

平成26年度指定スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第4年次（平成29年度）



平成30年 3 月

千葉県立船橋高等学校

巻 頭 言

千葉県立船橋高等学校長 百瀬 明宏

本校は、平成26年度からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、本年度は第4年次となりました。

本校SSH研究開発事業は、平成21年度に指定を受けた第1期研究開発の課題を受け、生徒の資質や能力、意欲に応じた指導方法を確立し、探究心と探究力を確実に育成するカリキュラムとプログラムの開発を研究開発課題としてこれまで取り組んでまいりました。

具体的には、「探究基礎力」として研究に関する基礎的知識と技能・技術の学習、知的活動にかかわる基礎力の学習等を踏まえ、探究心と探究力の充実を図る取組を実践してきました。特に今年度は探究学習において生徒の直面する困難や指導上の課題を明確化し、指導の焦点化と評価との一体化を目指し、新たな指導モデルを構築し、研究開発に取り組んだところです。

この取組では、理数科にとどまらず普通科においても1年次の「社会と情報」（教科「情報」の科目）において、「船高モデル」を念頭においた探究活動を実践してきており、その成果として、理数科と合わせ、年度末に発表会を実施しているところです。

さらに、数多くの探究プログラムを用意し、理数科だけにとどまらず、全校生徒を対象に各種講座や出張授業等を企画し、多くの生徒が参加し、その成果もあげてきています。

加えて、国際性の育成に関して、英語による講義のほかに台湾海外研修を実施し、訪問校の拡大も図ることができました。今年度は実施時期をこれまでの3月中下旬から、12月下旬の冬季休業に変更しました。各訪問校での課題研究の発表や交流などを通して、生徒は学問研究に国境はないことを痛切に感じ取ったようです。海外研修の重要性は、現地での発表や交流活動の重要性は言うまでもありませんが、それまでの準備にかけるプロセスがとても重要であり、探究活動の充実とともに、研究内容の簡潔かつ分かりやすいプレゼンテーションが今後の生徒の将来にとって大きな財産になることと考えます。

今年度も、本校SSH事業第1期（平成21年度～25年度）の2年次に取り組んだ生徒が大学院生もしくは社会人になっていることから、本校SSH事業の評価の一環としてアンケート調査及びヒアリングを実施し、成果と課題を整理したところでもあります。

今後はこれまでの実践結果から見てきた様々な課題を踏まえるとともに、次期学習指導要領の内容を踏まえながらさらに研究開発を進めていきたいと考えております。

最後になりますが、本事業を実施するにあたって御指導いただきました文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、千葉県教育委員会、運営指導協議会、関係大学及び関係企業はじめ多くの関係者の皆様に心より感謝申し上げますとともに、今後とも御指導御協力を賜りますようお願い申し上げます。

目 次

巻頭言

目次

平成29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）・・・ 4

平成29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・・・ 8

[実施報告書本文]

第1章 研究開発の課題・・・ 11

第2章 研究開発の経緯・・・ 12

第3章 研究開発の内容

3-1 A 探究カリキュラム・・・ 13

事業1 理数科における課題研究

(1) SS課題研究Ⅰ

(2) SS課題研究Ⅱ

(3) 3年生における課題研究

事業2 理数科における学校設定科目（SS理数科目）・・・ 23

事業3 普通科における探究活動・・・ 25

(1) 社会と情報

(2) 2年生における課題研究

3-2 B 探究プログラム

事業4 SS講演会・・・ 29

事業5 SS講座・・・ 29

事業6 SS出張授業・・・ 33

事業7 部活動の振興等・・・ 34

(1) 自然科学系部活動

(2) たちばな理科学会

事業8 国際性の育成・・・ 35

(1) 英語による講義・実験

(2) 台湾海外研修

3-3 その他の取り組み・・・ 38

(1) SSH発表会

(2) 科学オリンピック等

(3) 外部発表会

3-4 千葉サイエンススクールネット（SSネット）・・・ 39

(1) SSフェスティバル

(2) 千葉県高等学校課題研究発表会

(3) 指導研究会	
(4) SSネットセミナー	
3-5 教育課程編成に関する特記事項	42
第4章 実施の効果とその評価	
4-1 実施した調査（アンケート等）	43
(1) 3年生アンケート	
(2) 教員アンケート	
(3) 「学校評価」による調査	
(4) 生徒の参加状況	
(5) 卒業生アンケート	
4-2 事業の評価	50
(1) SSH中間評価における指摘事項に関する改善	
(2) 全般的評価	
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	51
(1) 研究組織の概要	
(2) 運営指導協議会	
(3) 科学教育統括部（SS部）	
第6章 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	52
(1) 課題と今後の方向	
(2) 成果の普及	
[関係資料]	
運営指導協議会	53
教育課程表	55
ルーブリック	57
探究学習の指導モデル	60

＊本校は単位制である。単位制高校においては，入学年度から順に１年次，２年次...と数えるが，本報告書では生徒に関しては１年生，２年生...と記す。

＊文中敬称略

＊【ウェブサイト掲載】は本校ウェブサイト SSH 専用ページに掲載中であることを示す。

URL https://www.chiba-c.ed.jp/funako/fttp_kousin/ssh/index.html

平成 29 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	
探究心と探究力を確実に育成するカリキュラムとプログラムの開発 ～探究力で未来を拓け！～	
② 研究開発の概要	
A 探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発（探究カリキュラム） 1 理数科における課題研究 2 理数科における学校設定科目 3 普通科における探究活動 B 生徒を探究活動に誘うプログラムの開発（探究プログラム） 4 SS 講演会 5 SS 講座 6 SS 出張授業 7 部活動の振興等 8 国際性の育成	
③ 平成 29 年度実施規模	
A 探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発（探究カリキュラム） 1 理数科における課題研究 SS 課題研究Ⅰ 理数科 1 年生 40 名 SS 課題研究Ⅱ 理数科 2 年生 40 名 3 年生における課題研究 理数科 3 年生 41 名 2 理数科における学校設定科目 SS 理数科目 理数科 1・2・3 年生 121 名 3 普通科における探究活動 社会と情報 普通科 1 年生 325 名 普通科における課題研究 普通科 2 年生希望者 7 名 B 生徒を探究活動に誘うプログラムの開発（探究プログラム） 4 SS 講演会 全校生徒 1091 名 5 SS 講座 希望者延べ 260 名 6 SS 出張授業 理数科及び普通科の受講者延べ 560 名 7 部活動の振興等 部員延べ 222 名 8 国際性の育成 英語による講義・実験 理数科 1・2 年生 80 名 台湾海外研修 理数科 2 年生 11 名・普通科 2 年生 6 名 計 17 名	
④ 研究開発内容	
○研究計画 第 1 年次（平成 26 年度） 全事業の実施 特に SS 課題研究Ⅰにおける指導方法・体制の開発 第 2 年次（平成 27 年度） 全事業の実施 特に SS 課題研究Ⅱにおける指導・評価方法の開発，事業評価の方法の開発 第 3 年次（平成 28 年度） 全事業の実施 科学技術人材育成重点枠事業の総括的評価と今後の検討 第 4 年次（平成 29 年度） 全事業の実施 事業の見直しと重点課題への注力	

第5年次（平成30年度）

全事業の実施 5年間の総括的評価と指定終了後の検討

○教育課程上の特例等特記すべき事項及び平成29年度の教育課程の内容

理数科1年次学校設定教科・科目(平成29年度入学生教育課程)

課題研究	新たに設置			SS 課題研究 I	2 単位
理 数	理数数学 I	6 単位	→	SS 理数数学 I	6 単位
	理数地学	3 単位	}	SS 理数物理 I	2 単位
	理数生物	3 単位		SS 理数化学 I	2 単位
				SS 理数生物 I	2 単位

理数科2年次学校設定教科・科目(平成28年度入学生教育課程)

課題研究	新たに設置			SS 課題研究Ⅱ	2 単位	
理 数	理数数学Ⅱ	3 単位	}	→	SS 理数数学Ⅱ	7 単位
	理数数学探究	3 単位				
	理数物理	3 単位	}	→	{	SS 理数物理Ⅱ
理数化学	3 単位	SS 理数化学Ⅱ				2 単位
		SS 理数地学Ⅰ	2 単位			

理数科3年次学校設定科目(平成27年度入学生教育課程)

理 数	理数数学 II	6 単位	→	SS 理数数学 III	6 単位
	理数物理	3 単位	}	SS 理数物理 III	3 単位／Ⅲa 1 単位
	理数化学	3 単位		SS 理数化学 III	3 単位／Ⅲa 1 単位
	理数生物	3 単位		SS 理数生物 II	4 単位／Ⅱa 2 単位
	理数地学	3 単位		SS 理数地学 II	4 単位／Ⅱa 2 単位
				理数理科	1 単位

3 科目
計 8 単位
を選択

○具体的な研究事項・活動内容（平成29年度）

A 探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発（探究カリキュラム）

1 理数科における課題研究(カッコ内は単位数)

- (1) SS 課題研究 I (2) 基礎実習，野外実習，ミニ研究，予備研究，本研究テーマ設定
- (2) SS 課題研究 II (2) 本研究
- (3) 3年生における課題研究（課外活動） 報告書執筆，継続研究，対外発表

2 理数科における学校設定科目(カッコ内は単位数)

SS 理数物理 I (2) SS 理数化学 I (2) SS 理数生物 I (2) SS 理数数学 I (6)
 SS 理数物理 II (2) SS 理数化学 II (2) SS 理数地学 I (2) SS 理数数学 II (7)
 SS 理数物理 III (3)／Ⅲa (1) SS 理数化学 III (3)／Ⅲa (1) SS 理数生物 II (4)／Ⅱa (2)
 SS 理数地学 II (4)／Ⅲa (2) 理数理科 (1) SS 理数数学 III (6)

3 普通科における探究活動(カッコ内は単位数)

- (1) 社会と情報(2) 情報リテラシー，探究基礎力，テーマ探究
- (2) 普通科における課題研究（課外活動）

B 生徒を探究活動に誘うプログラムの開発（探究プログラム）

- 4 SS 講演会 全校講演会
- 5 SS 講座 高大連携等を活用した講座
- 6 SS 出張授業 高大連携等を活用した正課授業内における講義・実験

7 部活動の振興等 (1) 自然科学系部活動の振興 科学オリンピックへの参加等 (2) たちばな理科学会の活性化 8 国際性の育成 (1) 英語による講義・実験 (2) 海外研修 台湾海外研修	
⑤ 研究開発の成果と課題	
○平成 29 年度の実施による成果とその評価 A 探究カリキュラム 1 理数科における課題研究 (1) SS 課題研究Ⅰ 予備研究 設定テーマ：15 件 (2) SS 課題研究Ⅱ 設定テーマ：31 件 ルーブリックを用いた学習評価の実施 (3) 3 年生における課題研究（課外活動） 継続研究：1 件 2 理数科における学校設定科目 SS 理数物理Ⅰ(2) SS 理数化学Ⅰ(2) SS 理数生物Ⅰ(2) SS 理数数学Ⅰ(6) SS 理数物理Ⅱ(2) SS 理数化学Ⅱ(2) SS 理数地学Ⅰ(2) SS 理数数学Ⅱ(7) SS 理数物理Ⅲ(3)／Ⅲa(1) SS 理数化学Ⅲ(3)／Ⅲa(1) SS 理数生物Ⅱ(4)／Ⅱa(2) SS 理数地学Ⅱ(4)／Ⅲa(2) 理数理科(1) SS 理数数学Ⅲ(6) 3 普通科における探究活動 (1) 社会と情報 後期テーマ探究 設定テーマ：87 件 (2) 2 年生における課題研究（課外活動） 設定テーマ：3 件 B 探究プログラム 4 SS 講演会 第 1 回 平成 29 年 4 月 14 日(金) 徳久剛史（千葉大学・学長） 第 2 回 平成 29 年 9 月 28 日(木) 照井章（筑波大学人工知能科学センター） 5 SS 講座 実施件数：13 件 参加生徒：延べ 260 名 実施概要（参加人数／生徒アンケート 4 点満点評価点） 千葉市科学館見学 4/22（15 名／3.7）／ロボット 4/28 千葉工大（14 名／3.6） 高分子 5/12 本校（42 名）／物理実験表面張力 6/21 本校（8 名／3.9） 植物工場見学 7/12（19 名）／SS 自然教室 8/3～4 霧ヶ峰・北八ヶ岳（22 名／4.0） マセマティカ 8/10 千葉大（9 名／4.0）／つくば校外研修 8/17（42 名／3.7） モデルロケット 9/2 本校（7 名／4.0）／統計学 11/17・24 本校（16 名／3.6） 遺伝子組換え 11/22・24 本校（35 名／3.7）／KEK 霧箱 12/18 本校（12 名／3.7） WEB 安全 12/20 本校（20 名） 6 SS 出張授業 実施件数：4 件 受講生徒：延べ 20 学級・約 800 名 7 部活動等の振興 (1) 各部活動の活動 自然科学部物理班・化学班，生物部，地学部，数学同好会ほか 科学オリンピック等参加：日本生物学オリンピック 2017 銅賞	

日本数学オリンピック 2017, 日本情報オリンピック 2017 ほか

(2) たちばな理科学会 サイエンスファンタジー, SS フェスティバル

8 国際性の育成

(1) 英語による講義・実験 実施件数：3 件

(2) 台湾海外研修 英語による研究発表

事前学習 校内研修, 英語によるポスター発表等 (4 回)

校外合宿 平成 29 年 11 月 18 日(土)～19 日(日) 1 泊 2 日 さわやかちば県民プラザ

本研修 平成 29 年 12 月 24 日(日)～28 日(木) 4 泊 5 日

理数科 2 年 11 名・普通科 2 年 6 名 計 17 名 引率教員：4 名

国立科学工業園区実験高級中学ほか高校 3 校での英語による研究発表

9 コンテスト等 日本生物学オリンピック 2017 銅賞, 日本数学オリンピック 2017 予選 A ランク

SSH 生徒研究発表会ポスター発表賞, JSEC2017 予備審査通過

10 千葉サイエンススクールネット (SS ネット)

SS フェスティバル 平成 29 年 7 月 30 日(日)千葉工大 出展参加高校生 186 名

千葉県高等学校課題研究発表会 平成 30 年 3 月 17 日(土) 千葉工大 発表計 231 件

SS ネットセミナー 3 件 課題研究指導研究会 2 回

○実施の効果とその評価

(1) 3 年生アンケート (理数科 3 年及び普通科 3 年理系 2 クラスを対象に 12 月に実施)

特に理数科生徒においては, 科学に直接関連する事柄はもちろん, 周辺領域のさまざまな事柄を含めて, 大きな肯定的変容が見られた。

(2) 「学校評価」による調査 (4 点満点評価点)

全校生徒：3.3 全校保護者：3.5

(3) 生徒参加状況 (希望者参加イベントに参加した生徒の割合)

理数科 1 年：78% 2 年：58% 3 年：15% 普通科 1 年：25% 2 年：12% 3 年：2%

(4) 卒業生アンケート 平成 25 年 3 月本校理数科卒業生を対象に実施

課題研究の経験や理数全分野を学習したことが大学進学後に有用だったとの回答が多かった。

(5) 事業全般の評価

全ての事業を計画通りに実施し, 多数の生徒が SSH 事業に参加した。特に探究プログラムに関しては, 指導モデルを新たに設定し, 指導の焦点化及び評価との一体化を進めることができた。本校生徒全体, 特に理数科生徒に関しては, 期待される好ましい変容が大いに見られた。

○実施上の課題と今後の取組

A 探究カリキュラム

◇指導の焦点化・共有と評価との一体化の一層の推進 ◇独自教材の開発とデータベース化

◇科目間・教科間の連携と共通理解の推進 ◇3 年間のカリキュラムの効果の検証

B 探究プログラム

◇効果的な実施体制・内容の一層の確立

事業全般

◇5 年間の取組の総括, 特に指導の焦点化と評価との一体化に関する検討を行う。

◇事業の継続・発展を可能にするための実施体制のあり方を一層工夫する。

◇指定終了後の方策を検討する。

平成29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

A 探究カリキュラム

1 理数科における課題研究

(1) SS 課題研究Ⅰ 予備研究 設定テーマ：15 件

(2) SS 課題研究Ⅱ 設定テーマ：31 件 ルーブリックを用いた学習評価の実施

複数の波が重なってできる模様／有色雑音が発生する条件／光の反射・干渉による構造色
 交差光線の交点による立体映像の画素の輝度／ガラス球で人工虹を作る

射出水が一定の線を描く条件／回転している物体との摩擦において放出されるエネルギー
 人の声のアイデンティティ／様々な条件下でのライデンフロスト効果の起こり方

グルテンの膨張に対する上白糖の混合比の影響

ラムスデン現象における溶質を変えた時の膜の質量の変化

油脂・アルコールがポリ酢酸ビニルの接着力に与える影響

油の粘度と炭素の数／天然ゴムの膨潤作用による分子構造の変化

新聞紙のインクが油の吸収に与える影響

アミメアリの外役個体の存在は分業の決定に関係しているか

アメンボの波に対しての姿勢の変化について

ヤマトヒメミミズの飢餓期間による有性化率の変化

フタホシコオロギの孵化率に対する温度の影響

光環境がファストプランツの成長に与える影響／グッピーの体長と性転換にかかる日数の関係

複数の方法で得た層積雲の雲底高度の比較／岩石の表面の凹凸の違いによる光の反射

太陽高度と空の色の関係／地表付近での高度と気温の関係／コリドールの必勝法

ペンローズの多角形の実現／スリザーリンクの格子点を増やすとどうなるか

いろいろな数の連分数表示／棒消しゲームの必勝法の数学的証明

ブレスレットモデルを用いたルカス数列の拡張

(3) 3年生における課題研究（課外活動） 継続研究：1 件

2 理数科における学校設定科目

3 普通科における探究活動

(1) 社会と情報 後期テーマ探究 設定テーマ：87 件

(2) 2年生における課題研究（課外活動） 設定テーマ：3 件

B 探究プログラム

4 SS 講演会

第1回 平成29年4月14日(金) 徳久剛史（千葉大学・学長）

第2回 平成29年9月28日(木) 照井章（筑波大学人工知能科学センター）

5 SS 講座

実施件数：13 件 参加生徒：延べ261 名

実施概要（参加人数／生徒アンケート4点満点評価点）

千葉市科学館見学 4/22（15 名／3.7）／ロボット 4/28 千葉工大（14 名／3.6）

高分子 5/12 本校 (42 名) / 物理実験表面張力 6/21 本校 (8 名 / 3.9)
 植物工場見学 7/12 (19 名) / SS 自然教室 8/3~4 霧ヶ峰・北八ヶ岳 (22 名 / 4.0)
 マセマティカ 8/10 千葉大 (9 名 / 4.0) / つくば校外研修 8/17 (42 名 / 3.7)
 モデルロケット 9/2 本校 (7 名 / 4.0) / 統計学 11/17・24 本校 (16 名 / 3.6)
 遺伝子組換え 11/22・24 本校 (35 名 / 3.7) / KEK 霧箱 12/18 本校 (12 名 / 3.7)
 WEB 安全 12/20 本校 (20 名)

6 SS 出張授業

実施件数：4 件 受講生徒：延べ 20 学級・約 800 名

7 部活動等の振興

- (1) 各部活動の活動 自然科学部物理班・化学班，生物部，地学部，数学同好会ほか
 科学オリンピック等参加：日本生物学オリンピック 2017 銅賞
 日本数学オリンピック 2017，日本情報オリンピック 2017 ほか
- (2) たちばな理科学会 サイエンスファンタジー，SS フェスティバル

8 国際性の育成

- (1) 英語による講義・実験 実施件数：3 件
- (2) 台湾海外研修 英語による研究発表
 事前学習 校内研修，英語によるポスター発表等 (4 回)
 校外合宿 平成 29 年 11 月 18 日(土)~19 日(日) 1 泊 2 日 さわやかちば県民プラザ
 本研修 平成 29 年 12 月 24 日(日)~28 日(木) 4 泊 5 日
 理数科 2 年 11 名・普通科 2 年 6 名 計 17 名 引率教員：4 名
 国立科学工業園区実験高級中学ほか高校 3 校での英語による研究発表
 生徒アンケート 4 点満点評価点 実験高中での課題研究発表：3.9 ほか

9 コンテスト等 日本生物学オリンピック 2017 銅賞，日本数学オリンピック 2017 予選 A ランク SSH 生徒研究発表会ポスター発表賞，JSEC2017 予備審査通過

10 千葉サイエンススクールネット (SS ネット)

SS フェスティバル 平成 29 年 7 月 30 日(日)千葉工大 出展参加高校生 186 名
 千葉県高等学校課題研究発表会 平成 30 年 3 月 17 日(土) 千葉工大 発表計 231 件
 SS ネットセミナー 3 件 課題研究指導研究会 2 回

○実施の効果とその評価

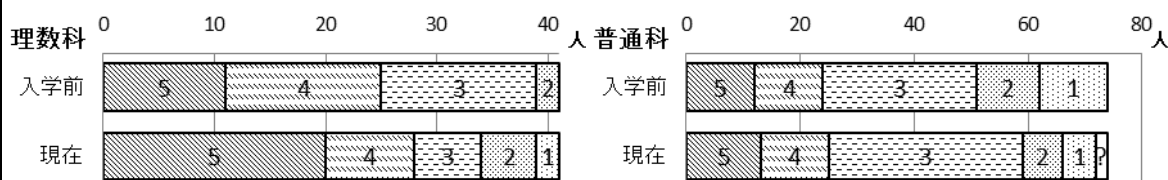
- (1) 3 年生アンケート (理数科 3 年及び普通科 3 年理系 2 クラスを対象に 12 月に実施)

実施結果

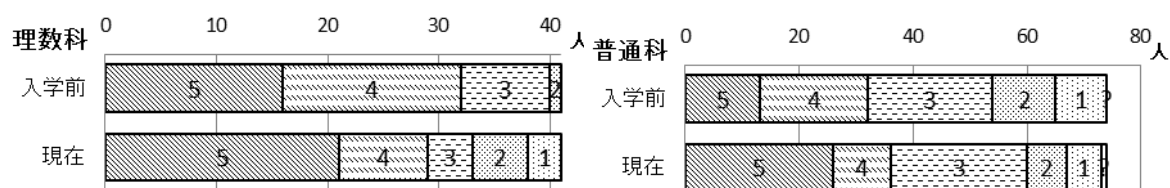
Q 3. 科学研究に興味がある，好きだ，やってみたいという気持ち (好感度)

入学前 5：とても高かった 4：やや高かった 3：ふつう 2：やや低かった
 1：とても低かった

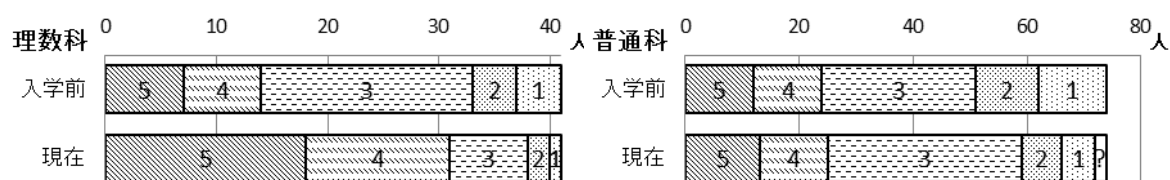
現在 5：とても高まった or 元々高く今も高い 4：やや高まった 3：特に変わらない
 2：やや低くなった 1：とても低くなった (以下，選択肢は前問共通)



Q 9. 将来、科学・技術に携わる職業に就きたいという気持ち



Q 11. 将来、国際的な場で活動したいという気持ち



(2) 「学校評価」による調査（4点満点評価点）

全校生徒：3.3 全校保護者：3.5

(3) 生徒参加状況（希望者参加イベントに参加した生徒の割合）

理数科 1年：78% 2年：58% 3年：15% 普通科 1年：25% 2年：13% 3年：2%

(4) 卒業生アンケート 平成 25 年 3 月本校理数科卒業生を対象に実施

課題研究の経験や理数全分野を学習したことが大学進学後に有用だったとの回答が多かった。

(5) 事業全般の評価

全ての事業を計画通りに実施し、多数の生徒が SSH 事業に参加した。特に理数科課題研究、普通科「社会と情報」等の探究プログラムに関しては、指導モデルを新たに設定し、指導の焦点化及び評価との一体化を進めることができた。探究プログラムに関しては、これまでの開発を踏まえつつ、一部改善することができた。これらの取組を通して、本校生徒全体に向上が見られた。特に理数科生徒は、本校 SSH をそのねらいに沿って大変肯定的に受け入れ、科学的な探究心と探究力の向上、広範な学問分野への意欲の向上、進路意識の明確化など、期待される好ましい変容が大いに見られた。旧科学技術人材育成重点枠事業（SS ネット事業）に関しては、交流会支援枠を活用し、県内各校の連携体制に円滑に移行することができ、主要な取組を継続・発展させることができた。以上から、今年度の本校 SSH 事業の取組状況は良好であると評価できる。

② 研究開発の課題

A 探究カリキュラム

- ◇指導の焦点化・共有と評価との一体化の一層の推進 ◇独自教材の開発とデータベース化
- ◇探究学習に関する教材の開発 ◇科目間・教科間の連携と共通理解の推進
- ◇3年間のカリキュラムの効果の検証

B 探究プログラム

- ◇効果的な実施体制・内容の一層の確立

事業全般

- ◇5年間の取組の総括、特に指導の焦点化と評価との一体化に関する検討を行う。
- ◇事業の継続・発展を可能にするため、実施体制のあり方を一層工夫する。
- ◇指定終了後の方策を検討する。

第 1 章 研究開発の課題

学校概要 千葉県立船橋高等学校

所在地 千葉県船橋市東船橋 6-1-1

校長 百瀬明宏

学級・生徒数(全日制)

学科	1 年	2 年	3 年	合計
普通科	8 学級 325 名	8 学級 323 名	8 学級 322 名(うち理系 188 名)	1091 名
理数科	1 学級 40 名	1 学級 40 名	1 学級 41 名	

第 1 期における研究開発課題「探究活動でつかむ科学の面白さとやりがいー徹底探究のすすめー」を継承しつつ、新たな研究開発に取り組むため、我々は知識基盤社会・グローバル社会である次代を担う人材に必要な資質を改めて検討し、これを下記の諸点と考えた。

- ・自らの力で問題を発見し、粘り強く取り組み、独自の創造をめざす心と態度
- ・課題を適切に設定し、解決するために必要な基礎力と総合力
- ・人と協働し、グローバル社会で活躍できるコミュニケーション能力と国際性

本研究ではこれらを「探究心と探究力」と総称する。そして、この探究心と探究力を確実に育成するためには、生徒の現状やこれまで得た知見を踏まえた、一層系統的で丁寧な指導方法・体制を開発することが必要であると考え、次のような研究開発課題（仮説）を設定した。

研究開発課題 生徒の探究心と探究力を確実に育成するカリキュラムとプログラムの開発
～探究力で未来を拓け！～

仮説 生徒の探究心と探究力を確実に育成するためには、探究活動をコアとするカリキュラムとこれに関連するプログラムの開発が有効である。

実施事業の概要

A 探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発（探究カリキュラム）・・・主に正課授業で実施

- 1 理数科における課題研究 SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ 3 年生課題研究（課外）
- 2 理数科における学校設定科目 SS 理数物理Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ／Ⅲa
SS 理数化学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ／Ⅲa
SS 理数生物Ⅰ・Ⅱ／Ⅱa
SS 理数地学Ⅰ・Ⅱ／Ⅱa
SS 理数数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ
- 3 普通科における探究活動 「社会と情報」 2 年生課題研究（課外）

B 生徒を探究活動に誘うプログラムの開発（探究プログラム）・・・主に正課外で実施

- 4 SS 講演会
- 5 SS 講座
- 6 SS 出張授業
- 7 部活動の振興等
- 8 国際性の育成
- 9 その他の活動
- 10 地域連携

第2章 研究開発の経緯

月	探究カリキュラム SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ SS 理数科目 社会と情報	探究プログラム SS 講演会 SS 講座 国際性の育成 SS ネット その他
4	11(火) 新入生向けポスター発表会	14(金) SS 講演会① 千葉大学学長 徳久剛史 22(土) SS 講座 (千葉市科学館) 28(金) SS 講座 (ロボット)
5		3(水) SS セミナー (化学オリンピック) 12(金) SS 講座 (高分子) 20(土) 運営指導協議会①
6	1(木)～2(金) 野外実習 (理1年)	21(水) SS 講座 (物理実験)
7		12(水) SS 講座 (植物工場見学) 15(土) サイエンスファンタジー 30(日) SS フェスティバル
8	9(水)～10(木) SSH 生徒研究発表会 (神戸)	3(木)～4(金) SS 自然教室 (霧ヶ峰・北八ヶ岳) 10(木) SS 講座 (マセマティカ) 17(木) SS 講座 (つくば郊外研修) 28(月), 9/3(日) SS セミナー (数学オリンピック)
9	12(火) 課題研究中間発表会 (理2年) 30(土) 千葉大学高校生理学研究発表会 (理2年)	2(土) SS 講座 (モデルロケット) 15(金) 英語による講義 (理2年) 29(金) SS 講演会② 筑波大学 照井章
10		上旬 台湾海外研修参加者募集
11		4(土) 課題研究指導研究会① 9(木) 英語による講義 (理1年) 17(金), 24(金) SS 講座 (統計学) 18(土)～19(日) 台湾研修事前合宿 22(水), 24(金) SS 講座 (遺伝子組換え)
12		17(日) SS セミナー (複雑系) 18(月) SS 講座 (KEK 霧箱作成) 20(水) SS 講座 (WEB 安全) 24(日)～28(木) 台湾海外研修
1	23(火) 課題研究クラス発表会 (理2年)	
2	3(土) SSH 発表会 (生徒研究発表会) (理1・2年・普2年)	3(土) 運営指導協議会② 10(土) 課題研究指導研究会② 16(金) 英語による理科実験 (理1年)
3	15(木) テーマ探究ポスター発表会 (普1年情報) 17(土) 千葉県高等学校課題研究発表会 (理2年発表, 理1年見学)	17(土) 千葉県高等学校課題研究発表会

(理：理数科 普：普通科)

第3章 研究開発の内容

3-1 A 探究カリキュラム

基本的な考え方（指導の焦点化及び評価との一体化）

これまで我々は、研究開発第2期の開始に際して設定した指導モデル（p60 資料）を踏まえ、生徒の直面する困難は何か、指導が難しいのはどこか、具体的に明らかにしてきた（H27 研究開発報告書 p18, p34 など）。今年度はその結果を踏まえ、探究学習の過程と生徒の成長の関係を見直し、新たな指導モデルを設定した（図1、p60 資料）。その上で、これまで明らかになった課題を探究の過程に沿って整理し、指導のポイントを明確にするとともに（指導の焦点化）、生徒・教員間で目標を共有し、学習評価に反映させるべく（評価との一体化）、研究開発に取り組んだ（表1）。

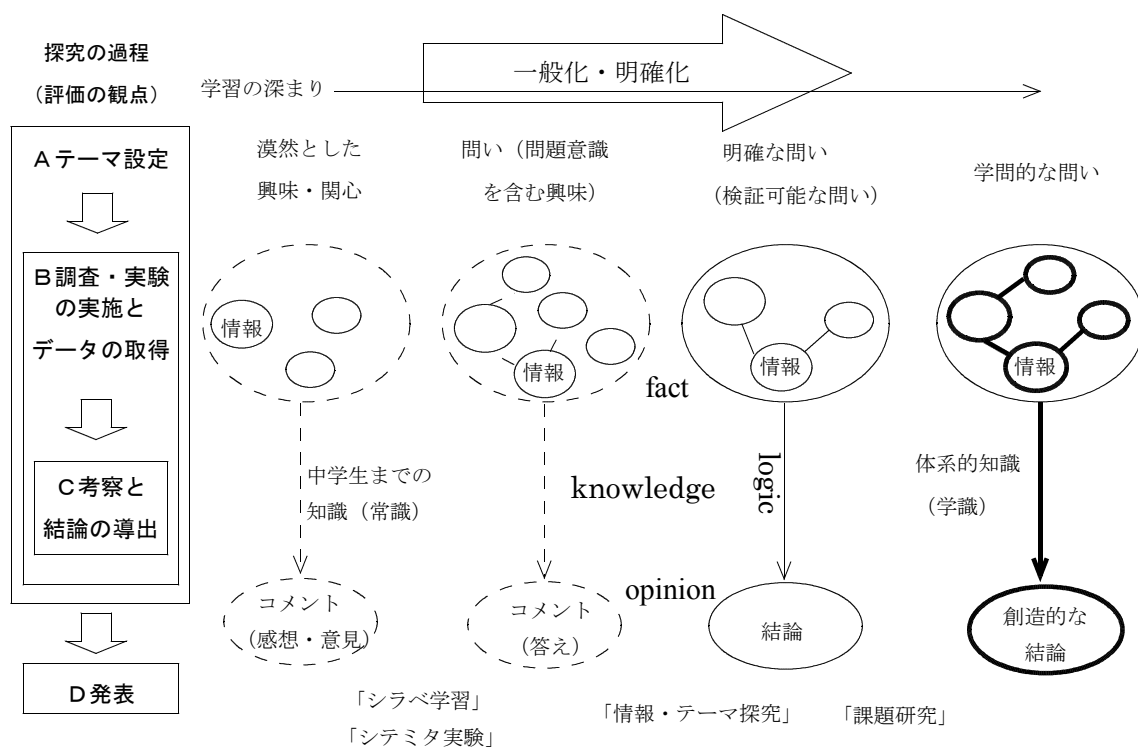


図1 探究学習の指導モデル 2.0

表1 探究学習の過程と指導のポイント及び評価の関係（理数科2年課題研究の例）

月	探究学習の過程 具体的な活動	指導のポイント		評価の観点
		指導上の課題 ◎：特に問題となる点	対応する指導 ◎：特に工夫を要する指導 使用教材等	
前 年 4 月 5	問題設定 テーマ設定 基礎知識の学習 先行研究の学習 予備実験 テーマ絞り込み	◎知識・経験不足の為、テーマ設定がなかなかできない。 ◎文献が探せない・読めない。 ◎目的・計画が曖昧なまま研究に入ってしまう。	◎学習と周辺知識の構造化を促すサポートシート ◎基本的な文献・教材・先行研究を紹介・教示 ◎簡単な予備実験を支援 ◎分野内討論 研究計画書 チェックシート	A テーマ設定

6	問題	基礎的な実験の実施 装置・機器の準備	○技能不足や時間・経費不足で 実験実施に時間がかかる、 データがなかなか出せない。	個別機器マニュアル PC 操作テキスト	B 実験の実施と データの取得
7	解決	データの取得・処理	○データ処理に時間がかかる。	○支援・助言 ○安全管理	
9		考察と中間まとめ	◎データのバラツキ（再現性・ 相関性）に対応できず、考察 が深まらない。	◎相談・助言・討論	C 考察
10		中間発表		共通記入枠	D 発表
11		テーマの修正・発展 発展的な実験の実施	◎知識・理解が不十分な為、 テーマが発展しない。	◎討論・助言 ○専門家相談	A テーマ設定
12		装置・機器の改善 実験の実施	以下基礎的な実験期と同じ	チェックシート 以下基礎的な実験実施と同じ	B 実験の実施と データの取得
12		データの取得・処理 考察と結論の導出			C 考察と結論の 導出
1	表現	研究発表	○知識・経験・技能の不足の為 研究をまとめるのに時間がか かる。	手引き&チェックシート 共通記入枠	D 発表
2		口頭発表		○発表練習&想定質問	
3		ポスター発表	◎知識・理解が不十分な為、 討論が深まらない。	○専門家との討論	
3	翌	レポート作成		○査読	

注：表中の「実験」は必要に応じて「観察」「考究」「調査」に読み替える。

注：表 1 は SS 課題研究Ⅱ（理数科 2 年）について記したものであるが、SS 課題研究Ⅰ（理数科 1 年）、「社会と情報」テーマ探究（普通科 1 年）においても考え方は同様である。

事業 1 理数科における課題研究

(1) SS 課題研究Ⅰ

【目標】

- ①基礎実習において、研究に関する基礎的な知識・態度・技能を学ばせる（指導目標）。
- ②基礎実習で学んだことを予備研究で体験的に活用させ、次年度本研究の準備とする（指導目標）。

【実施体制】

対象：理数科 1 年生（1 年Ⅰ組 40 名）2 単位（毎週木曜日 5・6 時限）

指導担当：理科教諭 10 名、数学教諭 2 名

【年間日程】 ○：時間割外の実施

月		回	実施概要 前半組：出席番号 1～20 後半組：同 21～40	担当
4	基礎実習	1	ガイダンス 前半組：観察実習 自然を観察・記録する（岩石の観察～密度測定） ／後半組：PC 基礎① Windows 基本操作、デジカメ撮影とパワーポイント	地 数
		2	前半組：PC 基礎① 後半組：観察実習	数・地
	野外	3	前半組：野外実習事前学習①地学（房総半島の地質・岩石） ／後半組：野外実習事前学習②地学（地質調査）	地 地
5	実習	4	前半組：野外実習事前学習②地学（地質調査） ／後半組：野外実習事前学習①地学（房総半島の地質・岩石）	地 地

		5	野外実習事前学習③生物（野鳥の観察，沖の島の植生調査）		生		
		○	野外実習諸注意		地		
6		○	6/1(木)野外実習 1 日目	1 泊 2 日 房総半島南部 (沖ノ島，白浜滝口，布良海岸，鴨川)	生・		
		○	6/2(金)野外実習 2 日目				
		6	野外実習事後学習① 調査データ整理（現地作業の続き），発表準備			地	
		7	野外実習事後学習② 調査結果発表 各班で分野・テーマを一つずつ分担して発表（パワーポイント使用）				
		基礎実習	8	PC 基礎② エクセルの基本操作とグラフ作成			数情
		9	計測実習 物体の運動と重力加速度の計測～エクセルによるグラフ化			物・化	
9	ミニ研究	10	ミニ研究① ガイダンス（科学研究の方法，定性と定量，仮説ついて） 10 班が 3 分野に分かれ，与えられたテーマ内に小テーマ・検証計画を設定 物理分野 4 班（重力加速度，摩擦） 化学分野 4 班（ボルタ型電池，コロイド） 地学分野 2 班（砂粒の沈降速度，野外実習で採集した岩石の性質）			物・化・地	
		11	ミニ研究② 検証実験				
		12	ミニ研究③ 検証実験				
		13	ミニ研究④ 発表（2 会場）／予備研究ガイダンス				
10	予備研究	14	予備研究① 分野・班決定 3 人班（計 15 班）に分かれて分野を選択			物・化・生・地・数	
		15	予備研究② テーマ設定				
		16	予備研究③				
11		17	予備研究④ ／科学英語学習①（p35）				
		18	予備研究⑤				
		19	予備研究⑥				
		20	予備研究⑦				
12		21	予備研究⑧				
1		22	予備研究⑨				
		23	予備研究⑩ 発表についてのガイダンス				
		24	予備研究⑪ 発表準備				
2			○	2/3(土)SSH 発表会（ポスター発表）			
			25	予備研究⑫ 評価（ポスター発表審査）～自己評価（ルーブリック記入）			
	本研究テーマ設定	26	本研究テーマ設定① ガイダンス～テーマ案相談				
27		本研究テーマ設定② テーマ案ミニ発表（分野内）					
3	一マ設定	28	本研究テーマ設定③ クラス内ミニプレゼン				
		○	3/17(土)千葉県課題研究発表会（千葉工大） 見学ないしポスター発表				

【野外実習】

時期 平成 29 年 6 月 1 日(木)～6 月 2 日(金) 1 泊 2 日

対象 理数科 1 年生 40 名（男 37 名・女 3 名）

概要 基礎実習・観察編と連動させ，自然を探究的に調査（観察）し，記録・報告する力を身に付けさせることをねらいとした。生物・地学分野それぞれ 2 テーマずつの実習を行った。事前に調査対象・調査方法に関する予備知識を学習し，現地では 4 人班に分かれて実習を行い，事後に調査データのまとめを行った。さらに班で 1 テーマずつ分担して，調査結果をプレゼン形式で発表した。また，各人，調査結果のレポートを作成した。

引率 斎藤（教頭），高山，関，吉田，田頭，久保田，丸田 計 7 名

宿舎 館山シーサイドホテル 〒294-0014 館山市山本 1155

実施スケジュール

6/1(木) 晴れ	7:00 学校発 (貸切バス 2 台)	
	【前半組】	【後半組】
	9:10～12 : 20 実習①植生調査 昼食	9:25～11:55 実習③ <u>地質調査</u> 昼食 (道の駅)
	13:45～15 : 30 実習②野鳥の観察	13:55～16:05 実習④ <u>岩石観察</u>
	16 : 00 宿舎着	16:50 宿舎着
	18:30 夕食 19:30～21:30 室内研修 調査・観察のデータ整理 (2h)	
6/2(金) 晴れ	7:00 朝食 8:00 宿舎発	
	【前半組】	【後半組】
	8:20～10:55 実習③ <u>地質調査</u> 昼食 (道の駅)	8:30～10:30 実習①野鳥の <u>観察</u> 昼食
	12:55～15:05 実習④ <u>岩石観察</u>	11:45～15:00 実習② <u>植生調査</u>
	17:10 学校着・解散	17:00 学校着・解散

実習内容

分野番号	場所・時間	概要	主担当
生物①	白浜滝口 2h	長尾川河口～下流河畔に生息する様々な野鳥を観察した。 (新規メニュー)	関
生物②	沖ノ島 3h	調査テーマや調査方法を事前に班ごとに決め、コドラート法やラインセンサス法などを用いて植生調査を行った。	高山
地学①	布良海岸 2.5h	向斜軸・背斜軸を次々にまたぐ海岸ルートに沿って地層の走向・傾斜を測定し、断面図を作成した。	田頭
地学②	鴨川海岸 2h	鴨川漁港弁天島で地形・岩石を観察。八岡海岸で各種火成岩(転石)を観察・採集。鴨川青年の家で枕状溶岩を観察。	吉田

【予備研究テーマ一覧】 (15 件)

N o	分野	テーマ (2～3 人班)			
			8	生物 1	サボテンのトゲの起源を顕微鏡で探る
1	物理 1	糸に伝わる音は縦波か横波か	9	生物 2	ハエトリグモが壁や天井に張りつく仕組み
2	物理 2	ダイラタント流体の濃度と加える力の変化による垂直抗力の変化	10	地学 1	流紋岩質マグマが黒曜石になる条件
3	物理 3	パラシュートの形状と落下速度の関係について	11	地学 2	三角州形成のモデル実験
4	化学 1	温度変化による銅樹のでき方の違い～イオンの動きが与える影響～	12	地学 3	地震の揺れに対する角柱の重心と倒れる確率の関係
5	化学 2	加熱によるヨウ素デンプン反応の消失を防ぐ方法	13	数学 1	スプラウトの最大・最小手数と必勝法
6	化学 2	触媒の種類による温度と反応速度の関係	14	数学 2	簡易クアルトの必勝法
7	化学 4	複数の種類の溶質を水に溶解させたときの溶解度の変化	15	数学 3	立体版ピックの定理の成立条件

【学習評価】

- ①基礎実習・野外実習はレポート、取り組み状況の評価した。
- ②予備研究においては、ルーブリックやポートフォリオを用いて取組状況の評価した。

【今年度の改善点・特記事項】

①基礎実習における指導内容や配布教材の一部改訂

配布教材名	構成と作成・改訂のポイント
パソコン操作の基礎 (改訂) 製本冊子 (30 頁)	構成：Windows 操作の基礎，ワープロ基礎，表計算基礎，プレゼンテーションソフト基礎，データの統計処理とグラフ作成 Win10 導入に対応した。細部を改訂した。

注：SS 課題研究Ⅱ，「社会と情報」テーマ探究と共用

②野外実習のメニュー追加

昨年度まで実施してきた「磯の生物観察」は大変有効な実習であるが，潮位が高いと実施が難しい。そこで今年度は，潮位に関係なく実施できる「野鳥の観察」を新たに開発した。

②予備研究へのポートフォリオ導入

新たに簡略なポートフォリオ（活動記録）を作成させ，生徒一担当教員間のコミュニケーションを確保し，研究プロセスを可視化・共有した。【ウェブサイト掲載】

③予備研究におけるルーブリックを用いた評価の導入

2 年生用ルーブリックの改訂に合わせて，1 年生予備研究においても，ルーブリックを用いた自己評価を開始した。形式・説明文を 2 年生用ルーブリックと統一し，生徒が課題研究の具体的目標をつかみやすくした。【ウェブサイト掲載】

【検証・評価】

目標①②は，生徒の達成状況，学習評価結果から判断して，十分に達成したと考えられる。来年度は各段階の指導のあり方や実習コンテンツを一層開発する。

(2) SS 課題研究Ⅱ

【目標】

- ①自ら問題を設定し，解決するプロセスを体験させ，探究心と探究力を育成する（指導目標）。
- ②実際に科学研究に取り組みせ，科学研究に関する知識・技能，思考力・考察力，表現力等を総合的に身に付けさせる（指導目標）。
- ③特に今年度は，これまでに明らかになった課題を整理し，指導の焦点化及び評価との一体化を体系的に進める。

【実施体制】

対象：理数科 2 年生（2 年Ⅰ組 41 名） 2 単位（毎週火曜日 5・6 限）

指導担当：理科教諭 15 名，数学教諭 2 名

【年間日程】 ○：時間割外の実施 △：希望者のみ

月	研究過程	回	実施概要	台湾研修
4	テーマ設定 (続き)	1	テーマ設定① ガイダンス～相談	説明 (予告)
		2	テーマ設定② 分野教員との面談	
		3	テーマ設定③ 分野外教員面談～分野・班決定 (個人ないし 2～3 人班)	
5	基礎的実験の実施	4	基礎的実験・観察・考究の実施	
		5	〃	
		6	〃	
6		7	〃	
		8	〃	
7		9	〃	
		10	〃 / ガイダンス (発表について)	
9		11	発表準備	説明会 募集
	中間まとめ	12	中間発表会 パワーポイントを用いた口頭発表 (1 件 5 分) 2 会場	
		13	ポスター作成	
10		△	9/30(土) 高校生理科研究発表会(千葉大学)ポスター発表 (概ね全員発表)	
		14	自己評価① ルーブリック記入～テーマの見直し	
	テーマ見直し～	15	ルーブリック返却～発展的実験・観察・考究の実施	
11	発展的実験の実施	16	〃	
		17	〃	
		18	〃	
12		19	〃	
		20	ガイダンス (発表について) ～研究活動	事前指導 事前合宿 (2 日) 事前指導 研修実施 (台湾 6 日) 報告書作成
1	研究発表	21	発表準備	
		22	クラス発表会 パワーポイントを用いた口頭発表 (1 件 6 分) 2 会場	
		23	発表準備	
2		○	2/3(土) SSH 発表会 ポスター発表 (全員) とその審査 理科教室各室	
		24	ガイダンス (レポートについて) ～レポート作成	
		25	レポート作成	
		26	評価 (審査) レポートに関する口頭試問 (分野ごと)	
3		27	自己評価②ルーブリック記入 ～発表準備	
		○	3/17(土) 千葉県課題研究発表会 (千葉工業大学) 午前：口頭発表 (各分野代表) 午後：ポスター発表 (全員)	

【本研究テーマ一覧】 (31 件)

分類 新規：新規研究 継続：1 年生からの継続研究 継承：本校における先行研究の継承

No	分野	テーマ	班人数	分類	台湾研修参加	担当
1	物理 1	複数の波が重なってできる模様	2	新規	○	平山
2	物理 2	有色雑音が発生する条件	2	新規		阿部
3	物理 3	光の反射・干渉による構造色	1	新規		阿部
4	物理 4	交差光線の交点による立体映像の画素の輝度	1	新規	○	平山
5	物理 5	ガラス球で人工虹を作る	1	継続		森

6	物理 6	射出水が一定の線を描く条件	1	新規	○	福原
7	物理 7	回転している物体との摩擦において放出されるエネルギー	1	新規	○	森
8	物理 8	人の声のアイデンティティ	2	新規		福原
9	化学 1	様々な条件下でのライデンフロスト効果の起こり方	1	新規		宮内
10	化学 2	グルテンの膨張に対する上白糖の混合比の影響	2	継続		大堀
11	化学 3	ラムスデン現象における溶質を変えた時の膜の質量の変化	2	新規		高橋
12	化学 4	油脂・アルコールがポリ酢酸ビニルの接着力に与える影響	1	新規		大堀
13	化学 5	油の粘度と炭素の数	1	新規		高橋
14	化学 6	天然ゴムの膨潤作用による分子構造の変化	1	新規		曾野
15	化学 7	新聞紙のインクが油の吸収に与える影響	1	新規	○	宮内
16	生物 1	アミメアリの外役個体の存在は分業の決定に関係しているか	2	新規		田中
17	生物 2	アメンボの波に対しての姿勢の変化について	1	新規		田中
18	生物 3	ヤマトヒメミズの飢餓期間による有性化率の変化	1	新規		関
19	生物 4	フタホシコオロギの孵化率に対する温度の影響	2	新規		松田
20	生物 5	光環境がファストブランチの成長に与える影響	1	新規	○	関
21	生物 6	グッピーの体長と性転換にかかる日数の関係	1	継続		松田
22	地学 1	複数の方法で得た層積雲の雲底高度の比較	1	新規		大塚
23	地学 2	岩石の表面の凹凸の違いによる光の反射	1	新規		吉田
24	地学 3	太陽高度と空の色の関係	2	継続	○	吉田
25	地学 4	地表付近での高度と気温の関係	2	継続		田頭
26	数学 1	コリドーの必勝法	1	新規	○	相葉
27	数学 2	ペンローズの多角形の実現	1	新規		友松
28	数学 3	スリザーリンクの格子点を増やすとどうなるか	1	新規	○	相葉
29	数学 4	いろいろな数の連分数表示	1	新規		友松
30	数学 5	棒消しゲームの必勝法の数学的証明	1	新規	○	相葉
31	数学 6	プレスレットモデルを用いたルカス数列の拡張	1	新規		友松

注：昨年度までの報告書では研究概要についても記載していたが、今年度からテーマのみ記す。受賞状況等を含む一覧表は 3 年生における課題研究（次項）において記す。研究内容については、生徒研究報告集及びウェブ上のデータベースに掲載。

【学習評価】

①ルーブリックに基づくパフォーマンス評価

各科目代表者による調整・協議を介して、担当者全員が評価方法・結果を共有できる体制をとった。例えば、SSH 発表会（ポスター発表）において、説明・質疑応答の状況（12 分程度）を教員チーム（3 名）で分担して審査した（観点：発表のみ）。また、共通書式のレポートを作成させ、科目教員による口頭試問を行い、全ての観点について審査した。いずれもルーブリック（p57 資料）に基づいて行った。以上を総合し、さらにポートフォリオ等を参考に年間取組状況の評価（次項）を加味して学習評価を行った。

また、ルーブリックを用いた自己評価を 9 月と 2 月の 2 回行った。いずれも教員のフィードバックを行い、進捗状況の可視化・共有を促した。

②ポートフォリオ（新規）による年間取組状況の評価

新規に冊子を作成し、生徒に自身の活動を記録させるとともに、発表資料を順次貼り付けさせるなどしてポートフォリオを作成させた。研究の進捗状況の可視化・共有を促すとともに評価材料として活用した。【ウェブサイト掲載】

【今年度の改善点・特記事項】

既に述べたように、今年度は指導の焦点化及び評価との一体化を体系的に進めた。この取り組みは現在進行中であるが、ここでは、今年度の力点について改めて述べる。

① 配布教材の作成及び改訂

課題研究のテーマは班により様々であるので、その都度、生徒の学習を担当者が支援する必要がある（p13 表 1）。その際、毎年繰り返し使われる機器や科目特有の基礎知識に関しては、あらかじめ解説教材等が整備・蓄積されていると効率的である。そこで、これまでの実績を踏まえ、今年度、新たに教材の作成を開始した。なお、ここでは簡単な配布プリント等は省略する。

教材名	構成 作成のポイント	主な使用分野
機器のしくみと使い方（作成中）	電子顕微鏡（平成 23 年度指定コア SSH 購入）の使用マニュアル 分光光度計の使用マニュアル	化学 ほか全分野
デジカメを光の明るさ・色の計測器として使う方法	デジカメのしくみと使い方、光・色に関する基礎知識、主な解析ソフトの使い方、保有機種一覧、これまでの事例紹介 【ウェブサイト掲載】	地学 ほか全分野
研究発表の手引き（改訂）	研究発表に関するポイント、レポートの構成と書式、パワーポイントの構成、ポスターの構成、チェックシート【ウェブサイト掲載】	全分野

注：SS 課題研究Ⅰ，「社会と情報」テーマ探究と共用

②評価体制の改善

指導の焦点化及び評価との一体化に向けて、評価体制を大幅に改善した。具体的には、前項で述べたように、ループリックの改訂、教員グループによるポスター発表審査の導入、レポートに関する口頭試問の導入、ポートフォリオの導入などにより、評価材料・機会の明確化と共通化を図った。

改訂版ループリックの構成は巻末資料（p57）の通りである。昨年度までのループリックは 6 つの観点に関して、到達度を 5 段階で尋ねるものであったが、やや漠然としていた面があり、教員評価・生徒自己評価ともに評価点の多くは 5 段階中の 4 に集中する傾向があった。今年度は新たな指導モデル（p13 図 1）に従い、4 つの研究過程（テーマ設定・実験実施・考察・発表）ごとに生徒の進捗段階を尋ねるもの（形成的評価）に改訂した。本稿執筆時点では最終結果が集約できていないが、改訂の効果は上がっていると考えている。

ポートフォリオは書込欄（活動記録）と貼付欄を組み合わせた 24 頁の冊子である。本校ではこれまでも生徒に実験ノートを作成させてきたが、実験ノートはその性質上、記載事項・時期・分量を統一するのは難しい。そこで、今年度は新たに統一書式の冊子によりポートフォリオを作成させ、指導・評価材料の可視化・共有を図った。なお、実験記録等の詳細情報については引き続き実験ノートを活用している。

③周辺知識の構造化

研究においては、「テーマ設定」が最も重要かつ難しいと言われ、本校の取組でもそのことは明らかである（p13 表 1 など）。なお、ここで言うテーマ設定とは、研究開始時だけでなく、研究活動全期間を通じた「テーマの明確化～発展」を指す。テーマ設定が難しい理由の一つに、生徒の中で、研究を進めるのに必要な周辺知識が十分に整理・構造化されていないことが指摘されている。そこで、このことに対応する指導の一つとして、レポート等において、研究背景についてまとめさせ、それを評価対象と

することにした。なお、周辺知識の構造化を促す指導に関しては、今後も開発を続ける。

【検証・評価】

目標①②に関しては、生徒の達成状況、学習評価結果から判断して、十分に達成したと考えられる。ただし、今年度は主に前期において、テーマ設定が遅れ、進捗の遅れた生徒が多かったので、今後も指導の見直し・修正を続ける。目標③に関しては、本稿執筆時点では検証が終了していないが、確実に進捗しており、今後、実証データと共に検証し、来年度は一層改善する予定である。

(3) 3 年生における課題研究

※便宜上、普通科 3 年課題研究についても本節に記す。

【目標】

- ①前年度までの研究結果を最終レポートとしてまとめさせ、研究の過程を総括させる（指導目標）。
- ②希望者は研究を継続し、一層発展させる（指導目標）。
- ③昨年度から開始した統一書式による研究報告集の発行とそのウェブ公開の体制を確立する。

【実施体制】

対象：理数科 3 年生（3 年 I 組 40 名） 普通科 3 年生 7 名 いずれも課外活動

指導担当：理科・数学教諭（担当者数名）

【研究報告書の作成とウェブ公開】

前年度までの研究を各班 4 頁以上のレポートとしてまとめ、10 月に報告集を発行した。統一書式による記入枠を用意し、生徒が過不足なく記述できるようにした。

また、レポートを本校ウェブサイト上で公開し、課題研究データベースとした。検索利用しやすいように、テーマ毎に PDF ファイルにて公開した。なお、公開に際しては個人情報に配慮し、生徒氏名を掲載する場合、本人・保護者の承諾を得た。

【テーマ一覧】理数科 28 件 普通科 4 件

No	分野	テーマ	分類	班人数	受賞等	担当教員
1	物理 1	落ちる紙が滑る条件	新規	1		阿部
2	物理 2	ダイラタンシー現象と界面張力の関係	継承	2		須佐
3	物理 3	紙飛行機のエレベーターを変えたときの飛行の変化	継続	2		福原
4	物理 4	紙飛行機の主翼の迎え角を変えたときの揚力の変化	継続	2		平山
5	物理 5	界面張力差と石鹼ボートの速度	新規	1	a	阿部
6	化学 1	なぜ飴は溶けてベタベタになってしまうのか	新規	1		曾野
7	化学 2	金属イオンを最も吸着するアルギン酸ゲルの作製	継続	1		大堀
8	化学 3	木炭の作成条件や金属イオン添加による導電性の向上	継続	1		岩瀬
9	化学 4	EPDM の劣化と次亜塩素酸ナトリウム水溶液の温度・pH との関係	新規	2		大堀
10	化学 5	様々な化学物質の利用による酸化チタンの酸化能力の変化	新規	2		宮内
11	化学 6	輪ゴムに接触する金属の違いによる劣化の変化	新規	1		宮内
12	化学 7	クエン酸を用いて土壌から放射性物質を分離する方法	新規	1		岩瀬
13	生物 1	紫外線がジョロウグモの牽引糸に与える影響	継続	1		田中

14	生物 2	異なる植物の光合成速度の比較	継続	1		関
15	生物 3	ミズキンバイ(絶滅危惧種Ⅱ)が生育しやすい環境と保全の考察	継続	2		高山
16	生物 4	なぜワモンゴキブリは 2 種類の糞をするのか	継承	2		松田
17	地学 1	透過水量と円磨度による液状化への影響	継承	2		大塚
18	地学 2	人工火成岩の生成時における冷却時間と結晶の状態の関係	継続	2		吉田
19	地学 3	寒天をモデルに用いた免震の研究	継続	2		大塚
20	地学 4	大気が夕日の色に与える影響	新規	2		田頭
21	地学 5	固体表面を上昇する液体の運動	新規	1		吉田
22	地学 6	星の瞬きの定量的観測	継続	2		田頭
23	数学 1	$(a+bi)^n$ の規則性	新規	2		友松
24	数学 2	指折り掛け算の拡張	新規	1		斉藤
25	数学 3	ハノイの塔の柱を x 本にして最小手順を求める	新規	1	b	友松
26	数学 4	三次元数独の作成とその数学的性質	新規	1	c	友松
27	数学 5	循環小数における循環節の規則性	新規	1		友松
28	数学 6	四次元ルービックキューブで解の最小手順を求めるアルゴリズム	新規	1		友松

(普通科課題研究)

29	化学 8	砂糖がゼリーの弾性に与える効果と温度や有機溶媒による影響	新規	2		曾野
30	化学 9	黄銅の腐食のメカニズム	新規	1		曾野
31	地学 7	月の満ち欠けと明るさの関係	継続	4		田頭
32	数学 7	円筒形オセロにおける優位性と数学的性質	新規	1		友松

受賞等 a: 平成 28 年度高校生理科研究発表会 (千葉大学) 千葉県教育長賞

平成 29 年度 SSH 生徒研究発表会・ポスター発表賞

b: 平成 28 年度高校生理科研究発表会 (千葉大学) 千葉市長賞

平成 28 年度千葉県課題研究発表会優秀賞

c: JSEC2016 最終審査会優等賞

【今年度の改善点・特記事項】

①報告集作成体制の確立

執筆指導と発行までの体制が確立した。来年度はカラー印刷への対応など細部を更に改善する。

②レポートの WEB 公開

昨年度試行的に開始した WEB 公開の体制が確立した。また、校内データベースとしては、作成ポスター実物に加え、A3 判縮小版をデータベース化して整備した。これらを蓄積してゆけば、後輩生徒や他校生徒のみならず、課題研究関係者全体に対して貴重な情報源として機能することが期待できる。

【検証・評価】

目標①に関しては、研究報告集の出来映えから判断して、十分に達成したと考えられる。目標②に関しては、継続研究 (物理分野 1 件) が熱心に研究を発展させ、SSH 生徒研究発表会でポスター賞を受賞したことから、ある程度達成したと考えられる。ただし、継続研究実施者が想定より少なかったことは残念であり、今後努力したい。目標③に関しては、データベース運用状況から判断して、十分に達成したと考えられる。

事業 2 理数科における学校設定科目（SS 理数科目）

教科	理数科 1 年次	理数科 2 年次	理数科 3 年次
課題研究	SS 課題研究 I (2)	SS 課題研究 II (2)	
理数	SS 理数物理 I (2) SS 理数化学 I (2) SS 理数生物 I (2)	SS 理数物理 II (2) SS 理数化学 II (2) SS 理数地学 I (2)	A SS 理数物理Ⅲ(3) SS 理数化学Ⅲ(3) SS 理数生物Ⅱa(2)(前期のみ)
			B SS 理数物理Ⅲ(3) SS 理数化学Ⅲ(3) SS 理数地学Ⅱa(2)(前期のみ)
			C SS 理数化学Ⅲ(3) SS 理数生物Ⅱ(4) SS 理数物理Ⅲa(1)(前期のみ)
			D SS 理数物理Ⅲ(3) SS 理数地学Ⅱ(4) SS 理数化学Ⅲa(1)(前期のみ)
			理数理科(1)
	SS 理数数学 I (6)	SS 理数数学 II (7)	SS 理数数学Ⅲ(6)

A
D
から
一つ
選択
(い
ずれ
も 3
科目
計 8
単位)

カッコ内の数字は単位数

年次	科目名 担当	概要（単元） 今年度の重点等
1	SS 理数 物理 I (2)阿部	力学（運動方程式，力学的エネルギー），熱力学，波（波の性質，音）。 年間 10 回程度の生徒実験を取り入れ，経験を通じた知識の習得を目指した。毎回の ように演示実験を用意し，身近なブラックボックス化された道具の仕組みを知ることにより物理学を身近に感じるよう工夫した。
1	SS 理数 化学 I (2)大堀	化学基礎に相当する内容を指導した。年間五十数回の授業の四分の一程度を生徒実験に充て，内容理解の助けとするだけでなく，科学的探究の基本的な手法についても併せて指導するように心がけた。
1	SS 理数 生物 I (2)高山	植生の多様性と分布，生態系とその保全，生物の特徴，遺伝子とそのはたらき，生物の体内環境について実施した。今年度は，植生や野鳥の野外観察の手法（野外実習に向けて）やブタの腎臓の解剖などを重点的に行った。
1	SS 理数 数学 1 (6)諸江	前期は数学 I の演習，課題を中心に扱った。後期では，数学 A の内容を中心に中学では学習されていない内容に時間をかけて行った。関係する内容について数学 II の内容まで扱った。
2	SS 理数 物理 II (2)福原	直流回路，半導体の性質，二次元の運動，剛体の力学，円運動，単振動，万有引力の法則，熱力学 実験を多く行うことで，探究力の育成に努めた。また，万有引力を受けたときの感

		星の運動について解析し、惑星軌道を求めた。
2	SS 理数 化学Ⅱ (2)高橋	前期は、酸化還元反応を中心に電池の仕組みや金属の冶金などについて、実験を通して確認した。また、電気量と物質量の関係を扱った。後期は、気体の状態方程式や希薄水溶液の性質をデータを測定し処理することにより確認した。
2	SS 理数 地学Ⅰ (2)大塚	固体地球とその変動（地球の構造、地震、プレートの運動）火山・火成岩 大気と海洋、太陽系、恒星 実習：地震波と地球内部構造、偏光顕微鏡による火成岩の観察、大気圏の気温変化、黒点と太陽の自転。物理的な内容に留意した。
2	SS 理数 数学Ⅱ (7)友松	三角関数－その2、指数関数・対数関数、ベクトル、数列、微分と積分、関数と極限、微分、微分の応用 高校の内容を拡充させて教材を作成。復習に役立てるため Web ページに掲載。
3	SS 理数 物理Ⅲ (3)福原	波動光学、電磁気学、原子物理学 生徒実験を多数実施し、データ解析を行うことで探究力の育成に努めた。静電場、磁場の解析を実験で行った。
3	SS 理数 化学Ⅲ (3)宮内	無機化合物、反応の速さと化学平衡、有機化合物、高分子化合物、生命と物質 実習：金属イオンの系統分析、反応速度、化学平衡、緩衝作用、有機化合物の性質 高分子化合物の合成、天然高分子化合物の性質
3	SS 理数 生物Ⅱ (4)松田	細胞と分子、代謝、遺伝情報の発現、生殖と発生、動物の反応と行動、 植物の環境応答、生物群集と生態系、生命の起源と進化、生物の系統 実習は、解剖や観察を中心に実施した。
3	SS 理数 地学Ⅱa (2)吉田	固体地球の物理、固体地球の化学、地球史、大気・海洋、地球と宇宙 物理化学的な扱い、事実データとモデルの関係に特に注意した。 PC（エクセル、マカリ）を用いた教材を開発した。
3	SS 理数 数学Ⅲ (6)西山	前期は微積分と1, 2年次の復習が中心、後期は複素数平面および3年間の総まとめを行った。
3	理 数 理 科（1）	前期は物理・化学に関する内容を扱った。後期は理数科目の選択状況に応じて物理・化学ないし化学・生物に関する内容を扱った。

【検証・評価】

理数科3年アンケート（p46Q16等）や卒業生アンケート（p49Q9等）では、理数4科目履修や1年生からの物理・化学履修、実験実習を多数取り入れた事業内容に関して肯定的な評価・コメントが多数見られる。

事業3 普通科における探究活動

(1) 社会と情報

【目標】

- ①情報を適切に入手・処理し，発信する力を育む（指導目標）。
- ②情報を適切に扱いながら，自ら課題を設定し，解決する力を育む（指導目標）。
- ③基礎実習からテーマ探究へ至る過程を効果的に学ばせる教材・指導法・体制を確立する。

【指導体制】

対象：普通科1年生8クラス 2単位（2クラス毎に授業を展開）

指導担当：2クラス毎に8科目7名

クラス	時間割	国語	社会	英語	数学	物理・地学	化学	生物
1A・1B	火曜3・4限	菊池	能山	廣井	友松	吉田	曾野	田中
1C・1D	月曜5・6限	菊池	佐伯	渥美	友松	吉田	曾野	田中
1E・1F	木曜3・4限	高蝶	木内	渥美	相葉	吉田	田中	高山
1G・1H	水曜2・3限	徳永	木内	渥美	相葉	吉田	高橋	高山

実施場所：授業内容に応じて2クラス合同（視聴覚室），または2クラスを複数の教室（視聴覚室，PC室，HR教室，第一多目的教室等）に分けて授業を実施した。

【年間日程】

	週	探究力の育成	情報リテラシーの習得
前期		上級生ポスター発表会（入校ガイダンス時）	Windowsの基礎
	1	ガイダンス「問いを作る」	
	2	マイクロディベート	
	3		Word, Excelの基礎
	4	探究リテラシー①クリティカルリーディング	
	5	探究リテラシー②文学作品の読み解き	インターネットによる資料収集，情報倫理 インターネット，文献等による資料収集
	6		
	7	探究リテラシー③人文社会ミニ探究 i	
	8	探究リテラシー④人文社会ミニ探究 ii	
	9	探究リテラシー⑤人文社会ミニ探究 iii 発表	
	10	科学ミニ探究①内容説明，分野決定	Excel（グラフ），PowerPoint 実習 PCによる科学ミニ探究のデータ処理，発表資料作成
	11	科学ミニ探究②実験	
	12		
	13	科学ミニ探究③発表準備／テーマ探究説明	

後 期	14	科学ミニ探究④発表／テーマ探究説明	PowerPoint を用いた発表 情報収集, PC ソフトの活用
	15～16	テーマ探究分野選択～テーマ設定	
	17～20	テーマ探究（調査系・実験系）	
	21	中間発表会	
	22	テーマ探究／探究特別授業	
	23～26	テーマ探究	
	27～28	ポスターの作成	
	29	テーマ探究ポスター発表会 3/15(木)体育館	

【テーマ探究】

調査系 4 分野・実験系 4 分野（計 8 分野）のいずれかに属して、自らテーマを設定し、調査・実験等を行い、その成果をポスターで発表する。班活動（原則として 1 班 4 名）。

分類	調査系				実験系			
科目	国語	社会	英語	数学	物理	化学	生物	地学
テーマ件数（計 87 件）	14	16	16	10	10	9	10	2

主なテーマ例（活動開始時点での仮テーマ）

調査系

外国人から見た日本語／方言／獣の奏者（現代文学）／ロールパンナの二面性
ディズニーの経営戦略／ツイッターとインスタグラムの人々に与えた影響
ヴァーチャルウォーターについて／2020 東京オリンピックのレガシーとその影響
表現の違い／世界の校則／各国のディズニー／シンデレラについて／未定／未定
ジブリとディズニー／韓国語と JK 語／芥川作品の王朝物とその原典
SNS が選挙の当選率に及ぼす影響／日本が改憲数 0 の理由／日本で司法取引を行うべきか
「千と千尋の神隠し」は何故ヒットしたのか／なぜ国という概念があるのか
アジア人と欧米人の体格と体質の違いの要因は何か変わる大学入試・日本はどうなる
アメリカの名前の由来に関係するものは何か／領域選択ゲーム

実験系

液体クラウン／砂山／光の屈折／魔法のケーキ／納豆の粘性の変化／挿し木が生える条件
船高内の植生調査と考察／黄身の名は～飼料による黄身の色の变化
和音／竹とんぼ／メガホン／ボルタ型電池／尿素の溶解による吸熱／腐敗を遅らせる方法
食品添加物によるカビ繁殖の変化／クモの糸の耐久性

【学習評価】

- ①基礎実習（前期）は定期考査，各実習の取組状況等を評価した。
- ②テーマ探究（後期）はルーブリック（p58～59 資料）を用いたパフォーマンス評価を行った。

【今年度の改善点・特記事項】

①基礎実習の指導内容・教材の改訂

昨年度までの実践を踏まえ、基礎実習の指導内容の改訂を行った。

項目	指導内容と改訂のポイント
「問い」を作る	ブレインストーミングと KJ 法により問いを作る テーマ：「遺伝」「キングスクロス駅の写真」「テスト」「人名」「制服」「顔」 担当者毎に授業の流れとテーマを工夫した。【ウェブサイト掲載】
マイクロ・ディベート	指導の流れを整理し、テーマを一部入れ替えた。【ウェブサイト掲載】
クリティカル・リーディング	論理とは、隠れた前提を探す、事実と意見の峻別 教材の構成・配列を工夫し、改訂した。
文学作品から問いを立てる	「走れメロス」を読み、問いを作る 文学作品を扱うテーマ探究を想定して、教材を改訂した。
人文ミニ探究	テーマ：「若者のテレビ離れ」「ロボットの普及」「保護貿易の是非」「大学 秋入学の是非」 生徒が取り組みやすいようにテーマを入替えた。探究活動自体を優先し、教材 提示機器を活用するなど、発表を簡素化した。
科学ミニ探究	テーマ：「紙の落下」「ボールの跳ね返り」「輪ゴムの斜方投射」「コマの回 転」「電解質溶液の電気伝導度」「化学カイロ」「陽樹と陰樹の違い」 目的を定量的な実験・観察の実施に絞り、テーマを一部入れ替えた。 【ウェブサイト掲載】

②テーマ探究における活動記録（ポートフォリオ）の改訂

昨年度から試行的に使用した「活動記録」を改訂した。構成を簡素にしつつ、共通目標が明確に分かるように工夫した。【ウェブサイト掲載】

③テーマ探究における共通目標の設定と評価との一体化

テーマ探究は設定テーマ・探究対象が多岐に渡り、担当教員も毎年度交代するので、指導・評価体制に課題が多かった。今年度は理数科課題研究における指導の焦点化及び評価との一体化と並行して、共通目標の設定と評価との一体化を重点に改善に着手した。主な改善点は下表の通りである。

項目	指導内容と改訂のポイント
テーマ設定	テーマ設定サポートシートを配布し、ブレインストーミングや KJ 法等を活用させながら、段階的にテーマ設定を行う方法を指導した【ウェブサイト掲載】。また、図書館蔵書とは別に、テーマ設定に特化した文献庫（中学教科書、各種白書・年鑑等）を整備した。
レポート記入枠	中間レポート及びポスターの統一記入枠を調査系・実験系それぞれに関して作成した。生徒に基本的な考え方を示すと共に、チェックリストとしても機能するようにした。特に調査系では調査事実と班員意見を峻別するように、また、調査事実の羅列に終わらないように強調した。【ウェブサイト掲載】
ループリックの使用	今年度からテーマ探究の自己評価・教員評価において、指導モデル（p13 図 1）に基づくループリックを用いることにした。特に調査系（文系）分野におい

	て、活動の目標を明確化・共有するのに効果があった（p58～59 資料）。 【ウェブサイト掲載】
教員向けの指導資料の整理 データベース化	ポスター縮小版の管理体制を整備し、教員・生徒が閲覧しやすいようにした。 また、昨年度から導入した活動記録の管理体制を整備し、指導者が昨年度までの指導例を参考にしやすくした。

【検証・評価】

目標①②は生徒の取組状況、学習評価結果から、十分に達成したと考えられる。目標③は多数の改訂・改善が行われ、確実に進捗した。特に指導の難しいテーマ探究において、文系分野も含めて共通目標の設定と評価との一体化を進めたことは大きな前進である。これに関しては、本稿執筆時点ではまだ実証的な結果を得ていないので、今後検証し、来年度は更に改善を進める。

(2) 2年生における課題研究

※便宜上、普通科 3 年課題研究については p21 に記す。

【目標】

- ①普通科希望者に課題研究の機会を提供し、探究心と探究力を育む（指導目標）。
- ②理数科生徒に制約の大きい状況下の活動において、適切で効果的な指導方法・体制を開発する。

【実施体制】

対象生徒 普通科 2 年生（希望者 7 名） 課外活動（放課後等に実施）
指導担当 理科教諭 3 名

【テーマ】（計 3 件）

No	分野	テーマ	班人数	分類	台湾研修 参加	担当
32	化学8	紫外線がタンパク質に与える影響について	3	新規	○	曾野
33	生物7	酵母の発酵によるパン生地膨らみとしぼみの変化について	2	継続	○	松田
34	地学5	液体中のコロイド粒子による濃度による透過光のRGB値の変化	2	継続	○	田頭

【今年度の重点・特記事項】

①台湾研修の時期変更への対応

実施生徒のほぼ全員が台湾研修へ参加した。台湾研修がこれまでの 3 月実施から 12 月実施に変更されたことに伴い、普通科生徒の研究期間がかなり短くなってしまった。多くは 1 年生時からの継続研究であったが、期間の短さは否めない。今後、2 年生時からの新規テーマの扱いを含めて、時間確保の方策を検討する。

②実施生徒の確保

今年度も適正人数の確保に努力した。概ね適正人数（7 名）が実施したが、10～15 名程度が好ましい。また、今年度は当初、文系分野の希望者もいたが、実施に至らなかった。これら点に関しては来年度検討する。

3-2 B 探究プログラム

事業4 SS講演会

第1回 SS講演会

実施時期 平成29年4月14日(金)3・4限

実施場所 本校体育館

対象生徒 全校生徒 1098名

講師 千葉大学 学長 徳久剛史

演題 免疫学に魅せられて ～若者はなぜ臨床医の道ではなく、研究者の道を選んだのか～

第2回 SS講演会

実施時期 平成29年9月28日(木)1・2限

実施場所 本校体育館

対象生徒 全校生徒 1098名

講師 筑波大学数理物質系人工知能科学センター 准教授 照井章

演題 ロボットは数学の大学入試問題をどうやって解くか？

事業5 SS講座

平成29年度実施件数：13件

【開講講座】

講座名	No01 千葉市科学館見学		
日時場所	平成29年4月22日(土)午後 千葉市科学館		
連携先	千葉市科学館	担当者	阿部（物理）
参加人数	理数科 1年10名 普通科 1年3名 合計13名		
内容	前半は学芸員による千葉市科学館のコンセプトと現状、科学館での仕事紹介をしていただき、後半は実際に科学館とプラネタリウムを自由に見学した。科学館へ行くのは久しぶりという生徒も多かったが、知識が増えた状態で行くと、新しい発見や理解をさらに深めることが出来た。生徒たちは新鮮な感性で科学館の展示物を見学していた。		

講座名	No02 ロボット講座（千葉工大 fuRo 見学）		
日時場所	平成29年4月28日(金)放課後 千葉工業大学未来ロボット技術研究センター（fuRo）		
連携先	千葉工業大学 fuRo 室長 先川原正浩	担当者	伊藤・黄木（数学）
参加人数	理数科 1年6名 普通科 1年8名 合計14名		
内容	ロボットの歴史や現状について、スライドを中心に説明が行われた。特に、ここ数年震災等の影響で、ロボットが大きく活躍する現状において、ロボット技術に将来の希望を感じることができた。また、ロボット開発のために、多方面の知識・技術が必要であると実感できる内容であり、学習の動機付けとしても良い講座であった。		

講座名	No03 高分子の合成と機能 ～身近な材料から次世代の未来材料まで～		
日時場所	平成 29 年 5 月 12 日(金)16:00～18:00 化学第一教室		
連携先	千葉大学工学部共生応用化学科・准教授 桑折道済	担当者	曾野（化学）
参加人数	理数科 1 年 26 名 2 年 3 名 3 年 6 名 普通科 1 年 5 名 3 年 2 名 合計 42 名		
内容	高分子ができるしくみと高分子の機能についての説明が行われた後、実際にポリウレタンを合成する生徒実験を行った。また、「孔雀の羽の発色を人工的に再現した新しい色材料」を例に、次世代の未来材料について説明があった。身近な材料を題材とした講座だったので、生徒にとって親しみやすい内容であった。		

講座名	No04 物理実験講座 ～表面張力～		
日時場所	平成 29 年 6 月 21 日（水）放課後 物理第二教室		
連携先	千葉大学 名誉教授グランドフェロー 夏目雄平	担当者	阿部（物理）
参加人数	理数科 1 年 8 名 合計 8 名		
内容	「一円玉が水に浮く」「ざるで水をすくうことが出来る」など表面張力に関する講義をしていただいた。理科が得意な生徒にとって経験のある実験でも理論的な解釈やミクロな立場に立って現象を捉え、既知の物理現象でも、深く・多角度から見ることによって新しい発見があることを学ぶことが出来た。		

講座名	No05 植物工場見学		
日時場所	平成 29 年 7 月 12 日(水)午後 千葉大学環境健康フィールド科学センター		
連携先	千葉大学環境健康フィールド科学センター 准教授 塚越覚	担当者	関（生物）
参加人数	理数科 1 年 3 名 2 年 1 名 普通科 1 年 13 名 3 年 2 名 合計 19 名		
内容	・講義：植物工場とは ・施設見学：太陽光利用型植物工場(トマト)、人工光利用型植物工場(レタス) 苗の培養室、レタスの試食		

講座名	No06 SS 自然教室	担当者	高山（生物）・吉田（地学）
日時場所	平成 29 年 8 月 3 日(木)～8 月 4 日(金) 霧ヶ峰・北八ヶ岳周辺		
参加人数	理数科 1 年 13 名 普通科 1 年 9 名 合計 22 名		
内容	植生と地質の観察 貸切バスで移動 1 日目：学校発～黒曜石体験ミュージアム～黒曜石採集（和田峠北方山中）～霧ヶ峰八島が原湿原～霧ヶ峰車山肩～白樺湖ビューホテル（宿泊） 2 日目：縞枯山坪庭（北八ヶ岳ロープウェイ）～国立天文台野辺山観測所～帰着		

講座名	No07 マセマティカ講習会		
日時場所	平成 29 年 8 月 10 日(木) 千葉大学・総合メディア基盤センター		
連携先	千葉大学理学部 教授 渚勝	担当者	伊藤・黄木（数学）
参加人数	理数科 1 年 2 名 2 年 2 名 普通科 1 年 5 名 合計 9 名		
内容	数学における専門的な計算処理や図形を作図できるコンピュータソフトである Mathematica について、体験しながら学べる講座であった。入門的な内容から、実践的		

	な内容まで逐次解説をして頂き、実際にプログラムを入力して、そのアウトプットについて実感することができた。
--	--

講座名	No08 つくば校外研修 ～JAXA・地質標本館見学～		
日時場所	平成 29 年 8 月 17 日(木) 産総研地質標本館 JAXA 筑波宇宙センター		
連携先	産総研地質標本館 JAXA 筑波宇宙センター	担当者	大塚・田頭 (地学)
参加人数	理数科 1 年 5 名 普通科 1 年 37 名 合計 42 名		
内容	貸切バスにて移動。地質標本館では、案内者が付き、2 班に分かれて館内ほぼ全体を見学。JAXA では、1 時間のガイドツアーに参加し、その後、自由見学。 平成 21 年度以来続く 9 回目の連携事業		

講座名	No09 モデルロケット打ち上げ実験		
日時場所	平成 29 年 9 月 2 日(土)午後 物理第二教室・校庭	担当者	阿部 (物理)
参加人数	理数科 1 年 7 名 合計 7 名		
内容	1 人 1 台のモデルロケットを製作し、グラウンドで打ち上げた。高く飛ぶものもあれば、入念にチェックしたにも関わらずパラシュートが上手く開かず地面に叩きつけられるものもあった。生徒からは「次は絶対パラシュートが開くものを作りたい」「まっすぐ飛ぶものを作りたい」など、さらなる工夫や挑戦を目指す態度が見られた。		

講座名	No10 統計学講座 ～棒グラフ→ヒストグラム→統計～		
日時場所	平成 29 年 11 月 17 日(金) 放課後 11 月 24 日(金)放課後 化学第二教室		
連携先	統計数理研究所 名誉教授 石黒真木男	担当者	伊藤・黄木 (数学)
参加人数	理数科 1 年 2 名 2 年 3 名 普通科 1 年 4 名 2 年 7 名 合計 16 名		
内容	棒グラフの説明から入り、ヒストグラムの描き方を講義し、ヒストグラムが統計学の中でどのような位置を占めているかを学んだ。また、ヒストグラムがどのような場面で使われているのかを学び、ヒストグラムを用いて自分が主張したいことを表現する方法を学んだ。		

講座名	No11 遺伝子組換え実験講座		
日時場所	平成 29 年 11 月 22 日(水)放課後 11 月 24 日(金) 放課後 生物教室		
連携先	千葉大学大学院園芸学研究科 助教 園田雅俊 TA4 名	担当者	松田 (生物)
参加人数	理数科 1 年 8 名 2 年 3 名 普通科 1 年 18 名 2 年 2 名 3 年 4 名 合計 35 名		
内容	バイオラッド社の遺伝子組換えキットを用いて、オワンクラゲの緑色蛍光タンパク質 (GFP) 遺伝子は大腸菌に導入し、「光る大腸菌」をつくる実験である。1 日目は、GFP 遺伝子を組み込んだプラスミドを大腸菌に導入し 37℃で培養するところまで行い、2 日目は培養した大腸菌プレートを用いて形質転換効率と形質転換頻度を計算し、遺伝子発現調節のしくみを学んだ。		

講座名	No12 霧箱製作実験および素粒子講座（KEK 霧箱製作）		
日時場所	平成 29 年 12 月 18 日(月) 放課後 物理第一教室		
連携先	高エネルギー加速器研究機構（KEK）	担当者	阿部（物理）
参加人数	理数科 1 年 11 名 普通科 1 年 1 名 合計 12 名		
内容	素粒子発見の歴史や性質についての講義の後、霧箱を 1 人 1 台製作し放射線を観測した。素粒子物理学は、なぜ宇宙の仕組みを知ることが出来るのか、どんなところで活躍しているのか、わかりやすく説明していただいた。		

講座名	No13 安全安心から見た Web 広告の今と将来（企業研究所連携講座）		
日時場所	平成 29 年 12 月 20 日(水)午後 化学第一教室		
連携先	セコム株式会社 IS 研究所 日経サイエンス社	担当者	曾野（化学）
参加人数	理数科 1 年 8 名 2 年 6 名 普通科 1 年 4 名 2 年 2 名 合計 20 名		
内容	セコム株式会社の紹介の後、Web 広告の仕組みと安全・安心の問題について詳しく説明が行われた。また、将来の Web サービスや、セコムで行っているセキュリティに関する研究についても紹介があった。生徒は Web サービスについての理解を深めるとともに、理系・文系の区別なく様々な分野を学習することの大切さも理解することができた。		

【検証・評価】

①生徒参加状況

	参加生徒数						
	理数科			普通科			合計
	1 年	2 年	3 年	1 年	2 年	3 年	
参加延べ人数	109	18	6	108	11	8	260
	133			127			
講座に参加した生徒数	30	14	6	72	10	7	139
	50			89			

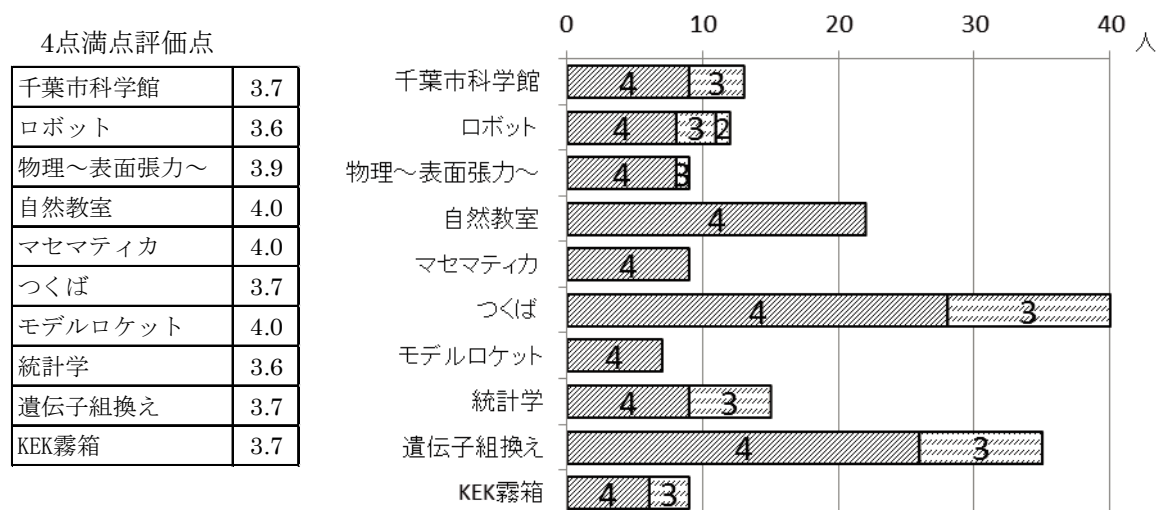
②実施時アンケート

アンケート調査（一部の講座は未実施）
設問項目：8 問（質問文は省略）
設問の形式：4 段階選択肢（4：肯定的 ～ 1：否定的）

実施結果

Q1～Q7 省略

Q8 全体的な印象は良かったか？



所見 今年度も、定番となった講座にいくつかの新規講座を加え、多数の講座を開講することができた。多数の生徒が参加し、いずれも好評であった。全体として、SS講座の実施状況は十分に評価できる。ただし、募集の遅れや広報不足のため、生徒があまり集まらない講座が一部あったので、この点は改善する。今後はさらに本格的なテーマ・期間の講座ができるとよいが、他事業とのバランス等が課題である。

事業 6 SS 出張授業

科目	物理基礎（普通科 2 年 8 クラス）／SS 理数物理Ⅱ（理数科 2 年）「低温物理」
日時	10 月 18 日(水), 19 日(木)
講師	東邦大学理学部 教授 西尾豊
内容	極低温下における様々な物理現象を、液体窒素や超伝導を使用した多彩な演示で詳説。

科目	地学基礎（普通科 1 年 8 クラス）／SS 理数地学（理数科 2 年）「画像で見る気象学入門」
日時	11 月 6 日(月)
講師	星槎大学 客員教授 武田康男
内容	雲、南極などの様々な気象現象の動画を紹介

科目	化学基礎（普通科 2 年 2 クラス）「放射化学」
日時	11 月 20 日(月)
講師	東邦大学理学部 教授 高橋正
内容	放射線と物質の相互作用に基づいて、放射線に関する様々な話題を紹介。

科目	SS 課題研究Ⅱ（理数科 2 年）課題研究出張指導（化学）
日時	6 月 27 日(火), 11 月 28 日(火)
講師	千葉大学工学部 助教 山田泰弘 特任助教 吉田泰志
内容	化学分野の課題研究の、テーマ設定と研究のまとめ方についての指導・助言。

事業7 部活動の振興等

(1) 自然科学系部活動

自然科学部 物理班	部員 1年3名 2年3名 3年1名 計7名 顧問：平山・阿部 物理数学研究，文化祭での科学工作体験，公民館や科学館でのこども科学実験教室やイベントの参加（今年度は4回）
自然科学部 化学班	部員 1年9名 2年10名 3年8名 計27名 顧問：曾野 化学研究および各種の研究発表会への参加，部誌の発行，文化祭での演示実験
生物部	部員 1年6名 2年11名 3年15名 計32名 顧問：関・松田・田中 ビオトープの管理・観察，浜金谷の海岸動物観察，文化祭での生物展示 生物学オリンピックの学習会（通年）
地学部	部員 1年35名 2年24名 3年26名 計84名 顧問：田頭・大塚 太陽観測（昼休み），化石採集（印西1日），文化祭プラネタリウム展示，夏季合宿（長野県東御市4日），冬季合宿（内浦山県民の森3日），校内合宿（月1回程度）
コンピューター部	部員 1年6名 2年10名 3年5名 計21名 顧問：友松・大塚・小西 年2回冊子を発行 日本情報オリンピック参加（4名），スーパーコンピューティングコンテスト参加
数学同好会	部員 1年10名 2年15名 3年26名 計51名 顧問：友松 週1回程度集まり，問題検討などを行っている。年2回冊子を発行。 日本数学オリンピック参加（16名）

部員数延べ222名

(2) たちばな理科学会

各部活動独自の活動に加え，自然科学系部活動連合組織である「たちばな理科学会」としての活動に取り組んだ。

①サイエンスファンタジー

7/15(土) 午前の部10:00～11:15 午後の部12:45～14:00

船橋市中央公民館主催事業のハッピーサタデーの企画として，子ども向け科学教室「サイエンスファンタジー」に協力・参加した。

参加生徒 たちばな理科学会から72名

②SSフェスティバル（実験工作展）

7/30(日)10:00～12:30 千葉工業大学

参加生徒 たちばな理科学会から71名

事業8 国際性の育成

(1) 英語による講義・実験

【目標】

- ①科学英語の学習のきっかけとする（指導目標）。
- ②英語によるコミュニケーションの必要性を実感させる（指導目標）。

1	理数科	11月14日(月)4限 視聴覚室 千葉大学工学部共生応用化学科 教授 斉藤恭一
	1年	科学英語の入門講義
2	理数科	2月16日(金)3限 化学第二教室 シェーンコーポレーション Anthony Gardner
	1年	英語による理科実験 時計反応
3	理数科	9月14日(水) 第一多目的室
	2年	東京大学大学院総合文化研究科 Uyanga BOLD（モンゴル／地質学） ※サイエンスダイアログによる派遣
		地球の歴史の研究

【検証・評価】

目標①②は生徒の取組状況，アンケート調査結果等から判断して，十分に達成したと考えられる。

(2) 台湾海外研修

【概要】理数科・普通科2年生希望者が冬休みに台湾で英語による課題研究発表（ポスター発表）を行った。希望者を9月に募集し，段階的に事前指導を行った。現地では英語による発表に加えて，相手校との相互発表，交流，授業体験，施設見学等を行った。

【目標】

- ①英語によるコミュニケーションの必要性を実感させる（指導目標）。
- ②生徒の視野を広げ，研究を活性化させる（指導目標）。

【準備日程】

日時	概要	講師等
9/16(土)	生徒・保護者説明会（第1回）	
10/10(火) 放課後	英語プレゼンテーション入門 アブストラクトの基本	本校教諭（英語・理科）
10/27(金) 放課後	英語プレゼンの基本	外国人講師1名（シェーンコーポレーション）

11/18(土) 午後～ 11/19(日) 1泊2日	校外合宿 場所：さわやかちば県民プラザ 第1日 英語ポスター完成とプレゼン練習 第2日 ポスタープレゼン	外国人講師5名（シェーンコーポレーション） 引率教員：3名（+3名）
12/2(土)	生徒・保護者説明会（第2回）	
12/15(金) 放課後	英語ポスターによるプレゼン練習①	TA：千葉大学留学生10名
12/22(金)	英語ポスターによるプレゼン練習②	TA：本校卒業生6名

【本研修】

日時 平成29年12月24日(日)～28日(木) 4泊5日

参加生徒 理数科2年生11名・普通科2年生6名 合計17名（研究テーマはp28）

引率教員 百瀬（校長）・松田（生物）・高橋（化学）・久保田（英語）

月/日	時程	実施内容
12/24(日)	成田空港集合7：00 成田空港発9：30 桃園空港着12：40 ホテル着16：00	成田空港第2ターミナル集合 チャイナエアライン107便 時差－1h 専用車にて台北市内へ移動 宿舎内研修（発表準備）
12/25(月)	ホテル発11：00 板橋中学 12：00～17：00 ホテル着16：30	ホテルにて室内研修（発表準備） 新北市立板橋高級中学（新北市） 生徒交流（昼食），ポスタープレゼン等 夕食（市内レストラン） 宿舎内研修（発表振り返り，台湾生徒研究要旨の精読）
12/26(火)	ホテル発8：00 蘭陽中学 9：30～15：30 ホテル着17：00	国立蘭陽女子高級中学（宜蘭市） ポスタープレゼン，生徒交流（昼食），授業参加 夕食（市内レストラン） 宿舎内研修（発表振り返り，討論「よい研究発表とは」）
12/27(水)	ホテル発8：00 実験中学 9：30～15：30 ホテル着17：00	国立科学工業園区実験高級中学（新竹市） ポスタープレゼン，生徒交流（昼食），授業参加等 夕食（市内レストラン） 宿舎内研修（研修全体の振り返り）
12/28(木)	ホテル発8：00 故宮博物院 8：30～11：00	国立故宮博物院（台北市）

桃園発14：30	チャイナエアライン018便
成田着18：30	時差＋1h
解散19：10	到着ロビーで解散

宿泊先 サントスホテル台北（三徳大飯店） 台北市承德路3段49號

生徒一人あたりの負担額：105,000円（事前研修を含む）

【今年度の改善点・特記事項】

①実施時期の変更

実施時期をこれまでの3月下旬から冬休み中（12月下旬）に変更し、日数も6日から5日とした。その理由は、3月下旬は完成した課題研究を発表できるという点で利があったものの、現地事情による訪問先探しの困難、生徒・教員の負担等の問題があったからである。今回の変更により、問題は概ね解消し、好結果であった。懸念されていた課題研究の進捗状況については、特に問題はなく、むしろ今後の課題に気づき、帰国後の課題研究の完成に向けて学んだ事を活かせるという効果があった。ただし、募集から実施まで3ヶ月と短く、事前学習は大変なハードスケジュールであり、旅行準備も慌ただしかった。来年度は準備日程を改善する予定である。

②訪問先

今回訪問した学校は、板橋高級中学、蘭陽女子高級中学、実験高級中学の三つの高校であった。過去5回の実施では、1大学で課題研究発表を行ったが、今回は日程の都合上、大学には訪問していない。大学では、大学生ならではの視点から課題研究へアドバイスを受けることを期待できる一方、高校では双方が研究発表を行い（大学の場合は本校の発表を聴いてもらうのみ）、同年齢同士ならではの交流も見られ、授業に参加し同じ活動を行う経験もした。今回に限って言えば、大学を訪問しなくても充実した研修ができた。

【検証・評価】

生徒アンケートの結果：4点満点評価点（一部のみ掲載）

選択肢 4：有効 3：やや有効 2：余り有効でない 1：有効でない

Q2. 事前研修の有効性

アブストラクトの基本：3.3 英語プレゼンの基本：3.4 校外合宿4.0

英語プレゼン練習①：3.9 英語プレゼン練習②：3.8

Q3. 本研修の有効性

板橋高中での課題研究発表：3.3 板橋高中での生徒交流：3.5

蘭陽女子高中での課題研究発表：3.9 蘭陽女子高中での講義聴講：3.1

実験高中での授業参加：3.9 実験高中での課題研究発表：3.9

ホテルでの研修：3.6 国立故宫博物院見学：3.4

生徒は事前学習から現地での3回の発表までを経験する中で大きく成長した。生徒の取組状況、生徒アンケート、保護者アンケート等から判断して、目標①②は十分に達成したと考えられる。

3-3 その他の取り組み

(1) SSH 発表会（生徒研究発表会）

日時 平成 30 年 2 月 3 日(土)

9：10～9：20 開会式（視聴覚室）

9：25～11：35 ポスター発表（南館理科教室・公開）

11：40～12：10 閉会式 助言者講評（視聴覚室）

公開対象 高校関係者・本校生徒保護者・中学生・保護者

(2) 科学オリンピック等

名称	参加生徒	特記事項（成績等）
日本生物学オリンピック 2017	生物部部員 7 名 (1 年 1 名, 2 年 2 名, 3 年 4 名)	銅賞受賞 (2 年 1 名)
日本数学オリンピック 2017 予選	数学同好会 16 名 (1 年 8 名, 2 年 8 名)	A ランク 1 名 B ランク 14 名
日本情報オリンピック 2017 予選	コンピューター部 4 名	B ランク(敢闘賞)4 名
スーパーコンピューティング コンテスト 2017 予選	コンピューター部 1 チーム (3 名)	

(3) 外部発表会

名称	参加生徒	特記事項（成績等）
SSH生徒研究発表会 8/9(水)～8/10(木) 神戸国際展示場	理数科3年1名（物理） (サポート2名) 「界面張力差と石鹼ボートの 速度」	ポスター発表賞
平成29年度高校生理科研究発表会 9/30(土)（千葉大学主催）	ポスター発表 36件参加	千葉県高等学校長協会長賞 (数学) 優秀賞2件
第14回高校生科学技術チャレンジ (JSEC2017)	理数科2年1名（数学） 「ブレスレットモデルを用い たルカス数列の拡張」	予備審査通過
第41回全国高等学校総合文化祭 (みやぎ総文2017) 自然科学部門 ポスター発表	自然科学部化学班3年2名 「金属化合物を担持させた酸 化チタンの光触媒活性」	文化庁長官賞

3-4 千葉サイエンススクールネット（SSネット）（交流会支援）

本校SSHでは、平成23年度からコアSSHにおいて、平成26年度から科学技術人材育成重点枠において、全県的小中高大ネットワークシステムの開発をねらいとして、千葉サイエンススクールネット（SSネット）の活動に取り組んできた。今年度は交流会支援枠を活用して、事業を精選して実施した。特に今年度は種々の探究活動について、学習プロセスを意識して実施した。

実施体制

昨年度までのSSネット組織を概ね引き継ぎながら、県内SSH指定校（7校）とその他の理数科設置校（4校）が中心となって組織的に各事業に取り組んだ。

（1）SSフェスティバル

7月30日(日) 千葉工業大学・津田沼キャンパス6号館

①高校生による実験工作展 10：00～13：00

出展数 県船橋13, 市川学園6, 市千葉1, 佐倉2, 柏4, 長生2, 木更津5, 県千葉2, 千葉東6
実叅1, 佐原2, 匝瑳1, 大原1, 芝浦工大柏2, 成田2, 地域2（DIC・日本技術士会）
参加生徒数186名

②科学講座 14：00～16：00

No	講座名	講師	参加人数	会場
1	良く回る独楽の研究	長生高校 校長 大山光晴	102名（小55・中8・高34・大5）	614
2	身近な自然現象を掘り下げる	千葉大学理学部 准教授 北畑裕之	高校生44名	625
3	環境の「境」を考える化学	千葉工業大学 准教授 矢沢勇樹	高校生29名	621
4	カラダが作られる過程を考えよう	東邦大学 准教授 後藤友二	高校生39名	622
5	砂を使った数的処理の研究	市立千葉高校 教諭 小原稔・山田和洋	高校生23名	615
6	フランク・ハラリーの一般化三並べ	市川学園 教諭 秋葉邦彦・谷島健明	高校生49名	611

【今年度の成果】

これまで継続してきた実験工作展をほぼ例年並みの規模で開催したことに加え、今年度の新たな試みとして科学講座を6件開催できたことは大きな成果である。特に講座1は大教室に小学生から大学生までが一堂に会して行うという新しい取組であった。また、他の講座も学習プロセスを重視して取り組んだ。

(2) 千葉県高等学校課題研究発表会

3月17日(土) 千葉工業大学・津田沼キャンパス6号館

時程 9:50～10:00 開会式(各会場)

10:00～12:00 分科会(物理・化学・生物・地学・数学) 口頭発表

12:00～12:50 昼食・休憩

12:50～13:10 ポスター会場設営

13:10～14:25 ポスター発表A組(75分)

14:25～15:40 ポスター発表B組(75分)

15:40～16:00 片付け・解散

参加状況(平成30年3月5日現在の予定)

No	学校名	口頭発表件数(分科会)						ポスター発表件数					
		物理	化学	生物	地学	数学	計	物理	化学	生物	地学	数学	計
	合計	8	9	6	4	4	31	49	60	51	18	19	200
1	千葉東		1				1	1	1	2			4
2	千葉北						0			3			3
3	県船橋	1	1	1	1	1	5	9	11	7	7	6	40
4	県柏	1	1	1	1	1	5	2	1	2	2	2	9
5	佐倉	1	1	1		1	4	6	6	5		1	18
6	佐原						0		1	1	1	1	4
7	匝瑳	1					1	1	2	4	1	2	10
8	成東						0	1	1	1	1	1	5
9	長生	1	1		1		3	4	6	3	2	4	19
10	大原		1				1		1				1
11	安房		1				1		9	1			10
12	木更津	1	1	1	1		4	4	5	6	4	1	20
13	市千葉	1	1	1		1	4	10	11	6		1	28
14	市川学園	1		1			2	11	5	10			26
15	中学生	-						3					

講師

物理	相川文弘	千葉工業大学工学部	高橋徹	千葉大学先進科学センター長
	坂本一之	千葉大学大学院融合科学研究科	浅井朋彦	日本大学理工学部
化学	笠島義夫	千葉工業大学創造工学部	小島隆	千葉大学工学部
	中村幹夫	東邦大学医学名誉教授	高橋雅人	DIC株式会社総合研究所
生物	町田武生	埼玉大学名誉教授	池上文雄	千葉大学名誉教授
	佐藤浩之	東邦大学理学部	大和政秀	千葉大学教育学部
地学	岡崎浩子	千葉県立中央博物館	尾関博之	東邦大学理学部
数学	橋口秀子	千葉工業大学工学部	渚勝	千葉大学理学部

(3) 指導研究会

①11月4日(土) 県立船橋

講師 千葉大学教育学部教授 野村純

参加 県船橋2, 佐倉1, 県柏1, 市千葉1, 木更津2, 千葉東1, 千葉北1, 芝浦柏1 計10名

②2月10日(金) 千葉大学

講師 千葉大学教育学部教授 野村純

参加 県船橋2, 佐倉1, 長生1, 市千葉1, 木更津2, 千葉東1, 千葉北1, 市川1, 芝浦柏1 計11名

【今年度の成果】

本研究会ではこれまで課題研究指導の研修と実践紹介を行ってきた。今年度からは「課題研究において生徒に適切な学習プロセスを踏ませるための指導法」の研究開発を目指すこととした。具体的には、SSネットの各連携校が構築してきた指導法の集積・整理や、連携校生徒の課題研究の実態調査とデータ解析に基づいた新たな指導法の研究開発等を目標とした。今年度の2回の実施における討議を経て、当面、次の2テーマを研究することに決定した。

①各校の課題研究指導スケジュールの集約とモデル構築

②教員の課題研究指導についての意識調査。

また、課題研究指導の最重要課題であるテーマ設定指導の研究や、千葉県課題研究発表会（前項）の‘学習という観点からの在り方’についての研究も、今後順次行う予定である。

課題研究を行うSSネットの生徒・教員はそれぞれ数百人規模なので、本研究会では他に類を見ない大規模データに基づいた課題研究指導の研究が可能である。これらの研究成果は、理科教育関連の雑誌や学会等でも発表、県外高校の研究参加や全国規模のシンポジウムの開催など、全国の学校に広く発信・普及する予定である。

(4) SSネットセミナー

①化学オリンピック講座 5月3日(水)東邦大学

講師 東邦大学理学部准教授 加知千裕

参加 船橋2, 県柏2, 市千葉8, 木更津2, 千葉東3, 薬園台2, 東葛飾4 計23名

②数学オリンピック講座 8月28日(月)・9月3日(日)県立船橋

講師 中央大学理工学部 教授 藤田岳彦 東京大学大学院数理科学研究科1年 北村拓真

参加 船橋20, 県柏2, 市千葉1, 千葉東3, 芝浦工大柏2 計28名

③複雑系科学講座 ～自然現象をシミュレーションで解明する 12月17日(日)千葉大学

講師 千葉大学理学部准教授 北畑裕之

参加 5校20名程度

【今年度の成果】

昨年度までの科学技術人材育成重点枠におけるSSネットセミナーを引き継ぎ、少数ではあるが講座を開講することができた。

3-5 教育課程編成に関する特記事項

必要となる教育課程の特例等

理数科 1 年次学校設定教科・科目（平成 29 年度入学生教育課程）

課題研究	新たに設置	SS 課題研究 I	2 単位
理 数	理数数学 I 6 単位	→ SS 理数数学 I	6 単位
	理数地学 3 単位	→ SS 理数物理 I	2 単位
		SS 理数化学 I	2 単位
	理数生物 3 単位	→ SS 理数生物 I	2 単位

理数科 2 年次学校設定教科・科目（平成 28 年度入学生教育課程）

課題研究	新たに設置	SS 課題研究 II	2 単位
理 数	理数数学 II 3 単位	→ SS 理数数学 II	7 単位
	理数数学探究 3 単位		
	理数物理 3 単位	→	SS 理数物理 II 2 単位
	理数化学 3 単位		SS 理数化学 II 2 単位
			SS 理数地学 I 2 単位

理数科 3 年次学校設定科目（平成 27 年度入学生教育課程）

理 数	理数科 3 年次学校設定科目(平成 27 年度入学生教育課程)			
	理数数学 II 6 単位	→	SS 理数数学 III 6 単位	
	理数物理 3 単位	→	SS 理数物理 III 3 単位／Ⅲa 1 単位	3 科目 計 8 単位 を選択
	理数化学 3 単位		SS 理数化学 III 3 単位／Ⅲa 1 単位	
	理数生物 3 単位		SS 理数生物 II 4 単位／Ⅱa 2 単位	
	理数地学 3 単位		SS 理数地学 II 4 単位／Ⅱa 2 単位	
			理数理科 1 単位	

必要となる教育課程の特例とその適用範囲

理数科 1 ～3 年次 1 クラスを対象として実施

標準単位数 2 単位の「保健」を 1 単位に減ずる。理由は、高等学校学習指導要領の「3 内容の取扱い」(2)、(4)にある大脳や神経系、内分泌系、呼吸器系、循環器系の機能等について、「SS 理数生物 I・II／Ⅱa」で実習を通じて、より高度に補填することができ、また、(7)にある実験や実習、課題学習について、「SS 課題研究 I・II」において、より高度に補填することができるためである。

「社会と情報」を「SS 課題研究 I・II」及び「SS 理数数学 III」で代替する。理由は、高等学校学習指導要領の「情報」の目標である情報のデジタル化や情報通信ネットワークの特性を理解させ、コンピュータなどを効果的に活用する能力を養い、情報社会に参加する上での望ましい態度を育成することは、「SS 課題研究 I・II」及び「SS 理数数学 III」における研究活動で情報の収集や発信、研究発表等を通じて、より高度に養うことができるためである。

「総合的な学習の時間」3 単位を 1 単位に減ずる。理由は、「SS 課題研究 I」及び「SS 課題研究 II」の履修により、総合的な学習の時間のねらいがより高度に達成できるためである。

第4章 実施の効果とその評価

事業評価のねらい（基本的な考え方）

本校はこれまでアンケート調査や参加数把握により、取組状況とその効果を検証・評価してきた。今年度は特にSSHの実施による生徒・教員の変容を実証的に把握することに重きを置いて事業評価を行った。なお、各事業の検証・評価は当該事業の項に個別に記したので、ここでは全体的な事業評価について記す。

4-1 実施した調査（アンケート等）

（1）3年生アンケート

アンケート実施状況

設問の形式：本校入学前の状態と現在までの変容について、それぞれ5段階で尋ねた。

実施対象：理数科3年生41名 普通科3年生理系80名（理系4学級のうちの2学級）

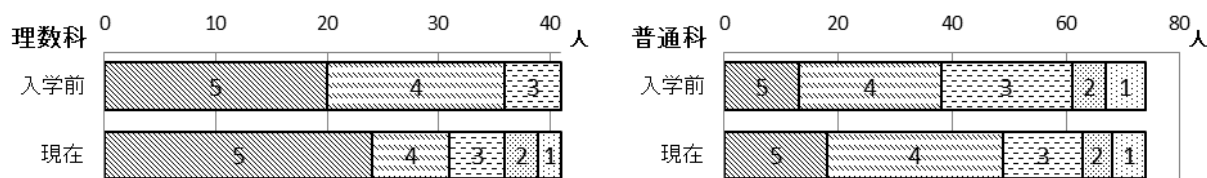
実施時期：平成29年12月 回収率：理数科100% 普通科理系93%

実施結果（自由記述は省略）

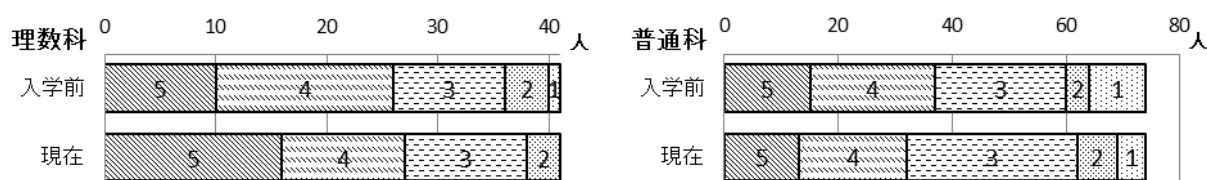
Q1. 理科に興味がある，好きだ，やってみたいという気持ち（好感度）

入学前 5：とても高かった 4：やや高かった 3：ふつう 2：やや低かった
1：とても低かった

現在 5：とても高まった or 元々高く今も高い 4：やや高まった 3：特に変わらない
2：やや低くなった 1：とても低くなった（以下、選択肢は前問共通）



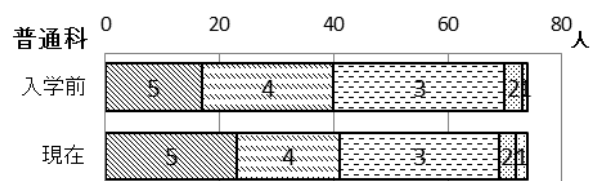
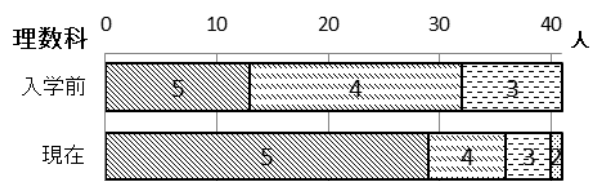
Q2. 数学に興味がある，好きだ，やってみたいという気持ち（好感度）



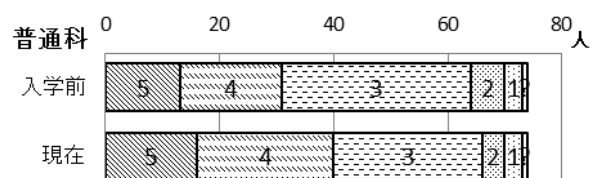
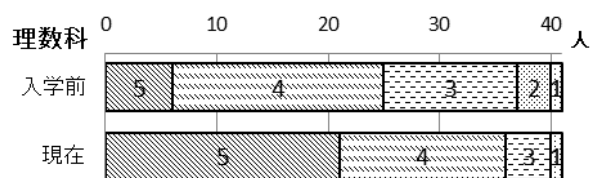
Q3. 科学研究に興味がある，好きだ，やってみたいという気持ち（好感度）



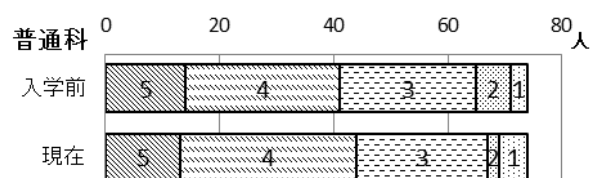
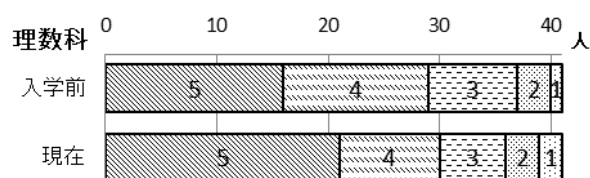
Q 4. いろいろな物事に対する知的好奇心



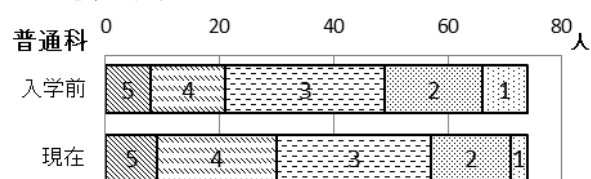
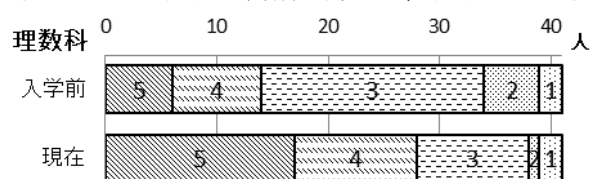
Q 5. 疑問を自分自身で考え、明らかにしたいという気持ち (探究心)



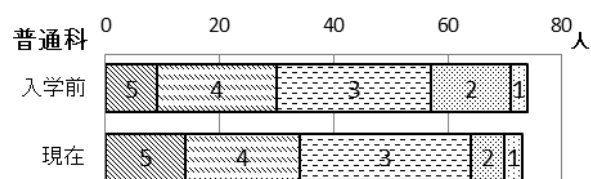
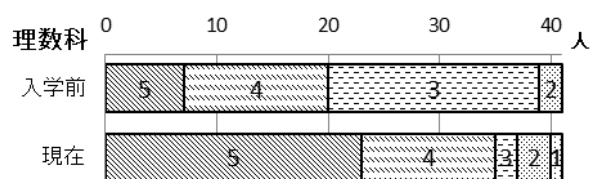
Q 6. 実験・観察等の実習が好きだという気持ち (好感度)



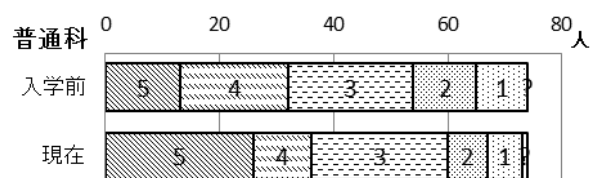
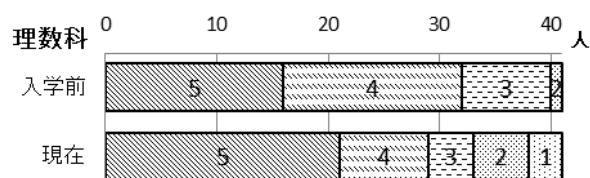
Q 7. 研究の発表や討論が好きだ、面白いという気持ち (好感度)



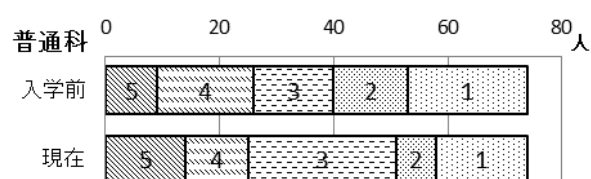
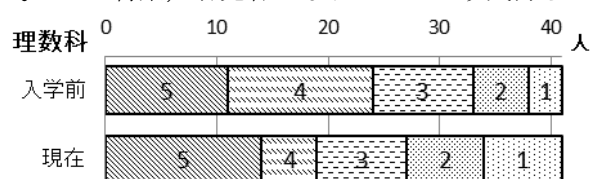
Q 8. 学習や研究に粘り強く取り組み、努力しようという態度



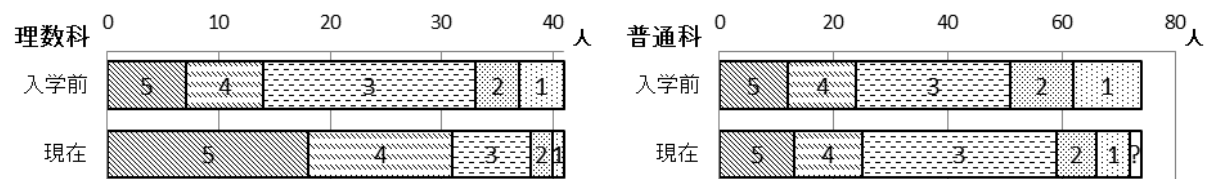
Q 9. 将来、科学・技術に携わる職業に就きたいという気持ち



Q 10. 将来、研究者になりたいという気持ち



Q 1 1. 将来、国際的な場で活動したいという気持ち



Q 1 2. 「国語」への興味・好感度



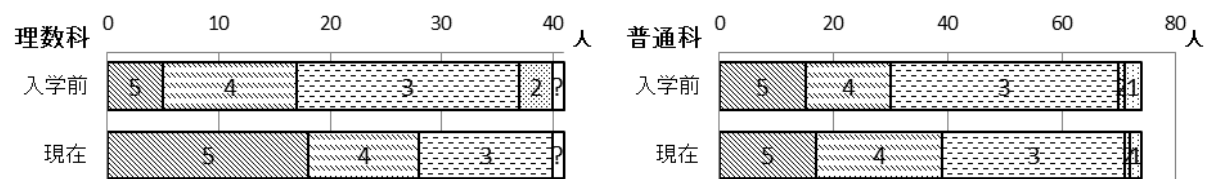
Q 1 3. 「社会」への興味・好感度



Q 1 4. 「英語」への興味・好感度



Q 1 5. その他の学問・文化分野への興味・好感度



Q 1 ～ 1 5 に関する所見

生徒は理数科・普通科理系ともに、ほぼ全ての項目において3年間の自己変容に関して肯定的に評価している。理数科と普通科を比較すると、理数科では入学前から科学に関する事柄への興味関心が高いが、それに加えて3年間の自己変容について肯定的に評価する生徒が格段に多い。特に科学技術に対する興味関心、知的好奇心、探究心、発表への好感度、国際指向等の項目において著しい肯定的変容が見られた。また、文系分野においても、興味関心の大幅な高まりが見られた。このように、理数科生徒においては、科学に直接関連する事柄はもちろん、周辺領域のさまざまな事柄を含めて、大きな肯定的変容が見られた。

なお、今回のアンケートでは、現在の状況を尋ねる質問において、「変容」と「状態」が混同された可能性がある。次回からは質問文を精査し、アンケートの信頼性を一層向上させるつもりである。

以下の設問は理数科のみ

Q 1 6. SSH 事業の中で、あなたに特に良い影響を与えたものは何ですか（複数可）。

特に多かった項目（多い順）

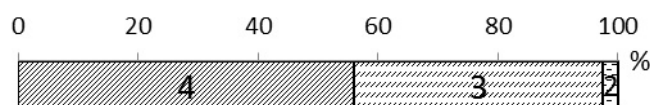
台湾研修 29 人 課題研究 28 人 SS 理数物理授業 21 人

高校生理数研究発表会（千葉大学）19 人 SS 講演会 17 人 SS 理数化学授業 14 人

Q 1 7. 課題研究は探究心と探究力（自ら問題を設定し、解決しようとする態度と力）を育むのに有効でしたか。

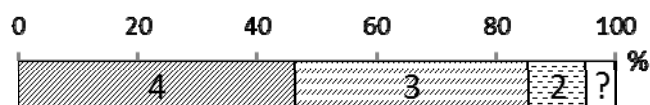
4：とてもそう思う 3：比較的そう思う 2：あまり思わない 1：全く思わない

？：わからない （以下、選択肢は共通）



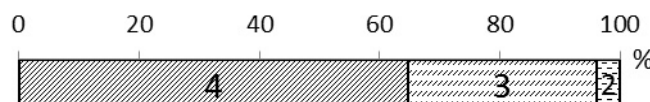
所見 ほぼ全ての生徒が課題研究の経験に対して、肯定的に評価している。特に、①自らテーマや研究計画を設定すること、②結果が予想と違ったとき、自分なりに考察を加えて計画を修正すること、③発表の場で様々な人と議論することで考察が深まること、④知識の不足を自ら克服することの4点についての難しさ、楽しさ、意義に関する記述がほぼ全ての生徒に見られる。

Q 1 8. 船高におけるSSH事業での経験は、あなたの進路選択に影響を与えましたか。



所見 もとからの進路希望がさらに強まったという例も含めれば、全ての生徒が肯定的に評価している。Q 1 0にも現れているとおり、自身が研究に向いていないと判断した生徒もある程度いた。

Q 1 9. 理数科の3年間はあなたにとって良かったですか。



所見 ほぼ全ての生徒が理数科での学校生活を大変肯定的に評価している。特に、科学への興味関心を共有する仲間と3年間切磋琢磨できたこと、課題研究、SS 理数科目、SS 講座、台湾研修などのSSH 事業が有意義だったとする記述が多数の生徒に見られた。

理数科に関する総合的な所見

全般に理数科生徒の回答は自由記述を含め、本校SSH事業のねらいによく合致している。このことは、理数科生徒が本校SSH事業を大変肯定的に受け入れ、そこで起こった自らの変容・成長に関して大変肯定的に受け止めていると言える。

(2) 教員アンケート

アンケート実施状況

設問の形式：課題研究、社会と情報の指導経験による自己変容について尋ねた。

実施対象：課題研究の担当経験者 社会と情報の担当経験者

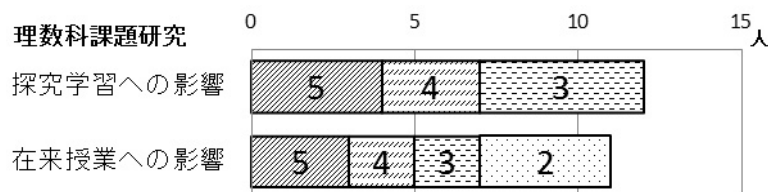
実施時期：平成 30 年 1 月

実施結果

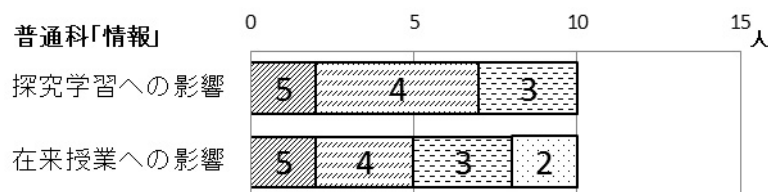
Q 1. 課題研究の指導経験は探究学習や在来授業の指導に影響を与えましたか。

5：大いにある 4：少しある 3：どちらとも言えない 2：あまりない 1：全くない

(以下、選択肢は共通)



Q 2. テーマ探究の指導経験は探究学習や在来授業の指導に影響を与えましたか。



所見 未だ回収が進んでいない段階ではあるが、探究学習の指導経験がその後の指導に大きな影響を与えるには至っていないという傾向を読み取ることができる。特に在来授業への影響があまり大きくない。付せられたコメントも含めると、多くの教員にとって、探究学習の指導は戸惑うことが多く、未だその意義や効果を模索しながら進んでいる状態であると推測される。今後も意見交換や研修の機会が必要である。

(3) 「学校評価」による調査

アンケート実施状況

生徒・保護者・地域住民を対象とした学校評価（アンケート調査）における SSH に関する設問

質問文：本校の SSH（課題研究・高大連携講座・講演会・海外研修等）は充実している。

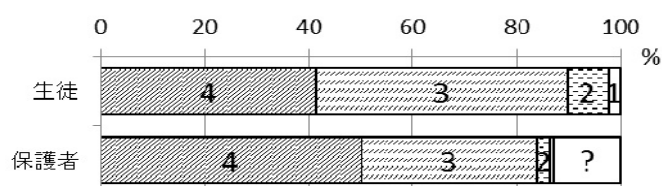
段階選択肢 4：よく当てはまる 3：やや当てはまる

2：あまり当てはまらない 1：まったく当てはまらない

実施対象：生徒、保護者 実施時期：平成 29 年 12 月

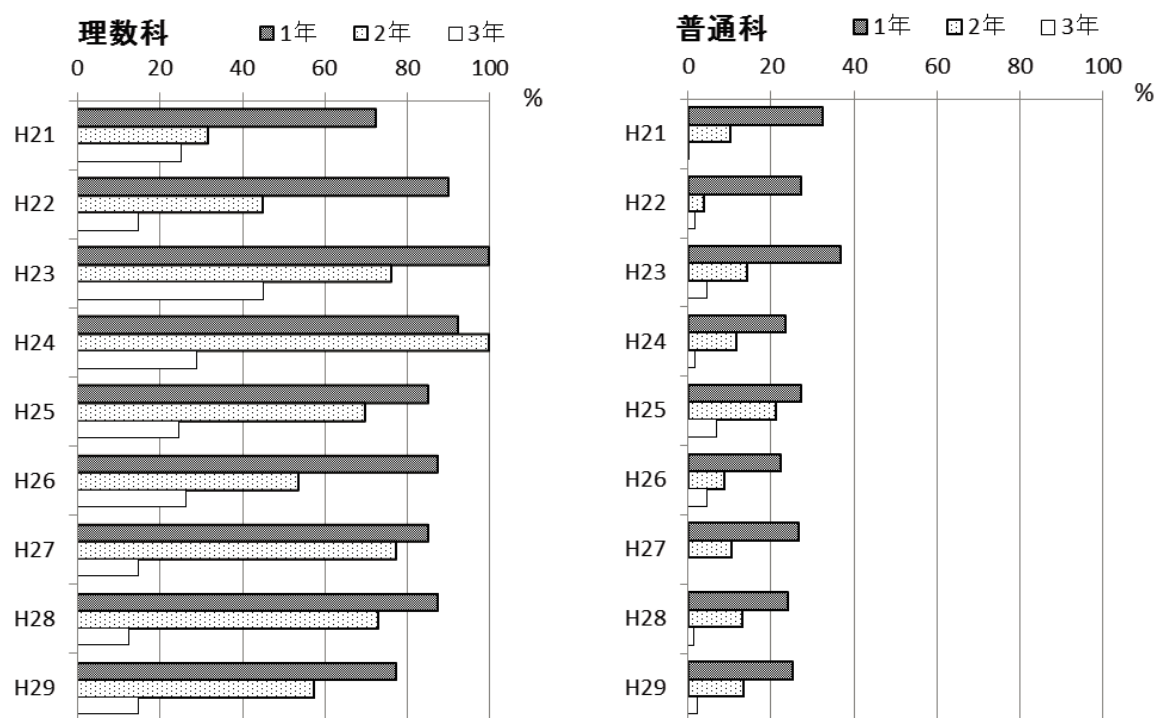
実施結果

	選択肢					回収率	評価点
	4	3	2	1	?		
生徒	416	488	78	24	—	92%	3.3
保護者	426	286	23	5	109	78%	3.5



所見 昨年同様、大変肯定的な評価を得た。

(4) 生徒の参加状況



SSH イベントに参加した生徒の割合の経年変化

※SSH イベントとは SS 講座、各種発表会(必修のものを除く)、SS ネットセミナーなど希望者が参加するイベントを指す。なお、普通科 1 年は平成 24 年度から参加率が下がっているが、これは「社会と情報」における探究活動の実施に伴い体制を変更し、数え方を変えたためである。

所見 1 年間を通して何らかの SSH イベントに参加した生徒の数は、これまでと同傾向である。参加状況は概ね良好である。

(5) 卒業生アンケート

昨年度に引き続き、卒業生に対するアンケート調査を実施している。対象者は卒業から 5 年が経ち、大学院進学、就職、卒業研究など、進路に関する重要な選択を迎える時期にある。

アンケート実施状況

設問の形式：段階選択肢と自由記述の併用

実施対象：平成 25 年 3 月理数科卒業生 40 名 (SSH 第 2 期生) 回答数：13 名 (回収率 33%)

実施時期：平成 29 年 12 月 11 日(月)～1 月 19 日(金) 郵送ないし電子メールによる返信

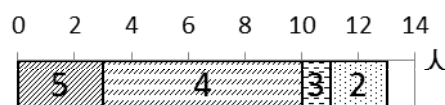
実施結果 (一部項目のみ掲載)

Q 1. 現在の所属・進路状況

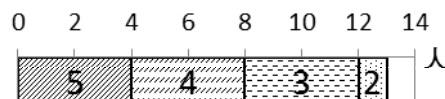
大学院 2 人 大学理系学部 8 人 (内大学院進学予定 6 人) 大学文系学部 2 人 就職 1 人

Q 6. これまでの進路選択に関して、SSH の経験の影響はありますか。

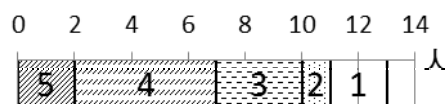
選択肢 5 : とても… (肯定的) 4 : 比較的… 3 : どちらとも… 2 : あまり…
1 : 全く… (否定的) ? : わからない (以下、選択肢は共通)



Q 7. ここまで学業・研究を進めてくる上で、また、進学や就職の際に、SSH の経験は役に立ちましたか。



Q 8. SSH ではない高校の卒業生と比較して、SSH 経験者として違いを感じたことはありますか。



Q 9. 個々の SSH 事業の中で良かったと思えるもの (回答数の多かったもの)。

課題研究 10 人 SS 理数科目 10 人 野外実習 8 人 特別講座 7 人 自然科学系部活動 5 人
SS フェスティバル 5 人

Q 10. 総合的記述 (抜粋)

- ・研究の過程を一通り経験できたこと、自分の考えを他人に説明する訓練をしたことは貴重だった。
- ・科学研究の基礎にあることを学べた。
- ・論理的な思考や科学全般にわたる広い知識を得られた。
- ・大学と違い、自分のやりたいことをそのままやらせてもらえた環境は貴重だった。
- ・科学的なアクティビティが日常的に当たり前のようにある中で、級友や先生方といつも議論できる環境がとても良かった。
- ・まわりに積極的に研究、議論する人が多く、自然とそのような態度が身に付いた。
- ・講演会等で聞いた話により、見方が大きく広がった。自分の進路を広く見られるようになった。
- ・学業でも研究でも、俯瞰的・多角的に見つめて考えることの重要性を学んだ。
- ・特別講座で大学の研究室の雰囲気が分かったことはとても良かった。オープンキャンパスとはまた異なる経験ができた。

所見 多くの卒業生が SSH の経験に対して大変肯定的な評価をしている。特に個別の知識や技能を越えた、科学的な考え方や態度を身に付ける点で大きな影響があったとするコメントが多かった。

4-2 事業の評価

(1) SSH 中間評価における指摘事項に関する改善

- ◆一つ一つの取組について評価・検証を行い、明らかになった問題点について改善策を講ずることが重要である。
 - 理数科課題研究を中心に、これまでの取組で明らかになった課題を整理し、改善を図った。
 - 例：指導モデルの改訂，指導の焦点化と評価との一体化（p13～22，25～27）。
- ◆卒業生の追跡調査を継続するとともに，卒業生の活用が期待される。
 - 卒業生へのアンケート調査を継続した（p48～49）。
 - 台湾研修において，同研修を経験した卒業生を TA とした事前学習を実施した（p36）。
- ◆中核拠点校として，改善策を講じながら，モデル校として更に発展していくことが期待される。
 - SS ネットとして，交流会支援枠を活用しながら，事業を精選して実施した（p39～41）

(2) 全般的評価

全ての事業を計画通りに実施することができた。

特に理数科課題研究，普通科「社会と情報」等の探究プログラムに関しては，これまでの開発により実施体制は概ね確立したので，今年度は更に指導の焦点化及び評価との一体化に本格的に着手した。その結果，探究学習の指導モデルを大幅に改訂し，これを踏まえて学習目標を生徒・教員で統一的・具体的に共有し，学習評価にも活かす体制ができたことは大きな進捗である。

探究プログラムに関しては，これまでの開発を踏まえつつ，一部改善することができた。特に台湾海外研修に関しては，時期変更により，実施体制・内容共に一層改善することができた。

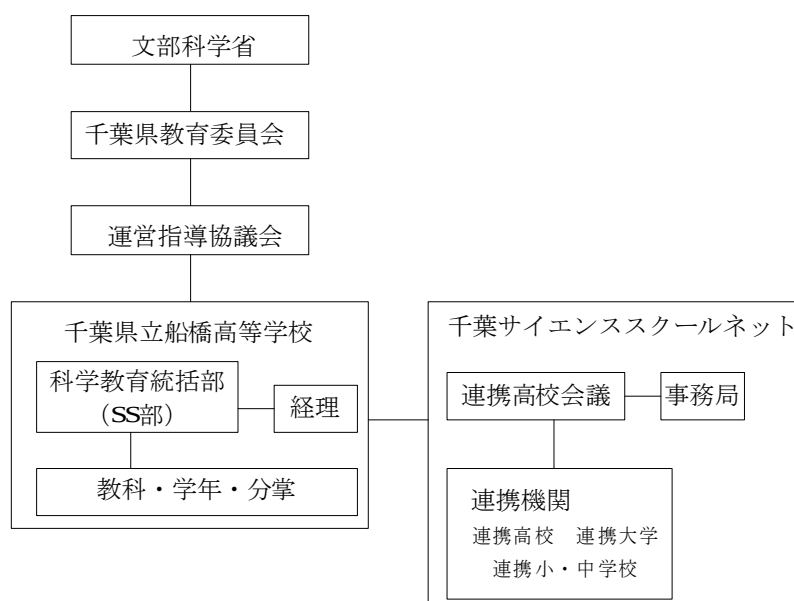
これらの取組を通して，本校生徒全体に向上が見られた。特に理数科生徒は，本校 SSH をそのねらいに沿って大変肯定的に受け入れ，その結果，科学的な探究心と探究力の向上，理科・数学を始めとする広範な学問分野への意欲の向上，進路意識の明確化など，期待される好ましい変容が大いに見られた。

旧科学技術人材育成重点枠事業（SS ネット事業）に関しては，交流会支援枠を活用し，県内各校による連携体制に円滑に移行することができた。その結果，課題研究発表会，SS フェスティバル，指導研究会等の主要な取組を継続・発展させることができた。

以上から，今年度の本校 SSH 事業の取組状況は良好であると評価できる。

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

(1) 研究組織の概要



(2) 運営指導協議会

会長	花輪知幸	千葉大学先進科学教育センター 教授
副会長	相川弘文	千葉工業大学工学部 教授
	渚 勝	千葉大学理学部 教授
	川島清隆	DIC株式会社総合研究所 所長
	山内長承	東邦大学理学部 教授
	中村幹夫	東邦大学医学部 名誉教授
	岡崎浩子	千葉県立中央博物館 地学研究科長
	牛島薫	秀明大学学校教師学部 教授

(3) 科学教育統括部 (SS部)

部長 吉田昭彦 (地学)	阿部敬 (物理), 高橋敬二郎 (化学), 森創一郎 (化学)
副部長 曾野学 (化学)	松田希久子 (生物), 田頭篤典 (地学), 伊藤百合子 (数学), 黄木宏典 (数学), 山口祐理子 (国語), 松橋太郎 (英語), 巽正裕 (英語), 宮崎慶子 (英語), 田中一行 (生物), 中山俊彦 (地学), 越川真理子 (助手), 丸田一朗 (助手)

科学教育統括部 (SS 部) は 5 つある校務分掌の一つであり, 17 名の職員 (4 教科 7 科目) が分担して SSH 業務を遂行した。理数科課題研究は教諭 18 名 (理科 15 名・数学 3 名) が, 「社会と情報」は教諭 15 名 (5 教科 9 科目, p25) が担当した。全校の教科教諭の 46%にあたる 32 名が SSH 事業, 課題研究, 社会と情報のいずれか一つ以上を担当し, 探究活動の指導を経験した。

第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

(1) 課題と今後の方向

事業	◇課題と今後の方向
理数科 課題研究	◇指導の焦点化・共有の一層の推進 ◇評価と一体化した指導体制・内容の一層の確立 ◇独自教材の開発とデータベース化
SS 理数科目	◇探究学習に関する教材の開発 ◇科目間・教科間の連携と共通理解の推進 ◇3年間のカリキュラムの効果の検証
普通科 探究活動	社会と情報 ◇指導の焦点化・共有の推進 ◇評価と一体化した指導体制・内容の確立 ◇独自教材の開発とデータベース化
	普通科課題研究 ◇適切な規模での課題研究の推進
SS 講演会	◇より効果的な実施
SS 講座	◇より効果的な実施 ◇新規講座の開発や既存講座の更なる改善
SS 出張授業	◇より効果的な実施
部活動の振興	◇より効果的な実施
国際性の育成	英語による講義・実験 ◇より効果的な実施
	台湾海外研修 ◇効果的な実施体制・内容の一層の確立
全般	◇5年間の取組の総括，特に指導の焦点化と評価との一体化に関する検討を行う。 ◇事業の継続・発展を可能にするため，実施体制のあり方を一層工夫する。 ◇事業の精選と効率化により，教員負担の適正化を図る。 ◇指定終了後の方策を検討する。

(2) 成果の普及

①理数科課題研究報告集のウェブ公開

本校ウェブサイトにおいて生徒研究報告を公開している（p22）。本校生徒・教員のみならず，全国の課題研究関係者にデータベースとして活用されることを期待している。

②開発した教材のウェブ公開

課題研究，社会と情報など探究活動に関する教材を本校ウェブサイトで公開している。今後は更に充実を図る予定である。

千葉県立船橋高等学校ウェブサイト →全日制 →SSH →SSH 専用ページ

URL https://www.chiba-c.ed.jp/funako/ftp_kousin/ssh/index.html

関係資料

運営指導協議会

【第1回】

平成29年5月20日(土)14:00～16:00 船橋高校応接室

出席者 委員：花輪知幸，渚勝，川島清隆，中村幹夫，相川文弘，牛島薫

県教委：山田裕二（指導主事）

船橋高校：百瀬明宏（校長），佐藤理史（教頭），斎藤則夫（教頭）

吉田昭彦，曾野学，松田希久子，阿部敬，黄木宏典（書記）

1 挨拶等

2 資料説明

(1) 平成28年度事業報告

(2) 平成29年度事業計画

(3) 千葉サイエンススクールネットについて

3 質疑応答（抜粋） 指：運営指導協議員 教：出席教員

研究開発実施報告書のループリックについて

指：大半が4をつけている。先生が評価を避けているのでは。

指：「採点はしない」ならよいが，採点をするのではあれば差が出てもいいのではないか。

指：課題研究は評価が難しい。

教：ループリック等を含め，評価のあり方を見直してゆくつもりだ。

台湾研修について

指：現地でディスカッションはできたか。

教：初めのうちはあまりできていなかったが，その日のうちに反省・改善を繰り返し，最終日には見違えるようにうまくなっていた。きちんと会話のキャッチボールができていた。

指：台湾の高校生がこちらに来た時にも，同じようなおもてなしができればよいが。

個々の事業について

指：結果よりも経過を大切にすべきである。

教：今年度は「学習プロセス」を大切にする取り組みに力を入れる予定である。

全般

指：外部から見たときに何か目立つ結果があると良い。次につなげるためには，船橋高校の特色を打ち出すことも必要だろう。

指：報告書をもっとアピール性のあるものに変えてはどうか。

【第2回】

平成30年2月3日(土)13:00～15:00 船橋高校応接室

出席者 委員：花輪知幸，渚勝，山内長承，中村幹夫，相川文弘，岡崎浩子，牛島薫

県教委：山田裕二（指導主事）

船橋高校：百瀬明宏（校長），佐藤理史（教頭），斎藤則夫（教頭）

吉田昭彦，曾野学，松田希久子，阿部敬，高橋敬二郎（書記）

1 挨拶等

2 資料説明

(1) 平成29年度事業報告

(2) 平成30年度事業計画

3 質疑応答（抜粋） 指：運営指導協議員 教：出席教員

生徒研究発表について

指：課題研究の進み方が思うようにいかない生徒に関して，その原因は自分の出した結果の意味を自分で理解できていないためではないか。

指：船橋高校に限らず，実験結果を一般化できていない生徒が多々見られる。

指：指導法について先生方の情報共有の仕組みはできているのか。

教：各科の代表者の打合せを定期的に行っているが，個々の研究の進捗状況に関する意見交換はあまりできていない。今後の課題として取り組みたい。

今後の方策について

指：ここまで大変良い取組ができていると覆うが，今後の方向性・体制は誰が考えるのか。SSH指定が終わりました・・・でおしまいにしてはいけない。それを学校だけに押しつけてはいけない。県教委が積極的に音頭を取るべきではないか。

平成 27・28・29 年度入学生 教育課程（理数科）

教科	科 目	標 準 単位数	1 年次	2 年次	3 年次		単位数合計		備 考
					共通	選 択	科目	教科	
国語	国 語 総 合	4	5				5	1 2	1 年次 ・芸術Ⅰから 1 科目選択。
	国 語 探 究			4			4		
	国 語 研 究				3		3		
地理 歴史	世 界 史 A	2		2			2	5 7	3 年次 ・教科理数について、 ※1～※3 の組み合わせから 1 つ（8 単位）を選択する。 なお、※1 のうち、SS 理数生物Ⅱ a 及び SS 理数地学Ⅱ a については、どちらか 1 科目を選択する。 SS 理数物理Ⅲ a、SS 理数化学Ⅲ a、SS 理数生物Ⅱ a、及び SS 理数地学Ⅱ a は半期認定科目である。前期のみ授業を行い、単位数×2 で実施する。 ・2 単位科目の選択群より 1 科目選択。 ・芸術Ⅱは 1 年次からの継続選択履修とする。
	地 理 B	3	3				3		
	世 界 史 探 究					(2)	0～2		
	日 本 史 探 究					(2)	0～2		
	地 理 探 究					(2)	0～2		
公民	現 代 社 会	2		2			2	2～4	
	倫理・政経探究					(2)	0～2		
保健体育	体 育	7～8	2	3	2		7	8	
体育	保 健	2	1				1		
芸 術	音 楽 Ⅰ	2	(2)				0～2	2 4	
	音 楽 Ⅱ	2				(2)	0～2		
	美 術 Ⅰ	2	(2)				0～2		
	美 術 Ⅱ	2				(2)	0～2		
	工 芸 Ⅰ	2	(2)				0～2		
	工 芸 Ⅱ	2				(2)	0～2		
	書 道 Ⅰ	2	(2)				0～2		
	書 道 Ⅱ	2				(2)	0～2		
外 国 語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3				3	1 7 1 9	その他 平成 2 1 年度よりスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の指定を受け(平成 2 6 年度より継続指定)、教育課程の研究を行うため特例として学習指導要領によらない教育課程の編成となっている。 ・保健 1 単位は、SS 理数化学Ⅰ・Ⅱ、SS 理数生物Ⅰ・Ⅱ、SS 課題研究Ⅰ・Ⅱで代替する。 ・社会と情報 2 単位は、SS 理数数学Ⅲ、SS 課題研究Ⅰ・Ⅱで代替する。 ・課題研究は、SS 課題研究Ⅱで代替する。 ・総合的な学習の時間 2 単位は、SS 課題研究Ⅰ・Ⅱで代替する。
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4			4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4		4		
	英 語 表 現 Ⅰ	2	2				2		
	英 語 表 現 Ⅱ	4		2	2		4		
	英 語 探 究					(2)	0～2		
家庭	家 庭 基 礎	2			2		2	2	
理 数	SS 理数数学Ⅰ		6				6	4 0 4 2	
	SS 理数数学Ⅱ			7			7		
	SS 理数数学Ⅲ				6		6		
	理数数学探究					(2)	0～2		
	SS 理数物理Ⅰ		2				2		
	SS 理数物理Ⅱ			2		※1 ※2 ※3	2		
	SS 理数物理Ⅲ※					3 3	0～3		
	SS 理数物理Ⅲ a ※					1	0～1		
	SS 理数化学Ⅰ		2				2		
	SS 理数化学Ⅱ			2			2		
	SS 理数化学Ⅲ※					3 3	0～3		
	SS 理数化学Ⅲ a ※					1	0～1		
	SS 理数生物Ⅰ		2				2		
	SS 理数生物Ⅱ※					4	0～4		
	SS 理数生物Ⅱ a ※					(2)	0～2		
	SS 理数地学Ⅰ			2			2		
	SS 理数地学Ⅱ※					4	0～4		
	SS 理数地学Ⅱ a ※					(2)	0～2		
	理 数 理 科				1		1		
課題研究	SS 課題研究Ⅰ		2				2	4	
	SS 課題研究Ⅱ			2			2		
普通教科単位数計			1 8	1 7	1 3～1 5		4 8～5 0		
専門教科単位数計			1 4	1 5	1 5～1 7		4 4～4 6		
学外	大学等における学修	0～18	0～6	0～6	0～6		0～1 8		
教科単位数計			32～38	32～38	3 0～3 6		9 4～1 1 2		
総合的な学習の時間（3～6）			0	0	1		1		
特活	ホ ー ム ル ー ム 活 動		1	1	1		3		
合 計			33～39	33～39	3 2～3 8		9 8～1 1 6		

平成 27・28・29 年度入学生 教育課程（普通科・理類型）

教科	科 目	標準 単位数	1 年次	2 年次	3 年次（理類型）		単位数合計		備 考
					共通	選択	科目	教科	
国語	国語総合	4	5				5		1 年次 ・芸術は 1 科目選択。 2 年次 ・芸術は 1 科目選択。 3 年次 ・数学Ⅲ, 数学研究から 1 科目選択 ・物理, 生物から 1 科目選択。 ・化学, 地学から 1 科目選択。 ・2 単位科目の選択群より 1 科目選択。 ・※印の科目は半期認定科目である。半期での授業時数は単位数×2 で実施する。 ・※後期の選択群から 0～2 科目を選択。
	現代文 B	4					0		
	古典 B	4					0		
	国語探究			4			4		
	国語精講※				2 ※前期		2		
	国語表現探究						0	1 1	
	現代文特講(前期)※						0		
	現代文特講(後期)※						0	1 3	
	現代文精講※						0		
	古典探究					(1)	0～1		
地理歴史	世界史 B	4		3			3		6 ～ 8
	日本史 B	4					0		
	地理 B	4	3				3		
	世界史研究						0		
	世界史探究					(2)	0～2		
	日本史探究					(2)	0～2		
	地理研究						0		
	地理探究					(2)	0～2		
	世界史特講(前期)※						0		
	世界史特講(後期)※						0		
	日本史特講(前期)※						0		
	日本史特講(後期)※						0		
	地理特講(前期)※						0		
	地理特講(後期)※						0		
公民	倫理・政治・経済	2	2				2		4 ～ 6
	倫理・政治・経済探究	2		2			2		
	倫理・政治・経済特講(前期)※					(2)	0～2		
	倫理・政治・経済特講(後期)※						0		
数学	数学Ⅰ	3	3				3		1 7 ～ 1 9
	数学Ⅱ	4		4			4		
	数学Ⅲ	5				(6)	0～6		
	数学 A	2	2				2		
	数学 B	2		2			2		
	数学探究					(2)	0～2		
	数学研究					(6)	0～6		
	数学特講(前期)※						0		
理科	数学特講(後期)※						0		1 8
	物理基礎	2		3			3		
	物理	4				(4)	0～4		
	化学基礎	2		3			3		
	化学	4				(4)	0～4		
	生物基礎	2	2				2		
	生物	4				(4)	0～4		
	地学基礎	2	2				2		
保健体育	地学	4				(4)	0～4		1 0 ～ 1 1
	理科特講(前期)※						0		
	理科特講(後期)※						0		
	体育	7～8	3	3	2		8		
	保健	2	1	1			2		
	スポーツ特講(前期)※						0		
	スポーツ特講(後期)※					(1)	0～1		
芸術	音楽Ⅰ	2	(2)				0～2		3
	音楽Ⅱ	2					0		
	美術Ⅰ	2	(2)				0～2		
	美術Ⅱ	2					0		
	工芸Ⅰ	2	(2)				0～2		
	工芸Ⅱ	2					0		
	書道Ⅰ	2	(2)				0～2		
	書道Ⅱ	2					0		
	音楽の世界			(1)			0～1		
	美術の世界			(1)			0～1		
外国語	匠の世界			(1)			0～1		1 7 ～ 1 9
	書の世界			(1)			0～1		
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3				3		
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4			4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4		4		
	英語表現Ⅰ	2	2				2		
	英語表現Ⅱ	4		2	2		4		
	英語探究					(2)	0～2		
家庭	英語特講(前期)※						0		
	英語特講(後期)※						0		
情報	家庭基礎	2			2		2	2	
普通	社会と情報	2	2				2	2	
専門	教科単位数計		3 2	3 2	2 8～3 0		9 2～9 4		
学校	教科単位数計		0	0	0		0		
外	大学等における学修	0～18	0～6	0～6	0～6		0～1 8		
教	教科単位数計		32～38	32～38	2 8～3 6		9 2～1 1 2		
科	総合的な学習の時間(3～6)		1	1	1		3		
特活	ホームルーム活動		1	1	1		3		
合	計		34～40	34～40	3 0～3 8		9 8～1 1 8		

2年 組 番 氏 名	担当教員
所属分野(物・化・生・地・数) 班番号	テーマ

研究過程	基本観点(必須)	付加観点	段階 1	1 ⁺	→ 段階 2	2 ⁺	→ 段階 3	3 ⁺	→ 段階 4	4 ⁺	第1回 月 日	自己評価 コメント(理由等)	第2回 月 日	自己評価 コメント(理由等)
A. テーマ 設定	①テーマに関する知識や先行研究をよく学習し、整理しているか。 ②明らかにすべき事柄(目的)が具体的に明確になっているか。 ③予備実験等を経て検証可能で具体的な計画が設定されているか。	△テーマに △独創性があるか。	テーマに関して基礎知識や先行研究を整理し、研究の方向性を決めた。	1 ⁺	→ 段階 2	2 ⁺	→ 段階 3	3 ⁺	→ 段階 4	4 ⁺	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)
B. 実験の 実施と データの 取得	①テーマに対して適切な方法で実験を行ったか。 ②結論を得るために必要な信頼性・再現性のあるデータを得たか。	△データに △新規性があるか。	実験を行うための装置等を用意し、その使い方を確立・習得し、予備的なデータを得た。	1 ⁺	→ 段階 2	2 ⁺	→ 段階 3	3 ⁺	→ 段階 4	4 ⁺	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)
C. 考察と 結論の導 出	①実験結果(データ)から結論に至る過程を論理的に考察し、説明したか。 ②結論に影響を与える様々な事柄に関して多角的に考察したか。 ③学習や議論を通じて、自身の考察を深めたか。	△結論に △新規性があるか。	方法・結果(データ)を常識的な知識の範囲で考察した。	1 ⁺	→ 段階 2	2 ⁺	→ 段階 3	3 ⁺	→ 段階 4	4 ⁺	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)
D. 研究発 表	①資料(ポスター・演習スライド・論文等)を的確に作成し、研究全体を過不足なく示したか。 ②口頭で分かりやすく説明できたか。 ③質問への答弁や討論が的確にできたか。	△英語で △発表・討論 △できたか。	作成した資料(ポスター・スライド・レポート等)とともに、研究を発表した。	1 ⁺	→ 段階 2	2 ⁺	→ 段階 3	3 ⁺	→ 段階 4	4 ⁺	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)
意欲・態度 (工夫・努力 力)	①意欲的に取り組み、よく工夫と努力をしたか。 ②粘り強く、試行錯誤を繰り返しながら研究の各過程に取り組んだか。 ③自主的・自立的に研究を進めたか。	付加観点 △班員同士でよく協力したか。	全般に工夫・努力や自主性に欠ける場面が多かった。	1	→ 段階 2	2	→ 段階 3	3	→ 段階 4	4	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)	自己評価 コメント(理由等)

※必要に応じて「実験」を「観察」や「考究」に読み替えて下さい。

平成29年度「社会と情報」

「社会と情報」テーマ探究【調査系】自己評価表(ルーブリック)

1年 組 番 氏 名	担当教員
所属分野(国・社・英・数) 班番号	テーマ

探究過程	評価の観点	段階1	→	段階2	→	段階3	→	段階4 (2年生以降の目標)	中間発表 自己評価	自己評価
A. テーマ設定	①テーマに関する知識をよく学習し、整理しているか。	テーマに関して知識・情報を整理し、研究の方向性を決めた。	→	知識の学習や関連情報の調査を踏まえて、目的を設定した。ただし、目的に曖昧さがあり、検証できるかどうかにも不確かさなどがある。	→	知識の学習や関連情報の調査を踏まえて、検証可能な目的を明確に設定した。	→	周辺知識の十分な学習・整理と関連情報の調査を踏まえて、学問的に意義があり、かつ検証可能な目的を明確に設定した。	段階数字() コメント	段階数字() コメント
	②明らかにすべき事柄(目的)が明確か。									
B. 調査の実施 (資料・情報の収集)	③検証可能で具体的な計画が設定されているか。									
	①テーマに対して適切な方法で調査を行ったか。	テーマに関連する資料・情報(ウェブ情報や文献等)の収集を開始した。	→	テーマに関連する資料・情報を収集し、結論を導くために必要な資料・情報もある程度得た。ただし、資料・情報の分量や信頼性の確認には不十分などところがある。	→	調査を適切に実施し、資料・情報を収集した。その中から、結論を導くために必要な信頼性・再現性のある資料・情報を得た。	→	調査を適切に実施し、資料・情報を多角的・多量に収集した。その中から、結論を導くために必要な信頼性・再現性のある資料・情報を十分に得た。	段階数字() コメント	段階数字() コメント
C. 考察と結論の導出	②結論に影響を与える様々な事柄に関して多角的に考察したか。	入手した資料・情報で常識的な知識の範囲で考察した。	→	入手した資料・情報を学習した知識を踏まえて考察し、ある程度意味のある結論に至った。考察内容に関して初歩的な議論をすることができた。	→	入手した資料・情報を学習した知識を踏まえて多角的に考察し、妥当で意味のある結論に至った。考察内容に関して的確に議論をすることができた。	→	研究全体に関して、学習した知識を踏まえて多角的に考察し、明確で独自の結論に至った。研究の意義・発展性を含めて、幅広く考察し、説明・議論することができた。	段階数字() コメント	段階数字() コメント
	③学習や議論を通じて、自身の考察を深めたか。									
D. 発表	①ポスター等の確に作成し、研究全体を過不足なく示したか。	作成したポスターとともに、研究を発表した。	→	研究全体に関して、整理されたポスターを作成し、発表した。基本的な質問に答弁できた。	→	研究全体に関して、よく整理された資料(ポスターや参考資料)を作成し、的確に発表した。研究内容に関して討論することができた。	→	研究全体に関して、よく整理された発表資料を作成し、的確に発表した。一般人から専門家までを相手に、研究内容やその意義に関して幅広く討論することができた。		段階数字() コメント
	②口頭で分かりやすく説明できたか。									
	③質問への答弁や討論が的確にできたか。									

※数学では「調査」を「探究」に読み替えて下さい。

平成29年度「社会と情報」

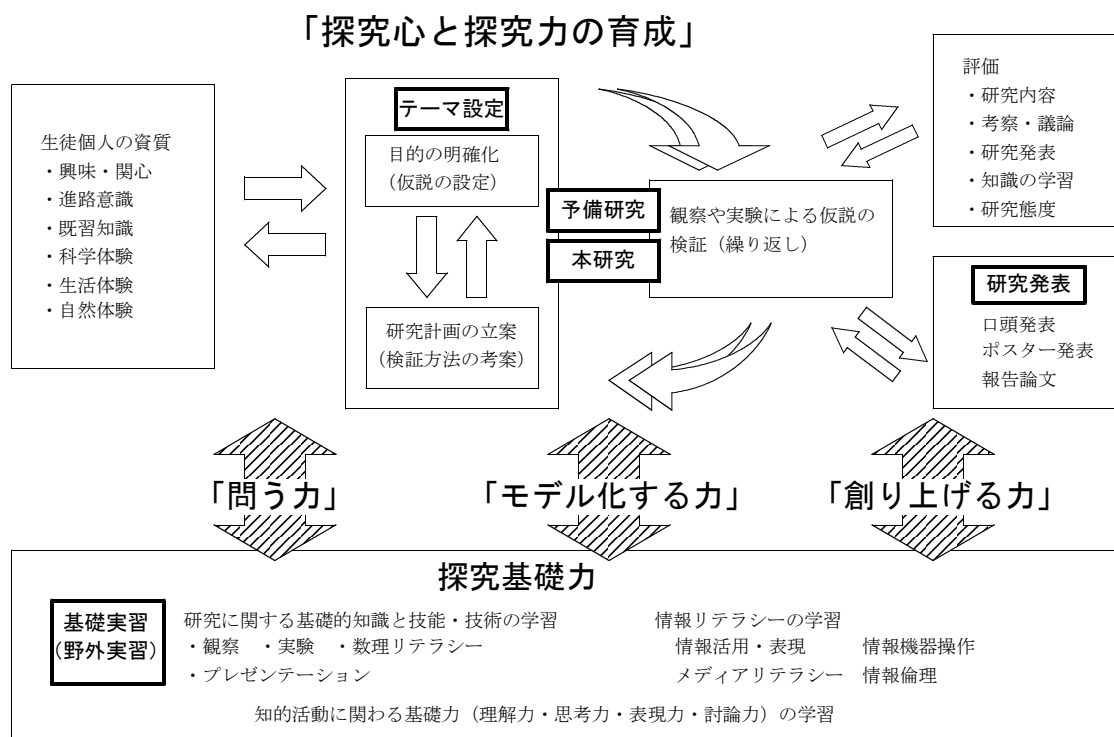
テーマ探究【実験系】自己評価表(ルーブリック)

1年 組 番 氏 名	担当教員
所属分野(物・化・生・地) 班番号	テーマ

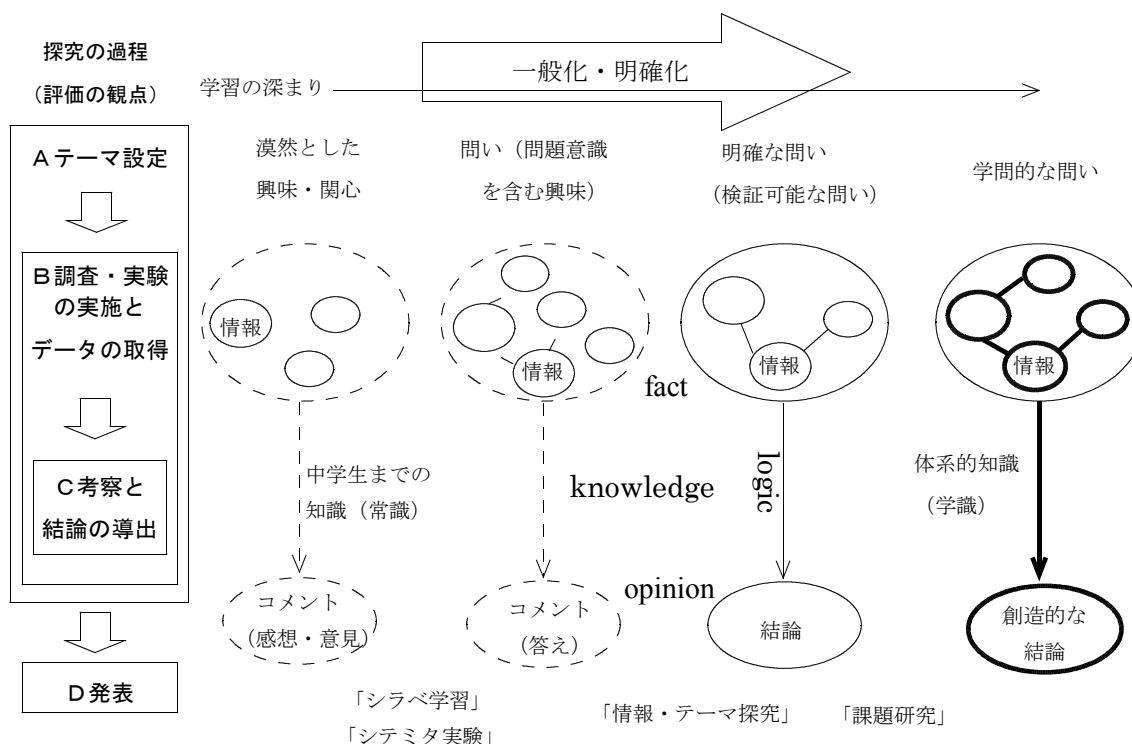
研究過程	評価の観点	段階1	→	段階2	→	段階3	→	段階4 (2年生以降の目標)	中間発表 自己評価	自己評価
A. テーマ設定	①テーマに関する知識をよく学習し、整理しているか。 ②明らかにすべき事柄(目的)が明確か。 ③検証可能で具体的な計画が設定されているか。	テーマに関して知識・情報を整理し、研究の方向性を決めた。	→	知識の学習や予備実験等を踏まえて、目的を設定した。 ただし、目的に曖昧さがあり、検証できるかどうかにも不確かさなどがある。	→	知識の学習や予備実験等を踏まえて、検証可能な目的を明確に設定した。	→	周辺知識の十分な学習・整理と、予備実験等を踏まえて、学問的に意義があり、かつ検証可能な目的を明確に設定した。	段階数字() コメント	段階数字() コメント
B. 実験の実施 (データの取得)	①テーマに対して適切な方法で実験を行ったか。 ②結論を得るために必要な信頼性・再現性のあるデータを得たか。	実験を行うための装置等を準備し、その使い方を習得し、予備的なデータを得た。	→	実験を実施し、結論を導くためのデータを得た。 ただし、実験方法の適切性やデータの信頼性・再現性には不確かさなどがある。	→	実験をおおむね適切に実施し、結論を導くために必要な信頼性・再現性のあるデータを得た。	→	実験を適切・確実な方法で実施し、結論を導くために必要な信頼性・再現性のあるデータを十分に得た。	段階数字() コメント	段階数字() コメント
C. 考察と結論の導出	①実験結果(データ)から結論に至る過程を論理的に考察し、説明したか。 ②結論に影響を与える様々な事柄に関して多角的に考察したか。 ③学習や議論を通じて、自身の考察を深めたか。 ④ポスター等を的確に作成し、研究全体を過不足なく示したか。	方法・結果(データ)を常識的な知識の範囲で考察した。	→	方法・結果(データ)を学習した知識を踏まえて考察し、結論を導いた。 考察内容に関して初步的な議論をすることができた。	→	方法・結果(データ)を学習した知識を踏まえて多角的に考察し、妥当な結論に至った。 考察内容に関して的確に議論をすることができた。	→	研究全体に関して、学習した知識を踏まえて多角的に考察し、明確な結論に至った。 研究の意義・発展性を含めて、幅広く考察し、説明・議論することができた。	段階数字() コメント	段階数字() コメント
D. 発表	①ポスター等を的確に作成し、研究全体を過不足なく示したか。 ②口頭で分かりやすく説明できたか。 ③質問への答えや議論が的確にできたか。	作成したポスターとともに、研究を発表した。	→	研究全体に関して、整理されたポスターを作成し、発表した。 基本的な質問に答弁できた。	→	研究全体に関して、よく整理された資料(ポスターや参考資料)を作成し、的確に発表した。 研究内容に関して討論することができた。	→	研究全体に関して、よく整理された資料を作成し、的確に発表した。 一般人から専門家まで相手に、研究内容やその意義に関して幅広く討論することができた。		段階数字() コメント

※必要に応じて「実験」を「観察」に読み替えて下さい。

探究学習の指導モデル（理数科・普通科共通）



指導モデル1.0 平成 26 年度から



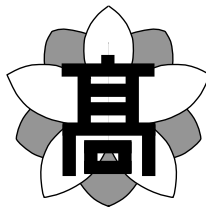
指導モデル2.0 平成 29 年度から

分野・テーマにより「調査・実験」を「観察」「考究」等に読み替える。

図の縦・横は理数科課題研究及び普通科テーマ探究のルーブリック（p57 ～ 59）に対応している。

※課題研究テーマ一覧は本文 p18 ～ 19, p21 ～ 22 を参照

千葉県立船橋高等学校



平成26年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第4年次（平成29年度）

発行日 平成 30 年 3 月 15 日

発行者 千葉県立船橋高等学校

273-0002 千葉県船橋市東船橋 6-1-1

Tel：047-422-2188 Fax：047-426-0422