 I，iA 生物 I，iA 情報，現代社会と連携した授業を実施した。年間指導計画の概要は以下の通りである。

- 1 学期 紙と糊の不思議，紙コップの不思議，ペーパーブリッジ
- 2 学期 科学と社会に関するディベート
- 3 学期 理科に関する課題研究，データ処理・まとめ方，論理的な文章，カラーユニバーサルデザイン

イ 研究内容・手段・方法

課題研究を行う上で必要なスキルを、適切な時期に提供できるように年間計画と授業内容を工夫した。また、授業ごとに「教員指導案」を作成し、担当者で指導内容に差がでないように配慮した。

(ア) 1 学期

1 学期①	紙と糊の不思議，紙コップの不思議
	「水糊で紙にしわができるのはなぜか」、「机の上に置いた紙コップにお湯を入れると、机にくもりができるのはなぜか」という疑問を提示し、その疑問に試行錯誤させながら取り組ませていった。その際には予想（仮説）、その根拠、そして予想を確かめる実験方法を考えさせた。
1 学期②	ペーパーブリッジ
	ペーパーブリッジの耐久性を上げる構造を予想させた上で橋を作成させた。そして、クラス内で耐久性を競うコンテストを行うことで、予想を確かめさせた。

(イ) 2 学期

2 学期①	科学と社会に関するディベートの準備
	班編制は、1 班あたり 8 名、各クラス 5 班である。ディベートのテーマは自動運転、ビッグデータ、生殖医療、再生医療、VR（ヴァーチャル・リアリティ）の 5 つから選択させ、班のテーマは各班異なるものになるようにした。各テーマにおける具体的な論題は生徒に設定させた。 現代社会の授業と連携して準備を行った。現代社会の授業でディベートのテーマに関する基本的な状況を講義し、テーマについて新聞を用いて下調べさせた。探究 AKC I の時間でスピーチの準備をさせた。
2 学期②	科学と社会に関するディベートの実施
	①で準備させた内容をディベート形式で発表させた。ディベートの形式は「ディベート甲子園」（全国教室ディベート連盟主催）に準じて行った。各班は肯定 4 人・否定 4 人に分かれ、班内で議

論を闘わせた。一人一人は役割（立論、質疑、第一反駁、第二反駁）に応じてスピーチをしていった。一つの班の議論を残りの班の人たちが審判として内容を判断し、勝敗を決めるようにした。この形で5回試合を行い、全ての生徒がディベートのスピーチを経験した。

(ウ) 3学期

3学期①	理科に関する課題研究
<p>1班あたり8名、各クラス5班を編成して課題研究を行った。分野は物理と生物の2つとした。各クラスで原則、物理は3班、生物は2班とした。研究テーマの設定及び実験計画の立案は、理科教員を中心に多少助言はするものの、生徒が中心となって行わせるようにした。</p> <p>iA物理I及びiA生物Iの授業と連携して実施した。iA物理I及びiA生物Iの授業において予備実験及び本実験を行った。探究AKC Iにおいて研究テーマ設定、実験計画立案、実験結果のまとめ・振り返り、レポート・ポスターの作成、ポスター発表を行った。</p>	
3学期②	実験データの処理・まとめ方
<p>実験で得られたデータを扱う際に気を付けなければならないことについて、グループワークを通じて生徒に気付かせるように指導した。例えば、データの分散、相関関係と因果関係の混同などである。</p>	
3学期③	論理的な文章
<p>論理的な文章を書くために、言葉の定義を意識させるように授業を展開させた。まず「現代人は孤独であるといえるか」というテーマについて論説文を書かせた。次に「SNSは社会生活を豊かにするか」というテーマについての3つの論説文を読ませ、どの文章が最も優れた「論述」になっているかを考えさせた。3つの論説文は客観的な論述の程度を低いもの、高いもの、中程度のものの3つを用意した。最も客観的な文章は抽象的な言葉を定義して、主観的な解釈が入らないようにしたものにした。この点が論理的な文章を書く際には必要であることに気付かせるようにした。この後に、最初に書いた論説文を書き直させ、その文章を生徒同士で相互評価させた。</p>	
3学期④	カラーユニバーサルデザイン
<p>課題研究の成果をポスターにまとめるにあたっての注意点について情報科教員による講義を行った。注意点の主なところは次のとおりである。各項目の配置をZ型か逆N型に並べること、要素をグループ化し、各要素間の関係を明確にすること、そしてタイトルや小見出しが目立つような色・フォントを選択することなどである。</p>	

ウ 成果

1学期の取組では、岡高キー・コンピテンシーを評価するためのサクセスクライテリア（ループブリック）を用いて、主に活動ワークシート等の成果物で評価を行った。結果、課題発見力・仮説設定能力について、ほとんどの生徒が「フルサクセス」以上であった。

また、2学期の取組では、岡高キー・コンピテンシーを評価するためのサクセスクライテリア（ループブリック）を用いて、生徒の取組の様子から評価を行った。結果、課題発見力・プレゼンテーション力について、ほとんどの生徒が「フルサクセス」以上であった。

また、3学期の取組では、岡高キー・コンピテンシーを評価するためのサクセスクライテリア（ループブリック）を用いて、主に報告書やポスター等の成果物で評価を行った。現在、成果物を提出させ評価を行っている途中であるが、課題発見力・仮説設定能力・文章表現力について、ほとんどの生徒が「フルサクセス」以上となる見込みである。さらに、3学期については、生徒の取組の様子から主体的に取り組む態度についての評価も多面的に行った。生徒の振り返り及び課題研究の指導方法の改善に資する資料として活用する予定である。

年間を通して、授業ごとに「教員指導案」を作成し、指導内容を教員間で共有したため、担当者ごとの指導の差が少ない授業ができたと考えられる。評価法については研究の初期段階であるが、評価法及び育成したい力を計画的につけさせるプログラムの大枠ができたことは成果である。

(1)-2 探究 AKC II

a. 仮説

分野別に分かれたより専門性の高い課題研究を行うことにより、岡高キー・コンピテンシーのうち、知識を統合する力、課題発見力、仮説設定能力、文章表現力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程の編成

「総合的な学習の時間」を SSH 学校設定科目「探究 AKC II」として実施した（教育課程の特例に該当する）。課題研究を行うために開設し、知識を統合する力、課題発見力、仮説設定能力、文章表現力を育成することを目標とした。

平成 30 年度は、第 2 学年理型生徒 243 名を対象に、1 単位実施した。

年間指導計画の概要は以下の通りである。

1 学期 1 年次の課題研究の振り返り、批判的思考・科学的思考の育成

2 学期 課題研究のテーマ設定、課題研究計画の作成、課題研究の実施・検証、データ分析法

3 学期 課題研究要旨・論文作成、課題研究成果発表会

イ 研究内容・手段・方法

課題研究を行う上で必要なスキルを、適切な時期に提供できるように年間計画と授業内容を工夫した。また、授業ごとに「教員指導案」を作成し、担当で指導内容に差がでないように配慮した。

1 学期については、授業ごとに岡高キー・コンピテンシーのうち、「課題発見力」（1 学期④は「仮説設定能力」）に関するサクセスクライテリアに基づくルーブリックを提示し、自己評価を行った。

(ア) 1 学期

1 学期①	1 年次の課題研究の振り返り
	1 年次に実施した自らの課題研究（班で実施）について批判させた。うまくいった点・改善すべき点について個々で深く考えさせた後、課題研究実験班で協議させた。また、新たな指摘を得るために、実験班とは異なるグループを編成して、グループ内で自らの課題研究について発表し合い、お互いの研究内容やポスターの評価できる点・改善すべき点について協議した。最後に、協議を通して気がついたこと・今後課題研究を行う上で必要だと考えられるスキル等をまとめさせた。
1 学期②	批判的思考の育成（Ⅰ）
	①で行った振り返りが十分なものであるかを検証するため、「課題研究レポート（内容は物理）」の例を示し、そのレポートに対する問題点を個々で考えさせた後、グループで協議させた。その後、協議した内容をお互いに発表させると同時に、そこに挙がっていない問題点を教員から提示し、様々な角度から批判的に見ることが可能であることに気がつかせた。その上で、1 年次の課題研究のポスターを再度振り返り、気がついたこと等をまとめさせた。さらに、別の「課題研究レポート（内容は生物）」の問題点を指摘させる課題に取り組みせ、教員による評価を行った。
1 学期③	批判的思考の育成（Ⅱ）
	データ（愛知県の交通事故発生状況）とそれに関する分析文を提示し、その分析が客観的に正しいと言えるかどうかを個々で検証させた後、その内容をグループで協議させた。さらに、根拠を客観的に裏付けるためには、どのような資料が必要であるかを具体的に考えさせた。
1 学期④	科学的思考の育成
	実際の研究事例（「ゼンメルワイス」医師の日記、「クロード・ベルナール」の実験）を題材に、生徒自身に仮説から検証までのプロセスを追体験させた。観察事実からどのような仮説を立てるのか、その仮説を検証するためにはどのような実験を行えばよいのかを考えさせた後、過去の研究者

が実際にどのように考え、実験を重ねていったのかを解説した。仮説から検証までの過程を理解させることによって科学的思考を身につけさせ、また、授業の中で自然に「仮説演繹法」の手法を学ぶことができるように授業展開を工夫した。

(イ) 2学期

2学期①	課題研究のテーマ設定に向けて
課題研究において、検証可能なテーマを設定することは重要である。そのため、テーマ設定に向けてアイデアを集める「ブレイン・ストーミング」や定めた題材から視点を探す手法である「マインドマップ」について指導し、テーマ設定のためのポイントを理解させる授業を行った。	
2学期②	課題研究のテーマ設定
課題研究を行う分野（数学・化学・物理・生物）を選択させ、「ブレイン・ストーミング」や「マインドマップ」の手法を用いてテーマ設定に至ることができるようなワークシートを作成して夏期課題とした。ワークシートの内容について発表させ、興味・関心が近い者同士で2年次の課題研究班を編成させた。1班あたり4名以下を基本とするが、1人（個人研究）も認めることとした。	
2学期③	課題研究計画書の作成・研究計画発表会
夏期課題でまとめた個々の関心事を元に課題研究班で協議し、班として最も関心をもつことができる事柄を一つ定め、それに関する研究テーマを設定させた。文献・先行研究の調べ方を指導した上で、設定したテーマについて「課題研究計画書」を作成させた。その後、研究計画発表会を行い、他の班の生徒や教員から気がついた点・改善点など研究計画を検証する機会を設けた。	
2学期④	課題研究の実施・検証
『「課題研究計画書」に基づいた研究（実験）→ 検証（振り返り）→ 研究計画の再構築』のサイクルを計4回実施した。理科の実験時には、「実験ノート」を必ず書くように指導した。	
2学期⑤	データ分析法
課題研究の進行に合わせて、実験データの分析法として、「実験データの取り方（変数制御・定量的）」、「カイ2乗検定」、「測定誤差の計算法」に関する授業を行った。	

(ウ) 3学期：課題研究要旨・論文作成、課題研究成果発表会

2学期に行った課題研究（実験）結果を再度分析させ、「課題研究論文」のアウトラインを作成させる授業を行った。その上で、「課題研究要旨」の下書き（手書き）を作成させ、教員による指導の後、清書（データ）を完成させた。「課題研究要旨」を使い、課題研究成果発表会を行った。

最終的には、「課題研究論文」を作成し、課題研究の成果をまとめさせた。

ウ 成果

1学期の取組では、岡高キー・コンピテンシーを評価するためのサクセスクライテリア（ルーブリック）を用いて評価を行った。評価結果は、課題発見力・仮説設定能力について、ほとんどの生徒が「フルサクセス」以上であった。また、2学期の取組では、成果物（課題研究計画書、実験ノート）と研究（実験）中の様子から、課題発見力・仮説設定能力について評価を行った。仮説設定方法や文献・先行研究の調べ方等を随時指導していった結果、多くの生徒が自らの関心に基づいたテーマを設定し、仮説を立て、計画書に基づいて研究・実験を行うことができた。3学期の取組では、成果物（課題研究要旨・論文）から、知識を統合する力・文章表現力について評価を行った。要旨・論文の作成手順や構成について順を追って指導を進めた結果、多くの生徒が自らの研究成果を道筋を立ててまとめることができた。以上より、この一年の取り組みは一定の成果が得られたと考える。

授業ごとに「教員指導案」を作成し、指導内容を教員間で共有したため、担当者ごとの指導の差が少ない授業ができたと考えられる。評価方法については、今後工夫や改善の余地はあるが、育成したい力を計画的につけさせるプログラムの大枠ができたことは成果である。

(2) iA 数学

a. 仮説

主体的・対話的な学習活動，高大接続にかかる高度な内容を取り扱うことにより，岡高キー・コンピテンシーのうち，課題発見力，仮説設定能力，知識を統合する力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程の編成

「数学 B」を SSH 学校設定科目「iA 数学」として実施した（教育課程の特例に該当しない）。発展的な内容を扱い，数学的思考力・論理的思考力を育成するために開設し，課題発見力，仮説設定能力，知識を統合する力を育成することを目標とした。

平成 30 年度は，第 2 学年理型物理選択者 243 名を対象に，3 単位実施した。

平成 30 年度は，主体的・対話的な学習活動，探究 AKC II と連携した授業を実施した。年間指導計画の概要は以下の通りである。

- 1 学期 数列
- 2 学期 ベクトル，2 次曲線
- 3 学期 複素数平面，確率分布と統計的な推測

イ 研究内容・手段・方法

(7) 漸化式・帰納法の応用

漸化式では，3 項間，分数型，連立漸化式の解法を研究した。帰納法では，2 段階の仮定や， k まですべての仮定の解法を研究した。

(4) 空間における直線・平面・球の方程式

ベクトルを用いた解法と，空間図形の方程式を用いた解法との違いについて研究した。

(7) 媒介変数表示された曲線の図示・面積・弧長

サイクロイド，アステロイド，リサージュ曲線，カージオイドなどの曲線を図示し，さらに面積や弧長を求める解法について研究した。

(エ) 母平均の推定

カイ 2 乗検定や t 検定などの仮説検定や，実験データの誤差について研究した。

ウ 成果

漸化式・帰納法の応用では，多様な漸化式や帰納法に対して，自ら解法を考え検証した。特に帰納法の証明で，必要な仮定をどのように設定すればよいか，論理的に求めた。空間における直線・平面・球の方程式の取組では，既習の 2 次元の内容を 3 次元に拡張するとどう定義されるのか，という仮説を自ら設定し，それを検証することができた。媒介変数表示された曲線の図示・面積・弧長では，媒介変数表示のまま微分する方法について研究した。また，グラフの概形を求めるためにどのような増減表を書けばよいか，弧の長さを求めるためにはどのような積分計算をすればよいか，議論した。母平均の推定では，カイ 2 乗検定や t 検定などの仮説検定について学んだ。また，課題研究において実験データを分析する手法として，活用していた。

今後は，理科などの他教科間連携授業を積極的に実施し，知識を統合する力を育成できるようにしたい。また，より頻繁に，アンケートを実施したり，ルーブリックによる評価を行ったりするなど，生徒の行動やポートフォリオ（学習活動の履歴）の評価方法について，改善をしていきたい。

(3)-1 iA 物理 I

a. 仮説

主体的・対話的な学習活動，高大接続にかかる高度な内容を取り扱うことにより，岡高キー・コンピテンシーのうち，知識を統合する力，課題発見力，プレゼンテーション力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程の編成

「物理基礎」を SSH 学校設定科目「iA 物理 I」として実施した（教育課程の特例）。物理を系統的に学習するとともに高大接続に係る高度な内容を扱うため，また他教科と連携して主体的・対話的な学習活動，及び探究活動を行うために開設し，知識を統合する力，課題発見力，プレゼンテーション力を育成することを目標とした。

平成 30 年度は，第 1 学年全員の 403 名を対象に，2 単位実施した。

平成 30 年度は，iA 情報，探究 AKC I と連携した授業を実施した。年間指導計画の概要は以下の通りである。

- 1 学期 物体の運動（発展的内容として，平面の運動を含む），力のはたらきとつりあい
- 2 学期 運動の法則，仕事と力学的エネルギー，熱とエネルギー，波の性質
- 3 学期 音波（発展的内容として，ドップラー効果を含む），電気

イ 研究内容・手段・方法

(ア) 毎授業における主体的・対話的な学習活動の実施

学習内容に関して，自ら考え説明させる機会を持つようにし，より深い授業内容を実現した。

(イ) 探究型実験活動の実施

概ね学期に 1 回，探究型実験活動を実施した。実験において学習したい目的に加え，これまで学習した知識等を活用して探究することができるようにワークシートを工夫し，生徒が受動的に実験作業を行うのではなく能動的に取り組める形態を目指した。（実験のワークシートは目的や概要のみを示し，実験の目的を達成するための手立てについては，班で話し合いながら進めさせた。）

(ロ) 課題研究（探究 AKC I と連携）

3 学期には各クラス 1 班あたり 8 人で 3 班を編制し，研究テーマを各班で決めさせた。各教科担任が研究計画の立案，必要物品の相談，レポートの作成などの指導にあたり，課題研究を実施した。

(ハ) 教科間でつながりのある授業展開

iA 情報のプログラミング学習において，マイコンボード Arduino を用いた加速度測定の実習を行った。この実習を基盤として，iA 物理の授業では物体の加速度の測定に Arduino を活用させ，探究的な活動を行った。

ウ 成果

上記の取組では，主に実験および課題研究について，岡高キー・コンピテンシーを評価するためのサクセスクライテリア（ルーブリック）を用いて評価を行った。結果，知識を統合する力，課題発見力について，ほとんどの生徒が「フルサクセス」以上であった。プレゼンテーション能力については今後の課題研究における発表で評価を行う予定である。

他科目との連携については，今年度は主に iA 情報と連携をしたが，研究を進める中で数学や化学等理数系科目との連携が推進できることが分かった。今後も，他科目との連携を進めていきたい。

また，課題研究においては，授業で扱った発展的な内容に関わるテーマを設定した班が現れた。適切に発展的な内容を取り扱うことで，課題研究の質の向上を図ることができると考えられる。

(3)-2 iA 物理Ⅱ

a. 仮説

主体的・対話的な学習活動，高大接続にかかる高度な内容を取り扱うことにより，岡高キー・コンピテンシーのうち，課題発見力，仮説設定能力，知識を統合する力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程の編成

「物理」を SSH 学校設定科目「iA 物理Ⅱ」として実施した（教育課程の特例に該当しない）。物理の発展的な内容，及び数学，化学，生物との融合分野を扱うために開設し，課題発見力，仮説設定能力，知識を統合する力を育成することを目標とした。

平成 30 年度は，第 2 学年理型物理選択者 181 名を対象に，2 単位実施した。

平成 30 年度は，主体的・対話的な学習活動，iA 英語Ⅱ，探究 AKCⅡ，世界史 A と連携した授業を実施した。年間指導計画の概要は以下の通りである。

- 1 学期 平面運動と放物運動，剛体のつりあい，運動量の保存
- 2 学期 円運動と単振動，気体の性質と分子の運動
- 3 学期 波の性質，音波，光波

イ 研究内容・手段・方法

(7) 糸巻きの運動

iA 英語Ⅱ担当教員と連携して教材開発を行い，TT で実施した。糸を引いたときの糸巻きが回転する向きを予想するグループ活動である。米国の物理教育研究の知見を参考に「個人の予想→議論→観察→議論→英語での発表」の順に構成した。

(4) 力学台車の衝突の探究活動における統計誤差の学習

(7) 等速円運動の探究活動における仮説設定の学習

探究活動を行うにあたり，探究 AKCⅡの課題研究との関連を重視したテーマを扱った。

(エ) 周期 1s のばね振り子の作製

英国 King Edward VI Five Ways School の生徒との協働授業である。iA 英語Ⅱ担当教員と連携して教材開発を行い，TT で実施した。周期 1s のばね振り子を，与えられた材料で作製する競技会形式のグループ活動である。

(オ) 神とは何か～古典力学の確立とキリスト教

世界史 A 担当教員と連携して教材開発を行い，TT で実施した。

ウ 成果

上記の取組では，岡高キー・コンピテンシーを評価するためのサクセスクライテリア（ループリック）を用いて評価を行った。このうち，仮説設定能力は「フルサクセス」を満たす者が多かった。しかし，課題発見力と知識を統合する力については，それらを育成できる活動が少なかったこともあり，十分な成果は得られなかった。また，学習活動のワークシート，探究活動のレポートなどの成果物を主な評価対象としたが，生徒の行動やポートフォリオ（学習活動の履歴）については評価できておらず，課題が残った。

他教科の教員との連携授業は取り組み始めたばかりで模索段階のものがほとんどである。今年度は一部の教員が試行的に実施したものが多かった。しかし，校内では，物理と英語との連携授業がきっかけとなり，教科間連携授業を実施する気運が高まっていったので，今後はこれを組織的にを行い，知識を統合する力を育成できるようにしたい。

(3)-3 iA 化学 I

(3)-4 iA 化学 II

a. 仮説

主体的・対話的な学習活動，高大接続にかかる高度な内容を取り扱うことにより，岡高キー・コンピテンシーのうち，知識を統合する力，文章表現力，プレゼンテーション力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程の編成

「化学基礎」を SSH 学校設定科目「iA 化学 I」（教育課程の特例），「化学」を SSH 学校設定科目「iA 化学 II」（教育課程の特例に該当しない）として実施した。化学を系統的に学習するとともに高大接続にかかる高度な内容を扱うため，また他教科と連携して主体的・対話的な学習活動を行うために開設し，知識を統合する力，文章表現力，プレゼンテーション力を育成することを目標とした。

平成 30 年度は，iA 化学 I は第 2 学年全員 405 名を対象に 2 単位，iA 化学 II は第 2 学年理型 243 名を対象に 2 単位実施した。なお，理型は iA 化学 I と iA 化学 II の計 4 単位（期間履修）で実施した。

平成 30 年度は，iA 英語，世界史と連携した授業を実施した。年間指導計画の概要は以下の通りである。

	理型	文型
1 学期	物質の構成と化学結合，結晶，物質と化学反応式	物質の構成と化学結合
2 学期	熱化学，化学反応の速さ，化学平衡，酸・塩基	結晶，物質と化学反応式
3 学期	酸化・還元(電池・電気分解を含む)，三態，気体，溶液	化学平衡，酸・塩基

イ 研究内容・手段・方法

(7) 主体的・対話的な学習活動を用いた「論理的思考力」を育成する授業展開

化学現象の本質的理解を促すために，学習順序を工夫した（上記[表 1]の下線部）。また，「化学基礎」や「化学」の内容に関連した発展的内容を用いて主体的・対話的に考えさせる授業内容を実現した。

※ 発展的内容例： 電子軌道，電子対反発則(VSEPR 則)，混成軌道，
エンタルピーとエントロピー 等

(i) 「ヘスの法則」の検証実験① (iA 化学 II と iA 英語 II の連携)

英国生徒との共同授業である。iA 英語 II 担当教員と連携して教材開発を行い，TT で実施した。各班に 1～2 名の英国生徒を加えて，化学で学んだ「ヘスの法則」の検証実験を英語で行った。

(ii) 「ヘスの法則」の検証実験② (iA 化学 II と iA 英語 II の連携)

(i)を元に，英語を意識的に使わせる授業展開を工夫(熱化学分野の基礎英単語の発音，実験結果・考察について英語で 1 分間プレゼン)し，iA 英語 II 担当教員と連携して教材開発を行い，TT で実施した。

(iii) 化学史を学ぶ意義～史観的視点と科学的視点～ (iA 化学 I と世界史の連携)

世界史担当教員と連携して教材開発を行い，TT で実施した。「化学史」の単元で扱う 5 人の人物について，生徒に「史観的視点」と「科学的視点」から分析させ，結果をまとめた資料を元に，他の生徒が理解できるよう説明させた。その上で，多面的なものの見方・考え方に気づかせる授業を行った。

ウ 成果

上記の取組では，岡高キー・コンピテンシーを評価するためのサクセスクライテリア（ループ

リック)と生徒アンケートによる評価を行った。特に、イ(エ)「化学史を学ぶ意義」について、アンケートの各項目で「あてはまる(4段階の最上位)」と回答した生徒の割合は、①化学史を学習することに意味がある(実施前16.5%→実施後60.0%)、②化学史を歴史・倫理等と同時に学習することに意味がある(実施前20.0%→実施後56.5%)、③人に伝える力は必要である(実施後88.7%)、となり、知識を統合する力を中心に十分な成果が得られた。今後も他教科との連携を推進し、効果的な授業法の開発を行いたい。

(3)-5 iA 生物 I

a. 仮説

主体的・対話的な学習活動、高大接続にかかる高度な内容を取り扱うことにより、岡高キー・コンピテンシーのうち、知識を統合する力、課題発見力、プレゼンテーション力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程の編成

「生物基礎」をSSH学校設定科目「iA 生物 I」として実施した(教育課程の特例)。生命現象を総合的に科学的視点で捉え、遺伝子発現の調節や各種代謝に踏み込んだ高大接続事業に繋がる生物の内容を扱うために開設し、知識を統合する力、課題発見力、プレゼンテーション力を育成することを目標とした。

平成30年度は、第1学年全員の403名を対象に、2単位実施した。

平成30年度は、探究AKC Iと連携した授業を実施した。年間指導計画の概要は以下の通りである。

- 1 学期 細胞, 酵素反応
- 2 学期 代謝(呼吸と光合成), 遺伝情報の発現
- 3 学期 ゲノム, 体内環境

イ 研究内容・手段・方法

(7) 授業における1学年共通プリントの使用

生命現象を総合的に科学的視点で捉えるために、「生物基礎」および「生物」の内容と昨今の科学事情を考慮しながら、各単元において扱う内容を検討し、授業の流れを可視化するためのプリントを作成した。1学年担当者が全員共通で同じプリントを用い、また生徒にも同様のプリントを配布することにより、内容の均質性とより深い授業内容を実現した。

(4) 動画や画像、実物を効果的に用いた授業の実施

知識を統合する力や課題発見力の育成のきっかけとするため、適切なタイミングで動画や画像、実物を用いた授業を行うことで科学的興味を刺激するよう努めた。

(7) 探究型実験活動の実施

実験において学習したい目的に加え、その知識を活用して探究することができるテーマを加えることで、生徒が受動的に実験作業を行うのではなく能動的に取り組める形態を目指した。

(エ) 課題研究

3学期には各クラス1班あたり8人で2班を編制し、研究テーマを各班で決めさせた。各教科担当が研究計画の立案、必要物品の相談、レポートの作成などの指導にあたり、課題研究を実施した。

ウ 成果

上記の取組では、通常の授業については授業アンケート、実験および課題研究については岡高キー・コンピテンシーを評価するためのサクセスクライテリア(ループリック)を用いて評価を

行った。結果、授業アンケートでは「主体的・積極的に取り組んでいる」「考える授業がなされている」について「あてはまる」と回答する生徒割合が高く、また実験および課題研究については知識を統合する力、課題発見力について「フルサクセス」を満たす者が多かった。プレゼンテーション能力については今後の課題研究で育成を行う予定である。

第1学年ということもあり、発展的な内容についての考察や課題研究の計画等にまだまだ物足りない部分も多いが、授業を通じて科学的かつ論理的に考える素地は十分に育成される機会になったと考える。特に課題研究においては授業で学んだ知識や論理を駆使し、日常的な生命現象の謎を解き明かすために熟考する生徒の姿が多く見られた。今後も授業内容の検討および実験内容の検討・改善を随時行い、目的とする力をより一層育成できる機会にしていきたい。

(3)-6 iA 生物Ⅱ

a. 仮説

主体的・対話的な学習活動、高大接続にかかる高度な内容を取り扱うことにより、岡高キー・コンピテンシーのうち、課題発見力、仮説設定能力、知識を統合する力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程の編成

「生物」をSSH 学校設定科目「iA 生物Ⅱ」として実施した（教育課程の特例に該当しない）。生命現象を総合的に科学的視点で捉え、高大接続事業に繋がる高度な生物の内容を扱うために開設し、課題発見力、仮説設定能力、知識を統合する力を育成することを目標とした。

平成30年度は、第2学年理型生物選択者62名を対象に、2単位実施した。

平成30年度は、探究AKCⅡと連携した授業を実施した。年間指導計画の概要は以下の通りである。

- 1 学期 腎臓と肝臓、神経とホルモンによる調節、免疫
- 2 学期 植生の多様性と分布、生態系とその保全、酵素のはたらき、細胞の活動とタンパク質
- 3 学期 呼吸と発酵、光合成、窒素同化、遺伝情報の発現

イ 研究内容・手段・方法

(7) 毎授業における主体的・対話的な学習活動の実施

授業開始時に生徒同士による前時の振り返りを行わせ、また学習内容に関しても一方的に教えるのではなく、自ら考えそれを説明させる機会を必ず持つようにし、より深い授業内容を実現した。

(4) 動画や画像、実物を効果的に用いた授業の実施

課題発見力、仮説設定能力、知識を統合する力の育成のきっかけとするため、効果的なタイミングで動画や画像、実物を用いた授業を行い、科学的興味を刺激するよう努めた。

(5) 探究型実験活動の実施

実験において学習したい目的に加え、その知識を活用して探究することができるテーマを加えることで、生徒が受動的に実験作業を行うのではなく能動的に取り組める形態を目指した。

(6) 外部講師招聘授業の実施

基礎生物学研究所鎌田芳彰助教を招聘し、「授業の先に何があるか～酵母の研究をとおして～(仮題)」というテーマでオートファジー研究の概要と、酵母の研究について学ぶ(平成31年3月18日実施予定)。

(8) パン酵母を用いた遺伝子組換え実験

山口大学から提供いただいたキットを用い、GFP 遺伝子を導入した。内容は省略。難易度は普通。ほとんどの生徒が内容を理解できたとし、科学への興味関心についても肯定的に回答した。

ウ 成果

上記の取組では、通常の授業については授業アンケート、実験については岡高キー・コンピテンシーを評価するためのサクセスクライテリア（ルーブリック）を用いて評価を行った。結果、授業アンケートでは「主体的・積極的に取り組んでいる」「考える授業がなされている」について「あてはまる」と回答する生徒割合が高く、また実験については課題発見力、知識を統合する力について「フルサクセス」を満たす者が多かった。仮説設定能力については、探究 AKCⅡと連携する中での育成が主となった。外部講師招聘授業は、高校授業の先にどのような先端分野が繋がるのかを示す授業であり、今学んでいる内容がどのように発展し役立つのかが分かり、生徒の学ぶ意欲が増す。講師自身の研究内容を高等学校向けのレベルに合わせて貰うことと、研究分野を事前に授業で学習することなどに注意して効果を上げる。

(4)-1 iA 英語 I

a. 仮説

主体的・対話的な学習活動、高大接続にかかる高度な内容を取り扱うことにより、岡高キー・コンピテンシーのうち、知識を統合する力、文章表現力、プレゼンテーション力、英語コミュニケーション能力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程の編成

「コミュニケーション英語 I」を SSH 学校設定科目「iA 英語 I」として実施した（教育課程の特例）。科学的な内容の英文の読解力、および「探究 AKC」と連携して英語によるプレゼンテーション力とコミュニケーション力を育成することを目標とした。

平成 30 年度は、第 1 学年全員の 403 名を対象に、3 単位実施した。

平成 30 年度は、iA 物理、iA 情報、探究 AKC I と連携した授業を模索した。年間指導計画の概要は以下の通りである。

- 1 学期 レム睡眠、ゲーム脳、研究室で培養した肉などについて英語によるプレゼンテーション
- 2 学期 ブラウザー戦争、ダークマター、ダスト雲などについて英語によるプレゼンテーション
- 3 学期 TED から好きなものを選んで英語によるプレゼンテーション

イ 研究内容・手段・方法

- (ア) 1 学期は 4 人グループでテキストの科学に関する英文を読んで、その内容を 4 分程度でまとめてクラス全体の前で発表した。英語と日本語との構成の違いや、効果的なポスターやフリップの作り方を学んだ。
- (イ) 2 学期はより難易度の高い科学に関する英文を読んで、その内容を数人のグループで 4 分程度でまとめた。聞き手に伝えることを重視し、固有名詞以外はこれまでに習った単語のみで表現することとした。発表形式も数人の聞き手に対して同じ発表を繰り返す形とした。
- (ウ) 3 学期は自分の好きな TED を選んでその内容を 1 グループ 4 分程度でまとめて発表した。2 クラス合同で、聞き手は必ず内容に関する質問をすることとした。お手本となる TED を何回も視聴することで、話すテンポや間の取り方等、効果的なプレゼンのしかたを学んだ。
- (エ) 英語コミュニケーション能力を高めるための日常的な活動として、場面設定をした即興トークをペアで行った。1 学期は身近な話題から始め、2 学期からテーマをより高度なものにした。

ウ 成果

1 学期には用意した英文をただ読み上げるだけで、プレゼンをしている本人も話している内容を理解しているのか疑問に思える生徒も少なくなかったが、中には英文を読んでよくわからない

点を専門の教員に質問に行ったり、英文の内容にはない情報を自分で調べてプレゼンに取り入れる生徒もいた。そうした生徒の刺激を受けて2・3学期には、発表内容のレベルが上がり、英文の内容を見事に図表にしたポスターも多く見られた。また目の前にいる「聞き手」を意識して話すことができる生徒の割合が増えた。アンケートによると約8割の生徒がこれらの活動に「熱心に取り組んでいる」「話すことに少しずつ抵抗がなくなっている」と答えている。まだ「慣れてきている」のレベルを脱していないので、文章表現力とともにさらにプレゼンテーション力を高めたい。

他教科との連携についてはまだ模索を始めたばかりであるが、iA 情報と連携してプレゼンテーションソフトの活用も検討していきたい。

(4)-2 iA 英語Ⅱ

a. 仮説

主体的・対話的な学習活動，高大接続に係る高度な内容を取り扱うことにより，岡高キー・コンピテンシーのうち，知識を統合する力，文章表現力，プレゼンテーション力，英語コミュニケーション力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程の編成

「外国語」をSSH 学校設定科目「iA 英語Ⅱ」として実施した（教育課程の特例に該当しない）。科学の内容を扱った英文の読解力を育成するために開設し，課題発見力・仮説設定能力，知識を統合する力を育成することを目標とした。

平成30年度は，第2学年文型162名を対象に4単位，理型243名を対象に3単位実施した。

平成30年度は，主体的・対話的な学習活動，iA 物理Ⅱ，iA 化学Ⅱと連携した授業を実施した。年間指導計画の概要は以下の通りである。

1 学期 “A Window to Ancient Earth”含む全4トピック/プレゼンテーション・スピーチ

2 学期 “Taking the Sting Out of Jellyfish”含む全4トピック/ポスター発表・スピーチ

3 学期 “How to use If”含む全2トピック/ AKC 課題研究のポスター・原稿作成

イ 研究内容・手段・方法

(7) iA 物理Ⅱとの連携 ①「糸巻きの運動」

iA 物理Ⅱ担当教員と連携して教材開発を行い，TT で実施した。物理の「力のモーメント」の単元で学んだ知識を応用し，糸を引いたときの糸巻きの回転する向きを予想するグループ活動である。予想・議論・観察・発表を英語で行った。

(4) iA 物理Ⅱとの連携 ②「周期1sのばね振り子の作製」

英国 King Edward VI Five Ways School の生徒との協働授業である。iA 物理Ⅱ担当教員と連携して教材開発を行い，TT で実施した。周期1sのばね振り子を，与えられた材料で作製する競技会形式のグループ活動である。既習知識の確認，議論，実験（作製）を英語で行った。

(7) iA 化学Ⅱとの連携「ヘスの法則」の検証実験

英国生徒との協働授業である。iA 化学Ⅱ担当教員と連携して教材開発を行い，TT で実施した。各班に1～2名の英国生徒を加えて，化学で学んだ「ヘスの法則」の検証実験を英語で行った。

(5) 教科融合型ポスターセッション

理科・地歴・国語の各科目で学んだ内容をもとに，班ごとに生徒がテーマを設定し，既習内容の理解を深めるリサーチを行った上で英語のポスターを作成し，文理合同で発表会を行った。各教科の担当教員もアドバイザーとして参加し，共同で指導を行った。

ウ 成果

上記の取組では、今年度取り入れた CLIL（内容言語統合型学習）の評価規準を参考に、成果物と生徒アンケートによる評価を行った。アンケートで各項目について「向上した」と回答した生徒の割合は次の通りであった。課題発見力「88.6%」、知識を統合する力「93.2%」、プレゼンテーション力「75.3%」、英語コミュニケーション力「76.4%」、文章表現力「71.3%」。理科との連携授業では、内容理解や実験に費やす時間が多く、授業によっては言語活動（特にアウトプット）が不十分なものもあった。

TT で行う連携授業では、内容と言語のバランスを調整しながら、共同で教材作成をする際の課題を発見することができたので、今年度取組みが不十分であった要素を補うべく、改善を加えたい。

(5) iA 情報

a. 仮説

主体的・対話的な学習活動、高大接続にかかる高度な内容を取り扱うことにより、岡高キー・コンピテンシーのうち、知識を統合する力、課題発見力、プレゼンテーション力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程の編成

「情報の科学」を SSH 学校設定科目「iA 情報」として実施した（教育課程の特例）。情報の科学的な理解を中心に、単元間、教科間でつながりのある授業展開を行う中で、知識を統合する力を育成すること、また、主体的・対話的な活動や発展的な内容を通して深い学びを実現し、思考力・判断力・表現力をバランス良く育てることで、総合的な問題解決能力を育成することを目標とした。

平成 30 年度は、第 1 学年全員の 403 名を対象に、2 単位実施した。

平成 30 年度は、iA 物理 I、探究 AKC I と連携した授業を実施した。年間指導計画の概要は以下の通りである。

- 1 学期 コンピュータのしくみと情報のデジタル化、アルゴリズムとプログラミング
- 2 学期 グラフによる表現、プレゼンテーション基礎、情報システムが支える社会
- 3 学期 ネットワークがつなぐコミュニケーション、シミュレーションとデータベース

イ 研究内容・手段・方法

(7) 情報の科学的な理解についての単元・教科間でつながりのある授業展開

プログラミングの実習を行う中で、コンピュータのしくみなどの知識を結びつけて取り扱い、科学的な理解を体験的に学習させた。また、マイコンボード Arduino を用いた加速度測定の実習を通して、既習の知識でプログラムを作成して装置を動かすことで、様々な電機製品がプログラムで制御されていることを学習させるとともに、iA 物理の授業と連携し、Arduino によるデータ計測について、実験での活用につながる内容を扱った。

(4) 学び合いを通じた総合的な問題解決能力の育成

情報モラルや情報セキュリティの分野について、グループごとにテーマ研究を行い、プレゼンテーションをする中で、すべての生徒が主体的・対話的に活動できる場を設定し、総合的な問題解決能力の育成に努めた。また、プレゼンテーションの反省を探究 AKC I で行うポスター発表やレポート作成に生かすことを意識させ、つながりのある学習に留意した。

(9) データベースの発展的内容の扱い

SQL (Structured Query Language) を用いたリレーショナルデータベースの実習を通して、リレーショナルデータベースと集合論との結び付きを体験的に理解させた。また、SQL で様々なクエリの作成を通して、論理的な思考力の育成に努めた。

ウ 成果

iA 物理の Arduino を用いた実験の中で、iA 情報で学習したプログラミングや AD 変換の知識を生かして、データの計測や補正を行うなど、教科を横断して知識を活用する場面が見られた。

プレゼンテーションの授業では、反省点としてワークシートに「次の機会には今回のことを生かしたい。」「他の授業での発表にも使えそうだった。」など、次につながる発言が多く見られた。探究 AKC I で行ったポスター発表やレポート作成では、これらの反省点が生かされ、文章の配置やフォントの工夫、カラーユニバーサルデザインを意識した配色、発表態度の工夫が見られた。

データベースについては、本格的なデータベースを使うことで、より深い内容を扱うことができた。

(6) 米国研修

a. 仮説

海外の最先端の施設見学や各分野で活躍する研究者による講義と研究室見学、および現地の高校生徒の交流を通して、岡高キー・コンピテンシーのうち文章表現力、プレゼンテーション力、英語コミュニケーション力、課題発見力の育成を行うことができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程上の位置付け

未来社会を切り拓く国際リーダーを育成するための特別課外活動として実施する。志願理由書、及び校内での面接にて選考された 11 名(男子 6 名, 女子 5 名)が参加する。事前研修として、現地研究機関および高等学校で発表するための研究を行うとともに、校内での English Communication 研修や、研究レポート、及びポスターの作成等を行う。実施後は研修レポートを作成し、学校内外に向けて、成果を発表する。

イ 研究内容・手段・方法

(7) 事前研修

(a) 海外での現地研究機関等にて発表するための英語による発表原稿、及びポスター作成

SSH 学校設定教科「AKC」や SSH 特別課外活動等で行った研究をさらに深めるとともに、研究に関するレポート、発表原稿、及びポスターを本校理科教員の指導の下日本語にて作成させた。それらを海外研修にて現地研究機関等で発表するために、English Communication 研修 (EC 研修) を利用した。(EC 研修については「(7) English Communication 研修 (EC 研修)」にて詳しく記載するため、ここでは割愛する。)

(b) 現地研究機関、大学にて研修を行うための事前学習

MIT、及びハーバード大学での研修を効果的に行うために、各研究室のホームページに記載されている研究内容の中身と専門用語等を調べさせた。

また、現地博物館内の展示物を利用した英語プレゼンテーションを実施するために、それぞれの博物館の展示物を各自 1 点ずつ調べさせた。(3 つの現地博物館を訪問予定)

(i) 海外研修

アメリカ合衆国の MIT、ハーバード大学において、研究者による講義と研究室見学を実施する。ボストン、ワシントン DC にて訪問する MIT ミュージアム、スミソニアン博物館群では、展示物を用いた英語プレゼンテーションを実施する。Hayfield Secondary School では、本校生徒

が課題研究の成果を発表し、現地高校生との交流を行う。

ウ 成果

事前研修にて、SSH 学校設定教科「探究 AKC」で取り組んでいる課題研究や、これまでの SSH 特別課外活動等で生徒自身が取り組んできた課題研究について、研究レポート、発表原稿、及びポスターを、日本語版、英語版ともに作成した。海外派遣者相互で英語によるプレゼンテーション研修を実施し、プレゼンテーション方法における課題や、質疑応答にて新たに研究課題を発見することができた。(海外研修は実施報告書執筆段階では未実施のため、成果には記載しない。)

(7) English Communication 研修 (EC 研修)

a. 仮説

外国出身の科学技術系研究者、または本校英語教員を講師とした小規模の講義・実習や、主体的・対話的な学習活動を通して、岡高キー・コンピテンシーのうち知識を統合する力、文章表現力、プレゼンテーション力、英語コミュニケーション力の育成を行うことができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程上の位置付け

特別課外活動として実施した。TEA 'N TALK と海外派遣者英語研修を主な活動とし、どちらも英語コミュニケーション力の向上を目指した。また、TEA 'N TALK では異文化英語で学ぶことによる知識統合力の育成、海外派遣者英語研修では文章表現力とプレゼンテーション力の育成に重点を置いた。

平成 30 年度に対象とした生徒は以下の通りである。

- ・海外派遣者英語研修：米国研修参加者（11 名）、英国研修参加者（12 名）
- ・TEA 'N TALK（外国人研究者による講演会）：1・2 年生から希望者約 40～50 名

年間指導計画の概要は以下の通りである。

TEA 'N TALK	:	12/14, 2/8 の計 2 回
海外派遣者英語研修	:	11/12, 11/19, 12/17, 1/15 の計 4 回

イ 研究内容・手段・方法

(7) TEA 'N TALK

事前研修として、専門用語の語彙予習のために講師の論文要旨や関連資料を配布した。実施日当日は、第一部で講師の自己紹介や出身国について、第二部で研究内容について外国人研究者を招き講演をしていただいた（90 分）。その後質疑応答の時間をとり、活発な議論を促した（30 分）。

第一回：名古屋大学大学院多元数理科学研究科 Dr. (Mr.) Aaron Kay Yam CHAN 氏
「カタラン数について」（数学）

第二回：京都大学大学院工学研究科 (Dr.) Thibault BROUX 氏
「Li と Na バッテリーのための新規酸水素化合物電極の合成と解析」（化学）

(4) 海外派遣者英語研修

本校英語科教員による指導のもと、英語によるディベート、ディスカッションを実施した。

また、海外派遣者英語研修と並行し、海外研修にて現地研究機関等で発表するために、SSH 学校設定科目や SSH 特別課外活動等で行った研究に関する英語原稿とポスターを、理科および英語科の各担当教員の指導のもと作成した。2 月上旬には、作成したポスターをもとに、英語によるプレゼンテーションを相互に行った。

ウ 成果

上記の取組では、アンケートを用いて評価を行った。

TEA 'N TALK については、第一回、第二回ともに「内容について興味を持てた」、「内容をさらに学習したい」という項目に対し、「全くそうだと思う」、「そうだと思う」という回答が8割を超えた。また、「異文化や英語に興味を持てた」、「英語をさらに学習したい」という項目についてはどちらも「全くそうだと思う」、「そうだと思う」という回答が9割を超えた。このことから、TEA 'N TALK で行っている異文化を英語で学ぶという取組みは、知識を統合する力と英語コミュニケーション力の向上に十分な効果を持っていると考えられる。

海外派遣者英語研修については、ポスター発表においても生徒は聞き手とコミュニケーションを上手に取りながら発表に取り組むことができたようである。

(8) 研究室体験研修

a. 仮説

大学の研究室において、高度な研究分野に触れるとともに、実際に研究活動を行う。研修の最後に、成果発表と論文の作成をする。これより、岡高キー・コンピテンシーのうち、知識を統合する力、課題発見力、仮説設定能力、文章表現力、プレゼンテーション力、英語コミュニケーション力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程上の位置付け

平成15年度から実施している事業であり、特別課外活動として実施した。興味・関心、理数系学力や英語力の高い生徒を対象とし、大学教授やTA（大学院生）の指導のもと、授業時間内では十分な取組ができない発展的内容の課題研究を行った。高校での事前学習の後、5日間にわたり大学の研究室に所属し、研究室体験および課題研究を行った。研究室体験終了後には、レポートと日報の作成・提出を課す。提出物は大学教官やTAとメール等で内容のやりとりをし、完成度を高めた後に論文形式にまとめ、日報とともに「課題研究論文集」の冊子にまとめる。これより、岡高キー・コンピテンシーで定めた力を育成することを目標とした。

なお、本事業は他校からの参加者も受け入れており、本年度は3名が参加した。

イ 研究内容・手段・方法

(7) 実施日程等

日 時：平成30年7月30日（月）～平成30年8月3日（金） 4泊5日

対 象：本校第2学年理型生徒で意欲のある者16名及び刈谷高校生徒3名

実施場所：東京大学大学院

連携先研究室

研究科等	専攻, 研究室等	代表者	参加人数 ()内は刈谷高校
工学系研究科	システム創成学専攻	青山 和浩 教授	2 (1)
工学系研究科	システム創成学専攻	高橋 淳 教授	2 (2)
工学系研究科	機械工学専攻	牛田多加志 教授	3 ※
薬学系研究科	分子薬学専攻	大和田智彦 教授	2
農学生命科学研究科	生物材料科学専攻	五十嵐 圭日子 准教授	2
理学系研究科	地球惑星科学専攻	ウォリス サイモン 教授	2
定量生命科学研究所	生体有機化学研究分野	藤井 晋也 講師	3

※刈谷高校のSSH事業に本校生徒が参加した。

(4) 実施内容

各研究室での研修内容は下表の通りである。

<p>指導：青山 和浩 教授（工学系研究科 システム創成学専攻）</p> <p>今回、中日ドラゴンズの勝率を上げるという目的で研究を行った。Vensim というシステムダイナミクスのソフトウェアを用いて、球団の選手の獲得や選手の育成等を想定したシミュレーションモデルを作成し、様々な条件で中日ドラゴンズの勝率についてシミュレーションを行った。</p>
<p>指導：高橋 淳 教授（工学系研究科 システム創成学専攻）</p> <p>炭素繊維と樹脂から出来ている CFRP。今回の研修では、その中でも特に熱可塑性を有する CFRP(CFRTP)という新材料に焦点を当てて研究を行った。実験は剛性を調べるための静的実験と、強度を調べるための動的实验の2つである。その結果、剛性、強度ともに鉄よりも強いことが確認された。重さや密度を比べても CFRTP の方が鉄よりも軽く、圧倒的に優れた特性を持つ素晴らしい材料である事が分かった。</p>
<p>指導：牛田 多加志 教授（工学系研究科 機械工学専攻）</p> <p>現在、中高年を中心に膝などの関節軟骨が擦り減って起こる「変形性関節症」が多く見られる。主な治療法の人工関節は耐久性に問題があるため、新たな治療法として自身の軟骨細胞を取り出し増殖させてできた組織を移植する方法が考えられている。今回の研究は、その基礎研究の位置付けで、マウスの軟骨前駆細胞を用いて静水圧と軟骨細胞の発現の関係を調査した。</p>
<p>指導：大和田 智彦 教授（薬学系研究科 分子薬学専攻）</p> <p>芳香族アミンと脂肪族アミンは共鳴構造式により、求核性が異なる。この性質の違いを利用して芳香族アミノ基のみに反応させる、芳香族アミノ基の選択的反応が起こるのかどうかを調べる。</p>
<p>指導：五十嵐 圭日子 准教授（農学生命科学研究科 生物材料科学専攻）</p> <p>セルロースはグルコースが結合してできている物質だが、ほとんどの植物や動物はセルロースを分解し、代謝することはできない。しかし、カビやキノコなどの糸状菌は、セルロース分解酵素を持っており、セルロースを分解したものを栄養として吸収し、生きることができる。セルロースやセルロース分解酵素、またその酵素を生産する菌について研究することによって、エネルギー問題などの解決の糸口になることが期待できる。今回の研究では、孢子数の測定、タンパク質濃度の測定、セルロース分解酵素活性の測定を行い、菌体や酵素の働きについて調べた。</p>
<p>指導：ウォリス サイモン 教授（理学系研究科 地球惑星科学専攻）</p> <p>はじめに、接触変成作用について理論的に考察した。熱伝導の効果を考えることで、ある地点における変成岩の最高到達温度や温度変化の過程を推測できることがわかった。次に筑波山周辺での野外観察を行った。熱変成を受けた変成岩の特徴を観察することができた。最後に変成岩中の炭質物についてラマン分光分析を行った。近年確立された手法を用いてデータを解析し、変成岩の最高到達温度が $329 \pm 30^{\circ}\text{C}$ であると推定した。</p>
<p>指導：藤井 晋也 講師（定量生命科学研究所 生体有機化学研究分野）</p> <p>アンドロゲン受容体アンタゴニストとして機能すると先行研究から予測される新規化合物を合成し、精製や機器分析を行った後、レポータージーンアッセイにより化合物のアンドロゲン受容体アゴニスト/アンタゴニスト活性を評価し、またドッキングシミュレーションにより化合物とタンパク質の結合を計算で予測した。</p>

ウ 成果

上記の取組では、岡高キー・コンピテンシーを評価するためのサクセスクライテリア（ループリック）を用いて評価を行った。アンケート結果は以下の通りである。数値は%を表す。

	ミニマムサクセス	フルサクセス	エクストラサクセス
知識を統合する力	7	14	79
課題発見力	25	17	58
仮説設定能力	0	75	25
文章表現力	0	63	38
プレゼンテーション力	15	46	39
英語コミュニケーション力	20	40	40

上記の取組では、どの評価項目においてもフルサクセス以上の自己評価を持てた生徒が7割を超えたことから、目標が達成できたと考えられる。生徒の意見として、

- ・ 自分で独自にテーマを決めて研究するのが楽しかった。システムが予測と違う動きをした時に原因を考え、修正する作業にやりがいを感じた。(工学系)
- ・ 内容は難しかったが、反応の1つ1つは全て基礎でできていて、岡崎高校で受ける化学の授業に直結するものが多かった。有機化学の面白さを感じ、もっと学びたいと思った。(薬学系)

などがあり、岡高キー・コンピテンシーで定めた力を育成することができたと評価できる。

(9)-1 研究施設・企業訪問研修（第1学年）

a. 仮説

最先端の研究施設の見学を通して、先端的研究内容や研究者、技術者の考え方にふれることで、岡高キー・コンピテンシーのうち、知識を統合する力、課題発見力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程上の位置付け

夏季休業中に希望者のみを対象として特別課外活動の形で実施した。

イ 研究内容・手段・方法

(7) 実施日程等

日 時：平成30年8月28日（火） 8時40分から18時00分

実施場所：東海光学本社（愛知県岡崎市恵田町下田5番地26）

株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング（J-TEC）

（愛知県蒲郡市三谷北通6丁目209番地の1）

引率教諭：佐野文菜，稲垣貴也，鈴木俊喬

対 象：第1学年希望者39名

(4) 事前指導

7月に概要・内容説明を行い、8月に直前指導として見学地での留意点・注意事項の周知を行った。

(5) 実施内容

企業での見学実習と主体的・対話的な学習活動を実施することで、知識を統合する力、課題発見力を育成することを目標とした。

・ 東海光学本社

全体で会社概要説明を受けた後、5つの班に分かれて講義の受講と施設見学を行った。レンズに用いられている物理公式、レンズの作成方法と工夫、レンズの流通についてなどを学んだ。

・ ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング

再生医療と事業説明に関する講義を全体で受け、質疑応答を行った。その後人工軟骨使用のための手術方法に関するデモンストレーションを見たり、実物に触れたりするなどの体験を実施した。

ウ 成果

上記の取組では、岡高キー・コンピテンシーを評価するためのサクセスクライテリア（ループリック）を用いて評価を行った。アンケート結果は以下の通りである。

回答 %	ミニマムサクセス	フルサクセス	エクストラサクセス
知識を統合する力	35	57	8.1
課題発見力	30	65	5.4

上記の取組では、知識を統合する力と課題発見力についてどちらもフルサクセス以上の自己評価を持っていた生徒が7割程度出たことから、目的としていた知識を統合する力と課題発見力の良い育成の機会になったと考える。生徒の意見として、

- ・ 企業での技術向上や商品開発には、理系の知識は勿論のこと地域の文化や社会の情勢など多岐に渡る知識が必要であるとわかり、高校での普通の勉強を大事にしたいと思った。
- ・ どんな物にも何気ないところで工夫があり、当たり前だと思っていたことの裏に技術が隠れていると知った。逆にまだまだ問題点があることと、それに対して技術の向上が欠かせないことを学んだ。

というものもあり、ここからの知識の統合と課題発見に結びつく事業であったと評価できる。

(9)-2 研究施設・企業訪問研修（第2学年）

a. 仮説

最先端の研究施設の見学を通して、先端的研究内容や研究者、技術者の考え方にふれることで、岡高キー・コンピテンシーのうち、知識を統合する力、課題発見力を育成することができる。また、研究施設や企業との連携を深めることができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程上の位置付け

夏季休業中に希望者のみを対象として特別課外活動の形で実施した。

イ 研究内容・手段・方法

(7) 実施日程等

日 時：平成30年8月23日（木）～平成30年8月25日（土）

実施場所：物質・材料研究機構（茨城県つくば市千現 1-2-1）

筑波宇宙センター（茨城県つくば市千現 2-1-1）

高エネルギー加速器研究機構（茨城県つくば市大穂 1-1）

青木あすなろ建設株式会社技術研究所（茨城県つくば市要 36）

筑波大学 TARA センター（茨城県つくば市天王台 1-1-1）

筑波実験植物園（茨城県つくば市天久保 4-1-1）

サイバーダイインスタジオ（茨城県つくば市学園南 D25 街区 1）

引率教諭：河田隆史，彦坂歩美，菰田有一（8月23日～24日），原田将司（8月24日～25日）

対 象：第2学年希望者 30名

(4) 事前指導

6月に概要説明，7月に参加生徒の選考，8月に複数回の内容説明，実施直前には直前指導として注意事項の周知を行った。

(5) 実施内容

企業での見学実習と体験実習を実施することで、知識を統合する力、課題発見力を育成することを目標とした。

- ・ 物質・材料研究機構

施設の概要について説明を受けた後、施設内の様々な研究室の見学を行った。その後、事

前の希望調査を基に生徒を3つのグループに分け、それぞれ「低温脆性」、「金属の不思議」、「超伝導材料」の各分野における実験・実習を行った。

- ・ 夜間講義
宿泊先に東京工業大学名誉教授の田中順三先生を招き、会議室にて生体材料、医療機器についての講義を受講した。
- ・ 筑波宇宙センター
施設の概要についての映像を見た後に見学ツアーに参加し、「きぼう」運用管制室ならびに宇宙飛行士養成エリアを見学した。その後、展示館「スペースドーム」を各自で自由に見学した。
- ・ 高エネルギー加速器研究機構
フォトンファクトリーとBファクトリー実験施設の見学を行い、各施設の概要について説明を受けた。
- ・ 青木あすなろ建設(株)技術研究所
研究所についての案内を受けた後、研究所内の見学を行った。その中で、コンクリート圧縮試験、鉄筋引張試験、建築用摩擦ダンパー載荷実験を見学した。
- ・ 筑波大学 TARA センター
筑波大学生存ダイナミクス研究センターを訪問し、小林悟先生による動物の生殖細胞形成機構の解明についての講義を受講し、研究室での研究の様子を見学した。
- ・ 筑波実験植物園
専門家の案内を受けながら実験植物園の見学を行った。
- ・ サイバーダイnstudio
研究の概要についての映像を見た後、ロボットスーツ HAL の動作を体験した。

ウ 成果

研修実施後のアンケート結果は以下の通りである。数値は%を表す。

	全くそう だと思う	そう だと思う	そうは 思わない	全くそう 思わない
(1) 内容は難しかった	20	70	7	3
(2) 内容を理解できた	10	90	0	0
(3) 科学について興味・関心が高まった	93	7	0	0
(4) 見学の内容について興味を持てた	97	3	0	0
(5) 見学した内容をさらに学習したい	70	30	0	0

参加した生徒全員が科学について興味・関心が高まった、見学の内容について興味を持てた、見学した内容をさらに学習したいと答えている。

また、サクセスライテリア（ルーブリック）での評価の結果は以下の通りである。

	ミニマムサクセス	フルサクセス	エクストラサクセス
知識を統合する力	これまでの理科の学習で学んだことを、研修内容・講義の理解に、1つ以上つなげることができた。 0%	これまでの理科の学習で学んだことを、研修内容・講義の理解に、2つ以上つなげることができた。 13%	これまでの理科の学習で学んだことを、研修内容・講義の理解に、3つ以上つなげることができた。 87%
課題発見力	研修内容から、自分の興味があるものごとや、課題に気づくことができた。 0%	研修内容から、自分の興味があるものごとや課題に気づくことができ、それを深めるためにどのような知識が必要か知ることができた。 43%	研修内容から、自分の興味があるものごとや課題に気づくことができ、それを深めるために必要な知識について知り、具体的な手だてや方法を考えた。 57%

これらの結果から、仮説の検証は成されていると考えられる。

(10) SSH の日

a. 仮説

国際的に活躍する科学技術系研究者による講演, 及び, 生徒の課題研究などの成果発表会を通して, 岡高キー・コンピテンシーのうち, 知識を統合する力, 課題発見力, 文章表現力, プレゼンテーション力, 英語コミュニケーション力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程上の位置付け

特別課外活動の一環として実施した。

イ 研究内容・手段・方法

代表生徒による研究成果発表会と特別講演会の二部構成とした。日時, 場所, 対象は以下の通りである。

日時: 平成 30 年 6 月 19 日 (火) 12:45~16:05

場所: 岡崎高校 体育館 第一体育室

対象: 岡崎高校生徒全員, 教職員, SSH 関係者

(7) 研究成果発表会

主に平成 29 年度に取り組んだ研究の中から代表者を選抜して成果発表会を実施した。発表形式はステージでの口頭発表である。事前にプレゼンテーションファイルを作成させ, 練習を行った上で当日の発表に臨ませた。発表資料は出席者全員に配付した。

発表生徒及び研究テーマは以下の通りである。

	生徒氏名	学年	研究テーマ
米国研修 (英語)	井上千鶴	3	The Effects of GABA for Transmission between Synapses in Hearing Neural Pathways
研究室体験研修 (東大)	谷本陸	3	システムダイナミクスを用いたバスの遅れのシミュレーション
スーパーサイエンス部	宮内雄也, 米田羅生, 吉田達紀	3	ヨウ化鉛 (II) を用いたリーゼガング現象
数学部	吉川晃生	3	非整数次元の図形
1 年課題研究	板倉亜依, 生田亘	2	物体のエネルギー変化によるミルククラウンの高さ比較
2 年課題研究	森田悠生, 目瀬道瑛, 山田康平, 米田羅生, 松田彩佳, 山住竜輝	3	反発係数の測定~反発係数は本当に一定なのか~
英国研修 (英語)	越智千尋	2	Typhoon
名大 GSC (英語)	武藤紗奈	3	肺がんにおける EGFR 変異と Gefitinib の作用 (EGFR mutation status and effect of Gefitinib in lung cancer)
知の探究講座	岩井周平	2	天動説で惑星の公転軌道を描く

(i) 特別講演会

千葉大学国際教養学部教授の神里達博先生を講師としてお招きし, 「リスクとリスク社会」を演題として講演会を行った。

ウ 成果

生徒全員を対象としたアンケートの結果を以下に示す。

(ア) 研究成果発表会

数値は%を表す。右の小さい数字は平成29年度の結果を表す。

	全くそう だと思う	そうだと 思う	そうは 思わない	全くそう 思わない
(1) 内容は難しかった	54.4 44.5	40.2 47.0	4.5 7.7	0.9 0.9
(2) 内容を理解できた	3.8 4.1	29.3 35.4	50.2 45.1	16.7 15.4
(3) 研究発表の内容に対する興味・関心が増した	13.6 12.2	51.1 48.1	26.5 30.4	8.7 9.3
(4) 将来の進路を考える上で有意義だった	7.8 8.1	39.5 42.1	40.7 36.4	12.0 13.4

感想：

- ・ 英語での発表は私にとって聞き取ることが難しく、英語のプレゼンの後に日本語のプレゼンを入れてもらえると、より興味が湧くと思いました。
- ・ 仲間が発表している姿を見て刺激になった。
- ・ 自分にない着眼点がわかり、ためになった。
- ・ 文型の研究発表も聞きたい。
- ・ 予想と結果が違っても、そこから考察することが大切だと学んだ。今回の研究発表をこれからの自分の研究に活かしていきたいと思った。
- ・ 昨年の研究成果発表会を聞いたときより、内容や英語がわかる自分がいて成長を感じた。
- ・ 研究内容を言葉だけでなく、図や表を用いてわかりやすく伝える工夫をすることが発表において非常に重要だとわかった。

(イ) 特別講演会

数値は%を表す。右の小さい数字は平成29年度の結果を表す。

	全くそう だと思う	そうだと 思う	そうは 思わない	全くそう 思わない
(1) 内容は難しかった	23.1 54.0	51.6 40.8	22.6 4.7	2.6 0.5
(2) 内容を理解できた	8.3 3.8	62.0 29.0	24.7 46.0	4.9 21.2
(3) 講演の内容に対する興味・関心が増した	18.5 14.1	54.9 48.7	21.5 27.8	5.1 9.4
(4) 将来の進路を考える上で有意義だった	12.5 12.1	50.9 46.7	30.2 30.1	6.5 11.1

感想：

- ・ リスクばかりを意識する社会の中で、普段からあるものを見つめ直し、その価値を再認識することも大切だと思った。
- ・ 文型、理型にとらわれずに幅広い知識を持つことが大切だと感じた。
- ・ 責任と自由について、自分なりの見方を深めるとともに、自分の見方以外のフレーミングを持てるようにしていきたい。
- ・ 科学技術の問題は、倫理的な問題も関係してくるため、理型、文型それぞれの考え方からよりより未来を考えるべきだと思った。

研究成果発表会では、発表を行った代表生徒に対しては、プレゼンテーションファイルの作成指導、発表練習などを通して、岡高キー・コンピテンシーのうち、文章表現力、プレゼンテーション力を高めることができた。また、特別講演会では、科学技術論の専門家をお招きすることで、知識を統合する力、課題発見力の育成を図ることができた。

しかし、対象生徒の大多数が発表・講演を聴講する立場であったため、今年度は岡高キー・コンピテンシーを評価するためのサクセスクライテリアを作成していない。来年度以降のSSHの日では、探究AKC IIでの課題研究の成果を3年生全員に英語でポスター発表させる予定であり、全校生徒を対象としたサクセスクライテリアの開発・作成が急務である。

(11)-1 部活動（スーパーサイエンス部）

a. 仮説

部員による探究活動等により、岡高キー・コンピテンシーのうち、知識を統合する力、課題発見力、仮説設定能力、文章表現力、プレゼンテーション力、英語コミュニケーション力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程上の位置付け

特別活動の一環として実施した（教育課程上の位置付けはない）。

イ 研究内容・手段・方法

部員による探究活動を中心に様々な活動を実施した。研究成果は各種発表会にて発表し、科学コンテストに出品した。また、科学オリンピック、研究室体験研修やEC研修など校内のSSH事業、講演会、地域のイベント、他校のSSH事業などへも参加した。今年度は15テーマ（物理班7件、化学班3件、生物班5件）について研究を行った。

(7) 部員の構成

32名（3年生9名、2年生6名、1年生17名）

(イ) 今年度の研究テーマ

物理班 ペーパーグライダーの主翼形状の変化による揚力の変化、

コイルが作る外側の磁場の様子について、斜面上の物体の転倒条件、
水中の抗力と速度の関係、旋光度の測定装置の製作、ドローンの製作、
小型ローバーによる定点への移動

化学班 身近な物質で振動反応を起こす、身近な嫌気性細菌による発電、乳化重合の研究

生物班 UVB照射がキイロシヨウジョウバエに及ぼす影響、ヒドラの出芽と成長要因、
納豆菌を使った新たな発酵食品の開発、木製地下灌漑パイプの研究、
北山湿地の生態の調査

(ウ) 活動内容

4月 岡崎市のタンポポの野外調査・遺伝子分析

5月 北山湿地の保全活動

6月 SSHの日、北山湿地の保全活動、海外研修報告会、
名大MIRAI GSC第1ステージ（～7月）、化学グランプリチャレンジ

7月 研究室体験研修（～8月）、部活動学習会（物理）、せいりけん市民講座、
分子科学フォーラム、SSH東海フェスタ2018、名大MIRAI GSC第2ステージ（～8月）、
物理チャレンジ第1チャレンジ、日本生物学オリンピック予選、
化学グランプリ一次選考

8月 研究施設・企業訪問研修、北山湿地の保全活動、部活動学習会（化学、電子制御）、
生徒研究発表会、課題研究交流会、科学の甲子園に向けた合同学習会、
名大MIRAI GSC第2ステージ成果発表会、
化学グランプリ二次選考（3年 草次優樹：銀賞）、
物理チャレンジ第2チャレンジ

（3年 草次優樹：銅賞、3年 米田羅生：優良賞、2年 寄田圭将：出場）

9月 文化祭、あいち宇宙イベント、名大MIRAI GSC第3ステージ（～2月）

10月 愛知学生科学賞応募、高校生科学技術チャレンジ応募、分子科学研究所一般公開、
岡崎市小中学校理科作品展、高校化学グランドコンテスト、分子科学フォーラム、
あいち科学の甲子園トライアルステージ（2位）、

11月 北山湿地の保全活動、AITサイエンス大賞、科学ヘジャンプイン岡崎、

- 12月 科学三昧 in あいち 2018, WPI サイエンスシンポジウム, 北山湿地の保全活動, 益川塾シンポジウム,
高校生科学技術チャレンジ最終審査会 (2年 宮田美友花: 審査委員奨励賞),
日本地学オリンピック予選
- 1月 OB会, あいち宇宙イベント, 分子科学フォーラム,
あいち科学の甲子園グランプリステージ (2位),
- 2月 高文連自然科学専門部研究発表会, 北山湿地の保全活動, 国研セミナー,
分子科学フォーラム
- 3月 米国研修, 北山湿地の保全活動, 名大 MIRAI GSC 海外研修 (ドイツ),
日本地学オリンピック本選 (2年 星輝: 実施報告書執筆段階では結果不明)

ウ 成果

上記の取組について、岡高キー・コンピテンシーが身についたかを自己評価するためのアンケート調査を実施した。対象は1・2年部員 23名である。結果は以下の通りである。

部活動に参加して身についた資質・能力について (数値は%を表す)

	全くそう だと思う	そうだと 思う	そうは 思わない	全くそう 思わない	できるようになったこと (具体例)
知識を統合する力	26	61	13	0	学んだ知識から考察や実験方法, 仮説をより多面的に見ること。
課題発見力	48	35	17	0	疑問に思うことを明確な問いに変えること。
仮説設定能力	22	48	30	0	考えられる原因を分類しながら仮説を立てること。
文章表現力	30	52	17	0	論文や発表資料を分かりやすく作成すること。
プレゼンテーション力	61	30	9	0	相手に伝わりやすい発表を心がけること。
英語コミュニケーション力	0	26	57	17	専門的な言葉を使うこと。

感想 (抜粋)

- ・ とても楽しい。今はペアで実験をしているが、協力して取り組むことによって違う視点などで見ることができ、参加して本当に良かったと思う。
- ・ 他校の発表を参考に、自分たちのやりたいことや研究の仕方を学べていたのは貴重な体験でした。なかなか文献が理解できなかつたり、行動力が欠乏していたことから研究が思うように進まなかつたのが反省点です。仮説の立て方や考察の着目点はチームによって様々であり、多面的に考える力が多少は向上したと思います。
- ・ 僕はこの部活は互いに能力を高め合える場だと思った。人数が多くて、それだけ違う考え方もあるので、互いに批評をすることができたことが理由だ。
- ・ 人と面と向かって話すことが可能になり、英語のプレゼンを聞いても大まかな内容が理解できるようになり、知識もついて、一年前には理解できなかったものが簡単に感じられるようになった。
- ・ イベントが多いのもあって、自分の研究に手をかけるのが遅くなってしまった。
- ・ 研究で、テーマを設定するところから発表のスライドを作ったりして準備するまで、自分で考えることも大事だけど、人と話し合ったり分かる人に聞いたりすることが大切だと学んだ。イベントの準備でも、相手にいかに伝わりやすくするか考えることが難しかった。

スーパーサイエンス部の活動を通して身についたこととして、知識を統合する力、課題発見力、文章表現力、プレゼンテーション力については自己評価が高かった。仮説設定能力は、やや自己評価が低かった。これは、研究が計画通り進んでおらず「仮説の設定→実験・検証→新たな仮説の設定」のプロセスを十分に行っていない部員が多いからだと考えられる。英語コミュニケーション力は、自己評価がかなり低かった。部活動では英語を聞く機会を十分に確保できておらず、今年度は残念ながら英語で発表する生徒がいなかった。

岡高キー・コンピテンシーの習得について自己評価アンケートを根拠として判断したが、部活動の取組においては評価規準表による評価を行っていない。今後、部活動においても評価規準表を用いて部員自身の取組について振り返りをさせる機会を設ける必要がある。

今年度の新たな取組として、岡崎市にある北山湿地のヒメカンアオイ、ヒメタイコウチなどの生態の調査を行うことができた。これは、岡崎市の環境保全課が行っている保全活動と連携した取組で、愛知教育大学教授の渡邊幹男先生のご指導を受けながら実施している。来年度は、この調査を発表できるレベルにまで高め、市との連携をより強化したい。

また今年度は、分子科学研究所の一般公開での発表や、科学ヘジンプ（視覚障がい者向けのイベント）でのワークショップがあった。昨年度まではなかった企画に参加させることで部員に貴重な経験をさせることができた。

(11)-2 部活動（数学部）

a. 仮説

互いに協力し合って研究したり、数学の学習会を行ったりするなどの生徒の主体的な数学的活動を通して、数学的思考力を養成することができる。研究内容を口頭発表・ポスター発表するなど、他者と研究内容についてディスカッションすることにより、岡高キー・コンピテンシーのうち、課題発見力、仮説設定能力、プレゼンテーション力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程上の位置付け

特別活動として実施している。部活動における取組や内容を通常授業（探究 AKC や iA 数学）に反映させている部分がある。数学や理数系に深く興味を持つ生徒を募集し、現在部員数は 28 名（1 年生 16 名、2 年生 12 名）である。年間活動計画の概要は以下の通りである。

- 1 学期 数学甲子園に向けた数学的思考力の育成 課題研究に向けた発表準備
- 2 学期 数学オリンピックに向けた数学的思考力の育成 課題研究に向けた発表準備
- 3 学期 課題研究に向けた発表準備

イ 研究内容・手段・方法

(ア) SSH 東海フェスタ

2018 年 7 月 14 日、名城大学天白キャンパスを会場に開催された、課題研究発表会に 4 名参加した。

(イ) 数学甲子園

2018 年 8 月 1 日、数学甲子園予選に 5 チーム、合計 20 名参加した。結果は、惜しくも全チーム予選敗退であった。

(ウ) 科学三昧 in あいち

2018 年 12 月 26 日、名古屋大学豊田講堂を会場に開催された、課題研究発表会に 7 名参加した。

(エ) 数学オリンピック

2019年1月9日、数学オリンピック予選に15名参加した。結果は、惜しくも全員予選敗退であった。

(オ) あいち科学の甲子園

2018年10月20日、あいち科学の甲子園トライアルステージに数学部員2名が参加した。(スーパーサイエンス部と合同チーム)結果は、岡崎高校Aチームがグランドステージへ進出した。

2019年1月26日、あいち科学の甲子園グランドステージに数学部員2名が参加した。(スーパーサイエンス部と合同チーム)結果は、惜しくもグランドステージ敗退であった。

ウ 成果

課題研究発表会に参加することで、多様な研究テーマや研究方法に触れることができ、生徒自身の課題研究の参考になった。また、ポスター発表時のディスカッションを通して、科学的な思考力を高め、知識を統合することができた。

理数系コンテストに参加することで、より高度な数学的思考力を育成することができた。部活動での学習会では、生徒同士が互いに質問し合い、また教え合うことで、課題解決力や文章表現力を高めることができた。

(11)-3 部活動(学習会・物理)

a. 仮説

回転体の運動の実験や、ゲルマニウムラジオの作成を通し、高度な内容に触れ、試行錯誤をしながら物理現象と向き合うことで、岡高キー・コンピテンシーのうち、知識を統合する力、課題発見力、仮説設定能力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程上の位置付け

夏季休業中にスーパーサイエンス部を含む希望者を対象として実施した。高等学校の教育課程を超えた発展的な内容に触れ、知識を統合する力、課題発見力、仮説設定力を育成することを目標とした。平成30年度は、第3学年理型物理選択者4名を対象に2日間行った。指導計画の概要は以下の通りである。

平成30年7月20日(金) 回転体の運動の学習、実験

平成30年7月21日(土) 共振回路の学習、ゲルマニウムラジオの作成

イ 研究内容・手段・方法

(ア) 回転体の運動の学習、実験

本校物理教員が開発したテキストを用いて、既習内容である運動方程式や力のモーメントの考え方から角運動量や慣性モーメントの考え方を導出し、摩擦力がはたらく斜面を転がる回転体(円筒、円盤、球殻、球)に生じる加速度の理論値を導出した。実際に実験を行い、理論値と測定値の誤差についての考察や、誤差の扱い方を学習した。また、コマや自転車の車輪の回転など発展的な内容についても扱った。

(イ) 共振回路の学習、ゲルマニウムラジオの作成

既習内容であるコンデンサーや抵抗の知識や、波の伝搬についての考え方を元に、簡易なRLC回路の共振の考え方を学び、ゲルマニウムラジオの動作原理について学習した。生徒が手作りしたコンデンサー、コイル、アンテナを用いてゲルマニウムラジオを作成し、電波の受信を行った。

ウ 成果

上記の取組では、実験レポートを用いて評価を行った。回転体の運動を扱った実験では、測定値と理論値の誤差が想定範囲を超えており、考察として「回転体を転がす斜面のたわみ」や「摩擦力が不十分なため起こりうるすべり運動の発生」など、実験器具にまで思考が及んでおり、課題発見力や仮説設定能力を育成できたと考えられる。

また、ゲルマニウムラジオの作成では、ゲルマニウムダイオード以外は全て手作りしたこともあり、材料の種類や形状がコンデンサーのキャパシタやコイルの自己インダクタンスの値にどのような影響があるか、また、受信する際に共振周波数にどのような影響があるのかを知識を統合しながら思考することができた。実際には、なかなか上手く受信ができず、その中でコンデンサーやコイルの他に、アンテナやアースの重要性にも気づくことができた。

(11)-4 部活動（学習会・化学）

a. 仮説

高等学校の学習内容を超える発展的な講義、実験、実習を行うことで、岡高キー・コンピテンシーのうち、知識を統合する力、課題発見力、仮説設定能力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程上の位置付け

夏季休業中にスーパーサイエンス部を含む希望者を対象として実施した。高等学校の教育課程を超えた発展的な内容に触れ、知識を統合する力、課題発見力、仮説設定力を育成することを目標とした。平成30年度は、他校の生徒4名と第3学年理型生徒33名を対象に行った。指導計画の概要は以下の通りである。

平成30年8月23日（金）午前 事前指導（実験操作と理論の講義）
午後 酢酸エチルの合成とアセトアニリドの合成

イ 研究内容・手段・方法

(7) 酢酸エチルの合成とアセトアニリドの合成

本研修は平成14年度から平成16年度までの3年間に、名古屋大学で実施したスーパーサイエンス特別課外活動を本校教員が校内で指導できるように修正したものである。当日は大学生3名がTTとして参加している。事前指導ではすでに学習している有機化学の基本的な考え方も取り入れながら、大学で学習する電子論についても扱った。また、実験の操作方法(デカンテーション、蒸留など)や収率の求め方、融点測定法についても講義を行った。

ウ 成果

上記の取り組みでは、実験レポートとアンケートを用いて評価を行った。以下アンケート結果である。値は回答の割合（%）である。

内容を理解できた

	全くそう だと思う	そうだと 思う	そうは 思わない	全くそう 思わない
酢酸エチルの内容	74	22	3	0
酢酸エチルの実験	57	40	3	0
アセトアニリドの内容	53	40	7	0
アセトアニリドの実験	58	38	4	0
全体として	50	50	0	0

興味・関心が増した

	全くそう だと思う	そうだと 思う	そうは 思わない	全くそう 思わない
酢酸エチルの内容	55	45	0	0
酢酸エチルの実験	61	35	4	0
アセトアニリドの内容	77	23	0	0
アセトアニリドの実験	76	21	3	0
全体として	80	20	0	0

アンケート結果から理解度に関しては伸び悩んでいるため、難しい内容であったことがわかる。しかし、興味関心については「増加した」と答える生徒が多いことからおおむね目標は達成できたと考えられる。生徒の意見として

- ・ おおがかりな実験であったが、その分得られるものが多かった。
- ・ 大学で有機化学を深く学びたいと思った。
- ・ 今まで実験操作をあまり重要視していなかったが、それぞれの操作に意味があることがわかった。

などがあり、科学への興味関心だけではなく、これからの進路決定においてもよい刺激になったのではないかと考える。

(11)-5 部活動（学習会・Arduino）

a. 仮説

マイコンボード Arduino を用いた計測器の製作を通して、電子工作、プログラミング及び測定を行うことで、岡高キー・コンピテンシーのうち、知識を統合する力、課題発見力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程上の位置付け

夏季休業中にスーパーサイエンス部を含む希望者を対象に、特別課外活動として実施した。

イ 研究内容・手段・方法

(7) 実施日程等

テーマ： 「マイコンボード Arduino を用いた計測器の製作」
 日時： 平成 30 年 8 月 27 日（月） 9 時 00 分から 17 時 00 分
 実施場所： 本校物理教室
 指導者： 稲垣貴也，新海徳則，鶴田明美
 対象： 全学年希望者 本校生徒 12 名，他校生徒 7 名（刈谷高校 5 名，岡崎北高校 2 名）

(4) 実施内容

午前の講座では、Arduino の概要、プログラミングの基本を学習した後、3 軸加速度センサモジュールを用いた加速度測定器（測定値は接続した PC に表示）を製作した。また、製作した測定器を使用して斜面を滑走する力学台車の加速度、及び鉛直ばね振り子の加速度の測定を行った。

午後の講座では、LCD（液晶ディスプレイ）に文字を表示させるプログラムを学習した後、超音波距離計（測定値は LCD に表示）を製作し、正常に動作することを確認した。

午前、午後ともに、参加者全員がプログラムの入力、及びはんだ付けを伴う電子工作を行った。

ウ 成果

上記の取り組みでは、実施後の生徒アンケート（自由記述）及び行動観察を用いて評価を行った。アンケート結果（自由記述）の抜粋を以下に示す。

- ・ 難解な内容であったが、プログラムが完成して無事センサが作動したときの達成感があった。
- ・ (鉛直ばね振り子の測定について、) きれいな正弦曲線が表示されたように、身近な物理現象を可視化できるのがとても面白いと思った。

講座では、センサやプログラムが正常に動かない場合、各自で配線やプログラムの確認・修正を行うなど、生徒自身が問題解決を行う機会が多かった。問題解決を図りながら測定装置を製作する経験を通して、知識を統合する力、課題発見力を高めることができたと考えている。しかし、データの測定・分析については、定量的な測定をしっかりと行わなかったため、物理現象への興味・関心を高めるきっかけにはなかったが、目標としていた岡高キー・コンピテンシーの向上には至らなかったといえる。今後は、製作だけでなく、測定実験も充実させる必要があると考えている。

また、参加したサイエンス部員においては、部活動として参加している「あいち宇宙イベント」における「CanSat（パラシュートで降下しながら Arduino を用いてデータ収集を行う模擬人工衛星）の製作に生かすことができた。」という記述が多かった。その他、「自分の課題研究等に活用できると思った。」、「学習会で学んだことを大いに生かそうと思っている。」等、自分の研究に生かせるという記述が多数見られた。本講座は、生徒が行う課題研究の課題解決の方法を増やす機会になったといえる。

(12) 科学三昧 in あいち 2018

a. 仮説

愛知県内の高校生を中心とした科学研究の発表会を主催することにより、岡高キー・コンピテンシーのうち、知識を統合する力、課題発見力、仮説設定能力、文章表現力、プレゼンテーション力、英語コミュニケーション力を育成することができる。

b. 研究内容・方法・検証

ア 教育課程上の位置付け

特別活動の一環として実施した（教育課程上の位置付けはない）。

イ 研究内容・手段・方法

愛知県内の高校生を中心とした科学研究の発表会を実施した。大学・研究機関・企業による情報発信も行った。今年度は第 10 回記念大会として、「WPI（世界トップレベル研究拠点プログラム）サイエンスシンポジウム」との共同開催として位置づけた。また、今年度は「科学交流会」「融合研究提案」などの特別企画も実施した。

(7) 日時・日程

平成 30 年 12 月 15 日（土） 英語発表者への事前指導 14:00～17:00

平成 30 年 12 月 25 日（火） 準備 14:00～16:00

（あいち科学技術教育推進協議会連携校の協力による）

平成 30 年 12 月 26 日（水） 科学三昧 in あいち 2018

9:00～9:30 受付

10:40～10:20 開会式

10:30～11:25 全体会口頭発表（英語 2 件，日本語 1 件）

12:20～15:30 豊田講堂：口頭発表，ポスター発表，大学・研究機関・企業による情報発信
野依記念学術交流館：科学交流会

15:40～16:00 閉会式

16:00～17:00 片付け，融合研究提案書受付

平成30年12月27日（木） WPIサイエンスシンポジウム

大会受付にて融合研究提案書受付

閉会式にて融合研究提案優秀作品の表彰

(イ) 場所

名古屋大学 豊田講堂及び野依記念学術交流館

(ロ) 参加者数

合計 803 名（昨年度 794 名）

高校生 560 名，高校職員 149 名，教育委員会など 11 名，大学・企業・研究機関 74 名，他 9 名

(ハ) 発表件数

合計 190 件（昨年度 189 件）

高校生口頭発表 8 件（うち英語 2 件），高校生ポスター発表 159 件（うち英語 18 件）

大学・研究機関・企業 23 件

(ニ) 参加校，参加団体

高等学校（58 校）

愛知総合工科高校，阿久比高校，旭丘高校，熱田高校，安城高校，安城東高校，安城南高校，惟信高校，一宮高校，稲沢東高校，犬山高校，岩津高校，大府東高校，岡崎高校，岡崎北高校，春日井高校，刈谷高校，木曽川高校，国府高校，江南高校，小牧南高校，衣台高校，時習館高校，松蔭高校，瑞陵高校，成章高校，瀬戸北総合高校，武豊高校，知立東高校，東海南高校，豊田西高校，豊田東高校，豊橋西高校，豊橋東高校，西尾高校，西春高校，半田高校，福江高校，緑丘高校，三好高校，明和高校，豊丘高校，豊野高校，横須賀高校，愛知淑徳高校，東邦高校，南山国際高校，菊里高校，向陽高校，名古屋大学教育学部附属中・高校，名城大学附属高校，加納高校，岐阜高校，静岡高校，浜松北高校，浜松西高校，桜修館中等教育学校，屋代高校

大学・研究機関・企業（21 団体）

愛知教育大学教育学部，東京大学サイエンスコミュニケーションサークル CAST，名古屋大学大学院理学研究科（素粒子宇宙物理学専攻，物質理学専攻（化学系），生命理学専攻），名古屋大学大学院工学研究科マイクロ・ナノ機械理工学専攻，名古屋大学宇宙開発チーム NAFT，名古屋工業大学工学部（創造工学教育課程，物理工学科），名古屋工業大学大学院工学研究科（生命・応用化学専攻），愛知県総合教育センター，京都大学物質－細胞統合システム拠点，日本学術振興会世界トップレベル拠点形成推進センター，金沢大学ナノ生命科学研究所，物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点，名古屋大学トランスフォーメティブ生命分子研究所（ITbM），東北大学材料科学高等研究所，大阪大学免疫学フロンティア研究センター（IFReC），筑波大学国際統合睡眠医学研究機構，ラクオリア創薬株式会社，株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング

(ホ) 科学交流会

グループ対抗の科学競技会である。高校の枠にとらわれない融合グループでの活動を通して，高校間・参加生徒間が交流することを目的とした。口頭発表，ポスター発表と並行して実施した。企画の立案・運営にあたって，あいち科学技術教育推進協議会の連携校の教員にスタッフを依頼した。競技は，工作用紙，はさみ，セロテープなどを用いたものづくりを伴うものとし，テーマは当日発表した。

(ヘ) 融合研究提案

WPI サイエンスシンポジウムとの共同企画として実施した。参加生徒に，自身の研究と他校の生徒の他分野の研究とを融合して，お互いの研究を発展させるアイデアを提案するものである。ポスター発表時に融合研究提案書を作成させた。提案書は WPI 研究拠点の研究者に評価してもらい，優秀な提案に対して，科学三昧翌日の WPI サイエンスシンポジウムの閉会式にて表彰していただいた。名古屋大学トランスフォーメティブ生命分子研究所特任准教授の佐藤綾人先生に立案していただき，企画の趣旨をあいち科学技術教育推進協議会にて周知し，積極的な参加を呼びかけた。

(ク) 英語発表者への指導

昨年度まで英語の発表に対して、科学三昧当日に指導会を実施していたが、今年度は、事前に指導会を実施することができた。指導希望があった時習館高校と半田高校を対象に12/15(土)に実施した。

ウ 成果

科学三昧 in あいち は、本校のSSH事業の一環として実施するものであり、岡高キー・コンピテンシーを育成することを目的としている。しかし、参加者の大半は本校以外の生徒であり、評価規準表を用いて岡高キー・コンピテンシーを評価することは困難と考えられたため、例年と同じ質問紙にてアンケート調査を行った。

科学三昧 in あいち 2018 についてのアンケート (高校生, N=443, 回収率 79.1%)

数値は%を表す。右の小さい数字は平成29年度の結果を表す。

	全く そう思う		そうだと 思う		そうは 思わない		全くそう 思わない	
(1) 参加してよかった	64	63	33	31	2	4	1	1
(2) 内容に満足している	57	54	39	42	3	3	0	1
(3) 来年度以降も続けるべきだ	71	71	28	24	1	3	0	1
(4) (生徒の) 科学技術に対する興味・関心が高まった	61	57	35	37	4	5	0	1
(5) (生徒の) 学習を深める意欲が増した	53	48	41	41	5	10	1	1
(6) (生徒が) 進路について考える機会になった	29	28	45	41	21	26	4	5
(7) (生徒の) 交通費の支給がなくても参加したい	27	20	38	40	25	25	10	15
(8) 来年も参加したい	44	42	39	39	15	15	3	4

感想・意見 (抜粋)

- ・ 協働、融合の場を設けていただいたので、いつもより一層相手の研究の応用展開を考察することができた。自分達が提案しなくても、意外なところから声がかかって、応用の視野が広がった。
- ・ 大学や企業などもブースを出していて、進路について考えるきっかけになった。
- ・ 科学交流会は是非続けてほしい。
- ・ 科学交流会を行うなら、ポスターを見る時間をもう少しほしい。
- ・ 全体会の英語口頭発表は、英語が乏しい人にとって分からず苦しいと思うので控えた方がよい。それよりポスターセッションを英語でやった方が、相手の反応を伺いながら平易な英語に言い換えたりできるのでよいと思う。
- ・ 口頭発表は、内容が良ければ英語が上手でなくてもよいと思う。上手ではない発表を増やす方がよい。
- ・ ポスター間通路等のスペースが、もっと広い方がよい。
- ・ できるだけ新しいバージョンPPTを用意してほしい。

昨年度と同様に、各項目で良好な結果であった。

岡高キー・コンピテンシーについて、知識を統合する力、課題発見力、仮説設定能力、文章表現力、プレゼンテーション力は、科学三昧に向けて研究をまとめていく過程で伸びていると考えられる。特に、感想からは、今年度は「融合研究提案」「科学交流会」の企画がこれらの育成に対していい効果をもたらしていることが予想できる。参加校の複数の教員から来年度以降の継続を望む声があった。英語コミュニケーション力については課題が多い。今年度は、英語での発表が昨年度と比べて半減した(口頭発表5→2件、ポスター発表39→18件)が、科学三昧が英語コミュニケーション力を伸ばす場としては十分に認知されていないことの表れとも言えるかもしれない。

参加者から指摘をいただいた運営上の不備(参加・発表申込時の登録漏れ、会場配置のアンバランスなど)の改善については、次年度以降への課題としたい。

④ 実施の効果とその評価

(1) SSH 企画プロジェクトを中心とした SSH 学校設定教科「探究 AKC」の運営

校内組織「SSH 企画プロジェクト」を中心に SSH 学校設定教科「探究 AKC」を運営し、教員間の連携を強化することができた。本校では、SSH 企画プロジェクトが、探究 AKC の運営（計画立案、教材開発、評価）を担当している。校務分掌としての SSH 部とは別の組織である（p.46「⑤校内における SSH の組織的推進体制」参照）。SSH 企画プロジェクトは、教員間の連携強化を図るために、各学年、各教科の代表者を中心に 16 名で構成している。会議は原則として週に 1 回実施し、今年度は金曜日 6 時限目に年間 23 回行った。

SSH 企画プロジェクトの担当者が作成した教材（ワークシート）と教員用指導案により、探究 AKC の授業の指導を円滑に進めることができた。探究 AKC は、原則として各クラスの担任と副担任が指導するため、専門外の教員でも指導できるように事前準備をする必要がある。今年度は、毎週の探究 AKC の授業分の教材を作成することができた。ただし、教材・指導案作成担当者に過度な負担がかかり、次年度以降に課題を残した。

探究 AKC では、課題研究だけでなく、課題探究に必要なスキルの学習も含めて、全ての授業でグループ活動を伴う。この効果は、SSH 意識調査の結果にも表れている。SSH 意識調査では、「SSH に参加したことで、あなたの学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか」という問いに対して「周囲と協力して取り組む姿勢」で「大変向上した」「やや向上した」と回答した生徒の割合は計 64.5%であり（p.53 参照）、過去最高だった平成 28 年度の 62.8%を上回った。また、「問題を解決する力」で「大変向上した」「やや向上した」と回答した生徒の割合は計 64.9%であり、過去最高だった平成 29 年度の 64.9%と同じになった。

(2) SSH 学校設定科目「iA」での教科間連携授業の広がり

今年度は、教科間連携授業を 11 テーマ実施することができた。実施した教員は 14 名である。今年度から「知識を統合する力」の育成を図り、SSH 学校設定科目「iA」間での分野融合を掲げた。本校では過去に分野融合をテーマにした授業はあっても、教科の枠を超えた TT による授業についてはほとんど記録が残っていなかったため、教科間連携授業を義務とはしなかった。それにもかかわらず、第 2 学年での iA 物理Ⅱと iA 英語Ⅱとの融合授業「糸巻きの運動」（5 月）を皮切りに、11 テーマ実施することができた。

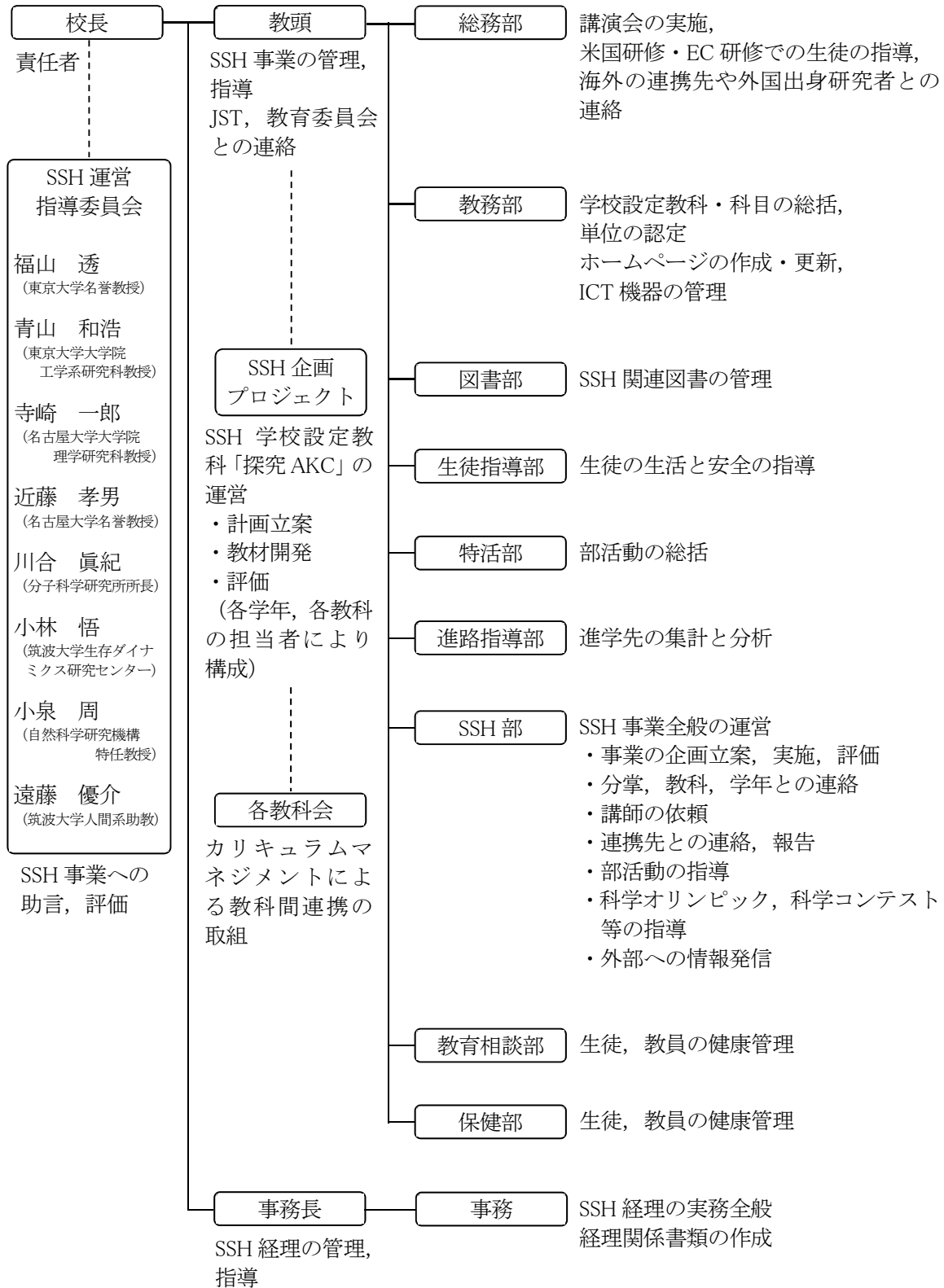
また、SSH 企画プロジェクトの呼びかけで「校内相互授業参観週間」を設け、教科間連携授業を実施しやすい環境を整えることができた。

第 1 学年：	iA 物理Ⅰと iA 情報	プログラミングの応用による加速度計の作製
	iA 物理Ⅰ，iA 生物Ⅰと探究 AKCⅠ	課題研究の計画立案と実験実施
	iA 情報と探究 AKCⅠ	プレゼンテーションの学習を応用した 課題研究の発表とレポート・ポスター作成
	iA 英語Ⅰと探究 AKCⅠ	プレゼンテーションの学習を応用した 英語コミュニケーション力の育成
第 2 学年：	iA 物理Ⅱと iA 英語Ⅱ	糸巻きの運動 周期 1s のばね振り子作製（英国高校と協働）
	iA 化学Ⅱと iA 英語Ⅱ	ヘスの法則の検証実験（英国高校と協働）
	iA 物理Ⅱと世界史 A	神とは何か～古典力学の確立とキリスト教
	iA 化学Ⅰと世界史 A，世界史 B	化学史を学ぶ意義～史観的視点と科学的視点
第 3 学年	iA 数学と探究 AKCⅡ	実験データの分析，検定
	倫理と SS 文型理科（生物分野）	交叉いとこ婚と平行いとこ婚の区別に 生物学的理由はあるか

(3) サクセスクライテリアを導入した岡高キー・コンピテンシーの評価の広がり

今年度からの本校の SSH 事業を象徴するキーワードである「岡高キー・コンピテンシー」「サクセスクライテリア (のループリック)」が、教員間で浸透した。会話でも普通に聞かれるようになった。特に、探究 AKC や iA の教科間連携授業ではこれらを意識して授業計画を立てることができた。

⑤ 校内における SSH の組織的推進体制



⑥ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

(1) 探究 AKC の教材・教員用指導案のまとめ

今年度から、探究 AKC の教材（ワークシート）と教員用指導案を、SSH 企画プロジェクトの担当者が本格的に作成しはじめ、一年間分の教材と指導案を作成することができた。次年度以降は、今年度作成したものをもとに改善していく予定である。そのためには、現在、週別・テーマ別になっている教材・指導案をまとめてテキスト化する必要がある。平成 31 年度にテキスト化し、平成 32 年度中には製本することを目標としたい。教材・指導案を一つにまとめることで、三年間の見通しにもとづいた改善しやすくなるはずである。この点は、運営指導委員会においても指摘されたことである (p.57)。また、これらを他の SSH 校などに公開・発信することで、情報交換しやすくなることも狙っている。

(2) SSH の日の発表方法等の具体化

次年度以降は、「SSH の日」の運営方法を大きく変える必要がある。探究 AKC では、3 年生の SSH の日に全班が英語でポスター発表することを目標に掲げて課題研究を実施してきたが、平成 31 年度は、探究 AKC で課題研究を行ってきた生徒が 3 年生になる初年度にあたる。発表方法、会場配置、タイムスケジュール、指導者の依頼など、現状では具体化していないものが多く、喫緊の課題と言える。

(3) 岡高キー・コンピテンシーの評価の拡充

今年度の取組において、新しいキーワードである「岡高キー・コンピテンシー」が教員間で浸透した。しかし、岡高キー・コンピテンシーの評価を組織的かつ継続的に生徒の評価に生かしているのは、現状では、ごく一部の SSH 学校設定科目にとどまっている。これをもっと拡充していく必要がある。

(4) サクセスクライテリアによる評価基準の作成の拡充

「サクセスクライテリア」も、新しいキーワードとして定着した。今年度、本校で作成されたルーブリックの基準は、「ミニマムサクセス」「フルサクセス」「エクストラサクセス」という表現になった。ただし、サクセスクライテリアの考え方を導入する根拠について、教員間の共通認識が十分ではなかったため、評価基準の文章が「概ね～できた」「やや～できた」のように明確でないものも多かった。この点は改善していく必要がある。

(5) 教科間連携授業の拡充と組織化

今年度は、教科間連携授業を義務とはしなかったにもかかわらず 11 テーマ実施することができたが、これは、一部の教員の高い意識に依存するところが大きい。岡高キー・コンピテンシーの育成に効果がある（例えば p.26）ことを周知して、組織的に実施できる体制を整え、SSH 事業として発展させていきたい。

(6) EC 研修のあり方の検討と国際性の育成

今年度は国際性の育成について課題が残った (p.52-54)。参加者の姿勢が消極的になってきていることなどを受けて、EC 研修を生徒が主体的・対話的に参加できるように、内容を見直す必要がある。

(7) スーパーサイエンス部の探究活動の充実

スーパーサイエンス部では、地域と連携した企画が年々増えてきている。部員自身の探究活動との両立を課題とし、科学コンテストなどでの成果につなげたい。

(8) 卒業生追跡調査の実施

卒業生対象の大規模な追跡調査をしばらく実施していないため、調査方法を検討し実施したい。

④ 関係資料

① 教育課程編成表

平成 30 年度入学生用教育課程編成表

教科	科目	標準単位	1年	2年		3年		計	
				文型	理型	文型	理型	文型	理型
国語	国語総合	4	5					5	5
	現代文B	4		2	2	2	2	4	4
	古典B	4		4	3	3	3	7	6
地理歴史	世界史A	2							
	世界史B	4		3	2	3		6	2
	日本史A	2							
	日本史B	4			2		3		5
	地理B	4		3		3		6	
公民	倫理	2				2		2	
	現代社会	2	2					2	2
数学	数学Ⅰ	3	2					2	2
	数学Ⅱ	4	1	3	2			4	3
	数学Ⅲ	5			2		3		5
	数学A	2	2					2	2
	数学B	2		3				3	
	☆ iA 数学	2			3				3
	* 数学総合α	3				3		3	
	* 数学総合β	2				▲2		▲2	
* 数学探究	3					2		2	
理科	☆ iA 物理Ⅰ	2	2					2	2
	☆ iA 物理Ⅱ	4							
	☆ iA 化学Ⅰ	2		2	2			2	2
	☆ iA 化学Ⅱ	4			2		4	4	6
	☆ iA 生物Ⅰ	2	2	1				3	2
	☆ iA 生物Ⅱ	4							
	☆ iA 化学生物	3				3		3	
保健体育	体育	7~8	2	2	2	3	3	7	7
	保健	2	1	1	1			2	2
芸術	音楽Ⅰ	2							
	音楽Ⅱ	2				▲2		▲2	
	美術Ⅰ	2	2					2	2
	書道Ⅰ	2							
外国語	コミュニケーション英語Ⅲ	4				3	3	3	3
	英語表現Ⅰ	2	2					2	2
	英語表現Ⅱ	4		2	2	3	3	5	5
	☆ iA 英語Ⅱ	3	3					3	3
	☆ iA 英語Ⅱ	3~4		4	3			4	3
家庭	家庭基礎	2	2					2	2
情報	☆ iA 情報	2	2					2	2
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	3	3
総合的な学習の時間		3~6	1	1		1		3	1
※ 探究 AKC	探究 AKCⅠ	1	1					1	1
	探究 AKCⅡ	2			1		1		2
計			32	32	32	32	32	96	96
備考			▲印は、多教科間選択						

- ※は SSH 学校設定教科，☆は SSH 学校設定科目，*は SSH 以外の学校設定科目。
- 1 学年数学の丸数字は数学Ⅰの終了後数学 A を履修し，数学 A の終了後数学Ⅱを履修することを示す。2 学年数学の丸数字は数学Ⅱの終了後，数学Ⅲを履修することを示す。
- 理科の丸数字は iA 化学Ⅰが終了してから iA 化学Ⅱを履修することを示す。
- 地理歴史，理科の選択科目については，2，3 年生において同一科目を履修する。
- 地理歴史の 2 年生理型において，世界史 A 又は世界史 B を必ず選択する。
- 「総合的な学習の時間」は，SSH 学校設定教科「探究 AKC」で代替する。
- 「物理基礎」は「iA 物理Ⅰ」で，「化学基礎」は「iA 化学Ⅰ」で，「生物基礎」は「iA 生物Ⅰ」で，「コミュニケーション英語Ⅰ」は「iA 英語Ⅰ」で，「情報の科学」は「iA 情報」でそれぞれ代替する。
- 「iA 化学生物」は，化学分野（1.5）と生物分野（1.5）に分けて実施する。

平成 29 年度入学生用教育課程編成表

教科	科目	標準単位	1 年	2 年		3 年		計	
				文型	理型	文型	理型	文型	理型
国語	国語総合	4	5					5	5
	現代文 B	4		2	2	2	2	4	4
	古典 B	4		4	3	3	3	7	6
地理歴史	世界史 A	2							
	世界史 B	4		3	2	3		6	2
	日本史 A	2			2		3		5
	日本史 B	4		3		3		6	
公民	現代社会	2	2					2	2
	倫理	2				2		2	
数学	数学 I	3	2					2	2
	数学 II	4	1	3	2			4	3
	数学 III	5	⑤		2		3		5
	数学 A	2	2					2	2
	数学 B	2		3				3	
	☆ iA 数学	2			3				3
	* 数学総合 α	3				3		3	
	* 数学総合 β	2				▲2		▲2	
理科	物理基礎	2	2					2	2
	生物基礎	2	2					2	2
	☆ iA 物理 I	2							
	☆ iA 物理 II	4							
	☆ iA 化学 I	2		2	2			2	2
	☆ iA 化学 II	4		2	④	2	4	4	6
	☆ iA 生物 I	2		1				1	
	☆ iA 生物 II	4							
保健体育	体育	7~8	2	2	2	3	3	7	7
	保健	2	1	1	1			2	2
芸術	音楽 I	2							
	音楽 II	2				▲2		▲2	
	美術 I	2	2						2
	書道 I	2							
外国語	コミュニケーション英語 I	3	3					3	3
	コミュニケーション英語 III	4				3	3	3	3
	英語表現 I	2	2					2	2
	英語表現 II	4		2	2	3	3	5	5
	☆ iA 英語 II	3~4		4	3			4	3
家庭	家庭基礎	2	2					2	2
情報	情報の科学	2	2					2	2
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	3	3
総合的な学習の時間		3~6	1	1		1		3	1
※ 探究 AKC	探究 AKC I	1							
	探究 AKC II	2			1		1		2
計			32	32	32	32	32	96	96
備考			▲印は、多教科間選択						

- ・ ※「探究 AKC」は SSH 学校設定教科，☆は SSH 学校設定科目，*は SSH 以外の学校設定科目。
- ・ 「iA 化学生物」は，化学分野（1.5）と生物分野（1.5）に分けて実施する。
- ・ 1 学年数学の丸数字は数学 I の終了後数学 A を履修し，数学 A の終了後数学 II を履修することを示す。2 学年数学の丸数字は数学 II の終了後，数学 III を履修することを示す。
- ・ 理科の丸数字は化学基礎が終了してから化学を履修することを示す。
- ・ 地理歴史，理科の選択科目については，2，3 年生において同一科目を履修する。
- ・ 地理歴史の 2 年生理型において，世界史 A 又は世界史 B を必ず選択する。
- ・ 理型の「総合的な学習の時間」は，SSH 学校設定教科「探究 AKC」で代替する。

平成 28 年度入学生用教育課程編成表

教科	科目	標準単位	1 年	2 年		3 年		計	
				文型	理型	文型	理型	文型	理型
国語	国語総合	4	5					5	5
	現代文 B	4		2	2	2	2	4	4
	古典 B	4		4	3	3	3	7	6
地理歴史	世界史 A	2							
	世界史 B	4		3	2	3	3	6	2
	日本史 A	2			2		3		5
	日本史 B	4		3		3		6	
公民	地理 B	4							
	倫理	2				2		2	
	☆ SS 現代社会	2	2					2	2
数学	☆ SS 政治・経済	2				※1		1	
	数学 I	3	2					2	2
	数学 II	4	1	3	2			4	3
	数学 III	5	⑤		2	④	3		5
	数学 A	2	2					2	2
	数学 B	2		3				3	
	* 数学総合 α	3				3		3	
	* 数学総合 β	2				▲2		▲2	
	☆ SS 数学 B	3			※3				3
☆ SS 数学探究	3					3		3	
理科	☆ SS 物理 I	2	2					2	2
	☆ SS 物理 II	4							
	☆ SS 化学 I	2		2	2			2	2
	☆ SS 化学 II	4			④		※5	7	6
	☆ SS 生物 I	2	2					2	2
	☆ SS 生物 II	4							
	☆ SS 文型生物	1		1				1	
保健体育	☆ SS 文型理科	3				3		3	
	体育	7~8	2	2	2	3	3	7	7
芸術	保健	2	1	1	1			2	2
	音楽 I	2							
	音楽 II	2	2			▲2		▲2	2
	美術 I	2							
外国語	書道 I	2							
	コミュニケーション英語 III	4				4	3	4	3
	英語表現 I	2	3					3	3
	英語表現 II	4		3	3	2	2	5	5
	☆ SS コミュニケーション英語 I	3	※3					3	3
☆ SS コミュニケーション英語 II	3~4		※4	3			4	3	
家庭	家庭基礎	2	2					2	2
情報	☆ SS 情報	2	2					2	2
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	3	3
総合的な学習の時間		3~6							
計			32	32	32	32	32	96	96
備考			▲印は、多教科間選択						

- ・ ☆は SSH 学校設定科目，*は SSH 以外の学校設定科目。
- ・ 1 学年数学の丸数字は数学 I の終了後数学 A を履修し，数学 A の終了後数学 II を履修することを示す。2 学年数学の丸数字は数学 II の終了後，数学 III を履修することを示す。
- ・ 理科の丸数字は SS 化学 I の終了後，SS 化学 II を履修することを示す。
- ・ 地理歴史，理科の選択科目については，2，3 年生において同一科目を履修する。
- ・ 地理歴史の 2 年生理型において，世界史 A 又は世界史 B を必ず選択する。
- ・ 「総合的な学習の時間」は※のスーパーサイエンス科目で代替する。
- ・ 「現代社会」は「SS 現代社会」で，「物理基礎」は「SS 物理 I」で，「化学基礎」は「SS 化学 I」で，「生物基礎」は「SS 生物 I」で，「コミュニケーション英語 I」は「SS コミュニケーション英語 I」で，「情報の科学」は「SS 情報」で代替する。
- ・ 「SS 化学 II (5 単位)」は「SS 化学 II A (4 単位)」と「SS 化学 II B (1 単位)」に分割して実施する。ただし，SS 化学 II B は化学と物理・生物の融合分野を実施する。

② SSH 事業評価のための評価規準表（ルーブリック）

	ミニマムサクセス	フルサクセス	エクストラサクセス
(1) 主体的・対話的な学習活動を実施している。	<input type="checkbox"/> 主体的・対話的な学習活動を，年間に1回以上行うことができた。	<input type="checkbox"/> 主体的・対話的な学習活動を，学期に1回以上行うことができた。	<input checked="" type="checkbox"/> 主体的・対話的な学習活動を，1ヶ月に1回以上行うことができた。
(2) 高大接続に係る高度な内容を取り扱っている。	<input type="checkbox"/> 高大接続に係る高度な内容を，年間に1回以上取り扱うことができた。	<input type="checkbox"/> 高大接続に係る高度な内容を，学期に1回以上取り扱うことができた。	<input checked="" type="checkbox"/> 高大接続に係る高度な内容を，月に1回以上取り扱うことができた。
(3) 他の SSH 学校設定科目と連携した単元を研究している。	<input type="checkbox"/> 他の SSH 学校設定科目と連携した単元を，年間に1回以上行うことができた。	<input checked="" type="checkbox"/> 他の SSH 学校設定科目と連携した単元を，学期に1回以上行うことができた。	<input type="checkbox"/> 他の SSH 学校設定科目と連携した単元を，月に1回以上行うことができた。
(4) ルーブリックの評価規準を，岡高キー・コンピテンシーを評価できるように作成している。	<input type="checkbox"/> ルーブリックの評価規準を，年間に1回以上，岡高キー・コンピテンシーを評価できるように作成することができた。	<input checked="" type="checkbox"/> ルーブリックの評価規準を，学期に1回以上，岡高キー・コンピテンシーを評価できるように作成することができた。	<input type="checkbox"/> ルーブリックの評価規準を，月に1回以上，岡高キー・コンピテンシーを評価できるように作成することができた。
(5) ルーブリックの評価基準が，サクセスクライテリアになっている。	<input type="checkbox"/> ルーブリックの評価基準を，年間に1回以上，サクセスクライテリアにすることができた。	<input checked="" type="checkbox"/> ルーブリックの評価基準を，学期に1回以上，サクセスクライテリアにすることができた。	<input type="checkbox"/> ルーブリックの評価基準を，月に1回以上，サクセスクライテリアにすることができた。
(6) ポートフォリオ，ポスター，レポートなどの成果物を評価対象としている。	<input checked="" type="checkbox"/> ポートフォリオ，ポスター，レポートなどの成果物を，年間に1回以上，評価対象とすることができた。	<input type="checkbox"/> ポートフォリオ，ポスター，レポートなどの成果物を，学期に1回以上，評価対象とすることができた。	<input type="checkbox"/> ポートフォリオ，ポスター，レポートなどの成果物を，月に1回以上，評価対象とすることができた。
(7) 探究 AKC で，生徒全員が自ら研究課題を設定している。	<input type="checkbox"/> 探究 AKC で，50%以上の生徒が自ら研究課題を設定することができた。	<input type="checkbox"/> 探究 AKC で，75%以上の生徒が自ら研究課題を設定することができた。	<input checked="" type="checkbox"/> 探究 AKC で，生徒全員が自ら研究課題を設定することができた。
(8) SSH 企画プロジェクトを中心に，全職員の協力体制が確立している。	<input type="checkbox"/> SSH 企画プロジェクトの教員の協力体制を確立することができた。	<input checked="" type="checkbox"/> SSH 企画プロジェクトを中心に，職員の協力体制を確立することができた。	<input type="checkbox"/> SSH 企画プロジェクトを中心に，全職員の協力体制を確立することができた。
(9) 企業や市との連携をより深めている。	<input type="checkbox"/> 企業や市と連携した事業を，年間に1回以上，実施することができた。	<input checked="" type="checkbox"/> 企業や市と連携した事業を，学期に1回以上，実施することができた。	<input type="checkbox"/> 企業や市と連携した事業を，月に1回以上，実施することができた。

③ 平成 30 年度 SSH 意識調査<生徒用>校内集計結果

ア 調査の目的

全校生徒を対象に調査を行い、事業の成果を検証し、今後の活動に向けて問題点を明らかにし、改善することを目的とする。

イ 調査の方法

(ア) 調査対象と回答数

1 年生 394 名 (全体の 35.4%)、2 年生 377 名 (33.9%)、3 年生 342 名 (30.7%) の合計 1,119 名を調査対象とした。なお、昨年度 (平成 29 年度) は、1 年生 366 名 (全体の 33.5%)、2 年生 362 名 (33.2%)、3 年生 364 名 (33.3%) の合計 1,092 名である。(今年度も昨年度と同様に全校生徒対象である。対象生徒数の変化は有効回答数によるものである。) なお、以下の表では数値は全て%を表し、それぞれ右側の小さい数字は平成 29 年度の結果を示している。

(イ) 質問紙と集計

質問紙は科学技術振興機構 (JST) の「平成 30 年度 SSH 意識調査<生徒用>」を用い、本校にて集計を行った。

ウ 調査結果

以下に質問項目と回答を示した。

問 1 A あなたは SSH 参加にあたって以下のような利点を意識していましたか。

B SSH 参加によって以下のような効果はありましたか。

アンケート項目	A 意識				B 効果			
	していた		していなかった		あった		なかった	
(1) 理科・数学の面白そうな取組に参加できる	64.0	64.1	34.7	35.0	66.1	63.2	30.5	33.3
(2) 理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ	60.0	58.7	39.1	40.3	56.4	54.8	40.3	41.6
(3) 理系学部への進学に役立つ	44.9	47.9	53.8	51.5	40.3	41.3	56.3	55.5
(4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ	39.7	44.7	59.2	54.3	37.9	45.3	58.8	51.3
(5) 将来の志望職種探しに役立つ	37.0	44.0	61.8	55.2	35.3	44.6	61.8	52.2
(6) 国際性の向上に役立つ	39.2	44.4	59.2	54.3	38.9	44.9	57.0	51.8

概ね昨年度と同様の結果であったが、「(1)理科・数学の取組に参加」の項目は効果があったと感じている生徒が増加している。

問 2 SSHに参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか(○は一つ)

(1) 大変増した	(2) やや増した	(3) 効果がなかった	(4) もともと高かった	(5) 分からない
16.4	21.4	48.5	43.6	15.5
		15.5	16.7	5.4
			5.4	11.5
				11.2

問 3 SSHに参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか(○は一つ)

(1) 大変増した	(2) やや増した	(3) 効果がなかった	(4) もともと高かった	(5) 分からない
15.5	21.5	44.3	38.8	19.7
		19.7	21.3	4.3
			4.6	13.3
				12.0

科学技術に対する興味・関心・意欲が増したと回答した生徒が 64.9%、科学技術に関する学習に対する意欲が増したと回答した生徒が 59.8%であった。このように「意欲」にかかわる生徒の自己評価が高いことは昨年度と同様である。

問4 SSHに参加したことで、あなたの学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか。

問5 問4の(1)～(16)のうちSSHにより最も向上したと思う興味、姿勢、能力は何ですか。(回答は三つまで)

アンケート項目	問4の結果										問5結果	
	大変向上した		やや向上した		効果がなかった		もともと高かった		わからない		○数字は順位を表す。	
(1) 未知の事柄への興味 (好奇心)	22.4	27.0	48.8	42.5	13.5	14.5	8.0	6.9	6.3	8.0	①23.1	①27.3
(2) 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味	21.7	26.8	43.3	38.3	20.9	20.1	6.3	5.6	6.9	7.9	②17.9	②19.5
(3) 理科実験への興味	23.8	27.4	40.7	37.2	20.8	20.1	7.1	6.3	6.8	7.2	③16.1	③17.0
(4) 観測や観察への興味	18.5	22.9	41.9	39.2	25.5	23.5	5.0	4.4	8.3	8.4	6.1	7.0
(5) 学んだ事を応用することへの興味	23.2	25.1	40.4	38.9	21.7	22.0	4.6	4.0	8.9	8.8	10.3	⑩10.1
(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	17.7	21.0	36.2	33.0	28.9	29.6	2.7	3.4	13.6	11.7	4.6	3.0
(7) 自分から取組む姿勢 (自主性、やる気、熱心)	20.3	23.1	43.6	38.9	20.9	22.6	4.8	4.8	9.7	9.3	8.8	8.3
(8) 周囲と協力して取組む姿勢 (協同性、リーダーシップ)	21.6	24.4	42.9	37.3	21.8	23.7	3.6	3.9	9.1	9.1	⑥11.7	⑥10.1
(9) 粘り強く取組む姿勢	18.9	22.5	39.3	35.8	25.1	25.8	4.7	5.1	10.9	9.9	6.0	4.8
(10) 独自のものを創り出そうとする姿勢 (獨創性)	16.6	21.2	35.0	31.9	31.4	28.1	3.8	5.2	12.2	12.2	4.7	4.3
(11) 発見する力 (問題視力、気付き)	19.3	23.1	43.5	39.8	23.1	22.2	2.8	3.0	10.5	10.7	6.1	5.9
(12) 問題を解決する力	19.9	23.8	45.0	41.1	21.5	20.2	2.2	3.6	10.6	10.3	6.3	6.8
(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち (探究心)	23.1	27.8	40.0	35.5	20.4	21.1	6.9	6.3	8.7	8.3	9.2	8.7
(14) 考える力 (洞察力、発想力、論理力)	24.3	26.8	43.3	41.1	18.8	18.4	2.7	4.1	10.0	8.7	④14.7	④13.3
(15) 成果を発表し伝える力 (レポート作成、プレゼンテーション)	20.6	25.3	40.0	36.5	24.6	23.4	2.0	2.7	12.0	11.0	⑤13.0	④13.3
(16) 国際性 (異文化理解、国際観)	15.0	18.9	26.5	30.6	39.2	33.1	2.4	2.8	15.2	13.4	6.5	9.1

(1)～(5)の「**への興味」が「向上した」という回答の平均は64.9%、(6)～(10)の「**する姿勢」は58.4%、(11)～(15)の「**する力」は63.8%であった。ほぼ昨年度と同じだが、国際性のみ自己評価が他の項目に比べて低い。

問6 A 全ての取組についてお答えください。

参加したい、あるいはもっと深くまで取組んでみたいと思いますか。

B これまでに参加した取組はどれですか。参加した取組全てにマークしてください。

C 参加した取組についてのみお答えください。参加してよかったと思いますか。

	A		B		C	
	とてもそう思う	そう思う	参加した		(参加して)	大変良かった 良かった
(1) 科学技術、理科・数学に割り当てが多い時間割	52.2	56.5	45.6	45.2	47.8	78.7
(2) 科学者や技術者の特別講義・講演会	56.2	57.4	49.7	60.9	50.2	72.2
(3) 大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習	62.0	62.9	20.3	22.4	63.9	94.7
(4) 個人や班で行う課題研究 (自分の興味や得意分野のみで行うもの)	55.7	55.3	69.6	66.8	37.1	71.2
(5) 個人や班で行う課題研究 (学内の研究機関と一緒に、あるいは指導を受けて行うもの)	53.4	53.5	6.7	8.2	69.3	91.1
(6) 個人や班で行う課題研究 (他の高校の教員や生徒と一緒に、あるいは指導を受けて行うもの)	44.2	47.8	6.8	8.8	56.6	81.3
(7) 理数系コンテストへの参加	30.2	35.7	8.9	9.1	47.0	78.8
(8) 観察・実験の実施	57.4	59.8	52.7	47.3	41.9	80.9
(9) フィールドワーク(野外活動)の実施	51.7	52.3	7.1	7.4	51.3	75.3
(10) プレゼンテーションする力を高める学習	58.3	57.8	45.8	38.1	39.2	74.5
(11) 英語で表現する力を高める学習	61.7	60.1	32.8	21.5	36.2	81.3

(12) 他の高校の生徒との発表交流会	35.7	42.4	5.2	7.4	60.3	84.0
(13) 科学系クラブ活動への参加	31.4	39.7	4.3	5.4	45.8	91.5
(14) 海外の生徒との発表交流会	48.4	51.9	10.1	10.8	61.1	90.7
(15) 海外の大学・研究機関などの訪問	52.7	56.7	2.1	2.7	78.3	83.3
(16) 海外の生徒との共同課題研究	43.0	46.3	1.7	2.8	63.2	84.4
(17) 国際学会や国際シンポジウムでの発表	33.9	39.3	0.8	1.1	88.9	83.3
(18) 国際学会や国際シンポジウムの見学	46.8	49.6	1.1	1.4	83.3	86.7

エ 考察

ほとんどの項目において昨年度とほぼ同様な成果を確認することができた。しかし国際性に関する項目については昨年度よりも低い結果が多く、国際性の育成については今後の課題として取り組んでいきたいと思う。

④ SSH 事業と進路指導

(1) SSH 特別課外活動「米国研修」に参加した生徒の進路希望及び進学状況

米国研修が始まって7年目を迎えた。現時点でこの研修と進路との関連については、参加者の最上級生が、大学に入学して5年目なので、十分に検証できる段階ではないが、この研修に参加した生徒の前期出願大学、学部、学科及び進学状況と聞き取り調査、感想等の結果から、この研修と進路との関わりについて考察する。

平成24年度から平成29年度に、この研修に参加した生徒の現役時の前期出願大学・学部・学科、進学状況の内訳は下の表の通りである。平成31年度入試については、現時点で結果が出ていないので、出願数のみである。

表 平成24～29年度 米国研修参加生徒の進学または出願大学・学部学科

入試年度	現役生の進学、出願大学・学部学科(進学/出願)														
	東京		京都				名古屋			左記以外の国公立				国公立医学部	
	理I	理II	理	工	農	その他	理	工	農	理	工	薬	その他	医学科	他
H26		0/1							1/1					2/3	
H27	0/2		1/1					0/1			1/1	1/1		2/2	0/1
H28	0/1	0/1	1/1	1/1	0/1	0/1	0/1	0/1	1/1	1/1				2/3	
H29							1/1	0/1			1/1			0/1	1/1
H30	2/4	1/2					0/1				1/1			2/2	1/1
H31	/5	/1	/1									/1		/2	

出願・進学状況からは、医学部医学科の出願が約25% (53人中13人)、進学(合格)は、出願者の5割強(11人中8人)で、どちらも学年全体の割合と比べ高い。これは、この研修に参加した生徒が、比較的成績上位の生徒が多いためである。医学、薬学系志望以外の生徒のほとんどは、東京、京都、名古屋大学を志望し、学部については、理学部(12)、工学部(19)、農学部(3)(東京・理Iは工学部、理IIは理学部に含める)で、理、工が多く、農が少ない傾向が見られる。聞き取り調査では、偏差値や合格可能性でなく、自分の学びたい研究分野が充実していることを重視して選択をしている。これは、本校生徒の全般的な傾向と一致している。また、医学部医学科を志望している生徒は臨床医を目指すか研究医を目指すかは決めていない生徒が多いが、大学選択において海外での研修機会や内容が充実していることも重視している。

平成27、28年度は次の3つの項目について記述式でアンケート調査を行った。①「将来への展望(職業、進路面)について」、②「大学、学部、学科の選択について」、③「その他(感想、進路に対する考え方の変化等について)」である。結果からは次のような特徴が見られる。①については、この

研修に参加することで、留学をより身近なものとして捉え、過半数の生徒が留学に対して積極的に考えるようになった。②についてはほとんどの生徒がすでに、興味の対象が固まっており、この研修により学部、学科等の変更を考えた生徒は少数であった。ただし、研究分野が細分化されている一方で、様々な分野を統合して研究していることも学び、研究に対する視野を広げた。また、少数ではあるが、医学部から医学部以外の学科に志望を変えたり、明確に研究医を目指したりするようになった。③については、予想されたことではあるが、英語の必要性を痛感している。特に、スピーキング、リスニングの能力を高めたいと感じている。一方で、英語に対するハードルが下がったと感じた生徒もいた。以下は、平成 29 年度に参加した生徒の感想の一部である。英語の必要性だけでなく、グローバル化という観点について、学びが多かったことがうかがえる。

今回の研修を通して強く実感したことがある。それは、世界は多様だということだ。現地の学校では様々な人種の人があった。当たり前ではあるが、普段日本人が多数を占める中に暮らしている自分にとっては、はっとさせられることであった。また、実際に英語でコミュニケーションをとってみると、言いたいことを、すぐに英語で伝えられないもどかしさを感じた。この経験から、もっと英語を勉強してスムーズにコミュニケーションをとれるようになりたいと思った。英語学習の目的が、漠然としたものから明確になった。

米国研修は生徒に新たな世界を発見させ、視野を広げる一助となっている。日本の中だけに留まっているだけでは経験できなかったような視点で、進路や将来の生き方あり方について考えさせるきっかけとなった。こういった経験が他の生徒に波及することも大いに期待できる。今後もこの研修が進路指導に生かせるよう検証を継続していきたい。

(2) SSH 特別課外活動「研究室体験研修」に参加した生徒の進路意識の変容

研究室体験研修は、平成 15 年度から始まり、現在まで続いている事業である。毎年 20 名から 30 名程度（一昨年度から東京大学のみになったため 10 名から 15 名程度）の生徒が参加してきた。研究室体験で、自分の進むべき方向を大きく変化させた生徒もいた。また、参加した生徒だけでなく、周囲の生徒への波及効果もあった。以下は、研究室体験研修に参加した、ある生徒の感想である。

今回の研修は、私の進路選択に大きな影響を与えたと思う。私は将来、エネルギー開発の観点から、環境問題を解決するための仕事に携わりたいと思っている。今回私が行った研究室では、バイオテクノロジーによるエネルギー開発の研究をしていた。一言にエネルギー開発といっても、様々な分野の研究が行われていることを知り、とても新鮮に感じた。今まで見たことがなかった世界を見ることができたような気がした。それによって、将来の選択肢を広げることができたと思う。これから自分はどのようなことを勉強していきたいのか、そして、どのように社会に貢献していくのかを、真剣に深く考えるきっかけにもなった。

SSH 事業が始まって以降、生徒の学習に対する姿勢に変化が見られるようになった。さらに思考力や問題解決能力の育成を目指し、授業改善も図ってきた。研究室体験や米国研修など、全員が参加できるわけではないが、参加した生徒から参加していない生徒へ与える刺激が、学年全体に影響を及ぼし、生徒自身が目的意識や具体的な将来像を持って大学・学部選びをするようになった。今後も進路指導部と SSH 事業との連携を深め、生徒の適性・能力を最大限に発揮できる進路指導を目指したい。

⑤ 運営指導委員会などの記録

第1回あいちSSH連絡会

平成30年4月18日(水) 13:30～ 岡崎高校会議室

愛知県内SSH指定校によるSSH事業の紹介と各校への依頼、SSH事業の日程調整、科学三昧 in あいち2018の変更点等の周知

平成30年度SSH運営指導委員会

1 日時 平成31年2月12日(火) 13:30～14:30

2 場所 岡崎高校校長室

3 次第

(1) 校長挨拶

(2) 出席者紹介

委員	東京大学	名誉教授	福山 透
	名古屋大学	名誉教授	近藤 孝男
	分子科学研究所	所長	川合 眞紀
	東京大学大学院工学系研究科	教授	青山 和浩 (インターネットビデオ通話にて出席)
	筑波大学	助教	遠藤 優介 (インターネットビデオ通話にて出席)

国立研究開発法人科学技術振興機構主任調査員 宮崎 仁志

愛知県教育委員会高等学校教育課指導主事 鶴見 泰文

愛知県立岡崎高等学校 校長 竹下 裕隆

教頭 大野 正樹, 岩月 迅美

教諭 新海 徳則, 菰田 有一, 鈴木 規久,

稲垣 貴也, 鈴木 俊喬, 倉口 のどか,

鈴木 俊太郎, 原田 将司, 佐野 文菜

(3) SSH事業の取組の報告

① 平成30年度SSHの成果と課題について

② SSH学校設定教科(探究AKC)の取組について

③ SSH学校設定科目(iA)の取組について

④ 市・企業との連携について

(4) 協議

(5) 助言

福山先生:

- ・ 課題を発見させるためには1時間の活動では難しい。
- ・ 日本の英語教育は採点しやすさを優先しすぎている。科学の世界では、関係代名詞は避けるべきだというのが常識である。日本では、先にローマ字を教えているため、曖昧母音に弱くなってしまう。

近藤先生:

- ・ 4期目のSSHのテーマはいかにも現代的な印象を受ける。
- ・ 「科学を使う」のは難しい。1時間の講義では無理だろう。アイデアを生徒にフィードバックしながら長い時間をかけるのがよい。
- ・ 覚えることを優先すると使えなくなる。案として、公式1つについて1年間考えてみるのはどうか。例えば三角関数の \sin をテーマに、意味や歴史などもたどりながら多面的に考えさせるとよいのではないか。

川合先生:

- ・ 物理や化学の論理思考は英語で示した方が、すっきりして分かるということに生徒が気づくのはすごい。ネイティブでない人と英語の交流を図ってもおもしろいのではないか。また、ドイツ語やフランス語は英語と違う側面があるので、ドイツ語圏、フランス語圏

との交流も面白いのではないかと。

- ・ 評価について、画一的に評価すると個性が反映されないのでは、もっとバラバラに、評価というよりアドバイスするというイメージでよいのではないかと。
- ・ 他の SSH 校との情報交換をしてよい方法を確立してほしい。他校との競争でなく共生。知恵を集めて SSH 校全体で共有できれば、教員負担の軽減につながるのではないかと。

青山先生：

- ・ AKC, iA は魅力的でいいと思う。ただし、毎週だと 1 時間ずつで効率が悪い。2 時間連続で実施するなど集中的に行った方が効率的ではないかと。

遠藤先生：

- ・ 岡高キー・コンピテンシーを中心に据えたのはよいと思う。
- ・ 評価をどうフィードバックするかをもっと考えてほしい。評価するための評価にならないようにしてほしい。
- ・ 3 年間を見通したカリキュラムマネジメントにもとづいて評価規準を作成するべきである。探究 AKC は 1 年から 2 年にかけての流れはよくできていると思う。
- ・ サクセスライテリアで評価するのもよいが、活動時の失敗を振り返ることが大切なので、きちんと活動の記録をとっておくべきである。

(6) 校長謝辞

⑥ SSH 学校設定教科「探究 AKC」課題研究テーマ一覧

平成 30 年度 第 1 学年 探究 AKC I 課題研究テーマ 一覧表

クラス	分野	班	課題研究テーマ
1	物理	1	空気抵抗のある中, どの角度で投げ出せば飛距離が伸びるだろうか
	物理	2	光の色の成分による温度上昇の違い
	物理	3	ダイラタンシー現象で体は守れるのか
	物理	4	卵を守りたい
	生物	5	ビタミン C の分布
2	物理	1	溶媒と溶質の量によって変わる溶解の速さの違い
	物理	2	風の強い日は自転車のペダルが重くて進まない!
	物理	3	屈折率
	物理	4	μ と μ' の相関関係
	生物	5	緑黄色野菜の光合成色素について
3	生物	1	Where is デンプン?
	物理	2	床の材質による台車の走りやすさ
	生物	3	Is there any correlation between detergent and temperature?
	物理	4	輪ゴムでピンポン球をどこまで飛ばせるのか
	物理	5	メジャーコードと波形の特徴
4	物理	1	光電池の吸収スペクトルのスペックとる
	物理	2	ボールの反発係数調べ
	生物	3	加工食品から DNA は抽出できるのか
	物理	4	綺麗に聞こえる和音の周波数の特徴
	生物	5	パンをもっとふくらませたい!
5	物理	1	積み木の条件によってドミノが倒れて進む速さは変わるのか
	生物	2	反応速度の部位による比較
	生物	3	パイナップル内の分解酵素の最適 pH を調べる
	物理	4	だるま落とし完全攻略
	物理	5	水溶液の濃度により比熱は変化するか
6	生物	1	細胞をカラフルにするために
	生物	2	双子葉類と単子葉類がそれぞれに生き続けられるのはなぜ?
	物理	3	黒板の落ちるチョーク粉の受け皿の適切な大きさ
	物理	4	液状化が物体に及ぼす影響
	物理	5	x-t グラフの接線の傾きは本当に瞬間の速度を示すか
7	生物	1	紫外線が植物の発芽および成長に与える影響
	物理	2	色々な液体の比熱の測定
	生物	3	生物の特性が料理に与える影響
	物理	4	egg drop
	物理	5	チーズが一番長くのびるための速さ
8	生物	1	RAINBOW CRAWFISHES
	物理	2	パラシュート
	物理	3	ギターにおける弦の長さと言階の関係
	物理	4	比熱の測定において, 測定値の差が小さいのはどの物質か。
	生物	5	アルコール発酵 条件によるエタノール生成量の変化
9	生物	1	溶けない生パイナップルゼリーを作ろう!!
	生物	2	調理によるビタミン C 量の変化
	物理	3	水深が波の伝搬する速さに与える影響
	物理	4	音色と波形の関係
	物理	5	落下の高さと物体の回転
10	物理	1	液体の密度と波の伝わりやすさの関係
	物理	2	シャーペンの芯の折れやすさ
	物理	3	何が一番よく滑る?
	生物	4	学校の中で, どこで食べ物を落としたら一番汚いか?
	生物	5	切り花を長持ちさせるには?

分野・科目	班	課題研究テーマ
数学 1	1	微分方程式の応用
	2	最短のチャンピオンロード～グーから始まるバトルロワイヤル～
	3	一日は本当に 24 時間なのか
	4	時計の針が描く面積を関数化できるか？ 数式で表せる魚の模様
	5	折り紙を用いた数学
	6	「ビュフォンの針」を多角形にしたらどうなるか？
	7	二元方程式のグラフの概形
	8	ナポレオンの定理の証明
	9	地球温暖化による海面上昇量
	10	マクローリン展開～ $\sin x$ の近似～
	11	三角測量において測定誤差が及ぼす影響
	12	数式で図形を表す
	13	天然鰻を今後も食べられるようにするために行うべきこと
	14	信号の違いによる交差点の交通量の変化
	15	母集団と標本との差
	16	三平方の定理の拡張
	17	コッホ曲線を作りたいかった
	18	n 乗の和の公式を作る
	19	ヌメロン攻略
数学 2	1	純正律における cent と Hz の変換公式
	2	【削除覚悟】 数学問題あるあるやってみた。
	3	飛び石ゲームの最善方法を探る
	4	2 山崩しの必勝法
	5	スピログラフが描く図形のヒミツ
	6	次元と時間の考察
	7	偏差値の上限と下限
	8	ハノイの塔
	9	多変数関数の概形と微積分
	10	フーリエ解析による声の周波数分析とその倍音の共鳴予測
	11	ソーシャルゲームのガチャの様々なシステムが収益に与える影響
	12	立体四目並べにおける負けない方法
	13	ルービックキューブの模様
化学 1	1	白化について
	2	各温度条件におけるサイリウムの輝度
	3	状態変化と金属の抵抗
	4	氷に溶かした溶質の濃度と氷の溶ける速さの関係
	5	亜硫酸水素アンモニウムを用いたヨウ素時計反応
	6	安価な蛍光物質の作成
	7	いつ飲んでも同じ濃度になる凍らせ方
	8	油の保温性について
	9	糖度を抽出！サントリーに対抗！！
	10	ベタつかないハンドクリーム
	11	凝固点を下げるための溶質の条件
化学 2	1	酒石酸塩の自然分晶～パスツールの功績より～
	2	金属を混ぜた時の発光色

化学 2	3	結晶中の金属イオンの置換と色	
	4	ユナイテッドする打ち水	
	5	カルシウム化合物水溶液とアルギン酸ナトリウム水溶液による反応と応用	
	6	酸性剤によるホットケーキの膨らみの違い	
	7	塩化カリウム飽和水溶液に対する硫酸銅五水和物の溶解度	
	8	繊維・色と熱の関係	
	9	界面活性剤の量と泡の安定度	
	10	細胞内の浸透圧と濃度の関係	
	11	透明標本の作製	
	12	エステル平衡の変化	
	13	マスクの材質による、花粉の遮り方の違い	
	物理 1	1	静止摩擦係数の性質
		2	パラシュートの大きさと空気抵抗の関係
3		ペーパーライダーの翼の幅・後退角と飛距離の関係	
4		輪ゴム特有の応力と伸びの関係	
5		物体の回転と表面積の大きさによる空気抵抗の変化	
6		海岸の地形による波の力の変化	
7		僕らが運動会で裸足になる理由	
8		様々な状況における反発係数の違い	
9		反発係数 1	
10		水で濡れた時の紙の変化	
11		空気抵抗が 1 番小さい形は？	
物理 2	1	ダイラタンシー現象と力の関係	
	2	溝と地面との接地面積の割合による摩擦力	
	3	食塩水の濃度と光の分散の位置関係	
	4	椅子を引く時の音は引き方によってどのように変化するのか	
	5	水滴の速度変化と粘性	
	6	水中で蜃気楼ができる条件について	
	7	より進みやすいタイヤ	
	8	渦のできる条件と水の速さ	
	9	紙飛行機の失速角	
	10	飛行物体における重心の位置と飛距離の関係	
	11	スティックスリップ現象の発生条件	
	12	面積・力の加え方の摩擦係数への影響	
生物	1	プラナリアの再生条件	
	2	方形区法による植生の調査	
	3	雑菌が繁殖しやすい栄養条件	
	4	エタノールによるアルコール発酵の阻害	
	5	ヒトの感覚神経で最も反応する刺激と部位とは	
	6	界面活性剤がカイワレダイコンの発芽・成長に与える影響	
	7	ホウレンソウに含まれるカタラーゼ量の部位による違い	
	8	カイワレダイコンの光と重力に対する屈性	
	9	植物色素の紫外線吸収効果	
	10	タンパク質分解酵素を多く含む食材	
	11	カリウムによる塩害緩和の作用	
	12	光の波長の変化に伴う光合成速度の変化	
	13	緑化によるクロロフィルの変容	

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・第1年次

平成31年3月発行
愛知県立岡崎高等学校
〒444-0864 愛知県岡崎市明大寺町伝馬1
電話 0564-51-0202

問答