

文部科学省指定

スーパーサイエンスハイスクール

平成 26 年度 研究開発実施報告書

(平成 23 年度指定・第 4 年次)



平成 27 年 3 月

私立名城大学附属高等学校



本校は大正 15 年に名古屋高等理工科講習所として開学しました。開学 80 周年を迎えた平成 18 年度に、中部地区の私立高校として初めて、文部科学省のスーパーサイエンスハイスクールに指定されました。その後、開学 85 周年の平成 23 年度に第 2 期の指定をいただいたことは、先の研究開発の成果が認められ新たな期待を寄せられたと身が引き締まる思いであります。

第 2 期は「高大協同による国際的科学リーダーの育成 ～メンタルリテラシーとサロンの学習による学び力の養成」を研究開発課題に掲げました。高大連携をさらに強め高大協同へ発展させるとともに、生きることの根本に関わるメンタルリテラシーに注目し、キャリア教育に力点を置くことで、主体的な学びを育みながらゴールを目指します。さらなる飛躍のため、これまでの研究成果を一段引き上げること、そして規模を拡大し、学校内外へのいっそうの普及に重点を置いて取り組んでまいります。

第 2 期の 2 年目となる平成 24 年度は、スーパーサイエンスクラスを入学の段階から単独で募集する準備を整えました。また、私学においては日本初のコア SSH「地域の中核的拠点形成（1 年間）」に採択されました。「産学協同による海外研修を通じたグローバル人材の育成」を研究テーマに、東海 4 県の SSH をはじめ、関東の国際バカロレア認定校と協同しながら研究開発を行いました。日本初の取組みとして UAE のアブダビにあるマスタード研究所において海外研修を実施し、中東との学術交流を行うことができました。平成 26 年度は中東情勢を踏まえて、海外研修を中止せざるを得なかったことは誠に残念でした。

平成 25 年度からはスーパーサイエンスクラスを設置し、サイエンスに関心の強い中学生を入学の段階から受け入れ、これまでよりも早期に理数重点教育を行っています。平成 26 年度は中間評価の結果を踏まえて、「学び力」や「主体的な学習」の指導と評価について工夫しました。特にスーパーサイエンスクラスの 1 年が受講する学校設定教科「スーパーサイエンス I」の内容を見直し、個人による探究活動を取り入れました。

指定初年次から継続的に実施している SSH 東海地区フェスタは 9 回目を迎え、東海地区の 19 校に関東の私学を加え、21 校より約 750 名の参加がありました。回を重ねる毎に盛況となり、切磋琢磨を通じて研究のレベルが向上しています。課題研究や課外活動を通じた研究の成果を、JSEC、学生科学賞やテクノ愛、科学グランプリならびにロボットコンテスト等に積極的に応募しました。その結果、ロボットコンテスト WRO2014 の国内予選で 3 位に入賞し、世界大会へと進出し、世界大会では 65 チーム中 9 位という好成績を残しました。過去 8 年間の継続的な取組みの成果を、改めて実感することができました。

日々、世の中は変化しています。教育現場にもその変化への対応が求められています。同時に、質的な要求は高まっています。スーパーサイエンス事業では、生徒にとっては未来の科学技術関係人材になる環境が整えられ、教員にとっては研鑽を積む機会が与えられることで指導的人材は着実に育ちつつあります。過去の研究を通じて得ることができた成果と学校間の絆とも言える強い連携体制を活かし、これからもスーパーサイエンスハイスクール事業に真摯に取り組み、普及に努めます。

最後になりましたが、本研究の機会を与えていただいた文部科学省、活動の推進にご支援をいただいた科学技術振興機構、事業の運営にあたり指導と助言をいただいた愛知県教育委員会・名古屋市教育委員会並びに SSH 運営指導委員会の委員および学校評議員、また、研究交流会にご支援をいただいた永井科学技術財団、さらには、あいち科学技術教育推進協議会の関係の皆様方に厚くお礼申し上げます。また、高大協同教育の推進に積極的かつ献身的に取り組んでいただいた名城大学の教職員ならびに、TA として協力をしていただいた学生・OG・OB の皆様に感謝の意を表します。



①平成26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	高大協同による国際的科学リーダーの育成 ～メンタルリテラシーの向上とサロンの学習による学び力の養成～ ① 高大協同によるキャリア支援と高大接続 ② 高大協同によるリメディアル教育の充実 ③ 産学協同による研究発表会の開催と人材育成
② 研究開発の概要	高大・産学の協同により主体的な学びを育み、キャリア支援を行い、国際的科学リーダーを育成する。 主な対象者には、第1学年の入門科目「スーパーサイエンスⅠ」で、創造的学習法マインドマップを用い、キャリアのきっかけを与えビジョンメイキングをするとともに、メンタルリテラシーと学びのベーススキルを養成する。第2学年以降はサロンの学習の要素を取り入れたスーパーサイエンス教科により、科学技術関係のキャリアを具体化し、メンタルリテラシーと科学リテラシーの向上を目指す。検証はテストニングや検定、観点別評価やアンケート結果による統計学的手法を用いる。一部、脳科学的なアプローチを試みる。海外研修では国際感覚を養う。 また、高大連携講座・フィールドワーク等の多方面からの学びを通じて、幅広い人材育成を行う。さらに、中核的役割を担うためSSH東海地区フェスタを継続実施し、成果普及等に努め、国際コンテストへと人材を導く。また、数理教育研究会を置き、シラバスの高大接続を研究する。
③ 平成26年度実施規模	高大連携講座やサロンなどの入門的な取組は全校生徒を対象に希望制で実施する。通年にわたって主な対象となる生徒は普通科1年特別進学・一般進学・スーパーサイエンスクラスの468名、普通科2年理系・スーパーサイエンスクラス小計219名および3年理系・スーパーサイエンスクラス小計200名である。主たる対象者の合計は887名である。
④ 研究開発内容	○研究計画 (1) 第一年次（平成23年度） 旧SSHで明らかになった課題を解消するための取組として、1年生に対して、「SSI」を実施する。2・3年生の学校設定科目については旧SSHの計画通り実施する。次年度に向けてスーパーサイエンスコース（以下、「SSコース」という）の選抜と設置準備を行う。あわせて、次年度普通科2年生一般進学理系（テクノサイエンス・ライフサイエンス・バイオサイエンス）（以下、「新理系」という）の学校設定科目「SSⅡ」の実施へ向けて年間計画の調整を行う。教育課程外の取組はすべて実施する。また、平成24年度入学生の教育課程を完成する。 (2) 第二年次（平成24年度） 2年生にSSコースと普通科一般進学に新理系（ライフサイエンス・バイオサイエンス・テクノサイエンス）を設置する。それぞれに学校設定科目を設置する。特に旧SSHの成果普及と1年生の「SSI」で育成した力を発展させるための取組として「SSⅡ」を初めて実施する。 1年生に対しては、第一年次の検証、評価をもとに検討し、改善した内容を計画に従って実施する。教育課程外の取組はすべて実施する。次年度に向けて、平成25年度入学生を対象にSSコース（以下、「新SSコース」という）の募集計画を推進する。また、平成25年度入学生の教育課程を完成する。 (3) 第三年次（平成25年度） 初めて1年生にSSコース（新SSコース）を設置し、3年間を通してスーパーサイエンスに特化した教育を始める。2年生・3年生に対しては、第二年次の検証、評価をもとに検討し、改善した内容を計画に従って実施する。特に、3年生については、SSHの3年間の取組の成果を進学結果等も含め、SSコース、新

理系について検証する。教育課程外の実施はすべて実施する。SSHの完成年度となるため、検証・評価をもとに計画全体の見直しと改善計画の作成を行う。

(4) 第四年次（平成 26 年度）

第三年次の検証，評価および中間評価の結果と講評をもとに検討した改善計画に従って計画を推進する。教育課程外の実施はすべて実施する。2 年生については，新 SS コースと前年次までの S コース，新理系を比較することにより，その特徴を検証する。また，内発的動機付けや主体的自発的学びの具体的な方法を検討し，成果の検証を行う。生徒の変容について丁寧に分析し，改善を次年度に活かす。次期 SSH 申請に向けて準備を行う。SSH の卒業生の追跡調査を行う。

(5) 第五年次（平成 27 年度）

第四年次の検証，評価をもとに検討し，改善した内容を計画に従って実施する。教育課程外の実施はすべて実施する。特に新 SS コースの 3 年生については，SSH の 3 年間の取組の成果を進学結果等も含め，S コース，新理系について検証する。研究の最終年度として，これまでの成果をまとめ，研究収録を作成する。次期 SSH 申請に向けて準備を行う。SSH の卒業生の追跡調査を行う。

重点事項の研究計画

	学校設定科目		コース編成		研究組織	
	SSI	SSII	新SS	新理系	数理教育研究会	国際バカロレア研究会
第一年次	実施	準備	準備	準備	準備	準備
第二年次	検証	実施	設置	設置	設置	設置
第三年次	まとめ	検証	検証	検証	実施	実施
第四年次	普及	まとめ	まとめ	まとめ	検証	検証
第五年次		普及			まとめ	まとめ

● SS I・SS II

学校設定科目として平成 23 年度以降の教育課程で新設する「スーパーサイエンス I・II」で，I については普通科 1 年を対象として入門科目として，II については普通科 2 年理系を対象として，第 1 期指定のスーパーサイエンス教科のノウハウを内部的に普及する。

●コース編成 新 SS（スーパーサイエンス）

第 1 期指定でも設置していたスーパーサイエンスコースを見直し，教育課程も見直した。

●コース編成 新理系

第 1 期指定でも設置していたスーパーサイエンスコースを見直し，教育課程も見直した。

●数理教育研究会

研究開発課題の②高大協同によるリメディアル教育の充実にあたり，主に名城大学理系学部と連携して教育課程の開発を行う組織。

●国際バカロレア研究会

研究開発課題の国際的科学リーダーの育成のために調査研究を行う組織。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

平成 24・25・26 年度入学生は，普通科第 1 学年一般進学，スーパーサイエンス，特別進学を対象に，「総合的な学習の時間」1 単位を利用し，「スーパーサイエンス I」を履修する。普通科第 2 学年一般進学のテクノサイエンス，ライフサイエンス，バイオサイエンスを対象に「総合的な学習の時間」2 単位を利用し，「スーパーサイエンス II」を履修する。

平成 24 年度入学の普通科スーパーサイエンス第 2 学年を対象に「総合的な学習の時間」2 単位を利用し，「先端科学」・「スーパーサイエンスラボ」を各 1 単位履修した。

平成 24 年度入学の普通科スーパーサイエンス第 3 学年を対象に「情報 B」2 単位を学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」1 単位と「科学英語」1 単位に振り替える。理科や学校設定科目の授業の中で実験に関するデータ処理や英語に関するプレゼンテーション等を学び、「情報」の内容はこれにより代替され则认为るためである。

平成 25 年度入学の普通科スーパーサイエンス第 2・3 学年を対象に「社会と情報」2 単位を学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」2 単位に振り替える。理科や学校設定科目の授業の中で実験に関するデータ処理や英語に関するプレゼンテーション等を学び、「社会と情報」の内容はこれにより代替され则认为るためである。(資料 1 教育課程表を参照)

○平成 26 年度の教育課程の内容

学校設定教科としてスーパーサイエンス教科を設置し、その科目として、以下のように実施した。

対象：普通科 1 年生一般進学・スーパーサイエンス・特別進学クラス（平成 26 年度入学生）

スーパーサイエンス I（1 単位）

対象：普通科 2 年生スーパーサイエンスクラス（平成 25 年度入学生）

スーパーサイエンス II（2 単位）・スーパーサイエンスラボ・科学英語（各 1 単位）

普通科 2 年生テクノサイエンス・ライフサイエンス・バイオサイエンスコース（平成 25 年度入学生）

スーパーサイエンス II（2 単位）

対象：普通科 3 年生スーパーサイエンスコース（平成 24 年度入学生）

科学英語（1 単位）・スーパーサイエンスラボ（1 単位）

○具体的な研究事項・活動内容

重点事項① 高大協同によるキャリア支援と高大接続

(1) 学校設定科目

「スーパーサイエンス I」および「スーパーサイエンス II」を実施した。ここでは学びのベーススキルの向上とメンタルリテラシーの向上およびキャリア支援の指導法について研究した。他にも第 1 期指定で実施した学校設定科目を実施した。

(2) サロン

校内で実施してきたサロンを公開し、特に中核的拠点的な取組みとして、一昨年度、日本初の試みとして実施したコア SSH 事業で「ハイレベル数学」を平成 26 年度も継続した。

(3) 高大連携講座

文理融合の推進として、裁判所傍聴を実施した。SGH の指定を踏まえてグローバル人材の育成をテーマに講演を実施した。

(4) 海外研修

現地の日本企業や環境教育を推進する企業と協同プログラムを展開すべく、UAE 海外研修を計画していたが、中東情勢を踏まえて止むを得ず中止の判断をした。

(5) フィールドワーク

8 月の生徒研究発表会の見学およびつくば市の研究所・東京大学において実習・見学を実施した。

(6) 科学系部活動

各種研究発表会やコンテストに参加した。近隣の小学校・幼稚園・保育園でボランティア活動を行った。

(7) 国際バカロレアの調査研究

国際バカロレアの教育手法や評価法についての調査研究のため先進校を視察。IBO 認定の研修に参加した。

重点事項② 高大協同によるリメディアル教育の充実

(8) 数理教育研究会

本校教諭が数理教育研究会（福井大学）に所属し、SSH の事例を普及し他大の活動事例を調査研究した。

また、名城大学理工学部との協同組織編成を行った。研究会を開催し、教育の高大接続について協議した。

重点事項③ 産学協同による研究発表会の開催と人材育成

(9) 研究交流・成果普及

SSH 東海地区フェスタ 2014 を主催し、参加 21 校・総数 750 名の研究交流会をとりまとめた。また、他校と連携し SKYSEF（主催 静岡北高校）・科学三昧 in 愛知（主催 岡崎高校）・WaISES（主催 早稲田大学本庄高等学院）・英国研修（主催 時習館高校）・集まれ！理系女子 第 4 回女子生徒による科学研究発表交流会（主催 ノートルダム清心高校）・マスフェスタ（主催 大手前高校）等に参加した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) 生徒に及ぼす効果 ～メンタルリテラシー～

学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」および「スーパーサイエンスⅡ」では体系的に科目内容を編成し、キャリア支援とメンタルリテラシー・科学リテラシーの向上を目指してきた。平成24年度入学生徒について経年変化を比較したところ、第2学年から第3学年にかけてスーパーサイエンステストの結果より、メンタルリテラシーの要素となる因子「主体的論理的発信力」について測定値（スーパーサイエンス+0.23）の上昇が見られた。（p17）。

(2) 生徒に及ぼす効果 ～キャリア意識～

平成24年度より新科目「スーパーサイエンスⅡ」を設置した。1年生が履修した「スーパーサイエンスⅠ」の上位科目であり、内容は大学の教員による先端講義や研究室訪問、理数科目の実験・演習等を折まぜている。科目のねらいはメンタルリテラシーの向上とキャリア意識の形成である。本校独自のスーパーサイエンステストの結果より、早期に研究者に触れ、体験することで、キャリア意識が向上した（1年→2年 スーパーサイエンス+0.3）ことは成果である（p17）。

(3) 研究発表会が及ぼす効果

今年で9回目のSSH東海地区フェスタを実施することができた（p44-45）。東海地区を中心に、関東からは玉川学園・早稲田本庄高等学院の参加があり、21校のSSHと750名という参加規模であった。発表の内容は会を重ねる毎に質の向上を見せており、参加校は例年8月実施の生徒研究発表会においても審査委員長賞・ポスター発表賞・生徒投票賞を受賞した。（p45）。

(4) 教師の変容

国際バカロレアに触れた教員は、従来の指導や評価法について検討し改善しつつある。その影響がいち早く取り入れられたのは学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」であった。また、普段の授業でその指導法や評価法を適用すべく、模索を続けている。学習科学の理論を踏まえて、ジグソー学習や、反転学習の導入を試みている。サロンの学習を通じて、教科や科目を横断する活動が増えた。これにより人との関わり、連携も強くなった。また、高大協同を通じて、大学教員との関わりも強くなり、様々な専門的知識に触れることにより、視野が広まった。日々の指導の中で、国際的科学リーダーの育成を念頭に置いているためか、教師自身が独自に語学を学び始める姿勢が見られた。また、積極的に海外からの来校を受け入れるなど国際的な視野を広めるなどの意識の変化があった。さらには成果発表に海外へ赴くなど、教員の挑戦する意欲が高まった。他高校からの依頼により学びのベーススキルを普及する講演の機会があった。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 評価手法

従来、検証に用いた創造性テストと同様な因子間相関が得られたスーパーサイエンステストであるが、次年度以降も妥当性の検証が必要である（p16）。中間評価の講評を踏まえて、取組みを見直し以下の2つを柱とする。

課題① 主体的自発的な学びを育む授業デザインとその成果の検証

課題② 課題研究の指導法および評価方法の充実とその成果の検証

(2) 主体的な学びを育む取組み（p46-50）

学校設定科目以外に、数学や理科の授業において主体的な学びを育む授業の工夫と指導及び評価手法の改善が課題である。

(3) 効果と評価（p51-52）

主対象生徒が年々増加しており、事業の規模が拡大し、関係する担当者についても広がりを見せている。校内への成果の普及がおこなわれている一方で、質的な保障を継続することが課題である。

②平成 26 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)
	高大協同による国際的科学リーダーの育成 ～メンタルリテラシーの向上とサロンの学習による学び力の養成～ ① 高大協同によるキャリア支援と高大接続 ② 高大協同によるリメディアル教育の充実 ③ 産学協同による研究発表会の開催と人材育成 上記の研究開発課題の重点事項のキーワードで分類し成果を述べる。 (1) 高大協同 講師招聘数を見ると、平成 26 年度は 55 名（実人数）で昨年度と同様に大学の教員との協同が強まっている（p52）。高大協同による人材育成を掲げて、教育課程を改訂し科目の内容を見直す事により、高大協同が充実したことは成果である。学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」においても名城大学の教員 3 名が指導にあたるなど協同が行われている（p 30 -31）。 (2) 国際化 学校設定科目「科学英語」では、昨年度に引き続き VOA を題材に IT 機器を活用しながら反転学習を取り入れ、授業の効率化と学習時間の確保に努めた。また、生徒全員が TOEIC エッセイコンテストに応募し、奨励賞を受賞した（p34 -35）。 平成 24 年度より国際バカロレア研究会を設置し、国際バカロレアのディプロマプログラムの教育手法について研究を開始し、今年度も引き続き研究調査を行った。一部は、学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」の評価に取り入れた。委員で分担し、国際バカロレアの認定校の視察や研究会、そして国際バカロレア機構認定の指導者講習会に参加した（p42）。 (3) メンタルリテラシー 平成 23 年度から主対象となった普通科一般進学クラス 1 年と平成 24 年度からさらに追加された普通科一般進学クラス 2 年理系に開講した学校設定科目「スーパーサイエンス I（p20 -24）」および「スーパーサイエンス II（p25 -29）」では体系的に科目内容を編成し、キャリア支援とメンタルリテラシー・科学リテラシーの向上を目指してきた。平成 25 年度で完成年度を迎えた。主対象の規模の拡大により、質の低下が心配されたが、昨年度と同様な結果が得られた。 (4) サロンの学習 平成 23 年度には、これまで校内で実施してきたサロンを公開し、特に中核的拠点的な取組みとして、コア SSH 事業で「ハイレベル数学」を日本初の試みとして実施した。平成 24 年度も同様に 2 回の公開サロンを実施し、他校の生徒・教員への普及に努めた。平成 24 年度に成果物として「サロンノススメ」を刊行し、全国の SSH 指定校および教育関係各所に配付し普及に努めた。発刊にあたっては、元文部大臣の有馬朗人氏による「刊行に寄せて」を掲載することができ、本校のサロンについて価値を認めていただいたことは多大なる成果である。平成 26 年度も昨年度と同様に展開した。コア SSH 事業で「ハイレベル数学」を継続した。 (5) キャリア支援 平成 24 年度より新科目「スーパーサイエンス II」を設置した。1 年生が履修した「スーパーサイエンス I」の上位科目であり、内容は大学の教員による先端講義や研究室訪問、理数科目の実験・演習等を折まぜている。これは第 1 期指定の際に開発した学校設定科目「先端科学」・「バイオサイエンス」・「数理特論」の成果を盛り込み、普及と継続のために設置した科目であり、ねらいはメンタルリテラシーの向上とキャリア意識の形成である。本校独自のスーパーサイエンステストの結果より、早期に研究者に触れ、体験することで、キャリア意識が向上した（1 年→2 年一般進学 0.15, スーパーサイエンス 0.30 ポイント上昇）（p17）。また、担当者が科目の研究開発を通じて、キャリア教育の手法に刺激を受けたことは成果である。 (6) 高大接続 スーパーサイエンスクラスの修了生が名城大学に入学し、初年時より研究室に所属しながら早期に研究活動を開始している。制度が開始されたころは研究室への配属などが上手くいかなかった。制度開始 2 年目の

平成 23 年度には農学部へ 5 名配属され、平成 24 年度卒業生は農学部へ 5 名の配属がなされた。

この制度を活用する学生達の中で、応用微生物研究室と食品機能学研究室の 2 名がコラボレーションする形で商品開発を行い、平成 25 年 7 月にメディアに掲載された。平成 26 年度は自然科学部との協同の様子が NHK ホットイブニングで放映された (p40 -41)。

(7) リメディアル教育

数理教育研究会を設置し、高大協同で教育課程や入試制度について検討する準備を整えた。名城大学薬学部とは初年次教育の生物についての検討会を開始した。平成 25 年度に第 1 回数理教育研究会を開催し、高大の教員による意見交換を行った。その際に、福井大学アドミッションセンター長を招聘し、福井大学の数理教育研究会の活動報告を参考にし、今後の活動方針を決めた。平成 26 年度は大学教員による高校の授業参観を実施し、意見交換を行った (p43)。

(8) 産学協同

本校主催の SSH 東海地区フェスタに永井科学技術財団より後援名義を得ることで人材育成に間接的に関与していただいた (p44 -45)。

(9) 研究発表会

今年で 9 回目の SSH 東海地区フェスタを実施することができた (p44 -45)。東海地区を中心に、関東からは玉川学園・早稲田本庄学院の参加があり、21 校の SSH と約 750 名の参加規模であった。参加校は例年 8 月実施の生徒研究発表会においてもポスター発表を受賞するほどのレベルである。平成 26 年度は 1 校が査委員長賞、2 校がポスター発表で受賞し、1 校が生徒投票賞を受賞している (p45)。

(10) 課題研究・科学コンテスト等

課題研究については、学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」において積極的に取り組んだ。平成 24 年度から観点別評価を導入し、研究過程や論文作成にいたるまでを客観的かつ定量的に評価した。平成 26 年度はループブリックを見直し、観点別評価を踏まえてさらに細かく評価するよう対応した (p30 -33)。1 年スーパーサイエンスの科目「スーパーサイエンス I」においても、探究活動を取り入れ、上記と同様なループブリックで評価した (p20 -24)。

スーパーサイエンス科目を通じて、アカデミックスキルの養成を行った成果として、各種の作文コンテストや新聞切り抜きコンテストなどに積極的に応募した。個人ごとの研究テーマが増え、科学コンテストへの応募数が増加している。また、早稲田大学本庄学院との共同研究が始まった。

<学校賞>

TOEIC エッセイコンテスト 奨励賞受賞 (主催 国際ビジネスコミュニケーション協会)

<科学コンテスト>

ロボットコンテスト World Robot Olympiad 2014 世界大会 出場 9 位

各種科学オリンピックに参加 (物理チャレンジ/全国高校化学グランプリ/日本生物学オリンピック)

<研究発表会>

SSH 東海地区フェスタ 2013 (主催 名城大学附属高校) 参加 21 校・総数 750 名の研究交流会をとりまとめた。以下の研究発表会に参加した。

SKYSEF (主催 静岡北高校)・科学三昧 in 愛知 (主催 岡崎高校)・WaISES (主催 早稲田大学本庄高等学院)・英国研修 (主催 時習館高校)・集まれ!理系女子 第 4 回女子生徒による科学研究発表交流会 (主催 ノートルダム清心高校)・マスフェスタ (主催 大手前高校)。

<教員の学会発表等>

学びのベースのスキルの一つとして、マインドマップを導入している。その実践の効果を普及した。

愛知県立旭丘高校・明和高校に本校教諭が招聘され講演を実施。

(11) 特記事項

早稲田大学本庄高等学院と共同研究を開始。平成 27 年度入学生の教育課程に理科課題研究を設置した。

<教員の変容>

国際バカロレアに触れた教員は、従来の指導や評価法について検討し改善しつつある。その影響がいち早く取り入れられたのは学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」であった。また、普段の授業でその指導法や評価法を適用すべく、模索を続けている。学習科学の理論を踏まえて、ジグソー学習や、反転学習の導入を試みている。サロンの学習を通じて、教科や科目を横断する活動が増えた。これにより人との関わり、連携も強くなった。また、高大協同を通じて、大学教員との関わりも強くなり、様々な専門的知識に触れることにより、視野が広まった。日々の指導の中で、国際的科学リーダーの育成を念頭に置いているためか、教師自身が独自に語学を学び始める姿勢が見られた。また、積極的に海外からの来校を受け入れるなど国際的な視野を広めるなどの意識の変化があった。さらには成果発表に海外へ赴くなど、教員の挑戦する意欲が高まった。他高校からの依頼により学びのベーススキルを普及する講演の機会があった。

(1) 学校設定科目

従来、検証に用いた創造性テストと同様な因子間相関が得られたスーパーサイエンステストであるが、次年度以降も妥当性の検証が必要である (p16)。中間評価の講評を踏まえて、取組みを見直し以下の3つを柱とする。

課題① 主体的自発的な学びを育む授業デザインとその成果の検証

課題② 課題研究の指導法および評価方法の充実とその成果の検証

●科目「スーパーサイエンスⅠ」(p20 -24)

個人による探究活動の充実と指導法と評価手法の改善が課題である。主体的な学びを育む、また、協調学習の効果を上げるための方策を検討することが課題である。

●科目「スーパーサイエンスⅡ」(p25 -29)

サイエンス実習におけるプレゼンテーションの学習は効果があるという結果が得られたが、科学的に探究する能力と態度を育てるには十分とはいえないため、探究活動の充実が課題である。また、発表を評価するルーブリックを作成したが、改善が必要である。

●科目「スーパーサイエンスラボ」(p30 -33)

個人による探究活動が増加しており、科学コンテストへの参加数も増えているが、研究内容の妥当性の定量化が課題である。探究活動の過程と成果物および発表を評価するルーブリックのさらなる見直しと、個人研究の指導方法の確立が課題である。

(2) サロン (p36)

校内で実施してきたサロンを公開し、さらに普及することが課題である。次年度以降も本校生以外の参加者を増やす努力をして、サロンの内容を広めて行きたい。

(3) 高大連携講座 (p37)

文理融合による、キャリア支援とコミュニケーションの育成を包含した魅力ある講座を開設すること。

(4) 海外研修

平成 26 年度は中東情勢を踏まえて、UAE における研修を中止した。プレゼンテーション能力の向上や事前・事後の指導を通じた会話を中心として語学力のさらなる向上が課題である。事前・事後、そして、現地における同世代との研究交流を充実させることが課題である。スカイプなどのツールを有効に活用したい。

(5) フィールドワーク (p38 -39)

科学系人材へのキャリア支援のさらなる充実に向けてさらに工夫する必要がある。生徒に応じて質とレベルを考慮しながら研修先と指導内容を模索する。

(6) 科学系部活動 (p40 -41)

科学ボランティアおよび研究活動の充実と、各種コンテストの発表・受賞をさらに増やす等が課題である。

(7) SSH 修了生

高大の協同により研究室に配属された平成 23 年度の 5 名と平成 24 年度の 5 名の修了生をフォローすること、今度も継続的な研究室への配属の支援を行う。

(8) 主体的な学びを育む取り組み (p46 -50)

学校設定科目以外に、数学や理科の授業において主体的な学びを育む授業の工夫と指導及び評価手法の改善が課題である。

(9) 効果と評価 (p51 -52)

主対象生徒が年々増加しており、事業の規模が拡大し、関係する担当者についても広がりを見せている。校内への成果の普及がおこなわれている一方で、質的な保障を継続することが課題である。

目 次

第1編 研究開発課題

第1章 研究開発の課題	11
第2章 研究開発の経緯	11
第3章 研究開発の内容	15

第2編 研究開発の内容・方法・検証

第1章 高大協同によるキャリア支援と高大接続	19
第1節 学校設定教科	19
1-1 スーパーサイエンスⅠ	19
1-2 スーパーサイエンスⅡ	25
1-3 スーパーサイエンスラボ	30
1-4 科学英語	34
第2節 サロン	36
第3節 高大連携講座	37
第4節 フィールドワーク	38
4-1 スーパーサイエンス研修ツアー	38
第5節 科学系部活動	40
5-1 自然科学部	40
5-2 メカトロ部	41
第6節 国際バカロレア研究会	42
第2章 高大協同によるリメディアル教育の充実	43
第1節 数理教育研究会	43
第3章 産学協同による研究発表会の開催と人材育成	44
第1節 スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ	44
第4章 主体的な学びを育む取り組み	46
第1節 内発的動機付けと主体的な学び	46
第2節 反転学習とジグソー学習	47
1-1 化学基礎	48

第3編 研究開発の実施の効果と評価

第1章 実施の効果と評価	51
第2章 外部評価	53

第4編 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

第1章 課題と今後の方向	55
第2章 成果の普及	56

資料編

資料1 教育課程表（普通科）	57
資料2 SSH 運営指導委員会 議事要旨	60

～メンタルリテラシーの向上とサロンの学習による学び力の養成～



第2期の研究開発課題を以下のように掲げた。

高大協同による国際的科学リーダーの育成

～メンタルリテラシーの向上とサロンの学習による学び力の養成～

- 重点事項 ① 高大協同によるキャリア支援と高大接続
② 高大協同によるリメディアル教育の充実
③ 産学協同による研究発表会の開催と人材育成

高大・産学の協同により主体的な学びを育み、キャリア支援を行い、国際的科学リーダーを育成する。主な対象者には、第1学年の入門科目「スーパーサイエンスⅠ」で、創造的学習法マインドマップを用い、キャリアのきっかけを与えビジョンメイキングをするとともに、メンタルリテラシーと学びのベーススキルを養成する。第2学年以降はサロンの学習の要素を取り入れたスーパーサイエンス教科により、科学技術関係のキャリアを具体化し、メンタルリテラシーと科学リテラシーの向上を目指す。検証はテストングや検定、観点別評価やアンケート結果による統計学的手法を用いる。一部、脳科学的なアプローチを試みる。海外研修では国際感覚を養う。

高大連携講座・フィールドワーク等の多方面からの学びを通じて、幅広い人材育成を行う。さらに、中核的役割を担うためSSH東海地区フェスタを継続実施し、成果普及等に努め、国際コンテストへと人材を導く。また、数理教育研究会を置き、シラバスの高大接続を、国際バカロレア研究会を置き、その評価手法等を研究する。

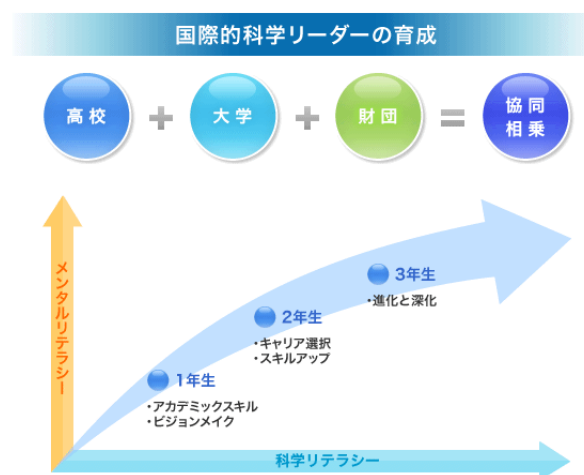


図1 研究開発の概念図

表1 重点事項と育む力と研究開発の内容

重点事項	研究内容・方法	高大協同	産学協同	国際的視点	科学リテラシー	メンタルリテラシー	キャリア支援
1	① 学校設定科目	○	○	○	○	○	○
1	② サロン	○	○		○		
1	③ 高大連携講座	○	○		○		○
1	④ 海外研修	○	○	○	○		○
1	⑤ フィールドワーク	○	○		○		○
1	⑥ 科学系部活動	○	○	○	○		
1	⑦ 国際バカロレア研究会	○		○			
2	⑧ 数理教育研究会	○					
3	⑨ SSH 東海地区フェスタ	○	○	○	○	○	○

第2章 研究開発の経緯

重点事項1－① 学校設定科目の開発

スーパーサイエンス教科を新設し、教育課程を開発した。スーパーサイエンス教科の5つの学校設定科目「先端科学」・「数理特論」・「バイオサイエンス特論」・「科学英語」・「課題研究」に取り組んできた。これらの科目群は生徒にアカデミックな刺激を与え、学習意欲を喚起し、その他の様々な科目にも良い影響を与え、相乗効果を生み出すことができるという仮説のもとに設置された。結論から言えば、これらの科目を総合的に学習することにより、生徒にとって、動機付け・関心喚起・意識向上・創意工夫・積極性・持続力など、目に見えな

い素養を育むことができた。仮説に基づいた一定の成果が得られたと言える。(平成 22 年度 研究開発報告書 p84 資料 5 参照)

アンケート結果より、「教員はやりがいを感じており、日々の指導力の向上を実感している。」ことがわかった。科目の内容はもちろんのこと、使用教材の開発、招聘した大学教員の講義内容、教員間の情報交換とディスカッションなど、様々な場面で教員が刺激を受けながら取り組んだ結果が実を結んだ。

5 年の実践の中で、見直しと改善を重ね一定の完成を見た。学習指導要領によらない科目を指導要領と有機的に連動させることで、効果を狙う方針で実践を重ねた。ただし、惜しむらくは学力向上への結びつきが十分ではない。本校は名城大学への推薦入試による進学者が過半数を占めるという周辺環境のため、いわゆる偏差値を追求する受験学力についてはさほど重視しないような傾向があることは否めない。しかし、早期の動機付けを目指した授業の成果として、生徒たちのモチベーションの向上はもとより、基礎学力の重要性について強く認識していることがアンケート結果から伺われる。にも関わらず、いわゆる偏差値的学力への結びつきが十分でないということより、次なる手段が必要だと考えている。今後は、日々の学習の達成目標を細かく設定し、観点別・絶対評価を用いることで、精緻かつ計画的に確認していくことが必要と考える。

平成 23 年度には 1 年生を対象とした入門科目「スーパーサイエンス I」を設置し、アカデミックスキルの育成とキャリア意識の啓発をはかった。平成 24 年度には、第 1 期指定の成果をふまえて新科目「スーパーサイエンス II」を設置した。普通科においてコースの再編を行い、主対象生徒を大幅に拡大して教育課程を展開したので、規模の拡大に反して、教育の質の低下が心配されたが、スーパーサイエンステストによる評価により、心配は杞憂であったと言える。質の保障はなされており、特にキャリア意識の向上、考える力について向上しているという結果が得られた。また、JST による意識調査の結果からも取り組みの効果を示す値は増加していた。平成 25 年度は新設科目が開講されて 2 年目、3 年目となり、工夫と改善により内容が充実した。SST の結果より主対象生徒のリテラシーには向上が見受けられ、キャリア意識の形成にも寄与しているとわかった。中間評価の好評を踏まえて、主体的な学びを育む工夫と検証および評価について見直しを行った。その一つが、1 年スーパーサイエンスにおける科目「スーパーサイエンス I」である。具体的には半年間の個人による探究活動を取り入れて生徒の変容および、その他の理科や数学に与える影響について検証した。

重点事項 1-② サロンの学習の普及

教員・生徒・外部の有識者も一堂に会して、議論や質疑を行う学習形態である。「抽象的な問題から、現実の具体的な問題へ」、「各教科に分割された知識から、それらの基盤をなす統合的な知恵へ」、「先生が与えるだけの教育から、生徒が自ら求める教育へ」、「生徒と先生、そして社会が交錯し、互いに教え、学ぶ教育へ」の 4 つのテーマを掲げ、幅広い教材を用意する。平成 24 年度に、過去 5 年の実践のまとめの成果物として、書籍「サロンノススメ (仮題)」を刊行することができた。また、刊行にあたり巻頭には過去に講師としてもご協力いただいた有馬朗人氏 (元文部大臣) の寄稿を頂戴している。取組の成果や有効性を定量的に証明することは十分とは言えないが、他の SSHをはじめ、教育的なコミュニティにおいての実践と普及は、科学技術関係人材の育成に奏功すると確信している。また、平成 24 年 12 月インドで開催された国際的な学会「The 6th International Conference on “Mathematical Science for Advancement of Science and Technology」においてサロンの教育の成果について研究発表を行い、参加者からは興味関心をもって受け入れられた。

【公開サロン】 独自に実施する中核的拠点事業

名城大学大学教育開発センター四方義啓氏 (名古屋大学名誉教授) を SSH アドバイザーとして招聘し、通年でサロンを意欲的に展開してきた。また、対外的にもサロンの教育の普及のため、平成 21 年度の第 1 回には元文部大臣の有馬朗人氏を招聘し「公開サロン」を実施した。その後も年に 2 回の頻度で開講し、合計 4 回の「公開サロン」を実施した。参加者は SSH 以外の高校生や教員、本校への進学を希望する中学生とその保護者などであった。

その後、公開サロンは岡崎高校のコア SSH 事業と共催により継続的に開催されることになり、平成 23 年度には 2 回、平成 24 年度には 2 回の公開サロン「ハイレベル数学」を実施した。さらに派生したプログラム「フォローアップ数学講座」が生まれた。平成 26 年度も過去の流れを踏襲した。

重点事項 1-③ 高大連携教育による動機付け

高大連携講座のあり方については、生徒のニーズに応える形で年次見直しを行い、実施形態を多様化した。その結果、生徒の興味関心を高め、進路選択の動機付けになったことが1番の成果だと考えている。講座は文理融合を掲げ、全校生徒を対象として行った。アンケート結果によれば、講座においては専門性が高い内容であるにも関わらず、おおむね好評であった。講師との事前準備により講座の研究テーマや取組の内容が、文理を問わず生徒の興味関心を高めるものとなった結果である。SSHの取組を一部の生徒だけではなく、多くの生徒と共有することができた。これが第2の成果である。

平成24年度は大学や企業の研究施設を短期で体験するインターンシップ「プレカレッジラボ」を行った。名古屋工業大学の協力を得て、研究生活を体験するとともに友人や教員と研究について語り合う場を設けた。大学院生らとともに、研究を行い実際に先端の研究テーマに取り組んで試行した実験は論文への寄稿に値する一定の成果が認められた。短期ではあるが、研究を軸として、アカデミックな人間関係の輪を作ることができたと考えている。平成26年度はこれまでの流れを汲んで、また、文部科学省スーパーグローバルハイスクール事業と住み分けながら、文理融合の講座の開講に務めた。

重点事項 1-④ 海外研修 ～国際性を高める取組～

学校設定科目「科学英語」および海外研修を通じて、国際的な科学技術系人材の育成を目的に海外研修を企画・実行してきた。研修地は、平成19年度はドイツ、平成20年度はタイで実施した。海外研修の参加者および対象群について実施前と実施後のアンケートの結果を比較すると、「英語で書かれた教科書以外の書籍を読むことがある」、「科学の勉強を英語で行うことに興味を持っている」、「英語でプレゼンテーションすることに自信がある」の点で上昇が見られ、参加者と非参加者で比較しても参加者の方が高い意識であることが見受けられた。これにより、科学的思考力を育成するとともに、国際情勢などの素養も身に付けられたといえる。

平成23年度からは研修地を新たにUAEを中心とし、イスラム圏での教育交流を日本ではじめて実施した。具体的にはドバイの国立ザイド大学の学生らとともに国際フォーラム「1st International Water and Oil Forum(IWOF)」を開催し、環境問題や天然資源の利用について研究発表およびディスカッションを行った。平成24年度はコアSSH事業「地域の中核的拠点形成」に採択され、その事業の中核として、平成23年度と同様な海外研修を実施した。東海地区のSSHおよび関東のSSHかつ国際バカロレア認定校、あわせて7校の協同により添加した。現地ではアブダビのマスダール研究所で国際フォーラム「2nd IWOF」を開催し、大学院生らと交流した。平成25年度は平成23年度以降の流れを汲んで実施した。3rd IWOFをドバイ市民とともに開催した。加えて、コアSSHや科学技術重点校に採択された他校の企画(SKYSEF,WaiSES,英国研修)に参画した。平成26年度は平成27年3月に実施の計画を立案したが、中東情勢を踏まえて止むを得ず中止した。

重点事項 1-⑤ フィールドワーク

平成23年度より、毎年つくば市の各種研究所や東京大学の幾原研究室への見学およびSSH生徒研究発表会のツアーを実施している。「科学系人材へのキャリア支援」を行うには、早期段階が良いと考え、平成25年度以降は、1年生のスーパーサイエンスクラスも研修ツアーの対象とした。生徒の感想には、生徒研究発表会で同世代の研究内容を見たことで研究意欲が高まったという意見が多くあった。1年生の感想の中には、研究内容の理解に苦労したという意見も多くあった。実際の研究を見学し、研究者と交流したことで研究という仕事を垣間見ることができた。2年生については課題研究に取り組む姿勢に前向きな変容がみられた。

重点事項 1-⑥ 科学系部活動の活動状況

メカトロ部に加え、SSH指定を期に自然科学部の活動を開始し、探究活動や開発、コンテストの応募や科学ボランティアに積極的に取り組んでいる。今後もこれまでの活動を推進し、さらなる充実と質的向上を図りたい。自然科学部については外部発表の件数が徐々に増えている。平成24年度は、メカトロ部が中心にすすめてきた電磁誘導による発電に関する研究開発「ふるふるバッテリー」は、テクノ愛2012においてグランプリを受賞し日本一に輝いた。平成25年度は同部の「電磁誘導を利用した人力発電」の研究が、生徒研究発表会

で生徒投票賞を受賞した。平成 26 年度、ロボットコンテスト WRO2014 の国内予選で 3 位に入賞し、世界大会へと進出し、世界大会では 65 チーム中 9 位という好成績を残した。

重点事項 1－⑦ 国際バカロレア研究会

国際バカロレアについて調査研究を行い、その評価手法等について研究する。

平成 24 年度はコア SSH「地域の中核的拠点形成」に採択された。東海地区を中心として SSH および国際バカロレア認定校が連携しながら、協同により研究開発を行う機会を得た。本校の組織「国際バカロレア研究会」と他の SSH 校の教員が協同により、コア SSH 事業の運営および国際バカロレアの研究調査を行った。

国際バカロレアのディプロマに認定を受けている一条校やインターナショナルスクールへの学校視察および国際バカロレア協会認定の研修会への参加、独自の文献調査などを実施した。平成 24 年度に受講した ToK の要素を学校設定科目「SSI」に導入した。平成 26 年も教員研修や研究会に参加した。

重点事項 2－⑧ 数理教育研究会

名城大学と附属高校の教員が協同して「数理教育研究会」を設置する。理工学に必要な「理科」と「数学」、農学に必要な「理科」と「数学」などを名城大学の教員と協同してカリキュラム開発を行う。互いの授業・講義を知りあい、学習内容と指導方法に踏み込んで学問の体系化とシラバスの高大接続に取り組む。

平成 23 年度は組織編成に向けての準備を行った。名城大学理工学部長および理工学教育推進センター長と相談し、組織編成や活動方針を共有した。平成 24 年度はメンバーの編成を理工学部長に依頼し、関係部局からの推薦により、数学 橋本英哉氏・物理 大久保敏之氏・化学 田中義人氏の 3 名が代表委員となった。これに高校の数学・物理・化学の教員を加えて研究会を設置することとなった。平成 25 年度は第 1 回 数理教育研究会を開催し、福井大学 アドミッションセンター 大久保 貢 教授より、福井大学 数理研究会の活動報告について講演が行われた。その後、物理・化学・数学の担当者による分科会で討議し、まとめを行った。お互いに授業や講義を見学することになった。平成 26 年度は、大学教員による高校の授業参観を実施した。

重点事項 3－⑨ SSH 東海地区フェスタ

東海地区の SSH を中心に、生徒研究発表会を行い、教員と生徒の研究交流を通じて情報交換を行い、切磋琢磨の経験を通じて、意欲と科学リテラシーの向上を目指す。

指定初年度から「SSH 東海地区フェスタ」（以下、「フェスタ」という）と銘打った東海 4 県の SSH を一堂に会する生徒研究発表会を毎年主催してきた。平成 20 年度より各指定校の代表教員からなる実行委員会を立ち上げ、企画・運営をしている。また、同年度より永井科学技術財団のご厚意により研究奨励金や表彰などの支援を受けている。財団と産業界の理解や支援を得ながら科学技術関係人材を育成している。7 回目となる平成 24 年度は関東からの参加もあり、規模を拡大するとともに、優秀な発表を行った学校を束ねてコア SSH 事業に取り組むことができた。予てよりの懸案であった『発表の舞台を海外へ!』という夢を実現した。平成 26 年度は 9 回目となり、東海地区と関東から 21 校、総勢 750 名の規模で行われた。

【SSH 修了者受け入れ制度】SSH 出身者に対する特別な対応

名城大学と協同で「SSH 修了者受け入れ制度実施検討会」を設置し、SSH 修了者の対応を検討してきた。平成 21 年度にスーパーサイエンスクラスの一期生を輩出した。彼らのうち、名城大学へ進学する生徒を対象に、「受け入れ制度」として設けた。具体的には、高校在学中に生徒にヒアリングを行い、興味ある研究テーマに沿う研究室やゼミナールとのマッチングを行い、入学後すぐに研究室やゼミナールの一員としての活動を認めるものである。平成 23 年度卒業生 5 名が名城大学農学部において早期に研究を開始している。平成 24 年度卒業生 5 名が名城大学農学部において早期に研究を開始している。平成 25 年 7 月に応用微生物研究室と食品機能学研究室の 2 名がコラボレーションする形で商品開発を行い、メディアに掲載された。平成 26 年度はこの制度を活用する学生がいなかった。今後も継続的に対応したい。

第3章 研究開発の内容

1 課題達成のための仮説

高大協同による国際的科学リーダーの育成

～メンタルリテラシーの向上とサロンの学習による学び力の養成～

上記課題の達成のために、以下のような3つの仮説を立てた。

仮説① メンタルリテラシーの向上は、学び力の向上に寄与する。

仮説② 科学リテラシーの向上は、科学技術系人材の育成に寄与する。

仮説③ 科学技術系人材の育成にはキャリア支援が有効である。

生涯にわたって主体的に学び続ける力とメンタルリテラシーをもち（仮説①）、科学技術系人材に必須の科学リテラシーを備え（仮説②）、科学技術系のキャリアの動機付け（仮説③）を行うことにより長期的展望のもとに課題が達成される。それぞれの仮説は個別に、かつ定量的に検証を行うよう努めるが、方法としてはホリスティックに展開する。

本校の研究開発の中心は、学校設定教科「スーパーサイエンス」であり、中でも科学リテラシー向上の中心となるのは課題研究の科目「スーパーサイエンスラボ」である。平成26年7月15日に愛知県立一宮高校で開かれた平成26年度課題研究教育研修会では、多くのヒントを得ることができた。中でも、首都大学東京理工学研究科 教授 松浦克美氏の持論、課題研究は生徒の主体性を重んじ、個人による課題研究を充実させる旨の内容を心掛けるべきであると強く感じた。そこで、学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」・「スーパーサイエンスラボ」と理科学科「化学基礎」の指導内容と指導方法を見直すとともに、仮説①と②を組み直し、中間評価の指摘事項を踏まえて、研究開発の方向性を改善することとした。取り組みの詳細については、後述の該当の節、「第2編 研究開発の内容・方法・検証 第1章 高大協同によるキャリア支援と高大接続 第1節 学校設定教科」「第4章 主体的な学びを育む取り組み 2-1 化学基礎」を参照されたい。

小仮説①：課題研究は、学び力の向上に寄与する。

小仮説②：課題研究を通じて、数学や理科との関わりを考えるようになる。

上記2つの小仮説の検証結果は、後述の該当の節、「第2編 研究開発の内容・方法・検証 第1章 高大協同によるキャリア支援と高大接続 第1節 学校設定教科 1-1 スーパーサイエンスⅠ」を参照されたい。

2 研究開発内容・方法

研究開発課題には3つの重点事項を掲げた。取り組みの姿勢には高大・産学協同が根底にある。

重点事項 ① 高大協同によるキャリア支援と高大接続

② 高大協同によるリメディアル教育の充実

③ 産学協同による研究発表会の開催と人材育成

3つの重点事項と研究開発の内容との関係を表1にまとめた。重点事項①の取り組みの内、教育課程の取り組みは「学校設定科目」、それ以外は課外活動である。国際バカロレア研究会と数理教育研究会は教員による構成される組織であり、そこで得られた成果は教育課程に還元される。

<教育課程上の特例等特記すべき事項>

平成26年度入学の普通科1年生一般進学、スーパーサイエンス、特別進学を対象に、「総合的な学習の時間」1単位を振り替えて、「スーパーサイエンスⅠ」を履修する。

平成25年度入学の普通科2年生一般進学理系、スーパーサイエンスを対象に「総合的な学習の時間」2単位を振り替えて、「スーパーサイエンスⅡ」を履修する。平成24年度入学の普通科3年生の主対象生徒については特になし。（資料1 教育課程表を参照）

3 検証

第2期は改善の方策として、上記の科目に加え、主対象の1年生全員にスーパーサイエンスの入門科目「スーパーサイエンスⅠ（SSI）」を設置した。2年理系全員に「スーパーサイエンスⅡ（SSII）」この科目では、学びの基礎となるスキルを習得するとともに、メンタルリテラシーの向上を目指す。その際、科学技術関係人材へのキャリア支援を行う。

平成23年度より設置した新科目「SSI」・「SSII」および教育課程の効果を検証する。年次進行にしたがって、継続的に検証を積み上げながら、見直しと改善を計る。評価方法は、第1期指定で用いた創造性テスト（神戸大学 李雪花博士 考案）を改編したアンケートを用いる。過去に創造性テストを用いて因子分析をした経験をもとに、測定に必須な質問肢を確保しながら、質問肢を減らし、新たに科学リテラシーとメンタルリテラシー、キャリア意識、社会人基礎力などの要素の質問肢を追加した。ここでは、スーパーサイエンステスト（以下、SST）と呼ぶ。質問肢と因子を以下に示す。選択肢には5段階の順序尺度を用いた。

No	質問肢	因子
1	マインドマップはアイデアを生み出したり、考えを整理することに役立つ	MM 有用性
2	目的に向かって周囲の人々を動かしていくことができる	働きかけ力
3	マインドマップは学習のツールとして役に立つ	MM 有用性
4	課題解決の計画をすることができる	計画力
5	いろんなことに疑問や好奇心を持っている	積極性
6	集中して話を聞き、物事を考察して行動する	集中力・執着力
7	現状を分析し目的や課題を明らかにして提案できる	課題発見力
8	将来は科学技術関係の職業に就こうと考えている	進路先
9	将来自分を生かすことの出来る道で、立派な仕事をしたい	自主性
10	自分で判断し、決断力がある	積極性
11	新しい方法を考えるのが得意である	独創性
12	SS科目を通じて進路について、しっかりと考えるようになった	進路への影響
13	書籍やインターネット／新聞等を活用して情報を収集し整理することができる	情報収集・整理
14	情報を整理し、まとめ、自分の考え方や意見を人前で発表することができる	発表
15	課題に対して新しい解決方法を考えることができる	創造力
16	社会のルールや人との約束を守るよう行動している	規律性
17	相手の話し、意見を引き出して聴くことができる	傾聴力
18	SS科目を通じて学ぶ力が向上した	学習動機
19	全体のつながりをよく考えて行動する	論理性・分析力
20	やり始めたことは、つらくてもやめないで最後までやり通す	集中力・執着力
21	自分の感じていること・思っていること・望んでいることなどをはっきり外に表す	自主性
22	ストレスを感じることがあっても、ポジティブに捉えて対応できる	ストレスコントロール力
23	物事に対して、積極的に取り込むことができる	主体性
24	何かを自分で作り出すことに興味を持っている	探求力
25	相手の意見や立場を尊重し理解することができる	柔軟性
26	集中した状態が長く続くほうだ	集中力・執着力
27	アイデアが数多く出る	創造性
28	チームで仕事をするとき、自分がどのような役割を果たすべきかを理解することができる	状況把握力
29	マインドマップを用いて情報を整理したり、アイデアを生み出すことができる	マインドマップ
30	どうしてそうなるかという理由をよく考える	論理性・分析力
31	何かをやるときに一つのやり方でやらないで、いろいろなやり方でやってみる	創造性
32	SS科目を通じて職業について、しっかりと考えるようになった	キャリア意識
33	分析力が優れている	論理性・分析力
34	自分の意見を相手に理解してもらい伝えることができる	発信力
35	目標を設定しやりとげることができる	実行力

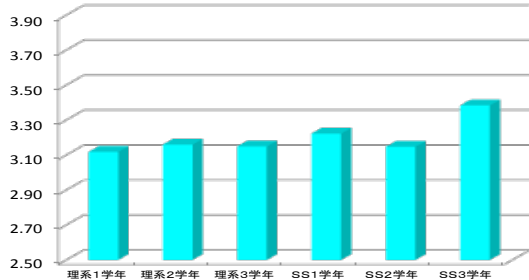
主対象の生徒全員に、1月中旬に、担任指導のもとに十分な時間をかけてSSTの回答を求めた。平成23年度にSST自体の評価方法としての有効性を検証するために、因子分析を行った。分析の結果は5つの因子に分かれ、それぞれ表2のように命名した。（参照 平成23年度 研究開発報告書 p18）。

表2 SSTに含まれる5つの因子

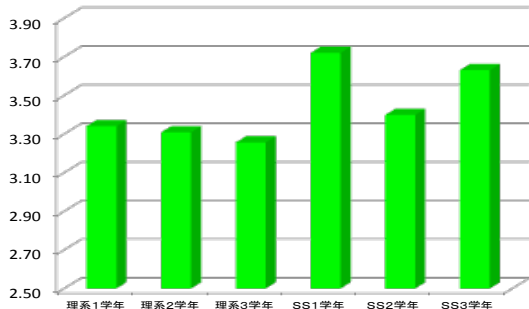
因子番号	因子命名	要素（SSTの質問番号）
1	主体的論理的発進力	2・10・14・15・21・28・33・34
2	発想力	5・11・24・27・30・31
3	社会人基礎力（チームワーク）	6・16・17・20・25・26・35
4	キャリア	12・18・32
5	マインドマップ	1・3

平成23年度に設置した新科目「SSI」、平成24年度に設置した新科目「SSII」が主対象に及ぼす影響について、SSTの結果を一般進学クラス理系（以下、理系）およびスーパーサイエンスクラス（以下、SS）において

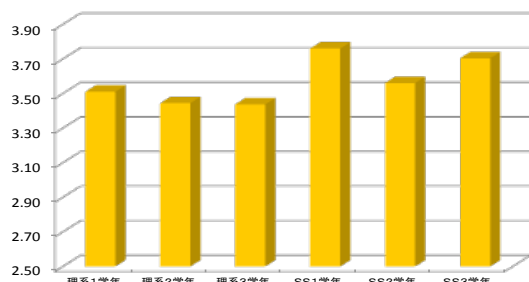
① 主体的論理的発信力



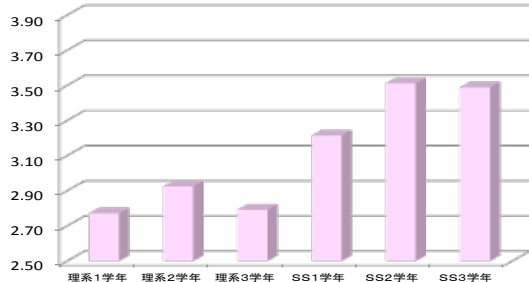
② 発想力



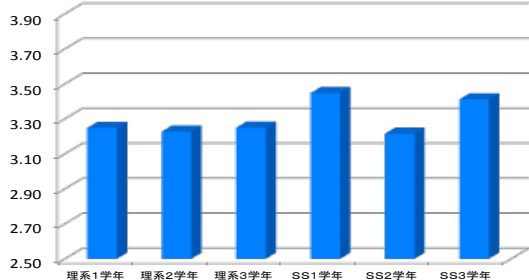
③ 社会人基礎力(チームワーク)



④ キャリア



⑤ マインドマップ



経年で比較した。つまり、生徒がこれらの科目によりどのように変容したかを分析した。SSTの回答結果を因子毎でひとまとめにして平均値を算出した。今年度は、平成24年度入学生在完成年度である。教育課程の効果を検証するため、平成24年度入学生を主な対象として検証を行った。主対象生徒は第1学年で「SSI」（1単位）を受講し、理系に進学した生徒は第2学年で「SSII」（2単位）を受講し、第3学年では学校設定科目の受講はない。一方、スーパーサイエンスクラスに選抜を経て進級した生徒は、「SSII」の前身とも言える

学校設定科目「先端科学」・「数理特論」・「バイオサイエンス」および「スーパーサイエンスラボ」を各1単位受講した。第3学年では、引き続きは「スーパーサイエンスラボ」および「科学英語」を各1単位受講する。教育課程には、このような違いがある。

因子①について、理系では慎重がさほどない。スーパーサイエンスクラス（以下、SS）については2年から3年での変化が0.23ポイントと大きい。これは、「スーパーサイエンスラボ」による探究活動を通じて、論理的思考や討論、そして、プレゼンテーションの経験が功を奏したと考える。

因子②について、理系では減少傾向にあった。一方、SSについては第2学年への進級時に下がるものの、その後、進級時には0.23ポイントの増加が見受けられた。やはり、「スーパーサイエンスラボ」の探究活動を通じて、思考を通じて創意工夫やアイデアを生みだすなどのメンタルリテラシーが向上した。1年次に高い値を示したのは自己の客観視が甘いのではないかと推察する。

因子③について、理系では、減少傾向にある。SSについては、第2学年で減少。その後、0.14ポイント増加している。

因子④について望まれるような結果が現れており、スーパーサイエンス科目を通じて、将来について深く考えるようになったことは取組みの有効性を示している。SSでは、元々のキャリア意識が高いこと、科目「先端科学」で多くの研究者に触れ、科目「スーパーサイエンスラボ」や各種の研究発表会を通じて、将来を考えるきっかけが理系に比べて多いからであると考察する。2年でキャリア意識が確かに形成されている。

因子⑤について、個人の思考や協調学習の両方の場面でマインドマップを使うことがあり、有効性や有用性を実感していることがわかる。SSの生徒は、第2学年の「先端科学」でマインドマップを用いて講義を聴講する機会が多いため、多少辟易する印象を持ったと考えられるが、その後、第3学年では、改めて有用性を実感したため、値が増加したと考えられる。

本研究開発の課題達成には科学リテラシーとメンタルリテラシーの向上が鍵を握る。科学リテラシーについては、研究

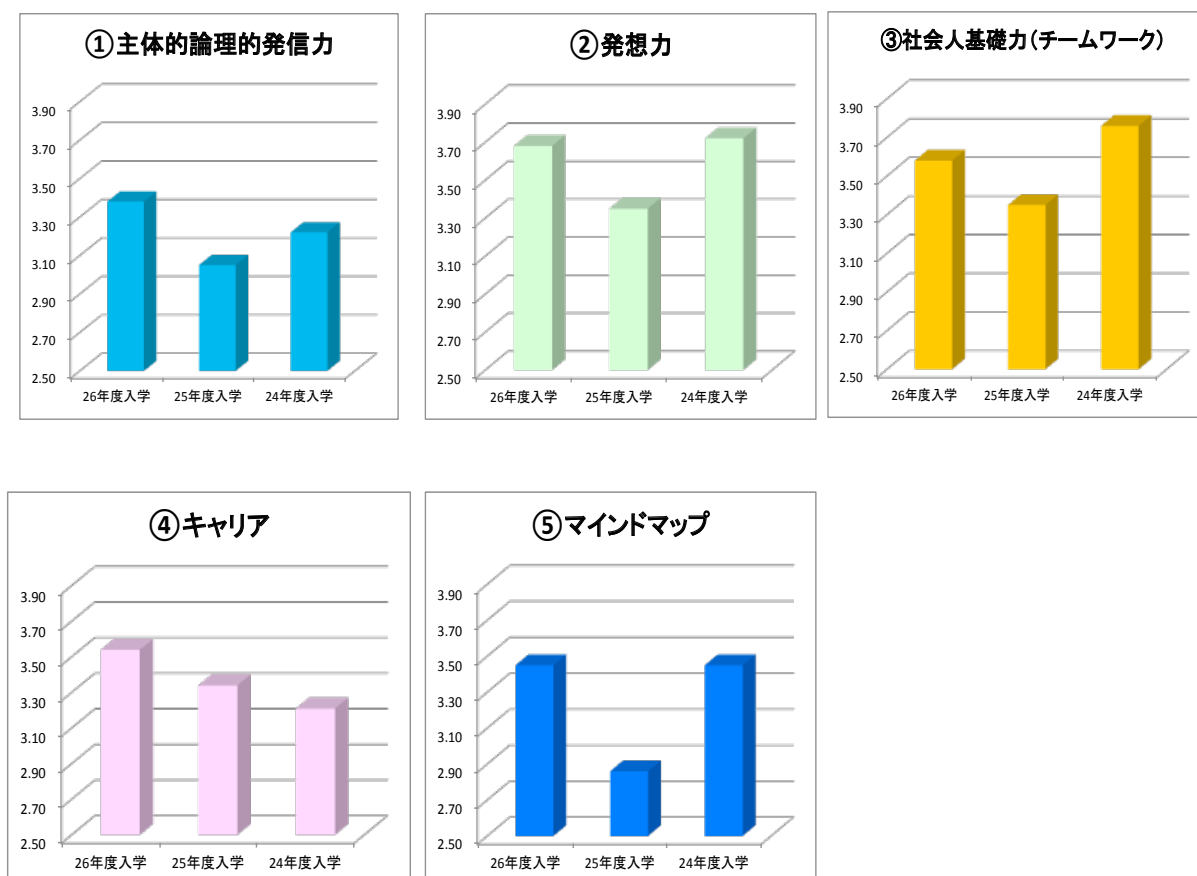
内容毎の評価により検証するが、メンタルリテラシー、すなわち頭の使い方については、直接的な評価を試みる。アカデミックスキルの基礎となる各種のリテラシーはテストやループブックを用いた観点別評価等で定量的なデータをもとに評価・検証を行う。

まとめ ～スーパーサイエンスクラスの3学年の比較を踏まえて～

特に主対象の中核となるスーパーサイエンスクラスについては、スーパーサイエンステスト（SST）の結果を用いて比較した。平成24年度に入学した3年生から平成26年度に入学した1年生のスーパーサイエンスクラスの1年生の時の結果を比較した。

平成24年度入学生と平成25・26年度入学生には入学試験の制度が異なり、選抜方法が異なっている。平成24年度入学生は、2年生進級時に校内で選考を行ったのに対し、平成25・26年度入学生は入学試験の段階で選考している。高校入学の段階から編成したほうが、キャリア意識の高い生徒が確保できるのは想定通りであり、因子④のグラフがそれを裏付けている。

中間評価の結果、1年生の科目「スーパーサイエンスⅠ」の内容を大幅に見直し、半年間の個人による探究活動を取り入れた。この影響が平成25年度と平成26年度入学生の結果の違いに影響を与えていると考えられる。因子①の結果では顕著な差が見受けられことから、探究活動、特に個人の活動は、因子①の要素である理的思考・分析力・独創性・発想力・自主性・積極性・発信力などに効果的であると判断した。今後も、個人による探究活動に力点を置く。



第1章 高大協同によるキャリア支援と高大接続

第1節 学校設定教科

横井 亜紀 YOKOI Aki

本校のSSHに関する学校設定教科をスーパーサイエンス教科（SS教科）とよぶ。SS教科として「スーパーサイエンスⅠ（SSⅠ）」、「スーパーサイエンスⅡ（SSⅡ）」、「科学英語」、「スーパーサイエンスラボ（SSラボ）」の4つの科目を設定し実施した。第1期のSSHで設定した科目である「科学英語」、「SSラボ（旧名称：課題研究）」は、第1期の研究開発課題であった「高大連携教育による早期の動機付けと探究力・問題解決能力の養成」に効果があり、体験的な学習活動を取り入れることを念頭に置き、改善を加えながら継続して実施した。「SSⅠ」は研究開発の主なポイントである「文理融合の下でのアカデミックスキルと科学リテラシーの養成」のための科目として重要な役割を果たす科目とし、その他の科目は「高大協同によるキャリア支援と高大接続」に大きく関わる科目として設定した。すべての科目は「創造的学習法による創造力と思考力の養成」をふまえて実施した。

「SSラボ」では、①課題発見能力、②課題解決能力、③構成する（研究デザイン）力、④表現する（まとめる）力、⑤プレゼンテーション能力の「5つの力」の育成、および「評価の可視化」を目的としている。「5つの力」の育成については、「評価の可視化」をもとに検証した。「評価の可視化」については、平成24年度に作成した評価シートを改良し、今年度新たに評価ルーブリックを作成した。

これらの科目の内容を体系的に精選しながら、学内への普及および外部への普及を念頭に置いて、第2期の指定から始めた「SSⅠ」を今年度も普通科1年生全員（国際クラスを除く）に開講した。産業社会と人間の要素であるキャリア支援に加えて、アカデミックスキルの習得を目指し、マインドマップをベースに読解力、メディアリテラシー、プレゼンテーション能力、そしてメンタルリテラシーの養成を目指した取り組みを行った。1年スーパーサイエンスクラスでは上記に加え、主体的な学びの姿勢、考える姿勢を養うとともに課題研究活動の一連のスキルを身に着けることも目的の一つとし、Theory of Knowledgeの要素を組み込んで実施した。中間評価の結果、「学び力」の養成や「主体的な学習」の工夫の一環として、平成26年度は新たに、個人でテーマ設定し、短期間で課題研究活動を実施した。

また、「SSⅡ」を2年普通科一般進学クラス理系（ライフ・バイオ・テクノサイエンスコース）に開講した。「SSⅡ」は第1期から継続して行っている学校設定科目群のエッセンスを融合し、「SSⅠ」の発展的な学習として、特に科学的な探究や説明に特徴的な「科学についての知識」を用いて、疑問の知識、現象の説明、証拠に基づき推理する等の「科学的な能力」の修得を目指した取り組みを行った。名城大学との協同による「名城大学連携講座」、各分野の研究者による「先端講義」、実験・実習による「サイエンス実習」を行った。実施3年目となり、毎年改良を加え、内容については洗練されてきた。今年度は、新たに学習成果発表の評価ルーブリックを作成した。2年スーパーサイエンスクラスでは、従来のSSⅡの内容に加えて、科学に関する課題を設定し、観察、実験などを通じて主体的に課題に取り組み、その過程において科学的に探究する能力と態度の育てることを目的し、今年度新たに開設された。

SS教科は、毎年改良を加えながら、この9年間で授業内容は精選された。生徒の変容としては、それぞれの授業の中で、主体的に学ぶ姿が見られるようになった。ここで得られたノウハウはSS教科だけではなく、数学や理科などの通常の授業にも一部導入され、スーパーサイエンスクラスのみならず、普通科理系へと普及したことは大いなる成果である。今後は研究開発の成果をまとめ、校外へと普及する。

1-1-1 経緯と目的

スーパーサイエンス I (SSI) は、国際的科学系人材育成の導入教育を目的とし、主体的な行動力と学びのベーススキルの習得を目標に掲げて展開する学校設定科目である。平成 22 年度より二期目の S S H の研究開発における主要な科目として実施してきた。国際クラスを除く普通科 1 年生全員を対象に 1 単位で実施してきたが、平成 25 年度より、スーパーサイエンスクラスが 1 年生から設置されたことにより、スーパーサイエンスクラスのみ 2 単位で実施することで内容のさらなる充実と開発を進めた。平成 25 年度は国際バカロレアのディプロマプログラムの要とも言える Theory of Knowledge の要素を組み込んで実施したことで、協調学習において議論が活発になり、プレゼンテーションの内容が充実した。また、中間評価の結果、「学び力」の養成や「主体的な学習」の工夫の一環として、平成 26 年度は新たに、個人でテーマ設定し、半年間の課題研究活動を実施した。

1-1-2 目的

1 年生は 2 年進級時の文理選択を含め、自分のキャリアについて深く考える時間が必要である。また 2 年生以降に発展的な学習をする上で、ベースとなる「考え、聞く、話す」能力を身に付けることも必要不可欠である。そこで、自然科学や科学技術をすべてに共通するテーマを通して、キャリア教育を行うとともに必要となるベーススキルを「アカデミックスキル I ～ VII」の中で取り上げ、総合的な習得をすることを目的とした。また、スーパーサイエンスクラスでは上記に加え、主体的な学びの姿勢、考える姿勢を養うとともに課題研究活動の一連のスキルを身につけることも目的とした。

1-1-3 指導計画

科目名 スーパーサイエンス I
対 象 普通科 1 年生（国際クラス除く）
単位数 1 単位（スーパーサイエンスクラスは 2 単位）

モデルプランとして、以下に主な指導内容を例示する。詳細は平成 24 年度 研究開発実施報告書 p25-27。

テーマ	内容
アカデミックスキル I	マインドマップの意義と方法について
マインドマップを使った自己理解①	マインドマップを使った自己紹介
マインドマップを使った自己理解②	作成したマインドマップを用いた発表
アカデミックスキル II	アイデアの作り方、集め方
新聞から考える「科学」と「私」①	自分の興味関心に沿って記事を集める
アカデミックスキル III	テーマ決定の方法
新聞から考える「科学」と「私」②	集めた記事の中から研究のテーマを選ぶ
アカデミックスキル III	アイデアのまとめ方
新聞から考える「科学」と「私」③	集めた記事を B 紙にまとめる。
アカデミックスキル IV	プレゼンテーションについて
新聞から考える「科学」と「私」④	まとめた内容のプレゼンテーション
アカデミックスキル V	レポートの作成方法について
新聞から考える「科学」と「私」⑤	レポート作成
「キャリア」について考える①	自分のキャリアについて考える
「キャリア」について考える②	新聞記事や雑誌から科学技術に貢献した人物について調べる
アカデミックスキル VI	インタビューとコミュニケーションの手段について
「キャリア」について考える③	インタビューした人物についてのプレゼンテーション
アカデミックスキル VII	社会人基礎力（チームワーク）
「キャリア」について考える④	グループでポスター作成および発表

平成 26 年度は新たに、個人でテーマ設定し、半年間の課題研究活動を実施した。

回	内容	主な指導
1	講義「研究とは」	研究活動の概要説明等
2	研究テーマの設定研究計画の作成	パラメータの設定研究計画書の添削等
3	研究活動	安全管理・実施報告書の確認等
4～6	研究活動	安全管理・実施報告書の確認等
7	研究成果まとめ	研究のまとめ方・発表の仕方等

8	研究成果発表	発表の仕方等
9	講義「レポート・論文とは」	レポート・論文の意義等
10～12	レポート作成	構成、表現の仕方等
13	まとめ	

夏季休業中に事前学習として「ウキクサ」もしくは「ダンゴムシ」を使った自由研究を課題として実施した。自宅で行い、レポートでまとめて提出する形をとった。課題研究は事前に研究についての基本知識を学習した後、個人でテーマ設定した研究を8時間の授業で実施した。生徒自身が考え、考えたことを実際に行ってみることに主眼を置き、テーマそのものはほとんど指導を加えず、何を明らかにするか、変数は何かという点についてのみ指導することとした。実施にあたり、研究計画書を作成させ、毎回の研究活動後には実施報告書の提出を義務づけた。発表は「紙芝居プレゼンテーション」形式を採用し、実施した。研究成果を発表した後、論文の形式に極力近づけたレポートを作成し、研究のまとめを行った。

1-1-4 検証と考察

「アカデミックスキルⅠ～Ⅶ」については例年と同様の結果が得られているで、過去の報告書を参考にされたい。ここでは本年度新たに実施した課題研究活動について検証する。

結論から述べると、課題研究活動は大変有意義であった。意識したことは「とにかくやってみる」ということだ。本校では学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」を通じて課題研究を行っているが、グループ研究を基本とし、テーマもある程度の方向を示した上で実施している。しかし、ここでは入門的な取り組みとして研究スキルの習得を念頭に置き実施したため、個人研究のみとし、測定するパラメータについては指導したものの生徒の考えたテーマについて実験環境が許す範囲で、安全に実施できることが確認できるものはすべて実施させた。乱暴なようだが、生徒たちは自分たちなりに一生懸命考えたことを実際に実験し、確かめられることに喜びを感じていたようであった。中には全くデータが得られない生徒もいたが、改善する努力を懸命にしていたことから、考える力は随分と養われたと思われる。短期間であったので研究成果として顕著なものはほとんどなかったが、発展の可能性のあるテーマは数多くあった。入門的な取り組みとして、主体的な学びの姿勢や考える姿勢を養うことに非常に効果的だと考えられる。国立青少年教育振興機構の「高校生の科学等に関する意識調査」では理科の自由研究について「自由研究をしたことがある」と回答した者の割合が日本は他国に比べ突出して高いものの、その実施時期は小学校5年生をピークに中学校2年から急激に減少し、高校生では非常に低くなる。対して他国では中学生から高校生での実施が多い。日本では小学生時代に経験しているからいい、ということだけでなく、小学生時代の経験を強みにして中、高校生で実施することが求められていることを感じた。今年度の課題研究活動が効果的に実施できたのも小学生時代の経験が少なからずはたらいていることは容易に推測できる。知識が増え、考え方が成熟してきた高校生での実施には大きな意味があるといえる。

指導については改めて考えさせられる面があった。事前学習に対する指導はしっかり行う必要があるが、テーマ設定から実験に至るまで研究内容に関しては「助言をしないこと」が効果的だと感じた。研究に対してある程度予測できる教師の助言は、生徒のモチベーションに大きく影響して意欲を失うことになりかねないことがわかった。入

SSH MEIJO

SSⅠ 課題研究 研究計画・第1回 報告レポート 締め切り 10月14日	
レポート Bio Chem	研究者 (氏名) (番号)
レポート作成日 平成 年 月 日	(名前)
研究テーマ	
研究の仮説	
【本で行った実験】方法	
【本で行った実験】結果	
【本で行った実験で】もっとも大切だと思ったこと	
感想・質問	

図1 SSI 課題研究 研究計画 報告レポート

門的な取り組みとして自由研究に近い形で実施する課題研究においては、事前学習は教師主導でしっかりと行い、研究活動は安全に留意し温かく見守る指導が有効だと思われる。

生徒の研究の掌握には研究計画書、実施報告書（図1）の活用が効果的だった。40名前後が同時に個別で研究活動をするので、2名の授業担当者が個々の生徒を観察するのは容易ではない。進捗状況を知る上で役立つのはもちろんのこと、生徒にとっても振り返りになり、客観的に自分の研究を考えるよい教材となった。使い方は次のようである。各回の授業の終わりに、記録と振り返りを記入し、授業担当者に提出する。授業担当者は、レポートを読み、コメントを記入し、次の授業までに返却する。指導と評価の一体化を目指して導入し、有用な方法であると実感した。これらのレポートを束ねればポートフォリオになり、パフォーマンス評価にも活用することが可能であるが、今回は評価方法を確立するには至らなかったため、今後は評価に役立てることを検討したい。

課題研究活動では実験だけでなく、テーマ設定、研究計画の作成、研究、まとめ、発表、レポート作成等、一連の流れをすべて実施したことは2年次以降、「スーパーサイエンスラボ」での本格的な研究活動へつながるよい取り組みになった。

発表の際は「紙芝居プレゼンテーション」形式で行った。A4用紙をプレゼンテーションソフトのスライド1枚に見立て、手書きで研究成果をまとめ、発表するというもので、枚数に制限をかけることで要点をまとめる力も養うことができた。発表の際は6名程度のグループで行った。少人数グループのため質疑応答も活発に行われた。口頭発表する際のまとめ方、ポスター発表で得られる質疑のやり取りによる研究の見直しが同時に短時間でできるという点で非常に効果的であった。PC環境やPCスキルの違いに左右されない点も有効だと思われる。以上が、担当者の主観に基づく検証と考察である。なお、一連の課題研究活動の成果物として、研究論文を作成させた。この評価には、スーパーサイエンスラボで改良を加えたルーブリックを用いた。（1－3 スーパーサイエンスラボ の表2を参照）

生徒自身の振り返りのため、また、定量的な評価のため、表1のようなアンケートを年度末の2月に実施した。それぞれの質問肢は、活動を振り返って回答する形式であり、育てたいスキルや能力を因子に含めてある。回答は肯定から否定に至る5段階の順序尺度で設計した。

表1 SSI 課題研究振り返りアンケート

No	質問肢
1	感じていること・思っていること・望んでいることなどをはっきり外に表すことができるようになった
2	自分で判断し、決断できるようになった
3	いろんなことに疑問や好奇心が強くなった
4	何かを自分で作り出すことに興味が強くなった
5	集中して話を聞き、物事を考察して行動するようになった
6	新しい方法を考えることができるようになった
7	何かをやるときに一つのやり方でやらないで、いろいろなやり方でやってみようになった
8	どうしてそうなるかという理由をよく考えるようになった
9	物事に対して、積極的に取り込むことができるようになった
10	目標を設定しやりとげられるようになった
11	現状を分析し目的や課題を明らかにして提案できるようになった
12	課題解決の計画をたてられるようになった
13	書籍やインターネット／新聞等を活用して情報を収集し整理することができるようになった
14	情報を整理し、まとめ、自分の考え方や意見を人前で発表することができるようになった
15	学ぶ力が向上した
16	理科や数学などの関連について考えるようになった
*回答は、下記の5段階による順序尺度で行った。	
非常にそう思う(5) だいたいそう思う(4) どちらともいえない(3) あまりそう思わない(2) 全くそうおもわない(1)	

表2 SSI 課題研究振り返りアンケート集計結果 素データ (N=40)

	問1	問2	問3	問4	問5	問6	問7	問8	問9	問10	問11	問12	問13	問14	問15	問16
5	3	2	13	13	5	5	3	13	9	1	3	4	3	7	1	10
4	18	24	23	21	21	17	20	20	23	19	15	14	20	19	20	16
3	13	10	2	6	12	15	14	6	7	14	17	16	8	10	16	12
2	6	4	1	0	2	3	3	1	1	4	5	6	6	4	3	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	1

図2は、表2の集計結果の積み上げグラフである。肯定項目5を緑色と4を青色で示した。肯定的回答が80%を上回る問3・4・8・9の結果より、個人による課題研究を通じて、「好奇心」、「創造することへの興味」が強くなったと言える。また、「因果関係をよく考える」、「積極的な行動力」が養われた。

肯定的回答が60%を上回る問2・5・14の結果より、「判断」・「決断」・「集中力」・「洞察力」・「情報整理」・「発表」・「表現」などに効果があると言える。また、問16の結果より、他の科目との知識の体系化について意識が芽生えていることがわかる。課題研究を通じて、主体的な学習が行われることを期待していた。回答は過半数程度に留まったが、問15と16の結果から、知識の体系化の意識や主体的な学習が行われるようになったと言える。

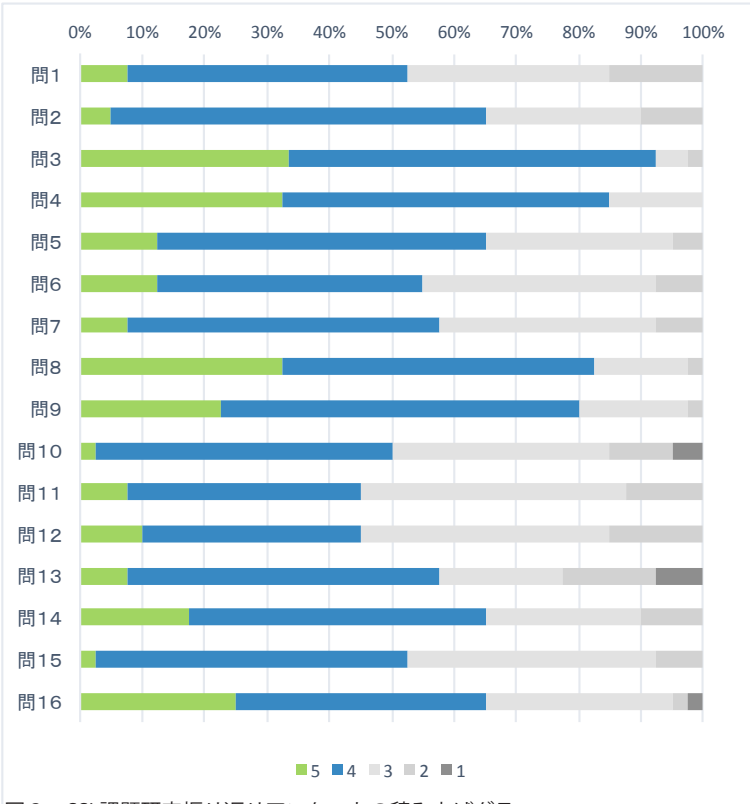


図2 SSI 課題研究振り返りアンケートの積み上げグラフ
緑色：5および青色：4 の肯定項目を色付け

1-1-5 成果と課題

課題研究を通じて、生徒のサイエンスに対する好奇心やモチベーションは非常に高くなった。実際にやってみることでわかることも多かったようで、積極的な行動力が養われた。今年度行った課題研究活動の指導方法は現行の学習指導要領で新設された「理科課題研究」の指導に大いに役立つと思われる。研究計画書や実施報告書(図1)を活用することで、個々の生徒の探究活動を授業内ですべて見ることはできなくても、ある程度補うことができるとわかった。たとえ教員の専門外のことであっても、生徒は自身で考えたテーマなので自分なりに考えて進めていくことができる。教師は内容に関するアドバイスをしない方が生徒は成長するので、実験の成功失敗や研究の成果にフォーカスしなければ指導は決して難しくはないことがわかった。研究のまとめには「紙芝居プレゼンテーション」形式を採用することで一斉に多くの発表の機会を作ることができ、質疑応答も活発に行うことができた。30人～40人の生徒を1人の教員で指導することになったとしても現実的に実施可能な方法だと考えられる。

一方で、安全管理の難しさも明らかになった。教師の専門外の研究を生徒が行う場合や薬品を使った研究を行う場合には教師のスキルと知識が必要となる。「理科課題研究」等を実施する際の教師の実践的な知識レベルの向上と向上するための研修の場が今後不可欠になってくると考えられる。

表1のアンケート結果より、課題も見えてきた。表3は、表2の結果をもとに、肯定項目の合計を正の数で、否定項目の合計を負の数で表示した集計結果である。表3の結果を図3の積み上げグラフに表した。

表3 SSI 課題研究振り返りアンケート集計結果 (N=40)

	問1	問2	問3	問4	問5	問6	問7	問8	問9	問10	問11	問12	問13	問14	問15	問16
+	21	26	36	34	26	22	23	33	32	20	18	18	23	26	21	26
-	-6	-4	-1	0	-2	-3	-3	-1	-1	-6	-5	-6	-9	-4	-3	-2
* +: 肯定項目 選択肢5と4の合計 -: 否定項目 選択肢2と1の合計																

否定項目の合計が6を超えた問1・10・12・13に着目すると、課題が見えてきた。情報の収集や整理などの情報リテラシー、発言や表現などのプレゼンテーション能力、目標設定と課題解決能力などが強化すべき点であると受け止めた。

次年度は、成果と課題を踏まえて改善する。具体的には研究計画書の作成についての指導を充実させること、研究報告書の指導をパフォーマンス評価にまで高めること。課題として見えてきた、情報リテラシー、プレゼンテーションなどのITリテラシーの指導を充実させることを心掛けたい。

SSI 課題研究振り返りアンケートの質問15・16は、課題研究が学ぶということ、他の教科科目に対して、影響があるかを問うた内容である。後述の第4章主体的な学びを育む取り組み 2-1 化学基礎で、その影響を検証するための実践について詳説しているが、ここでは抜粋を記す。

アンケート結果と化学基礎の成績との相関を調べた。上昇グループのうち上位8名および下降グループの下位7名を抽出し、上位グループは、SSIの探究活動を通じて、学ぶ力が向上した実感を持っている。また、理科や数学などとの関連について考えるようになった。下降グループについても、相関が見られる。

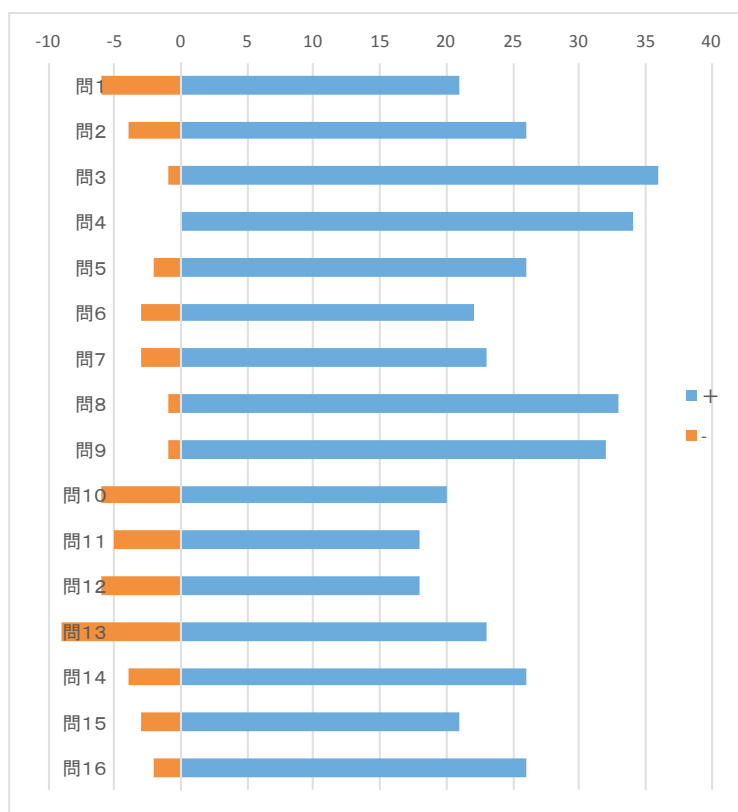


図3 SSI 課題研究振り返りアンケートの積み上げグラフ
 橙色：1と2の否定項目の合計 青色：5と4の肯定項目の合計

下降グループについても、相関が見られる。

No	質問肢	上昇グループ (N=8) 6.0～3.0ポイント	下降グループ (N=7) -3.0～-6.3ポイント	全体
15	学ぶ力が向上した	0.3411	相関なし	-0.27
16	理科や数学などとの関連について考えるようになった	0.714	0.520	0.294

探究活動は、成績の良し悪しに関わらず、理科や数学などとの関連について考えることに影響を及ぼしていることがわかった。学ぶ力にも影響を及ぼすことがわかる。影響の結果、成績が向上したのか。あるいは、学ぶ力が向上したために、成績が上昇したと考えられる。相互作用があるので区別は難しいが、インタビューなどを交えて、究明していきたい。

先述の「第1編 研究開発課題 第3章 研究開発 1 課題達成のための仮説」で立てた2つの小仮説

小仮説①：課題研究は、学び力の向上に寄与する。

小仮説②：課題研究を通じて、数学や理科との関わりを考えるようになる。

は正しいと言える。次年度以降も同様に検証していく。

1-2-1 経緯

本校 SSH の 1 期目においてスーパーサイエンスコース対象にいくつかの学校設定科目を行ってきた。そこで得られた成果を多くの生徒に還元し少ない時間で多くの成果が得られるよう、各科目のエッセンスを取り入れて融合した科目として、2 年生一般進学理系を対象に 1 年生で学習した「スーパーサイエンスⅠ (SSⅠ)」からの発展的な科目として設定した。対象となる生徒は主に名城大学へ進学する生徒が多いことから、名城大学と協同することでさらに効果を生み出せると考えた。

今年度は、これまで実施してきた「先端科学」、「数理特論」、「バイオサイエンス」を統合し、それまでのノウハウを生かして、2 年スーパーサイエンスクラスを対象に「スーパーサイエンスⅡ (SSⅡ)」を開設した。

1-2-2 目的

2 年生一般進学理系では、SSⅠからの発展的な学習として、特に科学的な探究や説明に特徴的な「科学の知識」を用いて、疑問の認識、現象の説明、証拠に基づき推論する等の「科学リテラシー」を育成する。その際、名城大学理系学部との協同で、講義・実験・実習を行うことで学部や学科の理解も同時に深め「キャリア教育」の一端も担うことを目的とした。

2 年スーパーサイエンスクラスでは、従来の SSⅡの内容に加えて、科学に関する課題を設定し、観察、実験などを通じて主体的に課題に取り組み、その過程において科学的に探究する能力と態度の育てることを目的とした。

1-2-3 指導計画

一般進学クラス

1 対象

2 年生一般進学クラス

テクノサイエンスコース (110 名)、バイオサイエンスコース (48 名)、ライフサイエンスコース (23 名)

2 単位数

2 単位 (2 時間連続授業)

3 内容

実施する内容に合わせ、「先端講義」、「大学を知ろう」、「学部・学科を知ろう」、「サイエンス実習」、「学習成果発表」の大きく 5 つに分類した。担当はクラス担任と担当教員のチームティーチング形式をとった。なお、これらはコースの特性に合わせて大学教員や訪問学部等を調整して実施した。以下に具体的な内容を示す。

(1) 先端講義

学校設定科目「先端科学」のエッセンスを取り入れ、主に名城大学の先生を招き、先端の研究講義を実施する。講義の際は独自教材“ふりかえりワークシート”を用い、講義中は SSⅠで学んだマインドマップを用いて受講し、その後レポートにまとめる。教科書には出てこない具体的な研究の話聞くことで大学や研究のイメージを具体化するとともに、自分の将来像を考えるきっかけとする。内容理解よりも内発的動機づけの育成を目的とする。

(2) 大学を知ろう

名城大学の理系学部について学部・学科説明会を行い、その内容を理解することを目的とする。主に学部・学科で学習する内容について大学の教員が説明する。

(3) 学部・学科を知ろう

名城大学の学部学科の実際を知ることを目的とする。名城大学に通う本校卒業生を招き、学生から見た大学生活や学部での学習内容、実際の研究について話を聞く。質問会形式を取り、生徒と学生の関係性から大学や研究のイメージを具体化する一助とする。これらの内容を 3~4 名のグループ毎にまとめ、発表する。

(4) サイエンス実習

学校設定科目「数理特論」,「バイオサイエンス」のエッセンスを取り入れ, 高校の教員による理科や数学の実験, 実習を行う。理科の生徒実験にありがちな実験結果を得て実験終了とするのではなく, 結果よりも目的, 方法, 結果, 考察といった一連の流れや, 実験計画の作成, 得られた結果をグラフや表にまとめ, 自ら考察する力の育成に主眼を置き実施する。

(5) 学習成果発表

「先端講義」,「サイエンス実習」で学んだ内容について, 再度自分たちでその内容について付随する知識等を調べてまとめ, 発表する。SS IIの復習とともに, SS IIで学習した内容を題材に SS Iで育成したベーススキルを発揮させることを目的とする。

4 年間指導計画

年間指導計画は, 昨年度にならって, テクノサイエンス・バイオサイエンスおよびライフサイエンスコースの2つの系統で計画し, 実施した。下記にテクノサイエンスコースのモデルプランを例示する。

回	内容	備 考
1	ガイダンス・講義の聞き方など	
2	サイエンス実習	力学台車の運動の様子を調べよう
3	サイエンス実習	ロール紙の長さを測る
4	大学を知ろう①	理工学部 材料機能工 / 応用化 / 電気電子工 / 情報工
5	大学を知ろう②	理工学部 材料機能工 / 数 / 交通機械工 / 機械工
6	大学を知ろう③ / 先端講義	理工学部 社会基盤デザイン工 / 環境創造 / 建築
7	サイエンス実習	酸化還元滴定によるオキシドール中の H_2O_2 の濃度測定
8	先端講義	マインドマップの書き方
9	先端講義	名城大学理工学部材料機能工学科 宇佐美 初彦 教授 材料開発を通じた社会貢献
10	サイエンス実習	二次曲線
11	サイエンス実習	よく回るコマをつくろう
12	学部・学科を知ろう①	
13	学部・学科を知ろう②	
14	学部・学科を知ろう③	
15	沖縄を調べよう	
16	サイエンス実習	新幹線の2列・3列シートの秘密
17	サイエンス実習	身の回りの放射線を測ってみよう!
18	サイエンス実習	正多面体を折ろう!
19	先端講義	名城大学理工学部応用化学学科 大脇 健史 教授 青色発光ダイオードの発明と光触媒
20	サイエンス実習	ヘスの法則
21	サイエンス実習	単振り子とばね振り子
22	サイエンス実習	整数の和を求めよう
23	先端講義	名城大学理工学部交通機械工学科 横谷 靖 准教授 最新技術で考える車の安全と環境
24	サイエンス実習	紋切り型
25	先端講義	名城大学理工学部建築学科 武藤 厚 教授 最新の耐震設計プロジェクトに関する事例の紹介
26	サイエンス実習	極限の不思議
27	サイエンス実習	甲子園の土
28	学習成果発表準備	
29	学習成果発表	

スーパーサイエンスクラス

1 対象

2 年生スーパーサイエンスクラス 36 名

2 単位数

2 単位（2 時間連続授業）

3 内容

実施する内容に合わせ、「先端講義」、「数理特論」、「バイオサイエンス」「探究活動」の大きく 4 つに分類した。

（ア）先端科学

先端科学・技術の解説を聴講することにより、科学・技術の興味を芽生えさせ、関心を向上させることを目的とする。講義の際は独自教材“ふりかえりワークシート”を用い、講義中は SS I で学んだマインドマップを用いて受講し、その後レポートにまとめる。

（イ）数理特論

自然現象と数学を結びつけながら学ぶことにより、数学と物理学の両方の理解が深まること、数学と物理学の思考の相互作用ができることを目的とする。

（ウ）バイオサイエンス

実験の基本操作の定着と実験による検証、実験データの分析・解釈、推論などのスキルを習得することを目的とする。

（エ）探究活動

修学旅行先であるハワイ島についての探究活動を通じて科学的な思考力をつけるを目的とする。

4 年間指導計画

回	内容	備 考
1		ガイダンス
2	数理特論	二次曲線
3	数理特論	二次曲線の性質
4	バイオサイエンス	マイクロピペットの使い方 稀釈法、分光光度計の使用法
5	バイオサイエンス	タンパク質の変性 アミノ酸・タンパク質の検出
6	探究活動	修学旅行事前学習①
7	探究活動	修学旅行事前学習②
8	探究活動	修学旅行事前学習③
9	バイオサイエンス	酸化還元滴定
10	先端科学	大阪大学 佐藤 文信 助教 「放射線の基礎、測定器・霧箱を使った体験学習」
11	先端科学	岩崎教頭による講義／核融合科学研究所事前学習
12	先端科学	核融合科学研究所 見学
13	バイオサイエンス	しょう油の塩分濃度測定
14		オープンキャンパス新聞 発表会
15	先端科学	独立行政法人産業技術総合研究所 地質情報研究部門 マグマ活動研究グループ 主任研究員 高田 亮 氏 産総研実験教室「アナログ実験で楽しむ噴火の謎」
16	先端科学	JAXA 坂下 哲也 氏
17	数理特論	自然にひそむ数学
18	探究活動	修学旅行事後学習
19	先端科学	京都大学大学院 医学研究科 人間健康科学系専攻 博士後期課程 2 回生 金山 三恵子 「看護技術入門～ハンドマッサージ～」
20	先端科学	三重大学生物資源学部共生環境学科 立花 義裕 教授 「キミを変える気象力～キミにもわかる異常気象研究～」
21	先端科学	同志社大学心理学部 青山 謙二郎 教授 「心の仕組みをサイエンスで探る」
22	バイオサイエンス	しょう油の塩分濃度測定

23	先端科学	日本福祉大学 健康科学研究所 島村光治 先生 「驚きの味覚体験～ミラクルフルーツとギムネマ～」
24	先端科学	自然科学研究機構 生理学研究所 吉村 由美子 教授 「生後の経験に依存した大脳皮質の機能発達」
25	バイオサイエンス	時計反応
26	数理特論	落下運動を用いて、位置、速度、加速度の関係を探る
27	数理特論	可視光の合成に着目した三角関数 名城大学理工学部数学科 村瀬 勇介 助教と学生
28	先端科学	知の拠点あいち 見学
29	学習成果発表	まとめ

1-2-4 検証と考察

2年一般進学理系では、「先端講義」、「サイエンス実習」で学んだ内容について、再度自分たちでその内容について付随する知識等を調べてまとめ、発表する学習成果発表を行った。今年度、新たにループリックを作成し、それをもとに学習成果発表を評価した。ポスター作製の際から「内容の適切さ」「情報の配列」「記述の明確さと読みやすさ」「絵や図の使い方」「発表の姿勢」の5つの項目について意識させた結果、発表内容の組み立て方や話し方、ポスター内容に変化が見られ、発表のスキルの向上に効果的であった。また、グループ毎にテーマが限定されるが、発表をすることにより全員で一年を通じて学んだことを共有し、復習し、理解することへつながったと思われる。

	4	3	2	1
内容の適切さ	授業内容はもちろん、自分たちの考えが十分に述べられており、新たに調べたことがまとめられている。	授業内容、自分たちの考えが述べられており、新たに調べたことがまとめられている。しかし、全体的に内容が薄い。	授業内容は述べられたが、自分たちの考え、新たに調べたことのどちらか1つが抜けている。	授業内容が十分に述べられていない。 自分たちの考え、新たに調べたことがまとめられていない。
情報の配列	情報は論理的に並べられている。 展開がわかりやすく、次に何が述べられるか予想しやすい。	大部分の情報は論理的に並べられている。 展開がわかりやすい。しかし、情報の1つは場違いである。	いくつかの情報は論理的に並べられている。 しかし、情報の2つ以上は場違いである。	情報の並べ方に論理性が不足している。
記述の明確さと読みやすさ	文字の色、大きさは適切で読みやすい。 内容がわかりやすくなるよう明確にレイアウトされている。	文字の色、大きさはほぼ読みやすい。 内容に沿って明確にレイアウトされている。	いくつかの情報は論理的に並べられている。 しかし、情報の2つ以上は場違いである。	文字の色、大きさが不適切で読みにくい。 内容に対してレイアウトが不明確である。
絵や図の使い方	すべての絵や図は、関心をひきつけ（大きさ、色など）、発表のテーマや内容を引き立たせている。	2, 3の絵や図は、関心をひきつけるようになっていない。 しかし、発表のテーマや内容をわかりやすくしている。	すべての絵や図は、関心をひきつけている。 しかし、発表のテーマや内容とは関連性が弱いものが多い。	いくつかの絵や図は、注意をひくようなものではなく、発表の内容との関連性も弱い。
発表の姿勢	姿勢がよく、落ち着いて堂々と発表している。発表中は、聴衆に視線をむけている。 発表全体を通じて、全ての聴衆が聞けるぐらい十分に音量がある。	姿勢がよく、発表中、聴衆に視線をむけている。 発表時間の少なくとも80%は、全ての聴衆が聞けるぐらい十分な音量がある。	発表中、半分は姿勢がよく、発表時間の半分以下は、聴衆に視線を向けていない。 発表時間の少なくとも60%は、全ての聴衆が聞けるぐらい十分な音量がある。	発表中、前かがみで姿勢が悪い。 あるいは、発表中の聴衆に視線を向けていない。 しばしば音量が小さすぎて、全ての聴衆が聞き取れていない。

2年スーパーサイエンスクラスの先端科学では、講義後、振り返りシートとは別に感想を書かせた。JAXAの坂下哲也氏の際は、「最先端な内容と現場の生の声がきけて、より一層宇宙開発について学びたいと思うようになった」「話をしているとき、とても楽しそうでキラキラしていて、この仕事が好きということが伝わった。私もそんな風に思える仕事に就きたいと思った」という感想があった。また、多くの生徒の感想には、時間がなくて聞くことができなかった講義内容についての質問が書いてあった。後日、講師の先生から質問に対しての返事をいただいた。講義後も講師の先生とやりとりできたことは、さらに科学・技術の興味を芽生えさせ、関心を向上させることができたといえる。また、先端科学・技術の解説を聴講することにより『キャリア教育』の一端を担うこともできた。数理特論では、『2次曲線』『数列』『微分法』『三角関数』の分野を自然現象と結びつけながら、試行錯誤繰り返し、作業的、体系的活動を通じて学べる内容を中心とした。教科の枠を超えた授業展開を行ったことで、定義や公式の意味を理解させることができた。バイオサイエンスでは、これまでの

化学の授業時間内で行うことが困難であった実験を中心に行った。実験後にレポートを課したことで、結果・考察を深めさせることができた。実験によって実際に手を動かし、考えながら学習することで実験手法の習得のみならず、化学の授業内容を深く考えられるようになったと思われる。探究活動では、修学旅行先のハワイ島について、自然環境の中から各自でテーマを設定し、事前にデータや情報を集め、現地にて実証した。探究活動をしたことで、ハワイ島の自然について見方が変わり、関心を高めることができた。

1-2-5 成果と課題

2年一般進学理系では、実施3年目となり、毎年改良を加え、内容については精選された。今年度も『キャリア教育』は「大学を知ろう」、「学部・学科を知ろう」を通じて、『科学リテラシー』は「サイエンス実習」を通じて育成することができた。そして『キャリア教育』と『科学リテラシー』の両立を先端講義によって象徴し、学習成果発表でまとめることができた。引き続き、一期目のSSHで掲げた早期の動機づけは継続して達成することができたと考えられる。また、本科目では名城大学と協同し、のべ24名の先生方にご指導いただいた。一つの科目の中でこれだけ多くの大学教員と関わり、教育できたことは大きな成果だと言える。今年度は、新たに学習成果発表評価のルーブリックを作成し、発表のスキルを向上することができた。評価内容については、グループ発表に対して正しく評価できないもあるため、改善が必要である。

2年スーパーサイエンスクラスでは、今年度新たに本科目を開講した。これまで実施してきた「先端科学」、「数理特論」、「バイオサイエンス」を統合し、それまでのノウハウを生かしながら実施したため、それぞれの内容については、これまでと同様の成果が得られた。しかし、科目全体の内容については、精選する必要がある。今年度は、先端科学の実施回数が多かった。（先端11回、数理5回、バイオ6回、探究4回）そのため、科学・技術の興味を芽生えさせ、関心を向上させることに十分な成果が得られたが、科学的に探究する能力と態度を育てることに對して十分な成果が得られたとは言い難い。来年度は、「数理特論」「バイオサイエンス」などの実験・実習の機会を増やし、実験データの分析・解釈、推論等の『探究の方法』を習得させるような授業展開を行う。この点を次年度の課題としたい。

1-3-1 経緯

指定1年目は、部活動（メカトロ部）で研究を開始した。研究指導は名城大学理工学部の2研究室に依頼し、高大連携事業の一つとして活動を開始した。指定2年目にはメカトロ部に加え、自然科学部を設置し、さらに水曜サロンの活動の中から派生した研究を始めた。順に教育課程の改訂を行い、指定3年目は、SSコース設置と同時に『課題研究』を1単位設定し、グループ研究を始めた。指定4年目からは2年生（1単位）、3年生（2単位）のSSコースで班を編成して活動を行った。指定6年目からは、『課題研究』から『スーパーサイエンスラボ（SSラボ）』に名称変更した。指定7年目より、2、3年生の単位数を1単位とそろえた。今年度より、SSI（SSクラス1年生）を履修した生徒が、SSラボを履修しており、研究の質および量の。図1は展開している各班の研究のテーマと内容および連携先の一覧である。各班は10名程度で構成されており、グループ研究を基本として個人研究を推奨している。

方針として、校内での研究発表会では全班的発表を義務付け、科学コンテストには、愛知県学生科学賞または高校生科学チャレンジ（JSEC）への応募を義務付けている。

1-3-2 目的と仮説

本科目では、「5つの力」の育成、および「評価の可視化」を目的としている。

「5つの力」とは、①課題発見能力、②課題解決能力、③構成する（研究デザイン）力、④表現する（まとめる）力、⑤プレゼンテーション能力である。研究活動を行うことにより、「5つの力」が養われると推測し、研究活動に対する理解、研究手法の習得、さらには進学後の研究活動へのモチベーションの向上を期待している。

「評価の可視化」は、生徒の研究活動への指導や指導力向上のためにも必要不可欠である。国際バカロレアの評価法も研究することにより、ルーブリックを用いた評価法の確立をする。これにより、評価を生徒にフィードバックすることができれば、生徒の自己評価と比較することによってより良い研究手法を生徒自身が見出すきっかけになると推測し、研究プロセスの習得に期待ができる。

新学習指導要領の理科新規科目である理科課題研究をSSクラス以外の理系クラスで導入するためにも、指導法および評価法を確立することは急務である。また、多くの生徒を指導するにあたっては教員間の指導や評価の共通認識は、体系的な指導という観点において重要である。本科目における教員間の連携を理科課題研究でも活かせ、本校だけでなく他校にも普及できる指導法の確立を目指す。

1-3-3 指導計画および実施概要

科目名 スーパーサイエンスラボ

実施時間 火曜7限

場 所 1号館 生物室 化学室、2号館 物理室、3号館 課題研究室 電気実習室

授業者 伊藤憲人（理科）、永田洋一（理科）、吉川靖浩（理科）、横井亜紀（数学）、
山口照由（理科）、坂将人（英語）、中田奈津代（理科）（附属高等学校 教諭）

対 象 3年普通科1組（SSクラス）28名（男子18名、女子10名）

2年普通科1組（SSクラス）36名（男子19名、女子17名）

班	班名	テーマ（内容）	指導教諭	連携先
1	生物①班	・抗菌作用 ・表皮常在菌	吉川 靖浩	名城大学総合研究所 高倍昭洋教授
2	生物②班	・ラン藻 ・麹 ・酵母 ・コケ	西田奈津代	名城大学総合研究所 高倍昭洋教授 名城大学農学部 加藤雅士教授
3	環境科学班	・コケ ・水質浄化 ・雑草 ・チマズ ・ミミズ	永田 洋一	
4	生化学班	・食品添加物 ・燃料電池 ・日焼け止め ・アオカビ	山口 照由	名城大学総合研究所 高倍昭洋教授

5	数理実験班	・球面の性質 ・私と音楽と数学	横井 亜紀	名城大学 谷口正明准教授
6	ロボット班	・物を回収する二輪ロボットの製作 ・ペルチェ素子を用いた水筒製作	伊藤 憲人	
7	脳科学班	・表情による脳血流量の変化	坂 将人	

1-3-4 検証と考察

本年度は4月と9月に全体講義を行った。4月は「研究活動について」、9月は「研究のまとめ方」というテーマについて講義した。「研究活動について」では、研究活動に対する心構えを中心に研究手法やについての基本的事項を学習し、「研究のまとめ方」では、研究論文の書き方を中心に研究を発表することの手法、意義を学習し、それらを理解し定着を図ろうとした。また、講義は小泉治彦著「理科課題研究ガイドブック」(2010)を参考にテキストを作成して行った。講義以外では、研究発表会を6月と12月に2回実施し、他の生徒の研究を理解し、自らの研究の進行度や内容の比較をさせる機会を設定した。それ以外の授業時間は研究活動とした。週1単位という時間的な制約の中で、研究活動を本年度は24回実施した。観察や実験を授業時間だけでなく、授業後の自主的な活動や自然科学部、メカトロ部などと連携して生徒自らが研究活動を進められていることは、課題発見・解決能力の向上、生徒自らが研究を構成する力が伸びていると推測できる。各班の研究活動の内容の検証は、高校のみで行う活動もあれば大学との連携により高度かつ最先端の研究内容まで幅広いため、一括りに検証することは難しい。本年度については、各種の科学コンテストや発表会でめざましい受賞は少ないが、コンテストでの受賞が研究内容の妥当性を推し量る上での一つの指標であると考ええる。また、他校や大学等の教員や学生、生徒との連携の推進についても指標となり得ると考える。この点をどう定量化するかカギであると思われる。

表1 平成24年度に作成したルーブリック

観点	項目	2年学年末	3年1学期	3年学年末
関心・意欲・態度	☐ 提出期限内に指定枚数のレポートを提出することができた。			
	☐ 日常の研究活動において、計画的に進めることができた。	A	A	A
	☐ 粘り強く集中して研究活動に取り組むことができた。	B	B	B
	☐ 指示を待たずに主体的に行動することができた。	C	C	C
	☐ 班員や教員と意思疎通をしながら取り組むことができた。	D	D	D
	☐ 失敗にめげず目標に向かって努力する態度が見受けられた。			
研究の計画・思考・知識 (思考・判断、知識・理解)	☐ 研究計画には、研究(実験・観察)の導入として科学的知識の記載がある。			
	☐ 研究の導入として先行研究などの記載がある。			
	☐ 研究(実験・観察)計画に科学的根拠が得られている。	A	A	A
	☐ 上記の事柄を詳細に記述または工夫がある記述がされている。	B	B	B
	☐ 実験の仮説が記載されている。	C	C	C
	☐ 上記の事柄を詳細に記述または工夫がある記述がされている。	D	D	D
	☐ 使用器具・試薬等の情報が記載されている。			
	☐ 実験方法について適切な記載(レポートを見て誰でもできる方法の記載)がある。			
観察・実験の技能・表現 (技能・表現、思考・判断)	☐ 実験・観察においての注意点や着眼点が記載されている			
	☐ 実験結果が丁寧に記録してある。			
	☐ 実験結果を議論するだけのデータを収集している。	A	A	A
	☐ 上記の事柄を詳細に記述または工夫がある記述がされている。	B	B	B
	☐ 実験結果を分析しやすいようにグラフや表、図にしている。	C	C	C
	☐ 上記の事柄を詳細に記述または工夫がある記述がされている。	D	D	D
研究の分析・考察・表現 (知識・理解、技能・表現)	☐ 再現性が高い実験結果である。(論理に矛盾がない)			
	☐ 単位や有効数字の扱い、観察の報告が適切、客観的に表現されている。			
	☐ 実験結果からの分析や考察が議論されている。			
	☐ グラフや表、図を用いて傾向やパターンを発見し、考察されている。	A	A	A
	☐ 仮説と結果を比較して科学的に分析や考察がされている。	B	B	B
	☐ 実験の問題点やその改善点の記載がある。	C	C	C
	☐ 科学的知識と理解に基づいて結論に結び付いている記載がある。	D	D	D
	☐ 結論から研究の展望に関する記載がある。			
合計				

「5つの力」の育成については、「評価の可視化」をもとに検証した。「評価の可視化」については、平成24年度に作成した評価シート(表1)を改良し、評価ルーブリックを作成した(表2)。平成24年度では項目の達成度を「達成した」または「達成していない」の二択で評価をしていたが、本年度からはルーブリックを作成し、「5つの力」を「研究の心構え」、「研究をデザインするスキル」、「研究を論理的に理解するスキル」、「研究を表現し、発表するスキル」の大項目に再編成し、学習指導要領に沿った観点別評価の観点に分類した。さらに12の小項目を作成し、各項目の満点を4点として合計48点の定量的評価基準を作成した。また、この評価ルーブリックは日ごろの研究活動の指標となるように生徒にも開示した。本年度の3年生の評価は、こ

表 2 平成 26 年度に作成したルーブリック

		年入学 No. 氏名							
大項目	項目	観点	A:知識・理解	B:技能	C:思考・判断・表現	D:関心・意欲・態度	2年 学年末	3年 1学期末	3年 学年末
			4	3	2	1			
研究の心構え	研究に対する関心・熱意	D	日々の研究の進捗状況が担当者に適切に報告され、担当者のコミュニケーションがとれている。論文やレポートなどの提出物は担当者による添削指導が終了した状態で期限内に提出されている。	日々の研究報告が完全ではないが、コミュニケーションがとれている。論文やレポートなどの提出物は担当者による添削指導が終了した状態で期限内に提出されている。	日々の報告などの十分なコミュニケーションがとれていない。論文やレポートなどの提出物は添削指導等が不十分であるが期限内に提出されている。	日々の研究報告などのコミュニケーションがとれていない。論文やレポートなどの提出物が期限内に提出されていない。			
	研究活動への意欲・態度	B,C,D	研究計画を自ら立てることができ、計画をもとに研究を実行することができた。実験手法、手技ともに適切に習得し、行うことができる。	研究計画を自ら立てることは不十分であるが、研究活動は、実験手法、手技ともに適切に習得し、行うことができる。	研究計画は不十分であったが、研究活動は、最低限の手法、手技が身に付いている。	研究計画は不十分で、研究活動に対しては不十分である。			
研究をデザインするスキル	研究の位置づけ	B,C	先行研究や現状の問題点を正しく調査し、自らの研究の意義を明確に理解している。	先行研究や問題点の調査は十分ではないが、自らの研究の意義は理解している。	先行研究や問題点の調査が不十分である。	自らの研究の意義を理解していない。			
	研究の新規性	A,C	研究へのアプローチ(視点)や研究手法のアイデアが新しく、独創性がみられる研究である。	研究へのアプローチ(視点)は似たようなものがあるが、研究手法のアイデアが新しく、独創性がみられる研究である。	研究への視点や手法のアイデアの独創性が少なく、改善の余地がある。	他の研究とほとんど同じで、独創性がない。			
	研究のデザイン	A,B,C	研究内容に対する知識の習得に余念がなく、研究背景、序論、目的や仮説などの研究の全容を理解している。研究目的を達成する実験、観察、調査、製作が適切に行われている。	研究内容に対する知識の習得は不十分であるが、研究背景、序論、目的や仮説などの研究の全容を理解している。研究目的を達成する実験、観察、調査、製作が適切に行われている。	研究内容に対する知識の習得が不十分で、研究背景、序論、目的や仮説などの研究に対する理解が乏しい。	研究背景、序論、目的や仮説などの研究の全容を理解していない。			
研究を論理的に理解するスキル	結果の理解	A,C	行った実験、観察、調査、製作が、実証性、再現性、客観性のすべてを兼ね備えており、誰からも疑いようのない結果を示している。	おおむね妥当な結果であるが、実証性、再現性、客観性のすべてを兼ね備えたものではなく、改善の余地がある。	結果に疑問が残る、実証性、再現性、客観性に乏しい。	結果の理解や表現に問題がある。			
	考察の論理性	A,B,C	得られた結果から、仮説を実証し、論理的な整合性を維持して、適切な証拠を集めて議論を進めている科学的考察になっている。考察に基づいた結論が適切に述べられている。	仮説を実証し、結果に基づいた考察になっている。妥当な結論が述べられている。	仮説の実証が不十分で、科学的考察や結論に改善の余地がある。	仮説が実証されておらず、科学的考察や結論の表現に問題がある。			
	研究の限界と展望	A,B,C	研究の問題点を明らかにし、研究の限界を理解している。問題点や限界を克服したときの研究の展望が描かれている。	結論に基づいた妥当な研究の展望が描かれているが、研究の問題点や限界との関連付けに改善の余地がある。	結論に基づいた研究の展望に妥当性がなく、研究の問題点や限界との関連付けが不十分である。	研究の展望が描けていない。			
研究を表現し、発表するスキル	論文・レポートデザイン	A,B,C	論文やレポートの体裁が整っており、数値の扱い方、図や表、グラフの示し方、言語が適切である。	論文やレポートの体裁が整っており、数値の扱い方、図や表、グラフの示し方、言語に改善の余地がある。	論文やレポートの体裁が多少整っておらず、数値の扱い方、図や表、グラフの示し方、言語の使用が多少不十分である。	論文やレポートの体裁が整っておらず、数値の扱い方、図や表、グラフの示し方、言語の使用も適切でないものが多い。			
	スライド・ポスターデザイン	A,B,C	聴衆の理解を深めるための工夫がされており、議論を深めるために効果的なスライドやポスターのデザインになっている。	理解しやすいスライドやポスターのデザインになっているが、工夫や改善の余地がある。	理解しやすい部分の目立つスライドやポスターのデザインになっている。	大部分が理解しやすいスライドやポスターのデザインになっている。			
	研究の発表と表現	A,B,C,D	外部の研究発表会に自ら積極的に参加し、発表会に対する意義、重要性を理解している。発表は順序立てた非常に分かりやすい説明になっている。発表の準備、発表内容や相手に対する質問、議論が十分にできている。	外部の研究発表会に参加している。発表は丁寧である。発表の準備、発表内容や相手に対する質問、議論がおおむねできている。	発表は理解しやすい部分のある説明である。発表の準備、発表内容や相手に対する質問、議論に改善の余地がある。	発表は理解しにくい説明である。発表の準備、発表内容や相手に対する質問、議論がかなり不十分である。			
	質問の対応	A,B,C,D	質問の意図を的確に理解し、研究の疑問点や問題点、発展性などが明らかになるような建設的な議論ができるように対応している。	質問の意図を理解し、丁寧に対応している。	質問の意図を理解し、丁寧に対応することが多少不十分である。	質問への対応がかなり不十分である。			
合計									
評定									

の評価ルーブリックをもとに行った。全体の平均点は 39.0、各大項目の平均点(図 1)は「研究の心構え」が 3.30、「研究をデザインするスキル」が 3.24、「研究を論理的に理解するスキル」3.06、「研究を表現し、発表するスキル」3.38 であった。本校の生徒は研究のデザインや考察などの論理展開力が多少弱いものの、発表する意欲やスキルが高いことが明らかになった。発表会への参加実数の増加などからもこの結果は裏付けている。しかし、今年度については評定の基準点を示したので、各担当者が無意識に評定を意識してしまい、客観性に疑問の残る結果になってしまった(図 2)が、この評価法は、「5つの力」を定量的に評価するものとして十分妥当性のある結果が得られると考察する。

1-3-5 成果と課題

学校設定科目としての S S ラボ(課題研究)の進め方と

本校の特色について、すでに平成 23 年度の報告書で述べた。本校ではグループで一つまたは複数の研究課題を進めていく進め方を採用し、異学年をまたいだ少人数の班を一人の教諭が指導していることが特色である。また、名城大学を中心に連携先の大学の教授、また大学院生等の T A の指導も受けることができる体制がある

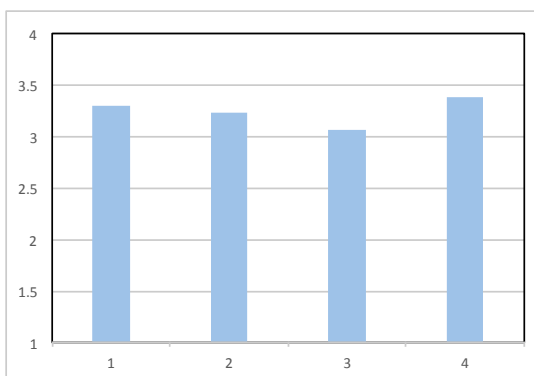


図 1 平成 26 年度作成ルーブリック大項目の平均点
横軸：大項目の順 縦軸：平均点

ことである。今年度より、新たに生物②班の麴の研究について、名城大学農学部応用生物化学科応用微生物学研究室の加藤雅士教授や早稲田本条高等学院の生徒、教員と連携した研究が進んでおり、本校内だけの研究だけでなく校外と連携した研究が進みつつある。研究内容の成果として、めざましいものは少ないが、後述する科学コンテストへの参加数が増えていることは研究活動が着実に前進しているといえる。しかし、考察でも述べたが、研究内容の妥当性をどう量化するかが今後の大きな課題である。

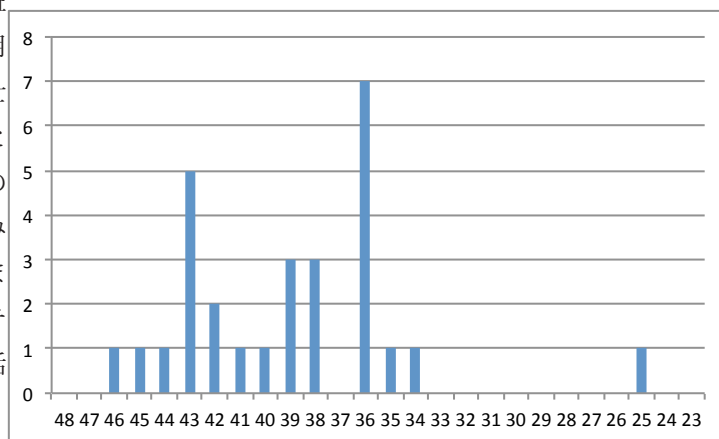


図2 平成26年度作成ルーブリックによる評価
横軸：点数 縦軸：人数

科学コンテストへの参加は、愛知県学生科学賞に7件やテクノ愛などに応募を行った。校外での研究発表会には、8月9日から12日に行われた静岡北高等学校主催のSKYSEF2014、11月8日に行われた第13回AITサイエンス大賞、12月16日から20日に行われた早稲田本条高等学院主催のWaISES2014で発表を行うなど、SSラボでの研究成果を校外で発表する機会も増加している。国際フォーラムへの参加など研究成果を国内だけでなく海外へ発表する機会も増えている。

本年度の大きな成果は、評価ルーブリックの作成である。この評価の妥当性を量るために経年変化を注視し、教員の指導力向上に役立てていくことが課題である。

今後は、理科課題研究の普及・発展を図っていくために、個人研究を主体とする指導法を模索していきたい。これは、生徒一人一人の研究スキルの向上、多種多様な研究の活動、発展につながると考えられる。

1-4-1 経緯と目的

平成 25 年度の研究開発実施報告書の 31 ページを参照

1-4-2 指導計画および実施概要

実施時間 月曜日 2 限

場所 1 号館・2 A 1 教室

担当者 伊藤憲人（理科）・柳浦由紀子（外国語）（附属高等学校教諭）

対象 2 年普通科 1 組（SS クラス）

Term	実施日	目 標	概 要
1	①計 5 回 04 / 14 ~ 05 / 19	・伝わりやすい話し方を身につける ・日常的话题を聞き、要約をすることができる ・日常的话题を相手に伝えることができる	発音練習 ・Voice of America の記事を読み、映像を見て ①音読 ②要約と感想を英語で書く ③違う記事を持ったパートナーに内容を口頭で伝える
2	②計 3 回 05 / 26 ~ 06 / 16	・スピーチにおいて効果的な話し方ができる	① Severn Cullis-Suzuki のスピーチの一部分をクラスメイトの前で音読する ②どのようなスピーチの仕方が聞き手にとって聞きやすいか、クラスメイトのスピーチを聞き考える
3	③計 6 回 06 / 23 ~ 10 / 06	・自らの考えを英語の文章にすることができる	①エッセイの書き方についての説明を受ける ②英語で「身近な異文化」についてエッセイを書く
4	④計 5 回 10 / 20 ~ 12 / 15	・自らの研究について簡潔にまとめることができる	① Abstract の作成についての説明を受ける ②自らの研究について英語で Abstract を作成する （講師：Kazushi 先生 株式会社コスモベース）
5	⑤計 6 回 1 / 19 ~ 03 / 9	・自らの研究について発表することができる ・効果的なデリバリーが発表の際に使用できる	①効果的な発表についてのレクチャーを受ける ②自分の研究についての発表をまとめる ③グループ内で英語で発表する ④グループの代表者がクラス全体に対して英語でプレゼンテーションをする （講師：Rosa 先生 株式会社コスモベース）

実施時間 月曜日 7 限

場所 1 号館・3 A 1 教室

担当者 伊藤憲人（理科）・柳浦由紀子（外国語）（附属高等学校教諭）

対象 3 年普通科 1 組（SS クラス）

Term	実施日	目 標	概 要
1	①計 6 回 04 / 14 ~ 05 / 26	・伝わりやすい話し方を身につける ・日常的话题を聞き、要約をすることができる ・日常的话题を相手に伝えることができる	発音練習 ・Voice of America の記事を読み、映像を見て ①音読 ②要約と感想を英語で書く ③違う記事を持ったパートナーに内容を口頭で伝える
2	②計 2 回 06 / 02 ~ 06 / 16	・スピーチにおいて効果的な話し方ができる	① Severn Cullis-Suzuki のスピーチの一部分をクラスメイトの前で音読する ②どのようなスピーチの仕方が聞き手にとって聞きやすいか、クラスメイトのスピーチを聞き考える
3	③計 12 回 06 / 23 ~ 01 / 19	・課題に対して解決案を考え提案することができる ・発表をする際に効果的なデリバリーができる	「子どもがなりた職業 No.1 を農業にするには」というトピックについて、グループで企画をつくり発表する ①企画内容を英語でまとめる ②企画内容案を講師に見てもらい、改善する ③クラス全体に対して英語で発表をする （講師：Kazushi 株式会社コスモベース）

1-4-3 検証と考察

「科学英語」では、生徒が関心を持つ内容を英語で発信することを中心に授業を展開した。

2 年生は、発表に慣れていない生徒が多くいるので、3 つの段階にわけ、段階的な指導をした。①聞き取りやすい話し方（発音、抑揚、話すスピードなど）、②発表内容（わかりやすさ、文の構成など）、③効果的なデリバリー（アイコンタクト、ジェスチャーなど）である。①に関しては、Voice of America で環境、医療、科学

技術等に関する記事を読み、映像の音声をまねて音読の練習をし、記事の内容を要約してペアに伝える練習をした。話し方の見本として、Severn Cullis-Suzuki が 1992 年に環境と開発に関する国連会議行ったスピーチの一部分をコピーして音読することで、効果的なスピーチを身につけた。②に関しては、エッセイの作成、各自が関心を持ったテーマの研究をするサイエンスラボで行っている研究の Abstract を書くことによって、伝えたい内容を簡潔に相手に伝える力を育成した。③に関しては、2 学期に作成した Abstract をもとに自分の研究を伝えるプレゼンテーション作成を行った。

3 年生は、自ら考え発信することに重点を置き、「子どもになりたい職業 No.1 を農業にするには」という課題に対して、グループで企画を提案した。課題に対して話し合い、深く考えることを重視したため、回数を多く設定している。

今年度は 2 年生の Abstract 作成、プレゼンテーション作成、3 年生のプレゼンテーション作成の際に二人の講師に依頼した。講師は二人とも非日本語母語話者であり、授業はすべて英語で行われた。

1-7-4 成果と課題

当初は発表することに戸惑う様子も伺えたが、次第にどうすれば効果的に、聞き手に伝わるかを体現できるようになってきた。一方指示されたことに関して対応することが出来るが、課題に対して自ら考え行動することが十分にできていない様子が見受けられた。生徒が自らより考え発信することが出来るような活動、評価方法を検討したい。

講師による授業を行うことで、生徒に効果的な指導が出来るだけでなく、教員研修の場にもなった。講師が行ったアンケートによると、英語での授業の印象については「楽しかった、またやりたい」「英語が身近になった」等、32 名（2 年生 36 名中）が前向きな回答をしている。外国の講師から学ぶことで科学英語に対するポジティブな刺激を与えることができた。課題としては、事前に生徒の実態や行っていることの伝達が不十分であったため、事後で調節する場面があった。次回講師に依頼することがあれば、事前に生徒の実態等を詳細に講師に伝える必要がある。

2-1 経緯

SSH の第 1 期研究課題は「高大連携教育による早期の動機付けと探究力・問題解決能力の育成」であり、重点項目の一つに「共に教え、学びあう沙龙的な新しい学びのシステムの開発」を設定した。この課題を実現するために、名城大学総合数理教育センターで行われたボランティアサロンをベースとして、主に 1 年生を対象にして SSH の入門的な役割を担った高校独自の「土曜サロン」を開設した。第 2 期では研究開発課題のサブタイトルとして「メンタルリテラシーの向上と沙龙的学習による学び力の育成」を設定し、中間評価の講評の中には「『沙龙的学習』など他校に見られない特徴もあり、成果を上げている」との評価をいただいた。

2-2 目的

サロンの目的は、従来の学問体系が陥りがちな、学問分野の壁・参加者、教師と生徒の壁・現実と理論の壁・実験と調査の壁を取り払うために、対話・参加を主とする形式の実践の場を設定することである。

2-3 指導計画

昨年度に倣って、月に 1 回実施することを原則として、以下の計画に沿って実施した。講師は名古屋大学名誉教授の四方義啓先生を中心にして、生徒や高校、卒業生、保護者が議論や質疑を行いながら進めて行った。分野の壁を取り払うという目的達成の試みとして、今年度の高校教員と四方先生とのコラボレーションは、「言語の確認性～言語の数学的考察～」と題した、日本語と英語の特徴と歴史的な変化についての授業を国語の教員と、「デカサロンと数学」と題した陸上の十種競技の数学的考察の授業を保健体育の教員と行った。

日 時	概 要
4 月 17 日 (木)	サロンの説明と導入講座 (「身近にある数学」)
4 月 19 日 (土)	「猫はこたつで丸くなる……のは何故～体積・面積の最小問題～」
5 月 10 日 (土)	「五割カタツムリのはなし～アルキメデスの螺旋～」
6 月 21 日 (土)	「言語の確認性～言葉を数学的に考察する」国語と数学のコラボ
7 月 12 日 (土)	「予言・予測する体温計～日常生活の中の等比数列～」
9 月 27 日 (土)	「インドに多い禁酒主義者、ロシアでは？：統計の使い方」
10 月 25 日 (土)	「数学の手品で遊ぼう：平面図形と対数」
11 月 15 日 (土)	「デカサロン (十種競技) と数学」保健体育と数学のコラボ
12 月 13 日 (土)	「インドから西へと流れる数学・哲学・科学：数学教科書の大予言」
1 月 10 日 (土)	「ヒトは何故怒るか～生存競争の一つの手段としての戦争の話～」

2-4 まとめ

サロンでは元々の意図の中に、参加者の壁を取り払うことが謳われているので、本校生徒だけでなく保護者や他校生、中学生の参加を促すために HP で案内した結果、少人数ではあるが、他校生や中学生の参加があり、毎回参加していただいた保護者からは、社会人としての視点からアドバイスをいただくことができた。各回の概要は毎回 HP に掲載しているが、次年度以降も本校生以外の参加者を増やす努力をして、サロンの内容を広めて行きたい。

3-1 経緯と目的

第2期のSSHの指定初年次である平成23年度は、文理融合をさらに推進し、積極的に文系分野の学部とも協同し、偏りのない人材育成を目指し、名城大学と協同で、法学部の教授陣とゼミ生による裁判傍聴の講座を開いた。さらに、東日本大震災を踏まえて、「震災とエネルギー問題」をテーマに2回の講座を、全校生徒を対象に実施した。平成24年度は、23年度に実施した裁判傍聴の講座を継続し、また東日本大震災を過去のものにしてしまわないように、「東日本大震災のボランティア活動」をテーマに、全校生徒を対象とした講座を実施した。

高大連携講座の主な目的は、2点ある。1つは第1期SSHの指定より掲げてきた「早期の動機付けにより、科学に対する興味・関心を抱き、探究力・問題解決能力を身につけていくこと」である。2つ目は第2期SSHの指定を機に新たに追加した「大学との協同により、生徒自身に将来の夢や目標について考えさせ、積極的に物事に関わる姿勢を育てること」である。これらの2つの目的を達成するために、キャリア支援とコミュニケーション能力の育成を包含した高大連携講座を企画する。

3-2 指導計画

高大連携講座の1年間の内容は以下の通りである。

回	実施日	講 師	職 名	所 属	テーマ	受講数
1	6/15	磯前 秀二 道山 弘康 片山 好春	教授 教授 教務技術員	名城大学農学部	田植祭	51
2	8/26	伊川 正樹 柳澤 武 榎本 雅記	准教授	名城大学法学部	裁判所傍聴ツアー	45
3	10/18	磯前 秀二 片山 好春	教授 教務技術員	名城大学農学部	収穫祭	51
4	11/17	田中 武憲	教授	名城大学 経営学部国際経営学科	グローバル化下での愛知の企業・経済と求められる人材像	全校生徒
5	1/22	明石 康	名誉 センター長	名城大学 アジア研究センター	21世紀の高校生に期待すること	全校生徒
①	12/9	橋本 行洋	准教授	愛知教育大学 数学教育講座	プレカレッジ	29
総受講人数（全校を対象とした取り組みは除く）						176

3-3 まとめと今後の方針

今年度は文部科学省スーパーグローバルハイスクールに指定され、全校生徒を対象として講座は、国際的な人材育成をテーマに実施した。全体としては想定された受講者を迎え、すべての講座は無事に終了した。特に裁判所傍聴ツアーの人气が高く、文理問わず希望する生徒が多くいた。今後も目的に掲げた文理融合による、キャリア支援とコミュニケーションの育成を包含した高大連携講座を継続して開設したい。



第4節 フィールドワーク

4-1 スーパーサイエンス研修ツアー

西田 奈津代 NISHIDA Natsuyo

4-1-1 目的

今年度の「スーパーサイエンス研修ツアー」（以下研修ツアーと略す）は、本校SSHの主たる対象者であるSSクラスの1年生を対象に行った。研修の目的は「科学系人材へのキャリア支援のさらなる充実」である。この目的達成に向けて、東京大学及び筑波研究機関の見学を1年次に行うことで大学生・大学院生・教授・研究所職員・博物館職員といった具体的な将来像が見えやすい方々から話を聞く機会を設けた。加えて、SSH生徒研究発表会を見学し、同じ高校生が行う研究・発表を直に見ることで今後の研究への意識付けを行った。

4-1-2 事業の概要

- (1) 日時 平成26年8月5日(火) ～ 平成24年8月7日(木) 2泊3日
- (2) 参加人数 42名(1年SSクラス 希望者)
- (3) 見学場所 東京大学(本郷キャンパス・大学院工学研究科の施設見学等)
筑波研究機関・施設
(筑波実験植物園・宇宙航空研究開発機構・地図と測量の科学館・食と農の科学館)
パシフィコ横浜(SSH生徒研修発表会の見学)
- (4) 宿泊施設 「新橋愛宕山東急イン」
- (5) 交通手段 貸し切りバス
- (6) 引率教員 永田洋一(化学)・西田奈津代(生物)

4-1-3 指導計画

(1) 事前指導

研修ツアーの課題・レポートを記入するしおりを配布し、課題提出やグループワーク、発表等を行う。昨年度課題であった、1年生に実施に対する基礎知識の不足を補うために、今年度は基礎知識の調べ学習と、その後のフィードバックをするような課題のやり取りを行った。

回	日にち	内容
第1回	7月4日(金)	研修ツアーの意義を担当者と教頭により意識付けを行う。 研修ツアーの課題冊子を配布し、提出や心得の指示を行う。
第2回	7月11日(金)	課題①(電子顕微鏡に関する基礎知識を調べさせた上で、電子顕微鏡の原理に関する問いに答える)の提出とそのフィードバック
第3回	7月16日(水)	課題②(訪問を行う筑波地区の施設で扱われている内容について調べる)を行った状態で5～6人のグループをつくり、模造紙にまとめて全体に対して説明をする活動



図1 グループワークでのまとめ学習

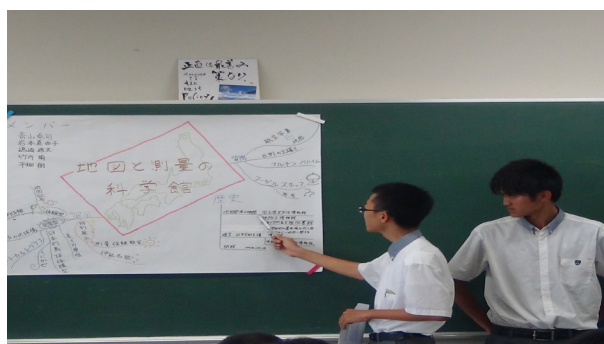


図2 まとめ学習の発表

(2) 本実施

日にち	時間	内容
1日目 8月5日(火)	08:00	出発(10分前に2号館前駐車場へ集合)
	14:00 ~ 18:00	東京大学大学院 見学
	18:30	宿舎到着
	19:00	夕食
	20:00 ~ 22:00	ミーティング
	23:00	消灯
2日目 8月6日(水)	06:30	起床
	07:00	朝食
	08:00	宿舎出発
	09:30 ~ 10:30	地図と測量の科学館
	11:00 ~ 12:00	食と農の科学館
	12:15 ~ 13:15	昼食
	13:30 ~ 15:00	JAXA 筑波宇宙センター
	15:30 ~ 16:30	筑波実験植物園
	18:30	宿舎到着
	19:00	夕食
3日目 8月7日(木)	20:00 ~ 22:00	ミーティング
	23:00	消灯
	06:30	起床
	07:00	朝食
	08:00	宿舎出発
	09:20 ~ 14:30	SSH 生徒研究発表会(パシフィコ横浜) 見学
	14:30	パシフィコ横浜出発
	19:40頃	名城大学附属高校到着

(3) 事後指導

	日にち	時間	場所	内容
第1回	8月5日(火)	20:00 ~ 22:00	宿舎	東大研究所見学報告書作成
第2回	8月6日(水)	20:00 ~ 22:00	宿舎	筑波地区見学報告書作成
第3回	8月25日(月)	終礼後		課題③生徒研究発表会の新聞提出 課題④(大学・研究に関する自身のキャリアに関する調べ学習)提出 課題⑤(研修ツアー全体の報告書)提出
第4回	9月1日(月)	11:00 ~	教室	新聞についての発表会
第5回	9月2日以降		面談所	研修ツアー前後での意識の変化や今後の活動について個人面談

4-1-4 成果と課題

「科学系人材へのキャリア支援」という目的に合わせて昨年度は早期実施を行い、効果が認められたため、今年度も1年生のスーパーサイエンスクラスを研修ツアーの対象とした。東京大学の研究室訪問は、生徒の好奇心を存分に満たすものであり、大学院生や教員への質問が絶えなかった。研修ツアー中は見たこと、感じたことをメモにとらせ、その日の終わりに見学報告書にまとめさせた。報告書には、最先端の研究に対する感動に加え、研究への憧れや研究者になることへの期待が多く書かれていた。昨年度、1年生には内容が難しいという課題がでたが、事前指導の調べ学習で電子顕微鏡の原理について調べた上でフィードバックも行ったため、現地では細かい内容まで質問ができたようであった。筑波地区の訪問では、専門家に解説をして頂いた部分では生徒らは興味と好奇心を刺激されたようであったが、一般の学芸員による解説であった科学館ではより具体的な内容の解説が欲しかったとの報告がなされたことが課題である。1年生であっても、事前学習を行うことで専門性の高い内容も理解し、興味をもつことができるという発見ともなった。

生徒研究発表会では、同じ高校生が日頃研究をし、それを生き活きと発表する姿を目の当たりにし、東京大学で見た憧れの姿に向けてどのような行動をするかの具体的なイメージや意識がついたとの報告があった。

今年度は、1年生のみの参加であったため、日常から意識付けや知識面でのサポートが行いやすかった。一方で、クラスメイト同士の甘えがでないよう、事前学習から意識付けを行い、それがよい効果をもたらした。次年度は、レベルを上げて、科学館よりも研究施設を主体とした研修ツアーにすることができると考える。

第5節 科学系部活動

5-1 自然科学部

土井 温子 DOI Atsuko

5-1-1 経緯

科学系クラブの充実、科学者の育成、地域貢献を目指し、2007年に発足した。3月現在、1年生52名、2年生49名、3年生22名の計123名が所属し、活動している。

5-1-2 目的

平成25年度 研究開発実施報告書 p39 を参照

5-1-3 指導計画および実施概要

今年度は継続している研究活動、地域普及ボランティア活動、庄内川環境調査のさらなる充実を図った上で、地域住民や他団体との協働事業を充実させ、発表や活動の機会を増やすことを目標とした。今年度実施概要を以下に挙げる。

1 研究活動

(1) 概要

骨格、発酵、電池、薬、天文、ロケット、庄内川環境などについての研究を行った。

(2) 発表

日	発表会名	主催	テーマ
7/20,21	第26回愛知サマーセミナー	愛知サマーセミナー実行委員会	ガウス加速器を作ろう 他7テーマ
7/19	SSH 東海地区フェスタ	名城大学附属高等学校	げっ歯類の頭骨の観察 他2テーマ
5/10	なごや生物多様性センターまつり	名古屋市	ボトルアクアリウムを作ろう 他
8/9	三河湾大感謝祭	愛知県	ボトルアクアリウムを作ろう 他
9/15	ESD シンポジウム	名古屋市	庄内川の生態調査
11/3	自然科学部交流会	一宮高校コア SSH 事業	庄内川の生態調査 他8テーマ
11/2	デンソー夢卵2014	株式会社デンソー	ニワトリの足の骨格標本を作ろう 他
12/25	科学三昧 in あいち2014	岡崎高校コア SSH 事業	透明骨格標本作成における透明化の違い 他
12/20	若武者育成塾成果発表会	株式会社アサヒビール	庄内川のゴミ調査・水質調査
2/26	生徒研究発表会	名城大学附属高等学校	庄内川調査活動 他10テーマ

● 地域普及ボランティア活動

(1) 概要

小学生を対象として科学の魅力を伝えることを目的とした実験講習会や、庄内川の現状を伝えることを目的とした清掃活動・研究発表を行った。

(2) 活動

今年度は中村児童館にて「科学あそび」を5回行った。テーマは「葉脈標本のしおり」「逆さ万華鏡」「LEDで遊ぼう」「ちりモンをさがそう」などとした。参加者（ほとんどが小学生）は延べ310名（重複参加を含む）だった。ケーブルテレビ「スターキャット」や中日新聞「中日ホームニュース」の取材を受けた。

その他に「庄内川クリーンアップ大作戦」を4回行った。内容は、庄内川の水質現況などを伝える講義と庄内川河川内の清掃活動、ゴミ調査、水質調査、生物調査とその説明とした。自然科学部員以外にも校内の希望者や保護者、近隣住民も参加し、参加人数は延べ328名（重複参加を含む）だった。



● その他特記すべき活動

(1) 庄内川環境調査

名城大学名誉教授の原敬先生が広報部長を務める NPO 法人「矢田庄内川をきれいにする会」と協働し投網講習会、藤前干潟二枚貝調査を行った。また今年度は協働事業とは別に上述した研究活動やボランティア活動を積極的に行った。さらに庄内川流域水質調査（河口から上流まで5地点で水質・生き物調査を実施）を行ったり、庄内川に下水を流しているアサヒビール名古屋工場へ行き、下水処理を見学した。これらの活動により意識を高めた生徒が第9回若武者育成塾（株式会社アサヒビール主催）に応募して選考され、イニシアティブ賞を受賞した。

(2) 「華名城（はなのしろ）」プロジェクト

名城大学農学部応用微生物学研究室の「華名城（はなのしろ）」プロジェクトとして、名城大学農学部附属農

場から採取したカーネーション酵母を使用した酢を作成した。またその酢を利用した母の日を対象としたレシピを考案した。その活動はNHK「ホットイブニング」にて取材、放映をされた。



5-1-4 検証と考察

今年度は県や市、大学、NPO 法人、企業、児童館と協働した事業を多く取り入れて活動することができた。これは、部員数が増えて多岐にわたる活動をしやすくなったことと、活動の蓄積により高度な発表ができるようになったこと、今までの活動により学校外に我々の活動が広く知られたことによる効果であると考えます。

5-1-5 成果と課題

成果としては、協働事業の大幅な増加や、メディアへの掲載の増加、また環境活動においては「あいち森と緑づくり環境活動・学習推進事業」に認定されたことが挙げられる。また、昨年度の引き続き、発表やコンテストへの参加数も増加することができた。昨年度課題としていた受賞については、第9回若武者育成塾（株式会社アサヒビール主催）においてイニシアティブ賞を受賞した1件のみとなったことは課題としてあげられる。また、自然科学部設立時に目指していた「地域貢献」については達成されているが「科学者の育成」においては、まだ十分とは言えない。今後、研究活動にもさらに力を入れていく必要がある。

5-2 メカトロ部

片野 泰行 KATANO Yasuyuki

今年度で5年目に入った「LEGOロボット」(WROジャパン主催)は、東海地区大会で80台のロボットが参戦し優勝、2、5、6、9位となり上位3台が「全国大会出場」を成し遂げた。さらに全国では3位に入り念願の世界大会出場枠を頂いた。日本代表として「WRO2014ソチ国際大会」へ出場出来たことは部員達の地道な努力と大きな自信になった。また、後輩が先輩達の技術・技能の伝承だけでなく「心の遺産」まで継承してくれた。

また8月に開催された「第10回堀川エコロボットコンテスト」(主催：堀川ライオンズクラブ)は、1年生が参加する登竜門の大会でもあり、特別賞として「名古屋市上下水道局局長賞」を受賞した。



実施日	大会名	会場	成績
H26.7.26	LEGOロボットコンテスト 2014	中部大学	優勝、2、5、6、9位
H26.8.17	堀川エコロボットコンテスト 2014	堀川	名古屋市上下水道局局長賞
H26.9.21	WRO japan 決勝大会	神奈川工科大学	3、5位(国際大会出場)
H26.11.23	WRO2014ソチ国際大会	ソチメディアセンター	9位/65チーム

ボランティア活動報告

12月に新富保育園で日頃の活動成果と園児達へロボットによる徒競走・デモンストレーションを行った。地域交流・活動の一環として次年度以降も継続活動する。

1 経緯

スーパーサイエンスハイスクール事業は国際的な科学技術関係人材の育成を目指している。本校の研究開発課題はそれにならい、国際的な科学リーダーの育成を掲げている。国際化には文部科学省・経済産業省・政財界においてさまざまな定義があるが、教育研究において国際化とは世界標準の基準で評価を行うことだと筆者は考えている。スーパーサイエンス事業においては、各校の独自性を発揮し、特色ある教育プログラムが展開され、それに見合う評価法が開発されている。これらは研究開発を行う上で大変有意義である。しかしながら、統一性や妥当性が乏しい。

本校では独自のスーパーサイエンス教科を設置し、教育課程の開発を行っている。教育課程が生徒に与える影響や効果、それらの成果の測定をいかに計量的に行うべきかを常に模索してきた。その結果、一定の指標をもちつつも、対外的に通用するものではない不安を感じている。そこで、第2期のSSH指定を期に、世界標準の一つである国際バカロレアの評価手法を研究することとした。

2 国際バカロレア研究会とコア SSH「地域の中核的拠点形成」

幸いなことに平成24年度はコア SSH「地域の中核的拠点形成」に採択された。かねてより実績のある本校主催の研究発表会「SSH 東海地区フェスタ」をきっかけに、東海地区を中心として SSH および国際バカロレア認定校が連携しながら、協同により研究開発を行う機会を得た。本校の組織「国際バカロレア研究会」と他の SSH 校の教員が協同により、コア SSH 事業の運営および国際バカロレアの研究調査を行った。本校が独自に行った研究調査の内容は下記に記す。他の SSH 校の教員と協同により行った調査内容は、コア SSH 事業の報告書に掲載した。(参照 平成24年度研究開発実施報告書 p103～107)。

3 国際バカロレア研究会の活動の概要

学校視察および調査研究に軸足を置いた。国際バカロレアのディプロマに認定を受けている一条校やインターナショナルスクールへの学校視察および国際バカロレア協会認定の研修会への参加、本校での成果を踏まえての講演の実施、独自の文献調査などを実施した(表1)。

表1 平成26年度 活動の概要

8月5日～8月8日	IBO 認定 Theory of Knowledge 指導者研修会(羽石委員) IBO 認定 Chemistry 指導者研修会(伊藤委員)
8月7日	第4回国際バカロレアデュアルランゲージディプロマ連絡協議会(伊藤委員・羽石委員)
11月12日	国際バカロレアの趣旨を踏まえた教育の推進に関する調査研究 於) 旭丘高校 講師招聘 伊藤委員
1月27日	国際バカロレアの趣旨を踏まえた教育の推進に関する調査研究 於) 文科省 (伊藤委員)

<参考>

平成24年度 活動の概要

7月27日～29日	IBO 認定 第1言語(文学)指導者研修会(山西委員)
9月21日	全国私立中学高等学校私立学校専門研修会 国際教育研究部会 「グローバルゼーションに対応した人材の育成」 玉川学園 学校視察(岩崎教頭・羽石委員)
11月17日	第17回全国私立大学附属・併設中学校・高等学校教育研究集会(吉川委員) 分科会2 高大接続とIB教育(立命館宇治中学校・高等学校)
11月30日～12月2日	IBO 認定 TOK 指導者研修会(伊藤委員)
2月18日	文科省大臣官房国際課企画調整室長 犬塚氏と面会(学校長他)
2月22日	加藤学園暁秀高等学校・中学校 学校視察(坂委員・澤田委員)
3月6日	名古屋国際学園 学校視察(山西委員)
3月7日	ぐんま国際アカデミー 学校視察(岩崎教頭・伊藤委員)

平成25年度 活動の概要

5月25日	IB フォーラム@広島女学院大学 (伊藤委員)
8月21日～8月23日	IBO 認定 English B 指導者研修会(澤田委員) IBO 認定 コーディネーター研修会(伊藤委員)
8月22日	IBDP 連絡協議会(伊藤委員・澤田委員)
11月27日	IB フォーラム@立命館宇治高校 学校視察(伊藤委員・横井委員)
3月26日	第3回国際バカロレアデュアルランゲージディプロマ連絡協議会(伊藤委員)

第2章 高大協同によるリメディアル教育の充実

第1節 数理教育研究会

伊藤憲人 ITO Norihito

1 経緯

名城大学薬学部と協同して行ってきた「薬学準備教育」をもとにして，名城大学と附属高校の教員が協同して「数理教育研究会」を設置する。理工学に必要な「理科」と「数学」，農学に必要な「理科」と「数学」などを名城大学の教員と協同してカリキュラム開発を行う。互いの授業・講義を知りあい，学習内容と指導方法に踏み込んで学問の体系化とシラバスの高大接続に取り組むことになった。名城大学のリメディアル教育の充実について，高校教員と大学教員のアンケート等により検証する。

平成23年度は組織編成に向けての準備を行った。名城大学理工学部長 安藤教授および理工学教育推進センター長 吉久教授と相談し，組織編成や活動方針を共有した。研究会の運営を知る意味で，筆者は平成22年度より福井大学の数理教育研究会に所属し，その研究活動に参画した。福井大学における取組みの概要や会の運営方法について学んだ。概要については次項で述べる。平成24年度は本学において組織を編成し，活動を開始する。

平成24年度はまずメンバーの編成を理工学部長に依頼し，関係部局からの推薦により，以下の3名が委員となった。数学 橋本英哉氏・物理 大久保敏之氏・化学 田中義人氏の3名が理工学部の代表委員である。これに高校の数学・物理・化学の教員を加えて研究会を設置することとなった。

平成25年度は第1回 数理教育研究会（平成26年1月25日 13：30～15：30）を開催し，講師には福井大学 アドミッションセンターの大久保 貢氏を招聘し，同大学の数理研究会の活動報告に基づき，講演が行われた。その後は，高大の教員が数学・物理・化学に分かれて意見交換を行い，議論の内容を全体で集約した。

2 平成26年度 活動報告

第1回 数理教育研究会の議論のまとめとしては，高大の教員がお互いに授業や講義を見学することになったため，まずは本校の公開授業日に大学教員を招いて授業見学を行った。授業見学の結果をアンケートにまとめて，情報を共有した。次年度は，高校の授業見学のみでなく，大学の講義を見学する方針である。

下記にアンケート結果を示す。

名城大学理工学部 物理担当教員コメント
見学した授業 3年普通科一般進学 物理
私が見学したときの内容は、コンデンサの導入部分でしたが、コンデンサの特性（両側の電圧の決め方、電荷の様子等）について丁寧に説明されていると感じました。（電圧の等しい部分を色分けで説明する方法は初めて知りました）

名城大学理工学部 物理担当教員コメント
見学した授業 1年普通科一般進学 物理
私が見学したときの内容は、力（重力、垂直抗力等）についての導入部分でしたが、それぞれの力の作用の仕方について丁寧に説明されていると感じました。
今回の見学させて頂いた授業の内容は、D先生、T先生の授業のどちらも新しい内容の導入部分で、その内容をどのように問題を解くのに応用していくかを見ることができなかったのですが、それについても今後の会議で議論できればと思います。

高大協同で授業の指導法などについて意見を交換することは有意義だと感じた。今後も継続的に実施をする予定である。来年度は，大学の講義を見学する計画である。

第3章 産学協同による研究発表会の開催と人材育成

第1節 スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ

西田 奈津代 NISHIDA Natsuyo

1 経緯

指定初年度の平成18年度から愛知・岐阜・三重・静岡の東海4県におけるSSH指定校の相互交流の機会として「スーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ」（本年度より「SSH東海地区フェスタ」に改称、以下フェスタと略す）を本校主催で開催し、SSH指定校生徒による口頭発表会、パネルセッション、参加高等学校の生徒・教員による交流会等を通じて、横の連携を深めてきた。平成20年度より東海4県のSSH指定校の代表によるスーパーサイエンスハイスクール東海地区フェスタ実行委員を立ち上げ、本校だけでなくSSH指定校が協力して企画を計画している。本年度も実行委員会を設置し、企画・運営について検討を行った。フェスタは今年度で9回目となり、東海4県のSSH指定校の生徒が年に1度それぞれの研究を発表する場として定着してきた。また、本取り組みは愛知県教育委員会、名古屋市教育委員会から後援を受けている。

2 目的

フェスタは、愛知・岐阜・三重・静岡の東海4県におけるSSH指定校の相互交流を大きなテーマとし、毎年8月に行われる生徒研究発表会の前哨戦のような位置づけで、競争原理を導入し互いの研鑽を積むことを目的とする。加えて成果主義を導入し、科学財団より支援を受けることで産学協同の人材の育成を行う。

3 参加

発表校として愛知県、岐阜県、三重県、静岡県のSSH指定校の他に、他の都県の指定校ならびに前指定校も参加した。また、聴講等を目的とする参加者は中学生から大学生、教員、一般など広く参加を受け付けた。

(1) 参加人数

約750名

(2) 参加校（指定校および発表校のみ）

ア 愛知県（10校）

名古屋大学教育学部附属高等学校、県立刈谷高等学校、県立明和高等学校、名城大学附属高等学校、県立岡崎高等学校、県立一宮高等学校、県立時習館高等学校、県立豊田西高等学校、県立半田高等学校、名古屋市立向陽高等学校

イ 岐阜県（2校）

県立恵那高等学校、県立岐阜農林高等学校

ウ 三重県（2校）

県立伊勢高等学校、津高等学校

エ 静岡県（5校）

県立磐田南高等学校、県立清水東高等学校、静岡北高等学校、県立浜松工業高等学校、静岡市立高等学校

オ 他都県（2校）

早稲田大学高等学院、玉川学園中学部・高等部

4 実施内容

(1) 口頭発表会（参加15校）

各校の代表研究1テーマを口頭発表した。分野ごとに4分科会で実施し、大学教員1名、高校教員2名で審査を行い、分科会代表を決定した。代表校は全体会で発表を行った。全体会では審査は行わなかった。

(2) パネルセッション（参加20校）

各校に幅5mのブースを割り当て、パネルセッションを行った。ポスター発表が中心だが、発表形態は各校自由とした。審査用として各校1テーマを事前に設定し、高校教員による審査、生徒による審査を行った。

(3) 表彰式

口頭発表会、パネルセッションの表彰を行った。

ア 口頭発表会（優秀賞 4 件）

愛知県立豊田西高校、愛知県立一宮高校、愛知県立岡崎高校、岐阜県立恵那高校

イ パネルセッション（特別賞 3 件）

愛知県立一宮高校、名古屋市立向陽高校、愛知県立時習館高校

(4) 交流会

指定校相互の交流を目的に大学の学生食堂を利用し立食形式で交流会を行った。各校の紹介や、研究についての意見交換などを行った。

5 成果および考察

本年度の前指定校を含めた参加・発表指定校数は 21 校であった。9 年間続けてきたことで、東海地区の S S H 指定校にはすでに年間行事として定着しており、毎年 8 月に行われる生徒研究発表会の前哨戦のような位置づけで、互いの研鑽を積んできた。その結果、フェスタで発表した学校が生徒研究発表会で顕著な成績を残している（表 1）。

表 1 東海地区 S S H の過去 5 カ年における生徒研究発表会

	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
審査委員長賞					静岡北高校
J S T 理事長賞	愛知県立一宮高校				
ポスター発表	名古屋市立向陽高校 愛知県立岡崎高校 静岡北高校	名城大学附属高校 静岡県立磐田南高校	名古屋市立向陽高校 静岡県立磐田南高校 愛知県立岡崎高校	愛知県立時習館高校	名古屋大学教育学部 附属高校 愛知県立明和高校
生徒投票賞				愛知県立時習館高校 名古屋大学教育学部 附属高校 名城大学附属高校	岐阜県立恵那高校

近い距離で生徒、教員含め活発な意見交換や議論を深めたいという考えから近年はパネルセッションに対して力を入れる学校が増えてきた。パネルセッション自体は終了時間となっても非常に活発な議論が行われ、活気のある充実したものとなった。お互いの研究を評価しあうことで新しい視点に気づくことや自分自身の研究について見直す機会となった。今年度も生徒と教員が審査することで指定校相互の交流、情報交換ができたと考えられる。

フェスタは発表することだけでなく、生徒、教員ともに交流と普及が大きなテーマである。実行委員会を立ち上げ、参加する学校全体で意見を出し合い、企画を作り上げるとともに、県を越えた学校間での交流ができるようになってきたことは大きな意味があると考えている。実行委員会で設定したグループメール内での意見交換をしながら、毎年改良を加え、この 9 年間でプログラムの内容も精選された。

今後も、9 年間におよんで取り組んできたフェスタにて培った研究発表会と交流を通じた科学リテラシーの向上のノウハウと、構築してきた東海地区の S S H の強い絆とも言えるネットワークを最大限に活用して、グローバル人材の育成を考える。また、東海地区を中部地区に拡大し、S S H のみならず対象を広げ、優秀な研究者発表者および指導者が一丸となって研究に取り組み、国際化時代における科学リーダーの育成を目指してこの企画を更に発展させたいと考えている。本取組で発表することが各学校、生徒の大きな目標となるように今後も改善に努めたい。

第4章 主体的な学びを育む取り組み

第1節 内発的動機付けと主体的な学び

伊藤憲人 ITO Norihito

1-1 はじめに

主体的な学びを育むためには、まず動機付けが大切であり、次に学ぶための技法の習得が不可欠である。第1期指定の際には、スーパーサイエンス教科を新設し、教育課程を開発した。スーパーサイエンス教科の5つの学校設定科目「先端科学」・「数理特論」・「バイオサイエンス特論」・「科学英語」・「課題研究」に取り組んできた。これらの科目群は生徒にアカデミックな刺激を与え、学習意欲を喚起し、その他の様々な科目にも良い影響を与え、相乗効果を生み出すことができるという仮説のもとに設置された。結論から言えば、これらの科目を総合的に学習することにより、生徒にとって、動機付け・関心喚起・意識向上・創意工夫・積極性・持続力など、目に見えない素養を育むことができた。仮説に基づいた一定の成果が得られたと言える。(平成22年度 研究開発報告書 p84 資料5参照)

生徒たちは学ぶことの意義や学問の重要性を強く認識し、学びに向かう姿勢を整えることができた。しかし、学びの成果の一つの指標であるとなる定期試験や模擬試験など、いわゆる学力試験の結果についていえば、目標に掲げる成果を十分に得ることができなかった。我々の手法では、動機づけと学習に向かう姿勢を育て、学習に取り組むことについては、成果が見られたが、継続的な学びの姿勢やさらなる向上、発展的な学びへと導くことが十分に出来ていなかった。

1-2 主体的な学びを育む

そこで、第2期SSH事業では、主体的な学びをいかに育むかを念頭に置きながら事業を展開することとし、第1期の成果を学内の理系全体に広めるとともに、研究開発の核となるスーパーサイエンスクラスにおいては主体的な学びを育むための学習手法と評価手法の開発に力点を置くこととした。特に、第1期から重点的に取り組んでいる探究活動の科目「スーパーサイエンスラボ(旧名称:課題研究)」を通じて、主体的な学びを育むこととし、さらには第2期から第1学年に設置した科目「スーパーサイエンスⅠ」においても探究活動を通じてアカデミックスキルとリサーチスキルを習得すべくシラバスを作成し、第2学年以降の「スーパーサイエンスラボ」へと継続的に探究活動を行いながら継続的な学びを育むか教育課程の編成を行った。

生涯にわたって学び続けることに通じる、主体的な学びを育むために必要なことは何か、我々の手法で欠けていたことは何かを問うてみた。結果として、学ぶための技法を授けるだけでなく、その技法を習得した証を評価することが欠けていたことが浮かび上がった。

1-3 学びを評価する

探究活動においては、動機につながる意欲や関心もさることながら、テーマにまつわる知識や教育課程との関連、実験技能、仮説や推論、そして考察といった思考や判断、結果をまとめ筆記し、発表するなどの表現といった様々な要素を含む総合的な力が必要である。知識を授け、情報収集の方法を与え、実験技能やICT活用の方法を授け、表現の指導を行うなどの一連の学習活動において、外面からの取り組みはこれまでも実施してきた。しかし、生徒の内面にある主体的な学びについては十分に注視しておらず評価についても同様であった。主体的な学び、学ぼうとする力をいかに育んでいるかを生徒とともに意識し、評価を行うことが重要であるという結論に至った。

探究活動においては、集大成とも言える研究報告書や論文が総括的な評価物となる。一方で、途中の研究過程で生じる知識・技能の習得や思考・判断力などについての形成的評価も重要である。第1期では総括的な評価物のみを校内や外部機関主催の学会・研究発表会・各種コンテストに応募し、その受賞結果を吟味することで評価を行ってきた。受賞の記録は、第三者の客観的な評価による明確な評価になりうるのは事実である。しかし、この方法では研究の結果が成果に結びつかなかった場合、あるいは研究のテーマが、ものづくりやプログラムなどの開発であり、与えられた期間中に完成を見ない場合など、必ずしも研究結果を成果と呼べないので、よくない評価として判定しなければならない。評価手法の1つとしてのルーブリックは毎年改良を加えている。

平成26年度は主体的な学びを育む手法の一つとして、反転学習とジグソー学習を導入した。その準備として、平成26年2月21日に静岡大学大学院教育学研究科附属学習科学研究教育センター センター長の益川如氏を招聘し、「協調学習と学習科学」をテーマに教員を対象に研修を実施した。研修では、協調学習の展開の手法として、ジグソー学習の実践例を学んだ。新学習指導要領においては、学び合いや言語活動の充実が求められており、生徒がお互いに学び合う協調学習が有効だと考えられる。また、学校以外の学習時間の確保や主体的な学びを育むための手法の一つとして、反転学習の活用が挙げられる。

平成26年度については、主対象生徒の1年普通科スーパーサイエンスクラスの科目「化学基礎」において反転学習とジグソー学習を織り交ぜて授業を展開することとした。検証には定期試験の点数とアンケートを用いた。

●反転授業 FLIPPED CLASSROOM

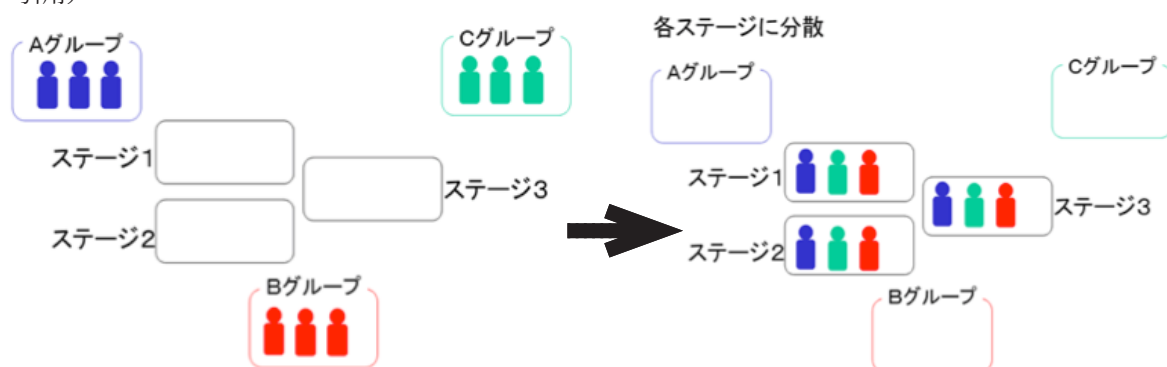
「生徒は、学習内容を自宅でビデオ授業を視聴して予習をし、教室では一斉に講義をせずに、話し合いや学びあい、また個別の質問に対応するなど、生徒がお互いに協働しながら、学びあう形態の授業。」を反転授業という。アメリカでは2000年ごろから始まり、日本では一部の大学や高校、佐賀県や宮城県の小学校で取り入れられている。授業の効率が良くなり、学習成果が上がったという報告がある。(図1 出典 <http://www.asahi.com/shimbun/nie/kiji/kiji/20131004.html>)



●ジグソー学習 JIGSAW LEARNING

ジグソー法とは、協同学習を促すためにアロンソンによって編み出された方法である。1つの長い文章を3つの部分に切って、それぞれを3人グループの1人ずつが受け持って勉強する。それを持ち寄って互いに自分が勉強したところを紹介しあって、ジグソーパズルを解くように全体像を協力して浮かび上がらせる手法 (http://www.gsis.kumamoto-u.ac.jp/opencourses/pf/3Block/10/10-3_text.html より引用)

図1 反転学習のイメージ



はじめは、同じ担当分野を受け持つ3名がエキスパートグループを編成し、担当分野の理解を深め、他者に教授する方法について検討する。その後は、異なる分野の担当者が集い、互いの担当分野を教授し合う。これにより全体の内容を理解することができる。ジグソー学習を通じて、意見交換や質疑などの言語活動が活発になる。また、学び合いが不可欠であるため、各自の担当分野の学習や理解が前提となるため、他者に教えるために学ぶ動機と責任感が生まれる。

2-1 化学基礎

(1) 目的

化学は生活に結びつきが深い学問であり、大学受験のためだけではなく、地球に生きる一市民として、高校生として身につけておくべき知識はいろいろとある。生活する上で重要なこと。それは、社会で役立っている知識はもちろんのこと、実験を行うために必要な知識や危険な物質の取り扱いなど様々である。もともと、人は学ぶ生き物なのであり、教師により支援は最小限に、生徒同士がお互いに高めあい、成長する力を利用して、化学基礎（2単位）を学ぶ。

(2) 対象

1年普通科スーパーサイエンスクラス 41名

(3) 方法

教科書の毎を学習単位の区分として、まず概念図（図1）をかく。これまでに学んだ、その単位について知っていることをすべて書き出し、マインドマップの様式でまとめる。化学基礎の授業は反転授業で行うため、生徒はNHK 高校講座「化学基礎」を自宅で視聴し、予習をする。授業の予習として、次のサイト（<http://www.nhk.or.jp/kokokoza/tv/kagakukiso/>）の動画をサイトに掲載された学習用資料に基づき視聴する。各自の予習の担当範囲はあらかじめ決められており、ジグソー学習においてグループ分けがなされている。

授業の流れとしては、はじめに教師が本時のテーマを簡潔に示す。次に、エキスパートグループの活動を10～15分程度、その後、ジグソーグループに分かれて15～20分程度、教師のまとめを10分程度で行う。残りの時間は、確認事項の問題演習などに充てる。

エキスパートグループの活動は、生徒が予習をしてきた担当範囲について、同じ役割の者どうしが集まって、他の生徒に教えるための内容や方法について検討する。その後、異なる担当範囲を担う生徒が集まってジグソーグループを作り、お互いの担当部分を教えあい、学びあう。最後に、教師のまとめを聞き、理解されているかどうかをチェックシートで確認し、まとめる。また、問題演習を行う。

単元を学習した後にもう一度、概念図を書く（図2）。単元を学ぶ前と学んだのマップを比べてみると、どの程度、知識が身についているか、理解が深まっているか、つまり体系が作られている様子がわかる。

(4) 検証

通年で履修範囲は、他のコースと統一し、定期テストも同一問題で行った。他のコースで行われている従来の一斉指導に比べると、授業進度は早くなった。その分、実験や演習時間を取り入れることができた。定期テストの平均点は下表のようであった（執筆時点で判明分）。

	1学期中間考査	1学期期末考査	2学期中間考査	2学期期末考査
一般進学	72.26	76.95	59.46	60.62
スーパーサイエンス	67.41	77.47	59.60	61.68

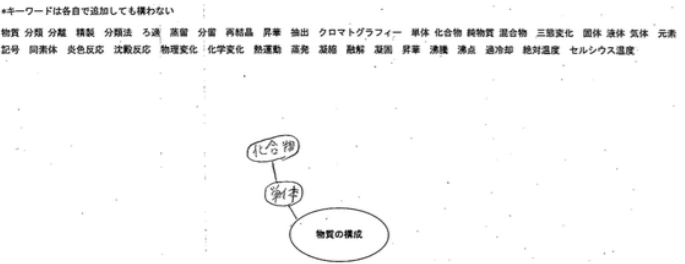


図1 学習前に作成した概念図の例
単元：物質の構成

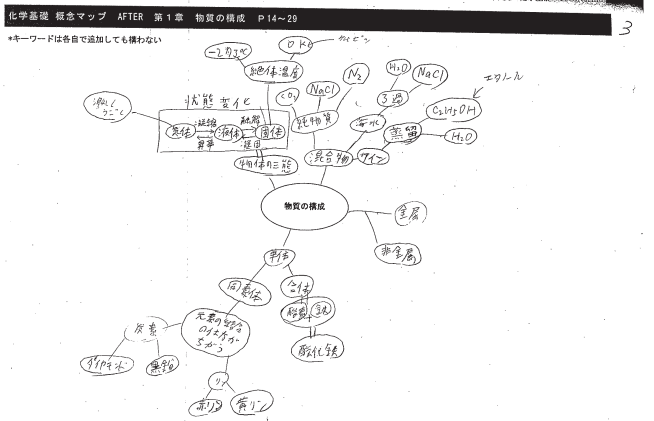


図2 学習後に作成した概念図の例
単元：物質の構成 図1と同じ生徒が作成したもの

学習をはじめた当時の平均点には 4.85 点の差異があり、対象となるスーパーサイエンスが低かったが、その後は有意な差は見受けられなかった。

定性的な評価として、下表 1 の振り返りアンケートの質問肢を用いた。質問の回答は「よくできている（４）・できている（３）・あまりできていない（２）・できていない（１）」で、４段階の順序尺度を用いた。定期テスト毎に調査を行った。

（５）考察

表 1 振り返りアンケート

5 回の定期試験のうち、初回と最終回の結果を比較した。定期試験毎に難易度が異なり、点数で比較は難しく、到達度テストの性質を踏まえると偏差値の利用は不適切であると判断し、指標としては、対平均点率を定義した。対平均率とは、得点をクラス平均点で除して百分率に換算したものである。また、振り返りアンケートの回答を比較した。定期試験の点数の比較により得られた対平均率に対して、アンケートの回答数値の差分を用いて、質問毎に、ピアソンの積立相関係数（r）を算出した。その際に、定期試験については、対平均	授業前	1 授業の予習をする 2 自分の担当以外の予習をする 3 予習内容を理解すること
	授業中	エキスパートグループでの活動 4 エキスパートグループでは話し合いをのきかけをつくり、リードすること 5 エキスパートグループでは説明のために話し合い 6 エキスパートグループでは説明のためのアイデアや工夫を考えること 7 自分の担当の内容を教えるために理解すること
		ジグソーグループでの活動 8 ジグソーグループでは、自分のパートを説明する 9 ジグソーグループでは、相手の説明を聞くこと 10 ジグソーグループでは、学びあいを通じて学習内容が理解すること
		まとめの活動 11 チェック問題を理解すること 12 問題演習を理解すること
の積立相関係数（r）を算出した。その際に、定期試験については、対平均	授業後や日々の取り組み	復習や確認など 13 動画を見直す 14 教科書やテキストを見直す 15 問題集を解く
	テストの前	16 得点するための勉強 17 授業で学んだことを振り返るための勉強 18 学校の学習以外に、塾や通信講座などを利用した勉強

率が上昇したグループと下降したグループ、やや上昇したグループとやや下降したグループの 4 つに分類して、分析を行った。相関係数（r）の絶対値が 0.4 以上を抽出した（表 2）。

- ① 対平均率＝定期試験の得点／クラス平均点 X100
- ② 対平均率の変化＝最終回の定期試験の対平均率－初回の定期試験の対平均率
- ③ アンケートの変化＝最終回のアンケートの回答結果－初回のアンケートの回答結果

＊ピアソンの積率相関（r）は、上記②と③の各質問毎に算出した。

表 2 対平均率の変化と相関係数				
	上昇グループ		下降グループ	
振り返りアンケート質問	6 0～2 6 ポイント	2 5～1 ポイント	－3～2 0 ポイント	－2 1～6 3 ポイント
問 1 授業の予習		0.438		
問 3 予習内容の理解				－0.40
問 5 エキスパートの話し合い	－0.61			
問 6 エキスパートの説明の工夫		－0.42		－0.59
問 7 教えるための理解	－0.42	0.622		
問 9 ジグソーでの傾聴	－0.40			
問 10 ジグソーでの学び合い			－0.55	－0.45
問 11 チェック問題の理解	－0.51			
問 12 問題演習の理解	－0.74			
問 13 動画の見直し				－0.40
問 14 教科書・テキストの見直し	0.459			
問 15 問題集を解く				0.486
問 17 授業の復習			0.411	
問 18 授業以外の学習	0.416			

表2の結果より、4つのグループの特徴について考察する。

①上昇グループ（60～26ポイント）の特徴

授業中の活動としては、エキスパートグループでの話し合いができていない、また、自分の担当を教えるための理解ができていない。ジグソーグループにおいては相手の説明を聞くことができていない。チェック問題や問題演習の理解についても同様に十分でない。これらのことから、自分の学習過程に対して、評価が厳しい。要求水準が高いとも言える。

授業後やテストの前の取り組みとしては、復習を行っており、授業以外の学習をしている生徒が多い。

②上昇グループ（25～1ポイント）

授業中の活動としては、エキスパートグループでは説明のためのアイデアや工夫をすることができていないが、自分の担当を教えるための理解はできている。このことから、自分の理解はできているが、他人に教えることが難しいと認識している。他人に教えられること、すなわち十分な理解と考えられるため、上昇グループ①と比べると、理解の程度が浅いと判断できる。

③下降グループ（-3～20ポイント）

授業中の活動としては、ジグソーグループでの学び合いができていない。テストの前の取り組みとしては、復習を行っている様子が見られる。

④下降グループ（-21～63ポイント）

授業前の活動として、予習の理解が不十分である。授業中の活動としては、エキスパートグループでは説明のためのアイデアや工夫をすることができていない。また、ジグソーグループでの学び合いができていない。授業後の取り組みとしては、動画の見直しができていない。一方で、問題集を解くことには取り組んでいる。予習が不十分なことは理解しており、復習の必要性も感じているが、実際には取り組んでおらず、試験前に問題集を解くことに注力していることがうかがわれる。

（6）まとめ

主体的な学びを育む工夫として、ジグソー学習と反転学習を取り入れた。定期試験の結果においては、従来の授業を受けたクラスとの有意な差がないことから、限られた授業時間を効果的に利用できると言える。初回の定期試験の結果のみに、差異が見受けられた。これは、一斉指導の授業に慣れ親しんだ生徒が、新たな教育手法に慣れるために時間を要したと考えられる。

定量的な評価は定期試験を指標としたが、ジグソー学習を通じた言語活動の充実により、対話能力や他者への教授、プレゼンテーションの能力が育まれていると推察する。評価手法については今後の課題としたい。先に述べた4つのグループにおいて、それぞれの特徴が見られたが、生徒の意識や自覚、自己を客観視する能力が学習過程に影響を及ぼすことがよくわかる。今後は、メタ認知について、焦点をあてていきたい。

一方、第2編 研究開発の内容・方法・検証 第1章 高大協同によるキャリア支援と高大接続 第1節 学校設定教科 1-1 スーパーサイエンスI の評価に関して、同一対象生徒に実施したアンケート結果と本節の化学基礎の成績との相関を調べた。上昇グループのうち上位8名および下降グループの下部7名を抽出し、SSI 課題研究振り返りアンケートの質問 15・16 との相関係数を算出した。上位グループは、SSI の探究活動を通じて、学力が向上した実感を持っている。また、理科や数学などとの関連について考えるようになった。下降グループについても、相関が見られる。

No	質問肢	上昇グループ (N=8) 60～30ポイント	下降グループ (N=7) -30～63ポイント	全体
15	学力が向上した	0.3411	相関なし	-0.27
16	理科や数学などとの関連について考えるようになった	0.714	0.520	0.294

第1章 実施の効果と評価

伊藤憲人 ITO Norihito

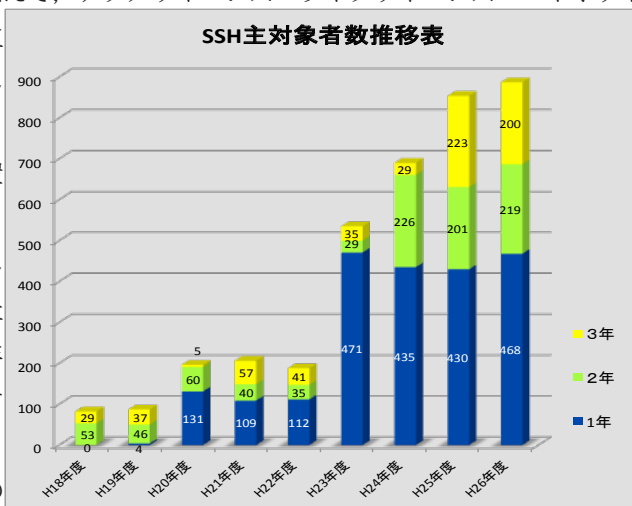
1-1 学校運営への効果

第2期では、第1期の成果を校内で普及するために普通科のコース編成を見直した。具体的には従来の2年生理系を再編し、主対象のスーパーサイエンスに加えて、テクノサイエンス・ライフサイエンス・バイオサイエンスの3つのコースを設置した。それぞれは理工系・医歯薬系・農学系への進学を目指す。結果として主対象生徒数は10倍以上に拡大された。

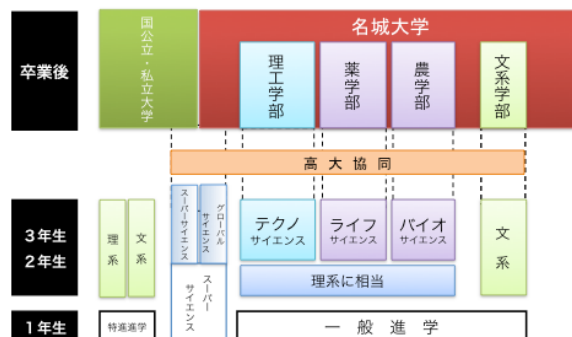
1年生にはスーパーサイエンスの入門科目に位置づけた新科目「スーパーサイエンスI」を設置し、文理融合により学びのベーススキルの修得を目指して平成23年度より展開し、担当者には国語科・社会科の教員が多く参画するようになった。平成26年度以降は1年生担任の全員が担当を意欲的に希望するという教員の姿勢に変化がみられた。

さらに、従来は2年進級時に希望制かつ学力等の選抜により編成していたスーパーサイエンスコースを見直し、高校入学段階から募集する準備を整えた。計画通り平成25年度入学生から対応し、37名の入学生を迎え、早期に理数重点教育を行っている。平成26年度に向けても同様な入学試験を行い42名を、平成27年度に向けても同様に38名の生徒を確保した。本校の教育活動の外部評価の向上とスーパーサイエンスハイスクール事業の認知が普及していると推察する。

スーパーサイエンス事業は、その展開と普及のために学内のコース編成および入試区分にも効果を与えた。さらに教育課程の新科目の実施にあたっては、大学の教員が数多く参画するなど、学内のみにとどまらず、法人全体に影響を及ぼす事となった。また、従来のSSH運営指導委員会を規定に基づき第3者による構成とし、新たに高大協同の組織「SSH連携推進委員会」を設置した。また、教育課程の開発のために大学と高校の教員が一体となって組織する「数理教育研究会」、そして、来るべき国際化に向けての準備として平成24年度より「国際バカロレア研究会」を置き、国際バカロレアの教育手法を取り入れるべく調査研究を行った。その結果、国際バカロレア認定に向けては多くの解決すべき課題が山積することも判明した。したがって、当面は教育手法や評価方法を導入することに注力し、国際バカロレア認定校を見据えた対応は平成27年度以降に行う方向性に改めた。平成26年度から文科省スーパーグローバルハイスクールの指定を受け、これまでのSSH事業で培った研究のノウハウを普及しながら、国際的人材の育成を文理で推進することになった。



平成25年度以降入学生対応

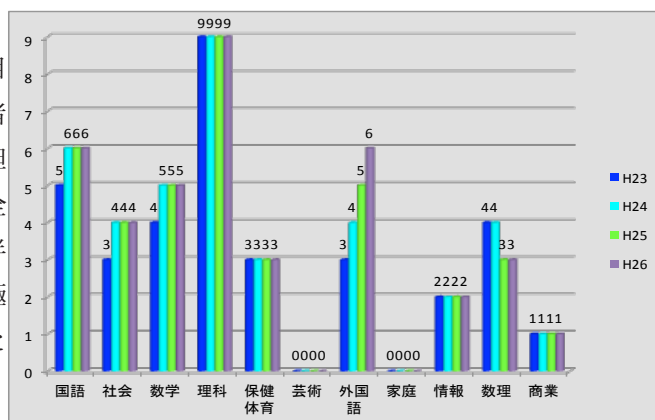


1-2 生徒

先で述べたように普通科コース編成の見直しを行い、また、教育課程の見直しにより1年生・2年理系の新たなコースが対象となり、今年度は主たる対象者がさらに増えた。指定初年度の82名から今年度の887名と10倍以上である。成果の普及に努めるが、規模の拡大により質的な保証が問われることになる。

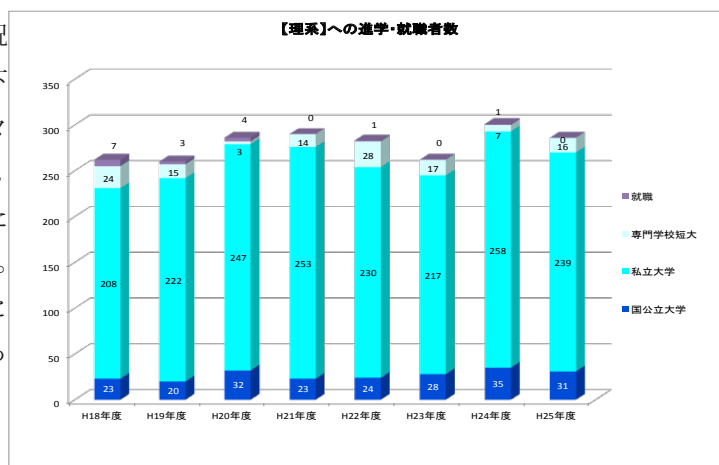
1-3 教職員

学校設定科目の新科目がスタートして、4年目となり、内部への普及と理解が深まった。担当者には国語・社会、そして教科を問わずに担任が担当するようになり、SSH事業への関わりが学校全体に広がりを見せた。総計39名と教職員の約半数が従来のSSHのコアメンバーに加えて、積極的に協力する姿勢が見受けられ、校内での認知と普及が進んでいるといえる。



1-4 理系進学・就職者の推移

卒業生に占める理系への進学・就職状況の推移を追跡している。グラフと数値を下記に示す。比率を見ると傾向としては年々減少しているように見受けられるのだが、卒業生数が増加していることと相反するため。惑わされないように注意が必要である。比率ではなく、実数（合計）に着目すると微増であるので、理系への進学者数が減っている訳ではない。今後も追跡する。



進路	国公立大学	私立大学	専門学校短大	就職	合計	卒業生	進学・就職比率
H18年度	23	208	24	7	262	551	47.50%
H19年度	20	222	15	3	260	584	44.50%
H20年度	32	247	3	4	286	594	48.10%
H21年度	23	253	14	0	290	662	43.80%
H22年度	24	230	28	1	283	689	41.07%
H23年度	28	217	17	0	262	564	46.45%
H24年度	35	258	7	1	301	675	44.59%
H25年度	31	239	16	0	286	652	43.87%

1-5 講師招聘数

名城大学をはじめ、その他の大学や研究機関から招聘した講師数の一覧を示す。特に新科目での高大協同が強まり、学校設定科目での講師招聘数（実人数）が増えている。

年度		高大連携講座	学校設定科目	小計	サロン	合計
平成 18 年度	一年次	15	12	27	1	28
平成 19 年度	二年次	17	17	34	1	35
平成 20 年度	三年次	20	26	46	1	47
平成 21 年度	四年次	30	18	48	3	51
平成 22 年度	五年次	22	17	39	2	41
平成 23 年度	六年次	17	10	27	2	29
平成 24 年度	七年次	15	50	65	1	66
平成 25 年度	八年次	16	39	55	1	56
平成 26 年度	九年次	14	40	54	1	55
合 計		166	229	395	13	408

第2章 外部評価

学校評議員の立場から見たSSH事業

学校評議員 河村久枝 KAWAMURA Hisae

名城大学附属高等学校のSSH事業については、これまでは保護者の立場から各種の事業に参加したり報告を受けたりしていました。今年度は学校評議員として客観的な立場で接することで新しい発見がありました。

1 第9回スーパーサイエンスハイスクール東海フェスタ 2014

昨年までは在校生の保護者とくにSSHクラスの生徒の保護者として参加してきました。本年度も昨年度同様に800名を越える参加者があり、口頭発表全体会の予定会場である名城ホールに加えて同じ建物内の別教室にスクリーンを用意して対応していました。このことだけでも東海地区のSSH指定校が一堂に集って切磋琢磨する場としてフェスタが定着していることが伺えました。各校の口頭発表者は、内容面の専門性の高さは言うまでもなく、科学にあまり詳しくない参加者も思わず引き込まれるほど、プレゼンテーションの方法に工夫を凝らして、如何に聴衆の理解を得るかを考えていることが感じられました。また、聴衆者である高校生も熱心に聞き入っていて発表後の質問の時間には鋭い視点での質問が飛び交い、口頭発表会の質の高さが感じられました。講評を担当された、名城大学副学長で理工学部教授の加鳥裕明先生から「高校生の域を超えた発表ばかりで優劣をつけがたかった。今回の発表内容を更に深めて後輩に託して欲しい」との言葉をいただきました。担当の先生に聞きますと、名城大学附属高等学校の研究内容も、例年新しい内容と先輩たちが行った研究内容に興味を持ち更に深めていこうとしている内容のものと聞いていましたが、SSH全体にも同様の傾向があることが伺えました。口頭発表の間に行われたパネルセッションでは、パネルの前を通りかかるとどの学校からもすかさず担当の生徒さんが説明をしてくれました。どの学校のパネルも分かりやすいことは言うまでもなく、実験器具を使つての説明もあり、口頭発表同様に伝えようとする意欲がひしひしと感じられ、説明内容もよく理解できました。

2 海外研修

本年は入学時から構成したSSクラスが2年生になり、初めて修学旅行としてハワイで研修を行いました。火山活動を目の当たりにして自然の脅威に驚くと共に、日本が火山列島であることを再認識し、自然災害について研究をしたいとの思いを持った生徒もいたと聞きました。また、スバル天文台での研修では事前に学習したい内容を相手先に送り、目的を明確にした上で事前学習を経て研修を行いました。このことにより、一方的に研修を受けるだけでなく、内容について積極的にかかわりを持つことができ、研修の成果が一層高まったと思いました。是非、次年度に繋げてください。

例年実施してきた中東のアラブ首長国連邦のドバイを中心にした研修内容を、昨年までの現地の日本企業との交流に加えて、現地の高校と研究発表を通じた交流を予定しているので、今年度は3月下旬に予定しているとの報告を受けて、同世代との交流が生徒の意識変化にどうつながるかを楽しみにしていました。2月初旬に、中東で起きた「イスラム国」によるテロ事件で中止を余儀なくされたと聞き及んで、折角の機会を逃したことを残念に思うと同時に賢明な判断だと思いました。

他のSSH校主催の海外研修にも積極的に参加しているとの報告を受けました。英国研修や台湾研修では現地校で行われた国際科学会議を聴講したり、生徒発表交流会に参加して意見交換をしたりしたことなどを聞き、今後も、これらの研修が持続的に行われ、真の国際人の育成につながることを期待します。

3 生徒研究発表会

SSHの研究発表に端を発した生徒研究発表会ですが、近年はSSH関連の発表だけでなく、国際クラスと総合学科という名城大学附属高等学校で行われている特徴的な学習内容の研究結果の発表が行われています。SSH関連では、「スーパーサイエンスラボ」科目の中で作成している卒業論文の中から選ばれた「寒天を用いた燃料電池の作成」と「脳血流量から見る好き嫌い」という題で、英語を交えた発表でした。発表者からは、普段の生活の中で感じた身近な材料に研究対象はたくさんあるのでこれからも研究を続けていきたいという明

確な目標を聞いて、従来の受け身ではない課題研究授業の成果を実感しました。

また、ポスターセッションでは全体の間では発表できなかった研究内容をまとめたものを掲示して各ブースでは生徒が研究成果を詳しく説明してくれました。東海フェスタでも漢字でしたが、どの研究も創意工夫が施され、説明者の熱気あふれる熱弁が飛び交い、50分があっという間に過ぎてしまいました。聞くところによりますと昨年は30分で十分に廻ることができないとの声が多く聞かれ時間を長くしたとのことでした。

最後に行われた講評では、名城大学副学長で理工学部教授の加鳥裕明先生から、各発表の要点を整理した上で、今後の方向性に関してのアドバイスがありました。

4 高大連携講座

今年度は、名城大学附属高校がSGH採択を受けたことを踏まえて、グローバル化をテーマとして、SGHとの共同で行われました。全体としては、11月17日に名城大学アジア研究センター所長で名城大学経営学部の田中武憲先生の講演を踏まえて、1月22日に名城大学アジア研究センター名誉センター長で元国連事務次長での明石康先生の講演という2部構成で行われました。

田中先生からは、中部の物づくりとグローバル化について実際の企業の例を踏まえて、今後は現在のグローバル化の波が拡大していく社会の中で中部圏が果たす役割についてのお話があり、次の講座で明石先生から世界で活躍するために、今高校生に期待することについてのお話があると締めくくられました。明石先生からは、日本として初めて国連職員になってから国連事務次長の役職に就くまでに経験したことを中心に、世界と繋がるためには自国のことを理解した上で視野を広げることが大事だと話されました。「目は遠くを、足は地に」と締めくくられた言葉が印象的でした。この日は、その後にSGH成果発表と課題研究発表が行われ、明石先生からは英語と日本語による講評がありました。質疑応答では、生徒から現在の社会情勢を踏まえての質問がたくさんあり、先生は経験を語りながら一つ一つに丁寧に答えていらっしゃいました。

これらの行事には保護者も参加することができ、毎回楽しんでいる方もいらっしゃいますので今後も是非継続をしていただきたいと思います。

5 土曜サロン

昨年は学校の計らいでPTA総会の日に実施された時には保護者にも案内いただき参加しました。本年はHP等で年間を通して保護者や他校の高校生、中学生にまで範囲を広げて案内し、少人数ですが毎回参加された保護者や、SSクラスに入学を希望している中学生の参加もあったと報告をもらいました。昨年参加して、授業の最後には講師の名古屋大学名誉教授の四方義啓先生から参加者全員に一言を求められ皆さんが色々な視点で感想を述べられ、楽しいひと時を過ごしましたが、本年はHPに授業のあらましが載せられているので楽しく拝見しました。

6 まとめ

SSH東海フェスタ2014や生徒研究発表会に参加したりして、SSHとSGH採択が高校内部の活性化に拍車をかけ、更に、地域を中心にして、中学生や保護者にも影響を与えているとの報告を受け、個人的にも地域の方からも同様の声を聞き及んでいます。

今後のますますの発展を見守っていききたいと思います。

第1章 課題と今後の方向

第2期の課題と重点事項は下記のようなものである。

高大協同による国際的科学リーダーの育成

～メンタルリテラシーの向上とサロンの学習による学び力の養成～

- 重点事項 ① 高大協同によるキャリア支援と高大接続
 ② 高大協同によるリメディアル教育の充実
 ③ 産学協同による研究発表会の開催と人材育成

3つの重点事項と研究開発の内容との関係を下表にまとめた。

重点事項	研究内容・方法	高大協同	産学協同	国際的視点	科学リテラシー	メンタルリテラシー	キャリア支援
1	① 学校設定科目	○	○	○	○	○	○
1	② サロン	○	○		○		
1	③ 高大連携講座	○	○		○		○
1	④ 海外研修	○	○	○	○		○
1	⑤ フィールドワーク	○	○		○		○
1	⑥ 科学系部活動	○	○	○	○		
1	⑦ 国際バカロレア研究会	○		○			
2	⑧ 数理教育研究会	○					
3	⑨ SSH 東海地区フェスタ	○	○	○	○	○	○

仮説① メンタルリテラシーの向上は、学び力の向上に寄与する。

仮説② 科学リテラシーの向上は、科学技術系人材の育成に寄与する。

仮説③ 科学技術系人材の育成にはキャリア支援が有効である。

これらの取組みを踏まえて、平成25年10月にスーパーサイエンスハイスクールの中間評価が行われた。結果は次のように講評された。

現段階では、当初の計画通り研究開発のねらいをおおむね達成している。

<主な講評>

- 「学び力」や「主体的な学習」をベーススキルの中に明確に捉えている点で研究開発的意義が大きく、また「サロンの学習」など他校に見られない特徴もあり、成果を上げている。
- 生徒の変容について、目的や仮説に照らし合わせた検証が十分ではないので、事実に基づいて丁寧に分析する必要がある。
- 内発的動機付け、主体的自発的な学びに向けて更なる工夫や具体的な方法の提示、成果の検証を行う必要がある。
- 一般的な指導力向上には取り組んでいるが、学校の課題や事業の研究仮説に合わせた指導力向上の取組に期待する。

本校の研究開発の中心は、学校設定教科「スーパーサイエンス」であり、中でも科学リテラシー向上の中心となるのは課題研究の科目「スーパーサイエンスラボ」である。平成26年7月15日に愛知県立一宮高校で開かれた平成26年度課題研究教育研修会では、多くのヒントを得ることができた。中でも、首都大学東京理工学研究科 教授 松浦克美氏の持論、課題研究は生徒の主体性を重んじ、個人による課題研究を充実させる旨の内容を心掛けるべきであると強く感じた。そこで、学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」・「スーパーサイエンスラボ」と理科学科「化学基礎」の指導内容と指導方法を見直すとともに、仮説①と②を組み直し、中間評価の指摘事項を踏まえて、研究開発の方向性を改善することとした。取り組みの詳細については、後述の該当の節、「第2編 研究開発の内容・方法・検証 第1章 高大協同によるキャリア支援と高大接続 第1節 学校設

定教科」「第4章 主体的な学びを育む取り組み 2-1 化学基礎」を参照されたい。

小仮説①：課題研究は、学び力の向上に寄与する。

小仮説①：課題研究を通じて、数学や理科との関わりを考えるようになる。

上記2つの小仮説の検証結果は、先述の該当の節、「第2編 研究開発の内容・方法・検証 第1章 高大協同によるキャリア支援と高大接続 第1節 学校設定教科 1-1 スーパーサイエンスI」を参照されたい。第1編 第3章で述べたように、本校の研究開発課題の副題に掲げた「メンタルリテラシーの向上」は達成されつつある。仮説①～③を裏付けるためのフレームワークが完成した。今後は、中間評価の講評を踏まえて、仮説をさらに細かく丁寧に分析するとともに、具体的な方法の提示、成果の検証を行っていく。

課題① 主体的自発的な学びを育む授業デザインとその成果の検証

課題② 課題研究の指導法および評価方法の充実とその成果の検証

これら2つの課題を達成する事を今後の研究開発の方向と見据える。

第2章 成果の普及

スーパーサイエンス事業の普及と本校のスーパーサイエンスの成果普及のために以下のように取り組む。

1 毎年行う普及活動

① フェスタと研究収録

東海地区のSSH全体の研究成果を参加者に普及する。参加者には指定校の生徒と教員以外にも、保護者や一般からの参加を含む。

② ホームページ

本校のウェブサイトには日々の活動を広報するブログをはじめ、研究計画や研究内容、研究開発報告書やフェスタの研究収録などがすべて閲覧、必要に応じてダウンロードできるようになっているため、活動の詳細は一般にも普及できる。

③ 中学校向けの広報誌

スーパーサイエンス事業の概要と本校の取組をリーフレットにまとめ、県下および近県の通学可能な範囲の中学校に配布する。

④ 地域への普及

校内の生徒研究発表会や公開サロンを他校生や中学校に参加を呼びかけること。科学系クラブのボランティアを通じて、小学生・幼児・一般の方々へ科学の普及を行うこと

2 成果物としての普及

平成23年度 「サロンノススメ」 平成24年度に刊行し、文科省・JST・SSH指定校・教育関係各所に配布

平成24年度 科目テキスト「バイオサイエンス」

→平成25年度に刊行し、文科省・JST・SSH指定校・教育関係各所に配布

平成25年度 科目テキスト「科学英語」 原稿作成中

→平成26年度に刊行し、文科省・JST・SSH指定校・教育関係各所に配布

平成26年度 科目テキスト「スーパーサイエンス」 原稿作成中

平成27年度 科目テキスト「スーパーサイエンス」刊行 予定

その他、国際バカロレア研究会と数理教育研究会の調査研究をまとめ、普及する。

各学科に共通する各教科・科目	教科	科 目	標準 単位	第1学年				第2学年							第3学年																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
				一般	スーパー	国際	特進	一般			スーパー	国際	特進		一般			スーパー	国際	特進																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
								文系	理系				文系	理系	文系	理系				文系	理系																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
									ライフ	バイオ	テクノ					ライフ	バイオ	テクノ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
国語	国語総合	4	4	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

注1 第1学年 一般とスーパーと特進は「総合的な学習の時間」に代えて「スーパーサイエンスⅠ」を履修

注2 第2学年 一般文系と特進文系は□印から1科目選択

特進理系は○印から1科目選択

一般理系とスーパーは「総合的な学習の時間」に代えて「スーパーサイエンスⅡ」を履修

スーパーは「社会と情報」に代えて「スーパーサイエンスA」を履修(☆印)

注3 第3学年 一般文系と特進文系は□印から第2学年で選択した科目を継続履修

特進理系は○印から第2学年で選択した科目を継続履修

スーパーは○印から1科目選択

スーパーは「社会と情報」に代えて「スーパーサイエンスA」を履修(☆印)

注4 芸術選択は■印から学校選択

注5 「一般」は「一般進学クラス」を、「国際」は「国際クラス」を、「特進」は「特別進学クラス」を、「文系」は「文系コース」を、「理系」は「理系コース」を、「ライフ」は「ライフサイエンスコース」を、「バイオ」は「バイオサイエンスコース」を、「テクノ」は「テクノサイエンスコース」を、「スーパー」は「スーパーサイエンスクラス」を表す

平成 25 年度 入学生 教育課程表（主対象生徒 普通科 第 2 学年）

	教科	科 目	標準 単位	第1学年			第2学年				第3学年			
				一般	スーパー	特進	一般			スーパー	一般			スーパー
							理系				理系			
							ライフ	バイオ	テクノ		ライフ	バイオ	テクノ	
各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 ・ 科 目	国 語	国語総合	4	4	4	4								
		現代文B	4											
		古典B	4											
		国語演習					3	3	3	3	3	3	3	3
	地 理 歴 史	世界史A	2	2	2	2								
		世界史B	4											
		日本史A	2	2	2	2								
		日本史B	4											
	公 民	現代社会	2								■ 4	■ 4	■ 4	■ 4
		倫理	2								■ 2	■ 2	■ 2	■ 2
		政治・経済	2								■ 2	■ 2	■ 2	■ 2
		公民演習												
	数 学	数学Ⅰ	3	3	4	4								
		数学Ⅱ	4				4	4	4	4				
		数学Ⅲ	5								6	6	6	6
		数学A	2	2	3	3								
		数学B	2				3	3	3	3				
	理 科	科学と人間生活	2											
		物理基礎	2	2	2	2								
		物理	4						3	3	2		3	○4
		化学基礎	2	2	2	2								
		化学	4				3	3	3	3	3	3	3	3
		生物基礎	2	2	2	2								
	保 健 体 育	体育	7～8	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2
		保健	2				1	1	1	1	1	1	1	1
	芸 術	音楽Ⅰ	2								■ 2	■ 2	■ 2	■ 2
		美術Ⅰ	2								■ 2	■ 2	■ 2	■ 2
		書道Ⅰ	2								■ 2	■ 2	■ 2	■ 2
	外 国 語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3	3	4								
		コミュニケーション英語Ⅱ	4				3	3	3	3	3	3	3	3
		英語表現Ⅰ	2	2	3	3	2	2	2	3				
		英会話Ⅰ												
		英会話Ⅱ												
		英会話Ⅲ												
英語演習										2	2	2	3	
家庭	家庭基礎	2	2	2	2									
情報	社会と情報	2				2	2	2	☆				☆	
サイ エ ン ス	科学英語								1				1	
	スーパーサイエンスラボ								☆1				☆1	
	スーパーサイエンスⅠ		*1	*2	*1									
	スーパーサイエンスⅡ					*2	*2	*2	*2					
総合的な学習の時間			3～6	*	*	*	*	*	*	*			*	
特別活動	ホームルーム活動		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
合計				30	34	34	30	30	30	34	32	30	30	34

第 1 学年一般とスーパーサイエンスと特進は「総合的な学習の時間」に代えて「スーパ-サイエンスⅠ」を履修
 第 2 学年一般理系のライフとバイオとテクノとスーパーサイエンスは「総合的な学習の時間」に代えて「スーパ-サイエンスⅡ」を履修
 第 2 学年スーパーサイエンスクラスは「社会と情報」に代えて「スーパ-サイエンスラボ」を履修。
 第 3 学年スーパーサイエンスクラスは「社会と情報」に代えて「スーパ-サイエンスⅠ」を履修。

平成24年度 入学生 教育課程表（主対象生徒 普通科 第3学年）

教科	科目	標準 単位	第1学年		第2学年				第3学年			
			一般	特進	一般			スーパー	一般			スーパー
					ライフ	バイオ	テクノ		ライフ	バイオ	テクノ	
普通教育に関する各教科・科目	国語	国語総合	4	4	4							
		現代文	4									
		古典	4									
		国語演習				3	3	3	3	3	3	3
	地理歴史	世界史A	2	2	2							
		世界史B	4									
		日本史A	2	2	2							
		日本史B	4									
		地理B	4									
	公民	現代社会	2						4	4	4	4
		倫理	2									
		政治・経済	2									
		公民演習										
	数学	数学Ⅰ	3	3	4							
		数学Ⅱ	4			4	4	4	4			
		数学Ⅲ	5						6	6	6	5
		数学A	2	2	3							
		数学B	2			3	3	3	3			
	理科	科学と人間生活	2									
		物理基礎	2	2	2							
		物理	4					3	3	2		3
		化学基礎	2	2	2							
		化学	4			3	3	3	3	3	3	3
		生物基礎	2	2	2							
		生物	4			3	3		3	3		3
	保健体育	体育	7～8	2	2	3	3	3	3	2	2	2
		保健	2			1	1	1	1	1	1	1
	芸術	音楽Ⅰ	2						■2	■2	■2	■2
		美術Ⅰ	2						■2	■2	■2	■2
		書道Ⅰ	2						■2	■2	■2	■2
	外国語	英語Ⅰ	3	3	4							
		英語Ⅱ	4			3	3	3	3	3	3	3
		リーディング	4									
		英語基礎		2	3							
		英語演習Ⅰ				2	2	2	2			
		英語演習Ⅱ							2	2	2	2
	家庭	家庭基礎	2	2	2							
	情報	情報A	2									
		情報B	2			2	2	2				
	サイエンス	先端科学						*1				
		数理特論						1				
		バ ^o イオ ^o シエ ^o ス						1				
		ス ^o バ ^o イオ ^o シエ ^o スラ ^o ボ						*1				*1
		科学英語						1				*1
		ス ^o バ ^o イオ ^o シエ ^o スⅠ		*1	*1							
		ス ^o バ ^o イオ ^o シエ ^o スⅡ				*2	*2	*2				
	総合的な学習の時間		3～6									
	特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	合計			30	34	30	30	30	34	32	30	30

第1学年一般と特進は「総合的な学習の時間」に代えて「ス^oバ^oイオ^oシエ^oスⅠ」を履修

第2学年一般理系のライフとバイオとテクノは「総合的な学習の時間」に代えて「ス^oバ^oイオ^oシエ^oスⅡ」を履修

第2学年スーパーサイエンスは「総合的な学習の時間」に代えて「先端科学」と「ス^oバ^oイオ^oシエ^oスラ^oボ」を履修

第3学年スーパーサイエンスは「情報B」に代えて「科学英語」と「ス^oバ^oイオ^oシエ^oスラ^oボ」を履修

資料2 SSH 運営指導委員会 議事要旨

第20回SSH運営委員会議事要旨

日時：平成26年7月23日（水）13:30～14:25

場所：名城大学附属高等学校 1階 会議室

出席者：伊藤元行・森岡 仙太・川勝 博

欠席者：天野 浩・山本 進一・永田 浩三

陪席者：鈴木・岩崎・伊藤【以上 附属高校】

佐藤【以上 大学教育開発センター】

配布資料：第19回SSH運営委員会議事要旨（案）

資料1 平成26年度 SSH 運営指導委員会名簿

（平成26年6月1日現在）

資料2 スーパーサイエンスハイスクールの中間評価の結果について

資料3 SSH 東海地区フェスタ開催概要

SSH 平成25年度 研究開発実施報告書

SSH 東海地区フェスタ2014 レジューメ

はじめに、附属高等学校伊藤教諭から、本日は天野委員長が欠席のため、議長は伊藤元行委員が代理をお願いする旨の発言があった。次に、鈴木勇治副校長から挨拶が述べられた。

【確認事項】

第19回（平成26年2月14日（金）開催）の議事要旨は、確認された。次に、資料に基づき、平成26年度SSH運営指導委員会委員が確認された。

【審議事項】

1. 中間評価ヒアリングについて

伊藤教諭から、資料に基づき、平成25年10月18日（金）に文部科学省において行われた、中間評価ヒアリングの結果について説明があった。

評価については4段階中、上から2番目の評価であり、中間評価における主な講評を受けて、平成26年度の事業計画書の見直しを進めているとの説明があった。

これを受けて、次のとおり討議を行い、承認された。

・本委員会で運営指導をしていく上で、現在進めている事業計画の見直しについて、具体的な分析や実行計画内容を委員会に提案した上で、議論を進めた方がいいのではないか。→次回委員会において、資料を提出するので、ご意見を伺いたい。

・主体的自発的な学びに向けての工夫について、名城の特徴を活かし、できることを取り組んでもらいたい。

・生徒の変容について、目的や仮説に照らし合わせた検証が十分ではないと講評されているが、研究仮説には、すぐに結果が出るものと、長年かかるものがあるのではないか。具体的にどのような指示が出ているのか。

→文部科学省は、「行間を読むように」としか言わず、具体的な指示は出ていない。

ただし、すぐに結果を出すよう求めている。

・指導力向上（教育力向上）の取組として、ベテラン教諭の授業を若手教諭に見てもらい、指導力向上に努める方法がある。→今後の参考にさせていただきたい。

2. 活動報告について

伊藤教諭から、資料に基づき、平成26年7月19日

（土）に開催された「SSH東海地区フェスタ2014」の開催概要について説明があった。

引き続き、岩崎教頭から、資料に基づき、今年は、文部科学省日本学術振興会の小松研究振興局長が視察された旨も併せて説明があった。これを受けて、次のとおり討議を行い、承認された。

・スーパーサイエンスクラスの学生は、すべて名城大学の理系学部へ入学しているのか。→名城大学の理系学部へ進学する学生は多いが、名城大学の文系学部や名城大学以外にも進学している。

・今の活動に加えて、これからの時代は英語力を養う必要がある。→本校では、すでに英語力に必要性を感じており、英語力を養うためのプログラムを実施している。

第21回SSH運営委員会議事要旨

日時：平成26年12月10日（水）15:30～16:07

場所：名城大学附属高等学校 1階 会議室

出席者：伊藤元行・森岡 仙太・川勝 博・永田 浩三

欠席者：天野 浩・山本 進一

陪席者：高須・岩崎・横井【以上 附属高校】

楯・佐藤【以上 大学教育開発センター】

配布資料：第20回SSH運営委員会議事要旨（案）

資料1 「SSH東海地区フェスタ2014」

資料2 2014 WRO（ワールド・ロボット・オリンピック）

SSH 平成25年度研究開発実施報告書

はじめに、岩崎教頭から、本日は天野委員長が欠席のため、議長は伊藤元行委員が代理をお願いする旨の発言があり、確認された。次に、高須附属高等学校学校長から、開催にあたり挨拶があった。

【確認事項】

第20回SSH運営指導委員会議事要旨は確認された。

1. 中間評価ヒアリングについて

岩崎教頭から、資料に基づき、第20回本委員会（平成26年7月23日（水）開催）において意見のあった、「本委員会で運営指導をしていく上で、現在進めている事業計画の見直しについて、具体的な分析や実行計画内容を委員会に提案した上で、議論を進めた方がいいのではないか。」との指摘を受けて、附属高校で「高大協同による国際的科学リーダーの育成」における課題達成に向けた検証結果の説明があった。これを受けて、意見交換があり、この内容も踏まえ、引き続き、附属高校で成果検証のあり方を検討することが確認された。

【報告事項】

1. SSH東海地区フェスタ2014について

横井教諭から、資料に基づき、平成26年7月19日（土）に開催された「SSH東海地区フェスタ2014」について、報告があり、了承された。

2. 2014 WRO（ワールド・ロボット・オリンピック）

横井教諭から、資料に基づき、2014 WROについて説明があり、名城大学附属高等学校からSS指定クラブであるメカトロ部の3チームが全国大会へ出場し、そのうち1チームが「WRO 2014 ソチ国際大会」へ出場したとの報告があり、了承された。 以上



URL <http://www.meijo-h.ed.jp>

名城大学附属高等学校

〒453-0031

名古屋市中村区新富町1-3-16

TEL 052-481-7436 (代)