

平成20年度

スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書 第3年次

平成21年3月



茨城県立水戸第二高等学校

I S S H研究開発実施報告（要約）

別紙様式 1 - 1

茨城県立水戸第二高等学校

18 ~ 22

平成20年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	科学に対しての高い興味・関心を持たせ、「科学大好き人間」を育成するとともに、「国際的に活躍できる女性科学者・研究者」の育成のための科学的思考力を高めるカリキュラムや教材、指導法の研究開発。
② 研究開発の概要	「科学大好き人間の育成」を目指し、研究者等による講演会、自然科学体験学習等を実施し、理科の学校設定科目「自然科学概論Ⅰ」の設定及び「白百合セミナー」等の研究並びに「国際的に活躍できる女性科学者・研究者の育成」のための科目「数理科学」、「スーパーチャレンジサイエンス（SCS）」、「サイエンスイングリッシュ」等の実施、及び「サイエンスラボ」を大学・研究機関・海外の高校等との連携により行うことで科学的素養に優れ、国際感覚を身につけた女性科学者・研究者の基盤づくりを行う。
③ 平成20年度実施規模	「白百合セミナー」は、全学年・全クラスを対象に実施した。 「自然科学概論Ⅰ」は、1年生全クラスを対象に実施した。 「自然科学概論Ⅱ」は、2年生7クラスを対象に実施した。 「数理科学Ⅰ」、「スーパーチャレンジサイエンスⅠ（SCSⅠ）」、「サイエンスイングリッシュ」は、2年生SSクラスを対象に実施した。 「数理科学Ⅱ」、「スーパーチャレンジサイエンスⅡ（SCSⅡ）」、「サイエンスイングリッシュ」は、3年生SSクラスを対象に実施した。 「サイエンスラボ」は、科学系部活動部員を対象に実施した。 「海外セミナー」は、2年生SSクラスの希望者を対象に実施した。
④ 研究開発内容	○研究計画 [第1年次] 「白百合セミナーⅠ、Ⅱ、Ⅲ」の教材開発・準備（環境学を中心に研究） 「自然科学概論Ⅰ」の授業を1学年で開始 - 実施計画（実験計画・講演会（サイエンスクチャー）・白百合セミナーとの連携 - 自然科学体験学習実施（1学年希望者（白百合セミナーの中の体験活動）8/1（火）～8/3（木）2泊3日裏磐梯方面 - 科学系部活動のサイエンスラボ（8月） - 大学・研究機関での研究体験活動（茨城大、筑波大、お茶の水女子大等） - 地学部の国際天文学会発表（8/20（日）～8/25（金）4泊6日プラハ・ロンドン） - SSH高大接続委員会の立ち上げ（茨城大理学部・6月） - 数理科学Ⅰ・Ⅱ、自然科学概論Ⅱ、SCSⅠ・Ⅱ、サイエンスイングリッシュの授業の研究開発 [第2年次] 「白百合セミナーⅠ、Ⅱ、Ⅲ」の教材開発（環境学を中心に計画・実施） 「自然科学概論Ⅰ」の実施及び教材開発（1学年） - 実施計画（実験計画・講演会（サイエンスクチャー）・白百合セミナーとの連携 - 自然科学体験学習（1学年希望者（白百合セミナーの中の体験活動）8/6（月）～8/8（水）2泊3日裏磐梯方面 「自然科学概論Ⅱ」の実施及び教材開発（2学年） 「環境科学に関する班別研究発表会」をプレゼンテーションにより実施 - 数理科学Ⅰの授業の実施

は じ め に

校長 後 藤 克 己

茨城県立水戸第二高等学校では、平成18年度から①「科学大好き人間の育成」②「国際的に活躍できる女性科学者・研究者の育成」の二つを目標にスーパーサイエンスハイスクール支援事業（SSH）を展開してきました。

事業スタート時点からJSTをはじめ県教委、茨城大学、筑波大学、運営指導委員会の皆様の継続的なご支援により、今年度初めて1～3年までの全学年で事業を展開することができると共に、この春初めてSSHを3年間経験した卒業生を送り出す運びとなりました。この間、本校の構想したカリキュラムのねらいが徐々に浸透してきておりますが、中でも生徒にとって新鮮な「出会い」と「体験」につながる機会が多くあったと思います。

具体的には、平成20年度の活動において、全学年を対象とした「白百合セミナー講演会」で、6月に元つくば宇宙センター長の菊山紀彦氏による長期的かつ宇宙的視野に立ったスケールの大きな話、11月に農業生物資源研究所の奥田隆氏による干からびても生きている何とも不思議な「ネムリユスリカ」の話をお聞きし、いずれも普段の生活では遭遇しない驚きに満ちた事例に出会うことができました。また、1学年で行う「白百合セミナー自然科学体験学習」において、裏磐梯方面の大自然の中で直接感じ取った空気や水、直接触れた植物や昆虫に心躍らせる様が発表され、出会いが体験となって生徒各自の身に付いていく過程が感じ取れました。さらに、3学年が7月に行う課題研究の最終発表及び1～2学年が2月に行う成果報告会において、行うたびに、内容がより深まってきていること、プレゼンテーションがより進歩していること、質疑応答がより活発になってきていることを感じることができました。とりわけ、「サイエンスラボ」において活動した部や同好会が、直接体験に多くの時間をかけたことにより、自分のことばで発表したり質疑応答ができる力を身に付けていることを実感しました。

この間学校の外に目を向けますと、様々な世界的規模の現象が生じ、特に下半期は大きいニュースが日本を駆けめぐりました。9月にリーマンブラザーズの経営破綻に象徴される金融不安が生じ、その後の世界同時株安につながり、百年に一度の経済危機とも言われる状況となっています。10月初めには、ノーベル物理学賞、化学賞受賞者が発表され、日本人4人が受賞したことは、日本にとって、久し振りの明るい話題となりました。また、11月にはアメリカ合衆国でオバマ大統領の誕生があり、彼の言動や行動に全世界が注目しているところです。

このような中、我が国の目指す方向はやはり科学技術であるとの気運が醸し出されると同時に、基礎研究の大事さが再認識されたように思います。学校教育においては、いかに生徒の興味関心を引き出し、将来の研究者や技術者に育つように環境を整えることが問われています。本校のSSH事業も、まさにこのために実施している訳ですが、出口における大学入試という関門をどう突破するかという現実的な課題もあります。そこで本校では、「高大接続委員会」において高大接続のあるべき姿も探っています。

ところで、3年目となる今年度は、理工系学部への進学者が増加し、2学年から始まるSSクラスへの希望者も増加しました。将来、科学技術分野で彼女たちが活躍するためには、自分自身が強い興味関心を持ち続けることと共に、それを育てる高校卒業後の環境が必要であると思います。そのためにも、本校として手応えのある方法や考え方の継承、蓄積を視野に入れてより充実した活動を進めていく所存です。3年次の実施報告書を刊行するに当たり、これまで関係の皆様からいただいたご指導ご支援に感謝申し上げますと共に、今後とも変わらぬご指導ご協力をお願い申し上げます。

目 次

はじめに

I	S S H研究開発実施報告(要約)	1
II	S S H研究開発の成果と課題	5
III	実施報告書	7
III-1	研究開発の課題	7
III-1-1	本校の概要	7
III-1-2	研究開発課題	8
III-1-3	研究開発の概要	8
III-1-4	研究開発の実施規模	10
III-1-5	研究の内容・方法・検証等	11
III-1-6	研究計画・評価計画	16
III-1-7	研究組織の概要	22
III-2	平成20年度 S S H事業研究開発の経緯	25
III-3	研究開発の内容と評価	27
III-3-1	白百合セミナー	27
III-3-2	自然科学概論Ⅰ	34
III-3-3	自然科学概論Ⅱ	39
III-3-4	スーパーチャレンジサイエンスⅠ(S C SⅠ)	44
III-3-5	スーパーチャレンジサイエンスⅡ(S C SⅡ)	62
III-3-6	数理科学Ⅰ	64
III-3-7	数理科学Ⅱ	66
III-3-8	サイエンス・イングリッシュ	68
III-3-9	サイエンスラボ	77
III-3-10	S S H研究交流会	95
III-3-11	S S H研究成果報告会	98
III-3-12	S S H高大接続委員会	103
III-3-13	海外セミナー	107
III-4	実施の効果その評価	113
III-5	実施上の課題と今後の研究開発の方向・成果の普及	117
IV	関係資料	120
	H18年度入学生 教育課程表	120
	H19・20年度入学生 教育課程表	121
	現状の分析に関するアンケート結果	122
	第1学年自然科学概論Ⅰ理科・数学に関するアンケート結果	123
	第2学年自然科学概論Ⅱ環境に関するアンケート結果	127
	サイエンス・イングリッシュ アンケート結果	129
	S S H研究成果報告会アンケート結果	130
	S S Hに関する保護者アンケート結果	140
	運営指導委員会記録	141
	S S H通信	145
	新聞記事	147
	編集後記	148

表紙写真 「変化アサガオ(牡丹型)」

- (5) SCS Iの実施(「課題研究」の班別研究発表会の実施(テーマごとの教材研究))
- (6) サイエンスイングリッシュの授業の実施・研究開発(2学年で実施)
- (7) 数理科学Ⅱ, SCSⅡの研究開発(平成20年度実施)
- (8) 海外セミナーの実施(米国7/20～7/27)ハーバード大学・MITとの交流
- (9) 科学系部活動のサイエンスラボ
 - ・大学・研究機関での研究体験活動(茨大, 筑波大, お茶の水女子大等)
- (10) 高大接続委員会(高大接続のための大学との共同研究(本校と茨大理学部年3回))

[第3年次]

- (1) SSHについてのオリエンテーション及び広報活動
 - ・スクールガイド用SSH実施要項作成。入学式, PTA総会等で配付。
- (2) 科学系部活動参加生徒募集(4月)
- (3) 「白百合セミナーⅠ, Ⅱ, Ⅲ」の教材開発(環境学を中心に計画)
- (4) 「自然科学概論Ⅰ」(実施計画・講演会(サイエンス・イングリッシュ)・白百合セミナーとの連携)
 - ・自然科学体験学習(1学年希望者(白百合セミナーの中の体験活動))
8/6(水)～8/8(金)2泊3日裏磐梯方面
- (5) 「自然科学概論Ⅱ」(2学年)
 - ・「環境科学に関する班別研究発表会」をプレゼンテーションにより実施
- (6) 「数理科学Ⅰ・Ⅱ」の授業の実施
- (7) 「SCSⅠ」実施
 - 「課題研究」の班別研究発表会(中間発表)の実施(テーマごとの教材研究)
- (8) 「SCSⅡ」の実施
 - 「課題研究」の班別研究発表会(7月県立図書館)の実施(テーマごとの教材研究)
- (9) 「サイエンスイングリッシュ」の授業の実施・研究開発(2・3学年で実施)
- (10) 「海外セミナー」の実施(米国7/30～8/6)(大学・研究機関との交流)
- (11) 「サイエンスラボ」の実施
 - ・大学・研究機関での研究体験活動(茨大, 筑波大, お茶の水女子大等を予定)
- (12) 「高大接続委員会」による研究協議(本校と茨大理学部)
- (13) 「運営指導委員会」による評価
 - (7月11日(金)10月17日(金)2月26日(木)の3回実施)
- (14) 研究成果報告会(2月26日(木))(茨城県立図書館, 水戸二高)

○教育課程上の特例等特記すべき事項

「自然科学概論Ⅰ」

理科総合A2単位, 理科総合B2単位に替えて1学年で実施。

「自然科学概論Ⅱ」

情報Aの2単位に替え2学年文系5クラス・理系2クラスで実施。

「スーパーチャレンジサイエンスⅠ(SCSⅠ)」

SSクラスにおいて, 2年次に情報の2単位と化学Ⅰの3単位及び選択理科(物理Ⅰ, 生物Ⅰ, 地学Ⅰ)より1科目の3単位の合計8単位として実施。

○平成20年度教育課程の内容(平成20年度教育課程表は別紙参照)

「白百合セミナー」は総合的な学習の時間に実施。「自然科学概論Ⅰ」は1学年で実施。「自然科学概論Ⅱ」は2学年文系・理系クラスで実施する。「数理科学Ⅰ」, 「スーパーチャレンジサイエンスⅠ(SCSⅠ)」, 「サイエンス・イングリッシュ」は2年SSクラスで実施。「数理科学Ⅱ」, 「スーパーチャレンジサイエンスⅡ(SCSⅡ)」, 「サイエンス・イングリッシュ」は3年SSクラスで実施。

○具体的な研究事項・活動内容

「白百合セミナー」

総合的な学習の時間に全生徒対象に行う。環境科学を中心に展開し, 講義・講演会等を通して生徒の科学的素養, 科学的思考力を高めるプログラムを各教科の内容を横断的に取り込んだ授業の研究開発を行う。

「自然科学概論Ⅰ」

テーマを「地球の誕生から現在・未来へ」とし実験, 観察, 自然体験等を行い, 科学大好き人間として自然を総合的に見, 問題解決能力を持った生徒を育成する。

「自然科学概論Ⅱ」

環境科学を中心に据え、環境問題に対する情報収集と分析の能力も併せて高める。

「数理科学Ⅰ」（２学年）

数学Ⅱと数学Ｂの内容を学習し、理科学的な事象を数学的手法で説明する。

「数理科学Ⅱ」

数学Ⅲの４単位と数学Ｃの２単位で６単位を３学年ＳＳクラスで実施する。数理科学Ⅰを発展的に扱う。

「スーパーチャレンジサイエンスⅠ（ＳＣＳⅠ）」

理科の基本的な学習に加え、課題研究等を通して、科学的に探究する方法の習得とともに情報の知識を使ってプレゼンテーション能力の向上を目指す。

「スーパーチャレンジサイエンスⅡ（ＳＣＳⅡ）」

ＳＣＳⅠの課題研究を発展的に進める。大学、研究機関等と連携しレベルアップを図る。また、その研究結果を学会等で積極的に発表する。

「サイエンス・イングリッシュ」（２，３学年）

科学英文の購読や研究発表におけるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を高め、国際性を育成する。

「サイエンスラボ」

科学系部活動部員が大学、研究機関等に赴き、研究員の指導助言を受け、研究体験を通して研究手法を学ぶ。また、国内外の学会等で研究の成果を発表し、国際感覚を持った研究者の基盤づくりを行う。

「研究会・交流会等への参加」

ＳＳＨ校等との交流会等への参加及び地域への広報活動を行う。

「ＳＳＨ高大接続委員会」

茨城大学理学部等と科学的に秀でた生徒に対して継続的な課題研究のあり方、入試選抜方法等について共同研究する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

本校のＳＳＨ活動の３年間の取り組みにおいて、初年度から実施した科目は「白百合セミナー」と「自然科学概論Ⅰ」である。「自然科学概論Ⅰ」は、１学年全員対象としたもので、研究開発課題の柱の１つである「科学大好き人間」の育成を目指したものである。これらの基礎科目をもとに、２年次においては、理系・文系コースは「自然科学概論Ⅱ」を学び、各個人が「環境及び科学に関する研究」の発表を行った。これらにより、「情報の分析力」及び「プレゼンテーション能力」を身につけることができた。ＳＳクラスはＳＣＳⅠ・Ⅱの「課題研究」で各個人が自主的に情報を収集し、分析するための知識と技能を習得し、研究開発課題の２つめの柱である「女性科学者・研究者の基盤づくり」として十分成果をあげた。

以下は各科目の実施による効果と評価方法である。

「白百合セミナー」

研究者による講演会、自然科学体験学習の発表会、学年の協力による小論文演習などを実施した。２学年文系・理系のコース選択では、理系希望者が前年より増加した。これらは「科学大好き人間」の育成、科学への興味・関心の喚起を４月から「白百合セミナー」の中で行ってきた成果である。評価は、講演会の感想レポート、「課題図書」の小論文、「自然科学体験学習」発表会の報告書や発表会に関する感想等で行ったがそれぞれ、積極的に取り組む姿勢がみられた。

「自然科学概論Ⅰ」

中学理科と関連させて、身の周りの環境問題を考えたり、自然科学体験学習に参加して、自然や日常生活の中から不思議を体感。実験を通して科学的な事象を理解できた。評価の方法として、定期試験等の点数、スクラップブック（環境及び科学に関する新聞記事）のコメント内容、実験・観察等によるレポート、講演会の感想レポート等で行った。

である。

「自然科学概論Ⅱ」

「自然科学概論Ⅰ」と関連させて、環境科学を中心に自然を総合的に見る能力を育成できた。また、１年次に作成したスクラップブックとインターネット検索により環境問題に対する情報収集と分析の能力も身に付いた。学習のまとめとして、各個人が作成した「環境及び科学に関する研究」の発表を行った。これらにより、情報分析力及びプレゼンテーション能力が身に付いたことが成果である。評価の方法と

しては、定期試験等の点数、講演会、情報処理演習による提出レポート及び、「環境科学に関する」プレゼンテーション等で行った。

「数理科学Ⅰ」（２学年）

大学教授の物理の授業や理科の教員とのチームティーチングにより、理科的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施し、理解が深まった。評価は、定期試験等の点数によるものと科学者の講演会及び実験レポートの内容によるもので行った。

「数理科学Ⅱ」（３学年）

数理科学Ⅰを発展的に扱い、理科的な事象を数学的手法で説明することができた。理科の教員がチームティーチングにより、理科的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施。評価の方法としては、定期試験（４回）等の点数、実験レポート等で行った。

「スーパーチャレンジサイエンスⅠ（ＳＣＳⅠ）」（２学年ＳＳクラス）

理科の学習と課題研究を行うことにより、女性科学者の基盤づくりに向けて成果はあった。評価の方法としては、定期試験等の点数によるものと課題研究における情報収集・処理・分析能力やプレゼンテーション能力によるもので行った。

「スーパーチャレンジサイエンスⅡ（ＳＣＳⅡ）」（３学年ＳＳクラス）

ＳＣＳⅠの発展的学習として実施。２年次からの課題研究を継続して進め、その研究結果を報告会や学会等で積極的に発表した。評価の方法としては、定期試験等の点数、課題研究を通して科学者としての基本である情報収集・処理・分析能力やプレゼンテーション能力によるもので行った。

「サイエンス・イングリッシュ」（２，３学年）

科学英文の購読や研究発表におけるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を高める指導により、英語による発表力、意思表示を含めて国際性を育成できた。評価は、定期テスト等の点数、英語による「課題研究」のプレゼンテーション能力により行った。

「海外セミナー」（米国 7/30 ～ 8/6）

米国のハーバード大学や研究機関の研究者との交流により、知的好奇心を高め、科学技術への視野を広めることができた。評価としては、「調べ学習」に対する評価、現地での英語によるコミュニケーション能力や課題研究の英語によるプレゼンテーション能力で行った。

「サイエンスラボ」

大学・研究機関等と連携・共同し、研究者による講義、様々な研究会、学会における研究発表を通して、自己の研究課題をみつけ、その研究を充実させることにより、科学者となるべく基礎的な能力を身につけさせることができた。

○実施上の課題と今後の取組

「白百合セミナー」

本年度より全学年実施となり、学校行事と学年行事との調整等が必要であった。また、他教科との連携もかなり理解されたが、さらに密にして取り組む必要がある。

「自然科学概論Ⅰ」

授業担当者が１人で理科全般（理科総合Ａ，理科総合Ｂ）の分野を指導するため、専門分野の情報交換や打合せの時間が十分取れなかったことなどが今後の課題である。

「自然科学概論Ⅱ」

環境科学をテーマにしたプレゼンテーションは、地球環境問題を身近な取り組みとして捉えることで成果はあった。今後の課題としては、実験や対外的な活動を取り入れてより具体的な、身近な取り組みとしたい。

「数理科学Ⅰ・Ⅱ」（２・３学年）

大学教授による物理と数学の融合プログラムの実施や理科の教員とのチームティーチングを多く取り入れて、理科的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施したが、時間数や実施時期の問題もあり、効果的な実施計画をたてる必要がある。

「スーパーチャレンジサイエンスⅠ（ＳＣＳⅠ・Ⅱ）」

課題研究は放課後や土曜日に集中的に実施せざるを得なかったため、生徒にとってかなりの負担となった。より計画的な研究計画が必要である。

「サイエンス・イングリッシュ」（２，３学年）

英語による「課題研究」のプレゼンテーションの指導においては、英語科の協力により行ったが、理科の専門的な用語や内容の理解が担当者の負担となった。理科教員との密な連携と効率的な指導体制が必要である。

Ⅱ S S H研究開発の成果と課題

別紙様式 2 - 1

茨城県立水戸第二高等学校

18 ~ 22

平成 20 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

○本校の S S H 活動への取り組みは 3 年が経過した。初年度から実施した科目は 1 年次における「白百合セミナー」と「自然科学概論Ⅰ」であり、1 学年全員対象としたもので、研究開発課題の柱の 1 つである「科学大好き人間」の育成を目指したものである。これらの基礎科目をもとに、2 年次においては、理系・文系コースは「自然科学概論Ⅱ」で「環境学」を学び、各個人がそれらをテーマとした「環境及び科学に関する研究」の発表を行った。これらにより、「情報の分析力」及び「プレゼンテーション能力」を身につけることができた。S S クラスは S C S I・Ⅱの「課題研究」で各個人が自主的に情報を収集し、分析するための知識と技能を習得し、研究開発課題の 2 つめの柱である「女性科学者・研究者の基盤づくり」として十分成果をあげた。

「白百合セミナー」

全学年の生徒を対象。科学的素養の一つとして「環境科学」を中心に、「自然科学体験学習」を含めて実施した。また、宇宙開発や生命の不思議をテーマにした研究者による 2 つの講演会、「自然科学体験学習」の発表会、学年の協力による小論文演習などを実施した。2 学年の「マレーシアへの修学旅行」の中で「食生活と生活環境、熱帯雨林気候における動植物の環境について」など海外における環境問題についても取り上げ、事前及び事後学習でまとめた。1 学年の「2 年次における文系・理系コース選択」では、S S クラス希望者は前年度より理科・数学が得意で、かつ意欲的な生徒が多かった。これらは「科学大好き人間」の育成、科学への興味・関心の喚起を 4 月から「白百合セミナー」の中で行ってきた成果である。

「自然科学概論Ⅰ」

中学校理科との関連を考慮し、日常生活と関係した教材を開発し、「理科のおもしろさを伝える科目」として目標とした「科学大好き人間の育成」については、ほぼ目的を達したと思う。「地球の誕生から現在・未来へ」という大テーマのもと、地球の歴史と地球環境を中心に学習した。その結果、「環境に関するスクラップブック」の作成や生物・化学・物理・地学の実験・観察をととして科学的な事象を理解することにより、科学的なものの見方や考え方が養われ、環境問題を通して人間と自然との関わりを考え、自然に対する総合的な見方や問題解決能力を持った生徒の育成を図ることができた。これらは、1 年生のキャリアガイダンスの後で行われた理系・文系のコース選択においても、特に S S クラスの希望者に理科・数学に関して学習意欲の高い理系希望者が集まったことから言える。

「自然科学概論Ⅱ」

「自然科学概論Ⅰ」と関連させて、「環境科学」を中心に自然を総合的に見る能力を育成できた。また、1 年次に作成したスクラップブックとインターネット検索を利用して環境問題に対する情報収集と分析を行い、学習のまとめとして、各個人が作成した「環境及び科学に関する研究」について、プレゼンテーション発表を行った。クラスごとに班代表、クラス代表を決め、「研究成果報告会」で発表した。本校においては、3 年間で掛けて、全生徒が情報分析力及びプレゼンテーション能力を身に付けたことが成果である。

「数理科学Ⅰ」

数学Ⅱと数学Ⅲの内容を学習し、具体的に理科的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として、大学教授による物理の授業や理科の教員とのティームティーチングを取り入れて実施した。これらにより数学の公式の意味など内容理解がより進んだことが成果である。

「数理科学Ⅱ」

数学Ⅲと数学Ⅳの内容を学習。数理科学Ⅰを発展的に扱い、理科的な事象を数学的手法で説明することができた。理科の教員が協力し、理科的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施し、内容の理解がより進んだことが成果である。

「S C S I」

理科 2 科目（化学Ⅰ 4 単位と物理Ⅰ、生物Ⅰ、地学Ⅰより 1 科目 4 単位）の内容の学習と「課題研究」を実施。さらに履修する科目以外の実験を S S クラス全員が受講することにより、科目を横断的に捉えることができた。また、「課題研究」の実施は、各個人が自主的に研究し、情報を適切に収集・処理・分析するための知識と技能を習得できたことである。「課題研究」の成果（中間報告）を研究成果報告会や学会での発表は、プレゼンテーション能力の向上に繋がった。

「S C S II」

化学Ⅱの 3 単位と物理Ⅱ、生物Ⅱ、地学Ⅱより 1 科目 4 単位の理科 2 科目合計 7 単位を 3 学年 S S クラ

スで実施。ＳＣＳⅠの科目内容を深めることにより課題研究を発展的に進めることができた。さらに、筑波大学、茨城大学、中央大学や研究機関（筑波研究学園都市、日本原子力研究所、ひたちなか・東海地区日立製作所関連企業）等の研究員の指導助言を受け、内容の充実をはかった。これらは７月に行われた「課題研究報告会」で２年からの継続研究の成果を発表した。「ＳＣＳⅠ」と「ＳＣＳⅡ」の継続した「課題研究」への取り組みは女性科学者の基盤づくりに向けて成果はあった。

「サイエンスイングリッシュ」（２，３年で実施）

外部講師を含め、科学英文の購読や研究発表におけるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を高める指導を行った。２年においては、「英語多読プログラム」の導入により、英語力が向上し、英書に読み慣れることができた。また、英語による生物実験をＡＬＴの協力で実施し、英語を実際に理科の実験で使うことができた。３月には課題研究の英語によるプレゼンテーションを行い英語力の向上につながった。３年では「英語ディベート活動」を中心に、「論理的思考力」の育成を行った。アンケートの中で「社会問題を自然科学的な視点から書かれた英文を読んで考えが深められた」と答えた生徒が約８０％おり「サイエンス」に対する興味・関心を高めることができた。２年間の授業をとらえて生徒も徐々に英語による授業に慣れたこと、積極的にディベート活動に取り組んだことが成果である。英語による発表力、意思表示を含めて国際性を育成できたと考えられる。

「海外セミナー」（米国 ７/30～8/6）

米国のハーバード大学の研究者との交流や「Intel ミュージアム」でヴァイナリーコースに参加して半導体に関する内容を学習した。これらにより、英語によるコミュニケーション能力や知的好奇心を高め、科学技術への視野を広め、国際的に活躍できる科学者の基盤づくりができた。

「サイエンスラバ」

地学部、数理科学同好会、生物同好会が中心となり、意欲的に活動した。それぞれ、１，２年生が中心となって自主的・積極的に探究心を持って活動し、多くの発表会に参加した。その結果、多くの賞をいただいた。数理科学同好会が「銅金属葉のフラクタル成長とボロノイ分割」の研究で「平成 20 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」で「独立行政法人技術科学振興機構理事長賞」を、日本物理学会第 4 回ジュニアセッションでは「最優秀賞」を受賞した。地学部が「地球惑星科学連合 2008 年大会」で「可変式焦点望遠鏡の試作」の研究で「優秀賞」、千葉大学第 2 回高校生理科研究発表大会で「金属鏡の研磨」の研究で「優秀賞」を受賞、生物同好会が「茨城県高等学校教育研究会」で「ミドリゾウリムシとボルボックスの集光性研究」で「茨城県高等学校教育研究会会長賞」を受賞し、その他、多くの研究発表会で賞をいただいた。これらは、部員にとって大きな自信にもなり、更なる研究の励みになった。

② 研究開発の課題

「白百合セミナー」

全学年実施のため、学校行事と学年行事との調整等が必要である。また、他教科との連携もかなり密になり理解されたが、さらに密にして取り組む必要がある。

「自然科学概論Ⅰ」

１人で理科全般（理科総合 A，B）の分野を指導するため、進捗については、定期的に会議を持ったが、専門分野の情報交換や打合せの時間が十分取れなかったことなどが今後の課題である。

「自然科学概論Ⅱ」

環境科学をテーマにしたプレゼンテーションは、地球環境問題を身近な取り組みとして捉えることで成果はあった。今後の課題としては、実験や対外的な活動を取り入れてより具体的な、身近な取り組みとしたい。

「数理科学Ⅰ・Ⅱ」

大学教授による物理と数学の融合プログラムの実施や理科の教員とのチームティーチングを多く取り入れて、理科的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施したが、時間数や実施時期の問題もあり、効果的な実施計画をたてる必要がある。

「スーパーチャレンジサイエンスⅠ（ＳＣＳⅠ・Ⅱ）」

課題研究は放課後や土曜日に集中的に実施せざるを得なかったため、生徒にとってかなりの負担となった。より計画的な研究計画が必要である。

「サイエンス・イングリッシュ」（２，３学年）

英語による「課題研究」のプレゼンテーションの指導においては、英語科の協力により行ったが、理科の専門的な用語や内容の理解が担当者の負担となった。理科教員との密な連携と効率的な指導体制が必要である。

３年次で研究計画にある「学校設定科目」は全て実施したがスーパーサイエンスクラス（ＳＳクラス）で実施した「数理科学Ⅱ」，「スーパーチャレンジサイエンスⅡ（ＳＣＳⅡ）」は試行錯誤しながらの科目研究であった。これらは、研究開発課題の２つめにある「国際的に活躍できる女性科学者・研究者」の育成のための基盤づくりのための科目ともなっており、十分な教材研究を重ね、目標を達成できるよう、理科教員を中心に全職員の協力のもと進めていく必要がある。仮説の意図するところを十分に吟味し、よりよい成果を出せるよう、取り組んでいきたい。

Ⅲ 実 施 報 告 書

Ⅲ－１ 研究開発の課題

Ⅲ－１－１ 本校の概要

１－１－１ 本校の沿革と教育目標

１ 本校教育の歩み

明治 33 年（1900 年），茨城県高等女学校として創立以来，約 3 万 6,000 名の卒業生を輩出している本校の歴史は，まさに本県女子中等教育の歩みでもある。

本校 100 年の教育をみると大きく 2 つの変革を見ることができる。

1 つは茨城県高等女学校として創立した明治 33 年の教育目標「日本人としての自覚と広い教養を身に付けた新しい家庭婦人の育成」にある。つまり「良妻賢母」型の教育方針であった。2 つめは戦後，昭和 23 年（1948 年），学校教育法により，茨城県立水戸第二高等学校としての出発である。教育方針は教育基本法に基づき「平和国家日本を創る健全な人格の陶冶」であり「叡智と積極的な実践力と豊かな情操の涵養」であった。同時に「個性の重視と職業観の育成」も加わった。

そして創立 100 周年を経て，21 世紀を迎えた今，激変する社会情勢に対応すべく本校独自の教育理念を構築する。本校 100 年の教育の歴史の中を連綿と流れる「品位と教養」の伝統を踏まえ，具体的に本校の明確な学校像，生徒像を示し，社会に貢献し得る人材の育成を目指すものとする。

２ 教育方針

(1) 目指す学校像

○豊かな人間性，積極的な実践力，合理的で公正な判断のできる叡智，明るく豊かな情操を備え，平和な国家・社会の進展に貢献し得る人材の育成を目指す学校

○社会に貢献し得る品位と教養ある指導者の育成を目指す学校

１ 生徒・保護者卒業生の要望に応える魅力ある学校

２ 大学入試の多様化，難易度の変化に対応できる学校

３ 特別活動や各種部活動が盛んな活力ある学校

４ 社会規範を身に付け，広く社会に貢献できる良識ある指導者を育成する学校

○SSH（スーパーサイエンスハイスクール）支援事業の指定校として

先進的な理数教育の長期的な実施や，英語のコミュニケーション能力等の向上を視野に入れた指導法の開発に取り組み，「科学大好き人間」，「国際的女性科学者」の育成を目指す学校

(2) 平成 20 年度学校経営の重点

- 1 主体的・継続的な進路学習の実践
- 2 自主的・能動的学習習慣の確立
- 3 特別活動への積極的参加
- 4 規範意識の高揚と自律的で責任ある生活習慣の確立
- 5 勤労観・職業観の育成と進路指導の推進
- 6 科学に興味を持ち、国際性豊かな人材の育成
- 7 広報活動の充実

Ⅲ－１－２ 研究開発課題

- (1) 身の周りの自然や生活の中から生じる疑問を発見させ、科学的に理解させることにより、科学に対して高い興味・関心を持たせ、科学大好き人間を育成する。
- (2) 科学的思考力や問題解決能力を高めるカリキュラムや教材・指導法の研究開発を行い、大学・研究機関と連携して、科学的素養に優れ、理系職業の素晴らしさに目覚めた、国際的に活躍できる女性科学者を育成する。

Ⅲ－１－３ 研究開発の概要

(1) 「科学大好き人間の育成」

地球の未来を担う次世代の「科学大好き人間」の育成を目指し、環境学習を通して科学的素養・科学的倫理観をもった人材の育成を図るためのカリキュラムの開発と評価法の研究を行う。

- ① 全生徒を対象にして、科学的素養の一つとして「環境科学」を中心に、自然体験を含めて「白百合セミナーⅠ・Ⅱ・Ⅲ」（総合的な学習の時間）を全職員協力のもとに実施する。関連する各教科・科目等の内容を横断的・有機的に関連づけ、体系化しての指導法の研究開発を行う。
- ② 自然体験学習を通して豊かな自然を知り、自然のすばらしさを体感すると共に、自然に対する総合的な見方のできる生徒を育成する。また、その体験より環境問題に対する高い意識を身につけさせる。（白百合セミナー）
- ③ 研究者による講義、講演会等を通して、最先端の科学・科学技術に触れさせ、科学技術創造立国の使命を自覚し、知的好奇心あふれる科学的素養を持った人材の育成を図る。（白百合セミナー）
- ④ 理科のおもしろさを伝える科目として、１年生に自然科学概論Ⅰを設定する。理科総合Ｂの内容に加えて、科学に対する興味・関心がさらに深まるよう、自然体験を取り入れる。さらに、高校理科への導入として、中学理科との橋渡しの内容を学習する。（自然科学概論Ⅰ）

- ⑤ 2年文・理クラスで「自然科学概論Ⅱ」を設定する。環境科学の内容を中心に据え、自然を総合的に見られる能力を育成する。併せて、環境情報を題材にして、情報活用能力も高める。
- ⑥ 身の周りや生活の中から、科学に興味関心を持たせる。(自然科学概論Ⅰ，白百合セミナー)

以上により、科学・科学技術分野への興味・関心を高め、科学的素養を身につけ、科学の適切な使い方など科学的倫理観を持った人間を育成することができる。

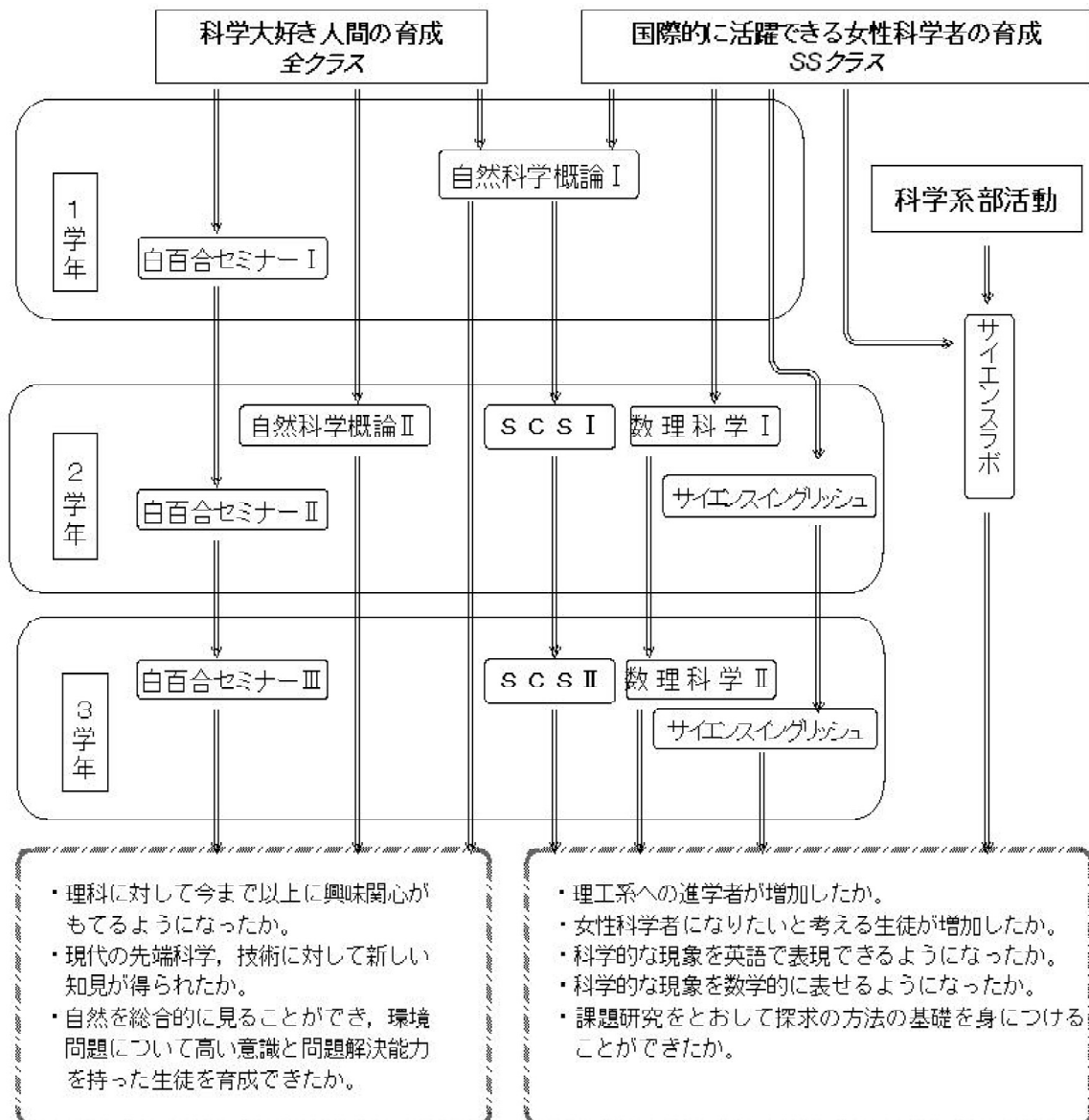
(2) 「国際的に活躍できる女性科学者の育成」

科学的思考力および問題解決能力を高めるカリキュラムの研究と、高いコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を持った生徒の育成を図る研究を行う。

2年からのSSクラス及び科学系部活動（地学部員，数理同好会部員，生物同好会部員）を中心に科学技術者育成のための基礎づくりを行う。

- ① 大学・研究機関等と連携して授業での課題研究を充実させ、将来科学研究者となるための、科学的探究の方法を身につけさせる。(SCSI)
- ② 大学・研究機関等を活用して、科学系クラブ活動の活性化を図り、研究成果を広く知らしめるために各分野の学会ジュニアセッションなどの機会を得て発表する。(サイエンスラボ)
- ③ 各分野の国際学会等で発表できる研究者の育成をめざし、海外の学校との科学的事象に関する研究交流を通し、真のコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を育成する。(科学系部活動)
- ④ 高大接続を目指して、将来の科学者として有為な人材の発掘，育成方策について，地元大学と共同研究を行う。(SCSIⅡ，科学系部活動)
- ⑤ 現在の本校の実情を鑑み，特に女性科学技術者との交流を通して，将来，有為な科学技術者となるべく強い動機付けを図る。(白百合セミナー，SCSI・Ⅱ)
- ⑥ 遺伝子工学研究の実験拠点校として，近隣の高校教員および科学系部活動の生徒と共同研究を行う。(科学系部活動)
- ⑦ 地域の小中学校と連携し，本校の科学系クラブの生徒が小中学生と交流活動を行うことにより，生徒の指導力やコミュニケーション能力の向上を図ることができる。
- ⑧ 身の周りの自然や日常生活の中でおこる現象を科学的視点で捉え，科学的に理解することができる能力を育成する。
- ⑨ 数学と理科（特に物理）は互いに影響を及ぼし合い発展してきた歴史を持つ。こうした事情にもとづき，「数理科学Ⅰ，Ⅱ」において物理現象との関連を持たせながら数学の授業を展開する。現象をモデル化（数式化）し数学的手法で解析することを通して，物事の本質を捉える力や現象を論理的に分析する能力を育成する。

「研究開発の概要図」



Ⅲ－１－４ 研究開発の実施規模

視点(1)「科学大好き人間の育成」で展開

- １年生は、普通科の生徒全員３２０名
- ２年生は、普通科の生徒全員３１９名
- ３年生は、普通科の生徒全員３１７名

視点(2)「国際的に活躍できる女性科学者の育成」で展開

- ２学年ＳＳクラス１クラス３９名
- ３学年ＳＳクラス１クラス３６名
- 部活動（地学部、数理科学同好会、生物同好会）所属生徒４０名程度

Ⅲ－１－５ 研究の内容・方法・検証等

(1) 現状の分析と研究の仮説

①現状の分析

本県は、筑波研究学園都市を始め、日本原子力研究所等、世界的レベルの研究施設や、茨城大学、筑波大学など研究に熱心な大学があり、本校は知的環境に恵まれた位置にある。明治33年(1900年)創立以来、約3万6,000名の卒業生を輩出している女子の単独校である。過去5年間(H16～H20年度)の国公立大学合格者数の平均は129名。県下一の女子の進学校であり、進学者の約半数が筑波大、茨城大と地元志向が強い。理系、文系の志望比率は約3割強が理系であり、文系が多い。保護者も教育に理解があり、親が子供の将来に寄せる期待も大きく、近年、理系進学希望者も増えてはいるが、生徒の科学に対する興味・関心は必ずしも高いわけではない。本校の進路指導の課題の一つに「如何に理系を増やすか」が毎年上げられている。

しかし、部活動での取り組みや研究発表を見ていると、本校の女子生徒は理系としての潜在能力はかなり高いものがあると思われる。これまで、SPP事業や茨城県ハイスクールアクティブサイエンス事業での研究、大学での学修や研究機関との連携による研究も積極的に行われ、科学系部活動の研究発表においては、全日本学生科学賞の上位入賞等を含め、かなりの成果を上げている。

さらに、SSH事業を実施するにあたり、本校独自に実施したアンケート結果より生徒の実態として、次の2点が上げられる。

(ア) 観察・実験を通しての問題解決的な探究活動が不足している。

質問1「理科の勉強で実験や観察をすることは好きか」

・「好きだ」および「どちらかといえば好き」と答えた生徒は約75%であった。

質問2「実験観察や自然体験が増えれば、理科が今以上に好きになるか」

・「そう思う」および「どちらかといえばそう思う」と答えた生徒は約80%となった。

質問3「理科の勉強は入学試験や就職試験に関係なくとも大切であるか」

・「そう思う」、「どちらかというそう思う」と肯定的に答えた生徒の割合は約67%であった。

質問4「理科の勉強をすれば、自分の入学試験や就職試験に役立つか」

・肯定的に答えた生徒の割合は約80%であった。

(イ) 文系・理系の選択は、理系科目の得意、不得意より『将来どのような仕事に就きたいか』により決定される。

文系・理系を選択する理由として科目の得意、不得意で決定している生徒は意外と少なく、文系選択者は30%が理科・数学が苦手としているが、「その他」が最も多く、約50%である。その理由の多くは「自分のやりたい仕事は理系分野である」と答えている。また、理系選択者で数学・理科が得意とするものは約10%であり、約60%が、

その他で「就きたい仕事は理系分野である」と答えている。

文系選択者で理系分野希望としているのは、医療看護系も含まれているためと思われる。医療系は理数系の科目が少なくても受験できることもあり、文理系の生徒もかなり多いためである。また、理系希望者においても、志望分野は狭く、医療看護系を中心に、生物系、農学部系が多く、理工系（工学系、理学系）は少ない。理工系分野に対する認識不足のため、職業観の偏りが見られる。

質問1「理科を勉強すれば、自分の好きな仕事に就くことに役立つか」

・「そう思う」、「どちらかといえばそう思う」と肯定的に答えた割合は文系選択者では約10%、理系選択者では約60%であった。

質問2「医療系・家政系と理工系どちらに魅力を感じるか」

・理系希望者の約75%のものが「医療系・家政系に魅力を感じる」と答え、「理工系に魅力を感じる」生徒は非常に少ないことが分かった。

②研究の仮説

本校における現状分析から、科学の果たす役割や意義を学び、科学の楽しさを経験することにより科学的素養を身に付け、「科学大好き人間」を育て、さらに将来の「科学技術者のための基盤づくり」を目指す。これら2つの視点をもとに仮説を設定した。

研究視点(1)「科学大好き人間の育成」

地球の未来を担う次世代の「科学大好き人間」の育成を目指し、環境学習を通して科学的素養・科学的倫理観をもった人材の育成を図るためのカリキュラムの開発と評価法の研究を行う。

【仮説1】 中学理科との関連を十分考慮して、身の周りの自然や日常生活の中から不思議を体感、発見させたり、実験を通して科学的現象を理解させることのできる教材の開発を行えば、科学に対しての高い興味・関心がもてるようになり、科学をさらに好きにさせることができる。また、一人でも科学嫌いを無くし、多くの科学大好き人間を作ることができ、授業の理解も今までより一層深まると考えられる。長期的には、彼女たちの子どもを通して次代を担う科学大好き人間を育てることにもなる。

【仮説2】 現代の先端科学、科学技術に触れさせることにより、科学を学ぶ楽しさや大切さ、科学技術の果たす役割、意義を理解した人間を育成することができる。

【仮説3】 身の周りの環境問題を取り上げて考えさせたり、自然体験学習等を実施することにより、自然を総合的に見ることができ、環境問題を正しく理解し、解決するための行動がとれる生徒を育成することができる。

研究視点(2)「国際的に活躍できる女性科学者の育成」

国際的に活躍できる女性科学者の育成を目指す。そのために科学的思考力を高めるカリキュラムの研究と、高いコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を持った生徒

の育成を図る研究を行う。

【仮説 4】 数学的手法を用いて理科を考えることにより，理科についての一層の深い理解を図ることができる。

【仮説 5】 大学・研究機関等と連携・共同して自己の研究課題を見つけ，その研究を充実させることにより，科学者となるべく基礎的な能力を身につけ，さらに，問題解決能力，プレゼンテーション能力を習得させることができる。また，女性科学技術者との交流を通して，強い動機付けがなされ，女性科学者をめざす生徒を育成することができる。

【仮説 6】 海外の高校と連携して科学的事象に関する共同研究を行ったり，理科・数学で英語による授業を積極的行ったりすることにより，サイエンスイングリッシュの能力やコミュニケーション能力，プレゼンテーション能力を高めることができ，国際性のある有為な研究者の卵を育成することができる。

【仮説 7】 本校の自然科学系部活動の生徒が地域の小中高等学校と連携し交流活動を行うことにより，生徒の指導力やコミュニケーション能力の向上を図ることができる。また，他校の生徒やと地域への科学普及に貢献することができる。

(2) 研究内容・方法・検証

①「白百合セミナーⅠ・Ⅱ・Ⅲ」

総合的な学習の時間に，科学的素養や科学的思考力を高めるための研究開発を全生徒対象に行う。

- ・環境科学を中心に展開する。各教科の内容を横断的に取り込んだ授業の研究開発をしていく。
- ・科学史，生活科学，環境科学等を中心に環境に関する興味・関心を高め，啓蒙するプログラムを開発する。
- ・最先端の科学技術等に関わる講義・講演会等を通して生徒の科学的素養，科学的思考力を高めるプログラムを開発する。
- ・国際社会の中で未来を拓く日本人として，新しい時代をリードする科学的価値観，倫理観を身に付けた人材の育成の研究開発を行う。

②「自然科学概論Ⅰ」

理科総合 A，理科総合 B の内容に加えて科学に関する興味・関心が深まるようテーマを「地球の誕生から現在・未来へ」とし実験，観察，自然体験等を行い，科学大好き人間と自然を総合的に見，問題解決能力を持った生徒を育成する。

③「自然科学概論Ⅱ」

情報 A の 2 単位に替え 2 学年文・理クラスで実施する。環境科学を中心に据え，自然を総合的に見る能力の育成する。また環境問題に対する情報収集と分析の能力も併せて高めていく。

④「数理科学Ⅰ」

数学Ⅱの４単位と数学Ｂの２単位で科学的事象を数学的な手法により理解させる科目として、２学年のＳＳクラスで実施する。授業は数学を中心に進めるが理科の教員がチームティーチングにより、理科的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として加わる。例えば、微分積分の授業の導入として物体の等加速度運動を用いる。現象をモデル化（数式化）し数学的に分析したり、表現したりする能力を育成する。

⑤「数理科学Ⅱ」

数学Ⅲの４単位と数学Ｃの２単位で６単位を３学年ＳＳクラスで実施する。数理科学Ⅰを発展的に扱う。

⑥「スーパーチャレンジサイエンスⅠ（ＳＣＳⅠ）」

将来国際的に活躍し、長期的視野に立って研究を進められる女性科学者を育成するために情報Ａの２単位と化学Ⅰの３単位、選択理科（物理Ⅰ・生物Ⅰ・地学Ⅰ）３単位の合計８単位とし、２学年ＳＳクラスで実施する。課題研究を中心に研究者の指導助言を受け、科学技術者の基盤づくりを推進する。研究の過程において、情報を適切に収集・処理・分析するための知識と技能を習得する。また、女性科学技術者との交流等により、将来科学・技術系へ進む生徒のための動機付けを行う。

⑦「スーパーチャレンジサイエンスⅡ（ＳＣＳⅡ）」

化学Ⅱの３単位と選択理科（物理Ⅱ・生物Ⅱ・地学Ⅱ）４単位の合計７単位を３学年ＳＳクラスで実施する。ＳＣＳⅠの課題研究を発展的に進める。筑波大学、茨城大学、研究機関（筑波研究学園都市、日本原子力研究所、ひたちなか・東海地区日立製作所関連企業、日立研究所）等と連携しレベルアップを図る。また、その研究結果を国内外の学会のジュニアセッション等で積極的に発表する。

⑧「サイエンスラボ」

ＳＳクラスおよび科学系部活動の生徒が大学、研究機関（筑波研究学園都市、日本原子力研究所、ひたちなか・東海地区日立製作所関連企業、日立研究所）等へ赴き、研究機関の先端科学施設等を活用し、指導助言を受け、研究体験を通して研究手法を学ばせる。

⑨「サイエンスイングリッシュ」

海外の高校と連携して共同研究を行い、理科・数学で英語による授業を積極的に行うことにより、サイエンスイングリッシュの能力やコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を高めることができ、国際性のある有為な研究者の卵を育成する。

(3) 必要となる教育課程の特例等

① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

(1) 「自然科学概論Ⅰ」

理科総合Ａ２単位、理科総合Ｂ２単位に替えて４単位で実施する。科学に関する興味・

関心が深まるようテーマを「地球の誕生から現在・未来へ」とし実験，観察，自然体験等を行い，科学大好き人間と自然を総合的に見，問題解決能力を持った生徒を育成する。

(2) 「自然科学概論Ⅱ」

情報Aの2単位に替え2学年文・理クラスで実施する。環境科学を中心に据え，自然を総合的に見る能力の育成する。また環境問題に対する情報収集と分析の能力も併せて高めていく。

(3) 「スーパーチャレンジサイエンスⅠ（SCSI）」

SSクラスにおいて，2年次に情報の2単位と化学Ⅰの3単位及び選択理科（物理Ⅰ，生物Ⅰ，地学Ⅰ）より1科目の3単位の合計8単位として実施する。理科の基本的な学習に加え，課題研究等を通して，科学的に探究する方法の習得とともに情報の知識を使ってプレゼンテーション能力の向上を目指す。

② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

(1) 「サイエンスイングリッシュ」

SSクラスにおいて，2年次の英語Ⅱ4単位のうち1単位を「サイエンスイングリッシュ」とし，従来の英語Ⅱの内容に加え，科学英文の講読したり，英語でのコミュニケーション能力，プレゼンテーション能力を高めていく。3年次でもリーディング4単位のうち1単位を「サイエンスイングリッシュ」として英語力の向上を図る。理科・数学で英語による授業を積極的に行うことにより，サイエンスイングリッシュの能力やコミュニケーション能力，プレゼンテーション能力を高めることができ，国際性のある有為な研究者の卵を育成する。

Ⅲ－１－６ 研究計画・評価計画

	SSHとしての 具体的取り組み	平成18年度		平成19年度		平成20年度		平成21年度		平成22年度	
		前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
1 年生	白百合セミナーⅠ (サイエンスレクチャー)										→
	自然科学概論Ⅰ										→
2 年生	白百合セミナーⅡ (サイエンスレクチャー)										→
	自然科学概論Ⅱ										→
	SCSⅠ										→
	数理科学Ⅰ										→
	サイエンスイングリッシュ										→
3 年生	白百合セミナーⅢ (サイエンスレクチャー)										→
	SCSⅡ										→
	数理科学Ⅱ										→
	サイエンスイングリッシュ										→
部 活 動	サイエンスラボ										→
	サイエンスイングリッシュ										→
	海外の科学高校との連携										→
そ の 他	高大接続										→

[研究計画]

(1) 第1年次

①SSHについてのオリエンテーション及び広報活動

- ・SSH用パンフレットの作成，各種行事で配付

②科学系部活動参加生徒募集（4月）

③「白百合セミナーⅠ，Ⅱ，Ⅲ」の教材開発

④「自然科学概論Ⅰ」の授業を1学年で開始

- ・実施計画（実験計画・講演会（サイエンスレクチャー）・白百合セミナーとの連携）
- ・自然科学体験学習（1学年希望者（白百合セミナーの中の体験活動）

8/1（火）～8/3（木）2泊3日裏磐梯方面（予定）

⑤科学系部活動のサイエンスラボ（8月）

- ・大学・研究機関での研究体験活動（茨大，筑波大，お茶の水女子大等）
- ・地学部の国際天文学会発表 8/20（日）～ 8/25（金）4泊6日ブラハ
- ⑥高大接続のための大学との共同研究
 - 高大接続委員会（本校と茨大理学部）
- ⑦数理科学Ⅰ・Ⅱの授業の研究開発
- ⑧サイエンスイングリッシュの研究開発
- ⑨自然科学概論Ⅱの研究開発
- ⑩SCSI，Ⅱの準備
- ⑪運営指導委員会設置，活動
 - （7/14，10/18，2/23の3回実施）
- ⑫研究成果報告会（2月22日茨城県立図書館）

(2) 第2年次

- ①SSHについてのオリエンテーション及び広報活動
 - ・SSH用パンフレットの作成，各種行事で配付
- ②科学系部活動参加生徒募集（4月）③「白百合セミナーⅠ，Ⅱ，Ⅲ」の教材開発（環境学を中心に計画）
 - 「白百合セミナーⅢ」は平成20年度実施
- ④「自然科学概論Ⅰ」の実施及び教材開発（1学年）
 - ・実施計画（実験計画・講演会（サイエンスレクチャー）・白百合セミナーとの連携）
 - ・自然科学体験学習（1学年希望者（白百合セミナーの中の体験活動）
 - 8/6（水）～ 8/8（金）2泊3日裏磐梯方面
- ⑤「自然科学概論Ⅱ」の実施及び教材開発（授業を2学年で開始）
 - ・実施計画（実験計画・講演会（サイエンスレクチャー）・白百合セミナーとの連携）
 - ・「環境科学に関する班別研究発表会」をプレゼンテーションにより実施
- ⑥数理科学Ⅰの授業の実施
- ⑦数理科学Ⅱの授業の研究開発（平成20年度実施）
- ⑧SCSIの実施
 - 「課題研究」の班別研究発表会の実施（テーマごとの教材研究）
- ⑨SCSⅡの研究開発（平成20年度実施）
 - シラバス作成等のカリキュラム研究
- ⑩サイエンスイングリッシュの授業の実施・研究開発（2学年で実施）
- ⑪海外セミナーの実施（米国 7/20～7/27）
 - 大学・研究機関との交流
- ⑫科学系部活動のサイエンスラボ

- ・大学・研究機関での研究体験活動（茨大，筑波大，お茶の水大等を予定）

⑬高大接続のための大学との共同研究

高大接続委員会による共同研究（本校と茨大理学部）

⑭運営指導委員会による評価

（7/14，10/18，2/23 の3回）

⑮研究成果報告会（2月28日）

(3) 第3年次

①SSHについてのオリエンテーション及び広報活動

- ・SSH用パンフレットの作成
- ・入学式（4/7），PTA総会（5/12），学校説明会（7/27），
高校入試説明会（10/中旬），中学校向け説明会（10/中旬～）

②科学系部活動参加生徒募集（4月）③「白百合セミナーⅠ，Ⅱ，Ⅲ」の教材開発（環境学を中心に計画）

「白百合セミナーⅢ」は平成20年度実施

④「自然科学概論Ⅰ」の実施及び教材開発（1学年）

- ・実施計画（実験計画・講演会（サイエンスクチャー）・白百合セミナーとの連携）
- ・自然科学体験学習（1学年希望者（白百合セミナーの中の体験活動）
8/6（水）～8/8（金）2泊3日裏磐梯方面

⑤「自然科学概論Ⅱ」の実施及び教材開発（授業を2学年で開始）

- ・実施計画（実験計画・講演会（サイエンスクチャー）・白百合セミナーとの連携）
- ・「環境科学に関する班別研究発表会」をプレゼンテーションにより実施

⑥数理科学Ⅰの授業の実施

⑦数理科学Ⅱの授業の実施

⑧SCSIの実施

「課題研究」の班別研究発表会の実施（テーマごとの教材研究）

⑨SCSⅡの実施

シラバス作成等のカリキュラム研究

⑩サイエンスイングリッシュの授業の実施・研究開発（2・3学年で実施）

⑪海外セミナーの実施（米国7/30～8/6）

大学・研究機関との交流

⑫科学系部活動のサイエンスラボ

- ・大学・研究機関での研究体験活動（茨大，筑波大，お茶の水大等を予定）

⑬高大接続のための大学との共同研究

高大接続委員会による共同研究（本校と茨大理学部）

⑭運営指導委員会による評価

(7/11, 10/17, 2/26 の3回実施)

⑮研究成果報告会(2月26日)

(4) 第4年次～(5) 第5年次

①SSHについてのオリエンテーション(4月)

②科学系部活動参加生徒募集(4月)

③総合的学習の時間「白百合セミナー」の実施と研究開発(4月より)

・実施計画(実験計画・講演会(サイエンスクチャー)・白百合セミナーとの連携)

・自然科学体験学習(1学年希望者(白百合セミナーの中の体験活動))

④自然科学概論Ⅰ・Ⅱ授業の実施・研究開発(4月より)

⑤数理科学Ⅰ・Ⅱの授業の実施・研究開発(4月より)

⑥SCSI・Ⅱの授業の実施・研究開発

課題研究の実施

⑦サイエンスイングリッシュの授業の実施・研究開発(2・3学年で実施)

⑧海外セミナーの実施

大学・研究機関との交流

⑨科学系部活動のサイエンスラボ

⑩高大接続委員会による大学との共同研究(4月より)

⑪運営指導委員会による評価, 活動内容の見直し

⑫SSH取り組みの地域社会, 学校への発信

[評価計画]

3年次

①「白百合セミナーⅠ」(1学年)

環境科学を中心に展開し, 最先端の科学技術等に関わる講義・講演会等を通して科学的素養, 科学的思考力を高めることができたか。評価の方法としては, 講演会の感想レポートの内容による評価, 「課題図書」の小論文の内容による評価, 「自然科学体験学習」発表会の報告書や発表会に関する感想の内容による評価等で行う。

②「白百合セミナーⅡ」(2学年)

1年次の白百合セミナーⅠと関連して, 環境学における科学的価値観や倫理観を学習することにより, 自然を総合的に見る能力や問題解決能力を身に付けることができたか。評価の方法としては, 社会科学及び環境倫理に関する講演会の感想レポートの内容による評価, 「海外への修学旅行における自然環境に対する調べ学習」の小論文の内容による評価等があげられる。

③「白百合セミナーⅡ」（３学年）

２年次の白百合セミナーⅡと関連して、環境学における科学的価値観や倫理観を学習することにより、自然を総合的に見る能力や問題解決能力を身に付けることができたか。評価の方法としては、各種講演会の感想レポートの内容による評価、環境問題、社会問題に関する小論文の内容による評価等があげられる。

④「自然科学概論Ⅰ」（１学年）

中学理科と関連させて、身の周りの環境問題を考えたり、自然科学体験学習に参加して、自然や日常生活の中から不思議を体感、発見し、実験を通して科学的事象を理解できたか。また、科学に対しての高い興味・関心を持ち、科学をさらに好きになることができたか。評価の方法として、定期試験（４回）、実力テスト（３回）の点数による評価、スクラップブック（環境及び科学に関する新聞記事）のコメント内容による評価、実験・観察及びビデオ等映像鑑賞による提出レポートの内容による評価、講演会の感想レポートの内容による評価等があげられる。

⑤「自然科学概論Ⅱ」（２学年）

「自然科学概論Ⅰ」と関連させて、環境科学を中心に自然を総合的に見る能力の育成できたか。また環境問題に対する情報収集と分析の能力も身に付いたか。

評価の方法として、定期試験（２回）の点数による評価、「環境及び科学に関する班別研究発表」によるプレゼンテーション能力の評価、実験・観察及びビデオ等映像鑑賞による提出レポートの内容による評価、講演会の感想レポートの内容による評価等があげられる。

⑥「数理科学Ⅰ」（２学年）

数学Ⅱと数学Ｂの内容を学習し、理科学的な事象を数学的手法で説明することができたか。この場合は理科の教員がティームティーチングにより、理科学的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として加わる。評価の方法としては、定期試験（４回）、実力テスト（３回）の点数による評価、科学者の講演会の感想レポートの内容による評価等があげられる。

⑦「数理科学Ⅱ」（３学年）

数学Ⅲの４単位と数学Ｃの２単位で６単位を３学年ＳＳクラスで実施する。数理科学Ⅰを発展的に扱う。評価の方法としては、定期試験（４回）、実力テスト（３回）の点数による評価、科学者の講演会の感想レポートの内容による評価等があげられる。

⑧「ＳＣＳⅠ」（２学年）

理科２科目の内容の学習と課題研究を行うことにより、将来国際的に活躍し、長期的視野に立って研究を進められる女性科学者の基盤づくりができたか。課題研究の過程において、情報を適切に収集・処理・分析するための知識と技能を習得できたか。また、女性科学技術者との交流等により、将来科学・技術系へ進む生徒のための動機付けを行うことが

できたか。評価の方法としては、定期試験（４回）、実力テスト（３回）の点数による評価、課題研究を通して情報収集・処理・分析能力やプレゼンテーション能力の評価等があげられる。

⑨「ＳＣＳⅡ」（３学年）

化学Ⅱの３単位と選択理科（物理Ⅱ・生物Ⅱ・地学Ⅱ）４単位の合計７単位を３学年ＳＳクラスで実施する。ＳＣＳⅠの課題研究を発展的に進める。大学、研究機関等と連携しレベルアップを図る。また、その研究結果を国内外の学会のジュニアセッション等で積極的に発表する。評価の方法としては、定期試験（４回）、実力テスト（３回）の点数による評価、課題研究を通して科学者となるべく情報収集・処理・分析能力やプレゼンテーション能力の評価等があげられる。

⑩「サイエンス・イングリッシュ」（２・３学年）

科学英文の購読や研究発表におけるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を高め、国際性を育成できたか。評価の方法として、定期テスト（読解力テスト、リスニングテスト）による評価、英語による「課題研究」のプレゼンテーション能力の評価等があげられる。

⑪海外セミナー（米国 7/30～8/6）

外国の大学・研究機関の研究者との交流により、知的好奇心を高め、科学技術への視野を広め、国際的に活躍できる科学者の基盤づくりができたか。評価の方法として、事前、事後研修における「調べ学習」に対する評価、現地での英語によるコミュニケーション能力や「課題研究の概要」の英語によるプレゼンテーション能力の評価等があげられる。

⑫科学系部活動のサイエンスラボ

大学、研究機関の先端科学施設等を活用し、指導助言を受け、研究体験を通して研究手法を学ぶことができたか。研究内容について、「研究目的」や「研究方法」を的確にプレゼンテーションできたか。評価方法としては、参加した各種研究会での研究発表による評価。

⑬高大接続のための大学との共同研究

高大接続委員会により高校と大学の双方向による高大連携の深化ができたか。

「生徒の課題研究」の実施において、大学と協力体制が円滑にできたか。評価の方法としては、入試制度の在り方についての評価、課題研究の発表内容についての評価等があげられる。

全体としては、３年間の研究計画・評価計画を見直し、以下の点において検証する。

- ・理科に対して今まで以上に興味関心が持てるようになったか。授業内容の理解が一層深まったか。
- ・適切なカリキュラム作成、指導がなされたか。
- ・現代の先端科学、先端技術に対して新しい知見を得られたか。

- ・SSH事業の主題（研究開発課題）を全職員が共有して取り組めたか。

以上のような視点で、生徒、教師、外部評価委員等によるアンケート調査や、生徒の進学実績等を検証、吟味し、これらをもとに研究開発を行い、より良い教育を目指していく。

4年次～5年次

- ・自然を総合的に見ることができ、環境問題について高い意識を持ち、将来的に問題解決能力を持った生徒が育成されたか。
- ・数学的手法を用いて理科を考えさせることにより、理科についての一層の理解を図ることができたか。
- ・課題研究を通して科学者となるべく基礎的能力を身につけさせることができたか。
- ・女性科学技術者との交流を通して、科学者になりたいという思いを実現することができたか。
- ・海外の学校との研究交流により英語の総合的能力や、プレゼンテーション能力を高めることができたか。
- ・本校の自然科学系部活動の生徒が地域の小中高等学校と連携して交流活動を行うことにより、生徒の科学的能力が高まったか。
- ・SSH事業の取り組み及び研究成果が地域に発信されているか。
- ・SSH事業の改善に向けた取組体制ができているか。
- ・SSH事業の主題（研究開発課題）を全職員が共有して取り組んでいるか。
- ・高大接続のための大学との共同研究を通して、入試方法の改善につながったか。
- ・創造性および独創性の向上についての評価は、大学との適切な共同研究を通してなされたか。
- ・理科に対して今まで以上に興味関心が持てるようになったか。授業内容の理解が一層深まったか。
- ・適切なカリキュラム作成、指導がなされたか。
- ・現代の先端科学、先端技術に対して新しい知見を得られたか。
- ・SSH事業の主題（研究開発課題）を全職員が共有して取り組めたか。

上記内容についてアンケート等を実施し、運営指導委員会等で適切に評価する。

Ⅲ－１－７ 研究組織の概要（経理等の事務処理体制も含む）

(1) 研究組織の概要

下記組織図のように、3つの委員会（SSH委員会、高大接続委員会、運営指導委員会）を設け、研究を進める。

SSH事業は、各教科、各部、各学年が連携を取りながら、全職員の協力と共通理解の

もとで行うが、SSH委員会は、主に理科・数学科・英語科の教員が担当し、実務的な活動に当たる。生徒への指導を円滑にするために、学年主任を中心とした学年の協力は不可欠である。

1 SSH委員会

(1) 構成(14)

企画部(7)

教頭，事務室長理科（委員長含め2），教務(1)，進路(1)，事務(1)

研究部(7)

理科(2)，数学(1)，英語(1)，学年(3)

※各部には理科，数学，英語の全教員が協力する。

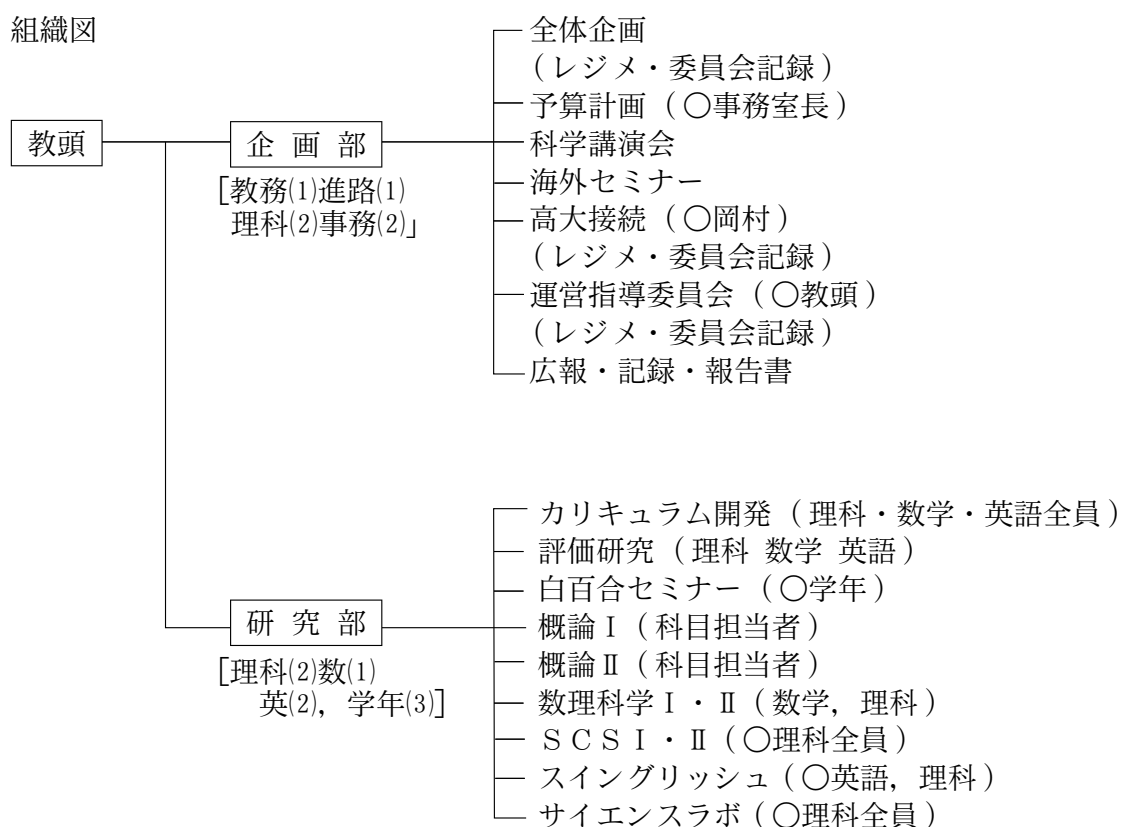
(2) 所管事項

(1) SSH事業のための実施計画・管理・評価等を行う。

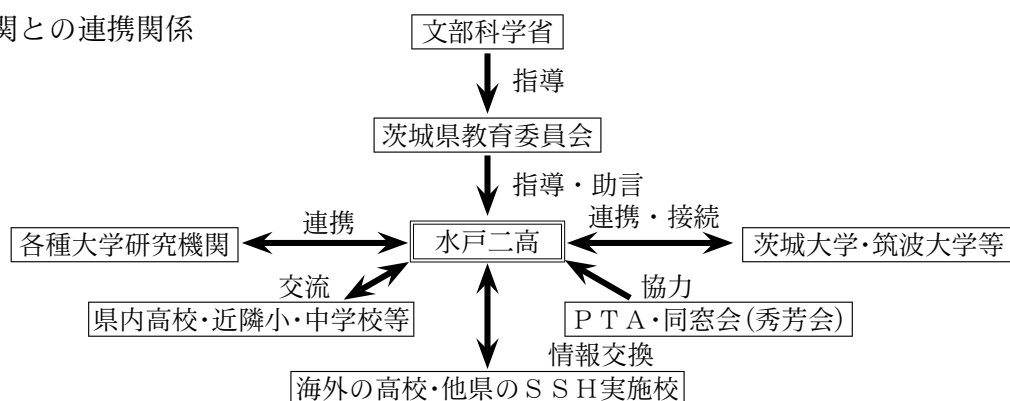
事業の実実施計画においては全教科の協力のもとに行う。

(2) 理数系教科の指導方法と教育課程の研究開発を推進する。

(3) 組織図



○各機関との連携関係



2 SSH高大接続委員会

1 構成 (16 名)

茨城大学理学部(7) 本校職員(9)

2 所管事項

科学的研究能力に秀でた生徒に対して継続的な課題研究の在り方，大学入試選抜方法等について高校・大学と共同して研究する。

- (1) 高校教育と大学教育との接続の改善のための連携の在り方を協議する。
- (2) 高校生に大学の高度な教育・研究に触れる機会を提供し，高等学校教育から大学教育への円滑な接続を図る。
- (3) 高校教育の実情や改革の状況について情報交換し，高校と大学の関係者の相互理解の促進を図る。

3 活動計画

平成 20 年 6 月 2 日 (月) 第 1 回 SSH 高大接続委員会茨城大学理学部

平成 20 年 9 月 29 日 (金) 第 2 回 SSH 高大接続委員会水戸二高

平成 21 年 1 月 30 日 (金) 第 3 回 SSH 高大接続委員会茨城大学理学部

3 運営指導委員会

(1) 構成 (8 名)

茨城大学(3) 筑波大学(1) 中央大学(1) 国立天文台(1)

水戸二高同窓会(1) 茨城県教育委員会(1)

(2) 所管事項

SSHの運営に関し，専門的見地から，指導，助言，評価に当たる。学識経験者，関係行政機関の職員等により組織するものとする。

(3) 活動計画

平成 20 年 7 月 11 日 (金) 第 1 回運営指導委員会

平成 20 年 10 月 17 日 (金) 第 2 回運営指導委員会

平成 21 年 2 月 26 日 (木) 第 3 回運営指導委員会

Ⅲ－２ 平成20年度 S S H事業研究開発の経緯

月	日	実施項目	実施場所	1 年	2 年	2 年 S S ク ラ ス	3 年	3 年 S S ク ラ ス	地 学 部	数 理 科 学 同 好 会	生 物 同 好 会	教 職 員
4	15	第1回 SSH 委員会	水戸二高									○
	19	S C S I 茨城大学理学部見学	茨城大学理学部			○						
5	9	知京豊裕氏（物質材料研究機構）講演会	水戸二高					○				
	23	第2回 SSH 委員会	水戸二高									○
6	2	第1回高大接続委員会	水戸二高秀芳会館									○
	3	第1回白百合セミナー講演会（菊山紀彦氏）	水戸二高	○	○	○	○	○				○
	14	数理科学Ⅱ（長山雅晴 金沢大准教授）	水戸二高					○				
	17	第3回 SSH 委員会	水戸二高									○
7	4	第4回 SSH 委員会	水戸二高									○
	5	千葉大学櫻井建成准教授研究室訪問				○				○		
	7-8	自然科学概論Ⅱ原子力セミナー	水戸二高		○							
	11	S C SⅡ課題研究発表会	茨城県立図書館			○		○				○
	11	第1回運営指導委員会	水戸二高秀芳会館									○
	下旬	自然科学体験学習（裏磐梯）事前指導		○								○
	30-6	海外セミナー	米国（ワシントン・ボストン）			○						○
8	6-8	S S H生徒研究発表会	横浜パシフィコ					○	○	○	○	
	6-8	白百合セミナー自然科学体験学習	福島県裏磐梯	○								
	中旬	自然科学体験学習（裏磐梯）事後指導		○								○
9	11	J A X A 訪問	J A X A（つくば）			○			○	○	○	
	18	第5回 SSH 委員会	水戸二高									○
	27	第2回高校理科学研究発表会	千葉大学			○			○	○	○	
	29	第2回高大接続委員会	水戸二高秀芳会館									○
10	8	第6回 S S H委員会	水戸二高									○
	17	自然科学体験学習報告会	水戸二高体育館	○								○
	17	第2回運営指導委員会	水戸二高秀芳会館									○
11	4	第7回 S S H委員会	水戸二高									○
	6	第2回白百合セミナー講演会（奥田 隆氏）	水戸二高体育館	○	○	○	○	○				○
	14	地球科学の祭典 ポスターセッション	水戸二高体育館						○		○	○

月	日	実施項目	実施場所	1 年	2 年	2 年 SS クラス	3 年	3 年 SS クラス	地 学 部	数 理 科 学 同 好 会	生 物 同 好 会	教 職 員
12	12	SSH 課題研究中間報告会	水戸二高図書室			○						○
	14	天文・科学部生徒研究発表会	茨城大学理学部			○		○	○	○	○	
	19	第8回SSH委員会	水戸二高									○
	21	地学オリンピック予選							○			
	25-26	第1回数理科学I（松下貢教授）	水戸二高			○		○				
	26	日本科学未来館見学	日本科学未来館	○								
1	10	第18回非線形反応と協同現象研究会	同志社大学							○		
	11	馬籠信之博士講義＋Aglaze 研究室見学	京都大学							○		
	26	第9回SSH委員会	水戸二高									○
	30	第3回高大接続委員会	水戸二高									○
	31	茨城県高校合同発表会	エポカルつくば			○			○	○	○	○
2	19	第10回SSH委員会	水戸二高									○
	20	自然科学概論I 原子力セミナー	水戸二高	○								
	26	SSH研究成果報告会	茨城県立図書館	○		○		○	○	○	○	○
	26	第3回運営指導委員会	水戸二高秀芳会館									○
3	12	第2回数理科学I（松下貢教授）	中央大			○						
	26	日本天文学会 Jr. セッション	国立オリンピック記念青少年総合センター						○			
	29	日本化学会関東支部化学クラブ研究発表会	日本大学			○		○		○		
	下旬	SSH 事業報告書提出										○