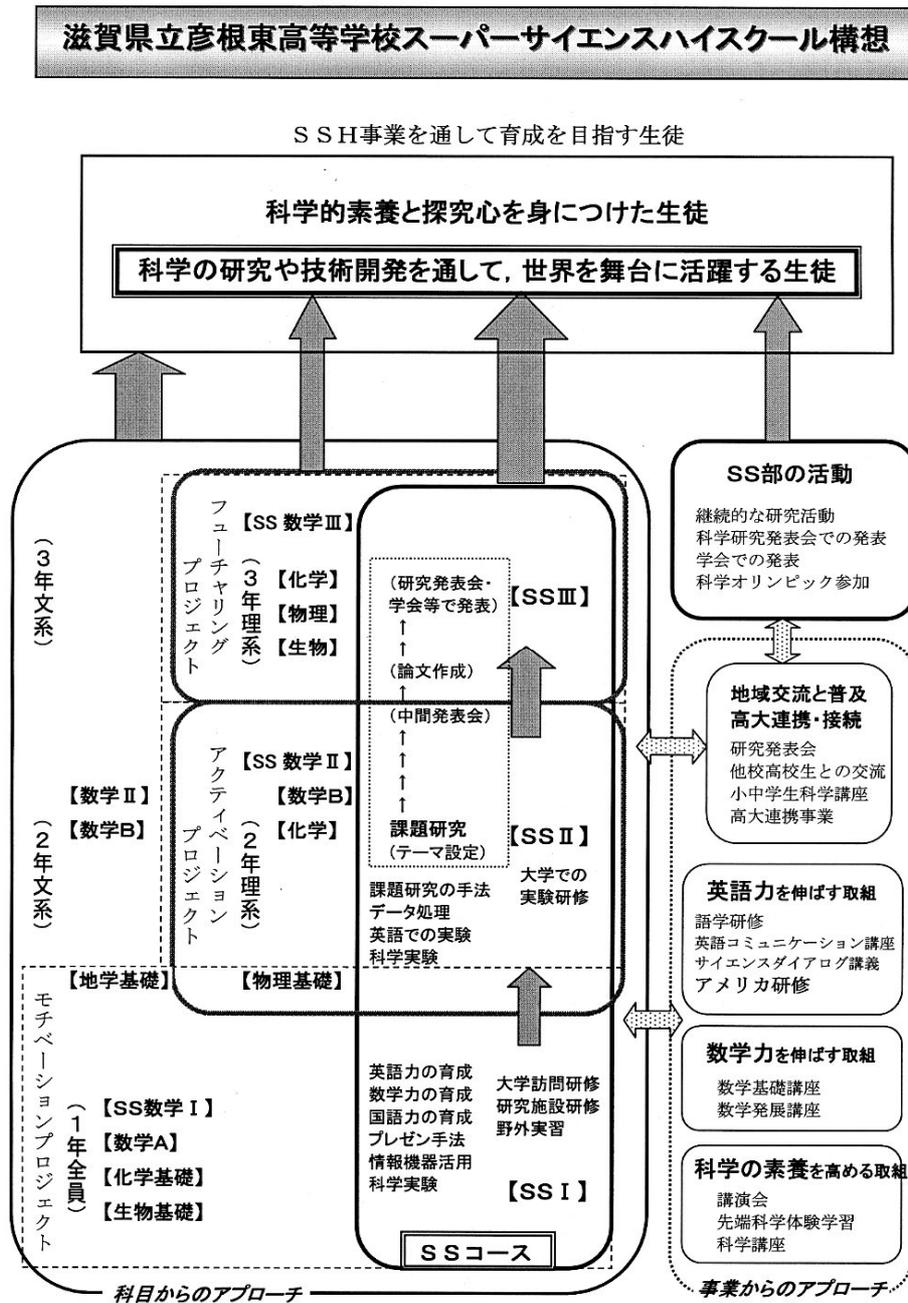


4. 本校SSHの全体構想



5. 本校の課程, 学科, 学年別生徒数, 学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		第4学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	322	8	318	8	317	8			957	24
	内理系 (内SSコース)	(40)	(1)	200 (39)	5 (1)	198 (35)	5 (1)				10 (3)
定時制	普通科	18	1	17	1	24	1	20	1	79	4
計		340	9	335	9	341	9	25	1	1036	28

## 第2章 研究開発の経緯

### 1. 科学の研究や技術開発を通して、世界を舞台に活躍する生徒を育成する取組

#### (1) 学校設定科目「SSⅠ」(3単位)の研究開発

第1学年SSコースに、「水曜6限」(1)、「木曜5限」(1)、増単位(1)で実施

水曜6限、木曜5限(いずれもオリジナル教材)

- ①科学の興味・関心を喚起する講義・実習(5・7・12月, 4時間, 担当:理科教員)
- ②国語力の基礎の育成(6・9月, 7時間, 担当:国語科教員と理科教員のTT)
- ③数学力の基礎の育成(4・11月, 7時間, 担当:数学科教員)
- ④英語力の基礎の育成(1・2月, 7時間, 担当:英語科教員・ALTと理科教員のTT)
- ⑤情報機器および情報通信ネットワークの活用方法の習得(担当:情報科教員)
- ⑥プレゼンテーションの手法の習得(担当:情報科教員)
- ⑦その他(科学入門読書会, 各校外研修の事前学習, 2年課題研究校内発表会等)

増単位:校外実習(琵琶湖博物館(7月), 京都大学(8月), 環境ビジネスメッセ(10月),  
滋賀県立大学(12月), 大阪・神戸の研究所等(1泊2日, 3月))

#### (2) 学校設定科目「SSⅡ」(3単位)の研究開発

第2学年SSコースに、「水曜5・6限」(2)と増単位(1)で実施

水曜5・6限(いずれもオリジナル教材)

- ①科学の素養を高めるための講義・実習(4・7月, 6時間, 担当:理科教員)
- ②国語力の伸長(6月, 6時間, 担当:国語科教員)
- ③数学力の伸長(5月, 6時間, 担当:数学科教員)
- ④英語力の伸長(9月, 6時間, 担当:英語科教員・ALTと理科教員のTT)
- ⑤課題研究(7月以降, 約26時間, 担当:理科・数学科教員, 大学教員, 博士教員)
- ⑥その他(科学に関する読書会, 分野別研修の事前学習等)

増単位①分野別研修・・・物化生地と工学5分野の大学での生徒実習(8月, 各1日)

②課題研究発表会(校内向け(1月)・校外向け(2月))

#### (3) 学校設定科目「SSⅢ」(1単位)の研究開発

第3学年SSコースに増単位(1)で実施

課題研究論文の作成(放課後等, 4~7月)

生徒研究発表会でのポスター発表(8月), 日本動物学会で発表(9月)

#### (4) 学校設定科目「SS数学Ⅰ」(4単位)の研究開発

第1学年全員に実施

数学Ⅰと数学Ⅱの単元を連動させた指導内容の配列の工夫。

数学史を取り入れた工夫, ソフトウェア等を利用した指導等。

#### (5) 学校設定科目「SS数学Ⅱ」(4単位)の研究開発

第2学年理系生徒に実施

数学Ⅱに数学Ⅲの単元を連動させた指導内容の配列の工夫。

数学史を取り入れた工夫, ソフトウェア等を利用した指導等。

#### (6) 学校設定科目「SS数学Ⅲ」(3単位)の研究開発

第3学年理系生徒に実施

大学との接続に備えた発展的な内容。

(7) S S 部 (科学部) 活動の支援

各班の研究活動(部員 69 名)。全国高等学校総合文化祭で発表。サイエンスチャレンジ滋賀へ出場。  
生物学オリンピック・化学グランプリ・数学オリンピックへ参加。

## 2. 科学的素養と探究心をすべての生徒に育成する取組

(1) 「化学基礎」, 「生物基礎」 の指導

第 1 学年全員に「化学基礎」(2 単位), 「生物基礎」(3 単位) を実施

実験実習を多く実施して, 実験や観察の手法を学び, 探究活動を取り入れながら理解を深められるように工夫した授業指導。

(2) 全校生徒対象, 希望者対象の事業

①滋賀医科大学訪問研修(8月), 1・2年生希望者 35 名

②名古屋大学訪問研修(12月), 1・2年生希望者 55 名

③数学基礎講座(鍵本 聡 氏の計算力を強化する講座) 1・2年生希望者 64 名(11・1月, 2回)

④数学発展講座(鍵本 聡 氏, 滋賀大学 神 教授, 長谷川 講師, 篠原 講師の高度な内容の講座)  
2年理系と S S 部 17 名(7・8・10・12月, 5回)

⑤語学研修(ミシガン州立大学連合日本センターの外国人講師による講座)

2年生理系希望者 20 名(5~7月, 4回)

⑥英語コミュニケーション講座

(ミシガン州立大学連合日本センターの外国人講師と留学生の指導)

1・2年生希望者 24~26 名(10~2月, 4回)

⑦サイエンス・ダイアログ講義(JSPS フェロー 京都大学 BECKER 博士による講義, 7月)

2年生希望者 27 名

⑧科学講座(理科教諭と英語科教諭による科学英語講座) 1年生希望者 34 名(2~3月, 3回)

⑨ S S H アメリカ研修

2年生理系生徒の希望者 20 名(7月 22 日~30 日)

ボストン(MIT, ハーバード大学), ワシントン(NASA, スミソニアン等), ナイアガラ

## 3. 地域の理数教育を推進する中核的拠点校となる取組

2年 S S 分野別研修 2 分野は, 近隣 3 高校との共同研修として実施。

彦根東高等学校 S S H 研究発表会の開催(2月)。

小・中学生対象の事業はコア S S H にて実施し, S S 部の生徒が T A として参加。(第 2 部参照)

## 第3章 研究開発の内容

### A. 科学の研究や技術開発を通して、世界を舞台に活躍する生徒を育成する取組

#### ア. 仮説

SSコース生徒を対象に、学校設定科目「SS I・II・III」の教科横断的・融合的な学習をすることは、理科・数学の学力を高め、積極的なコミュニケーション能力、国際化に対応できる英語表現力、考えをまとめて発表する能力、質問する能力等の育成に効果的である。また、学校設定科目「SS数学 I・II・III」で単元を連動させ、発展的な内容を扱い、工夫した授業を行うことは、内容の理解と数学力の向上につながる。

特に、「SS II」で行う課題研究の取組やSS部の研究活動を推進することは、探究心、考察力、独創性等を向上させ、科学の研究や技術開発を通して、世界を舞台に活躍する生徒の育成に効果的である。

#### イ. 研究内容・方法・検証

学校設定科目「SS I・II・III」の研究開発、学校設定科目「SS数学 I・II・III」の研究開発、SS部の活動について、以下に検証する。

### I. 学校設定科目「SS I」の研究開発

#### 1. 科学入門読書会

##### (1) 目的

入学後のなるべく早い時期に、自然科学に関する課題図書を読ませ、自然科学および科学を学ぶことについての興味・関心を喚起し、以後の学習に対するモチベーションを高める。

##### (2) 実施内容

4月、約一週間を区切りとして、課題図書「科学の考え方・学び方」(池内 了著、岩波ジュニア新書)の集団読書を行った。本の内容について、以下の項目についてまとめさせ、感想とともに提出させた。

1. 研究者の「微分型」と「積分型」のタイプ
2. 科学の研究方法「帰納的方法」と「演繹的方法」
3. 「還元主義」
4. 第3章「科学はどのように生まれたか」の中で、特に興味を持った人物・話
5. 著者の言う「自然にやさしい科学」、「等身大の科学」

##### (3) 評価と課題

入学時の早い時期に、科学に対する考え方や学び方を意識づけすることは、大いに効果がある。各項目についてまとめ、自分の言葉でその感想が示されており、これらの学習に対する意欲を高める取組としては非常に有効であった。今後は、それぞれの意見を述べ合い、討論させる機会がとれるようにしたい。ただ、時間的に難しい部分もある。

### 2. 科学を学ぶ基礎を身につける学習

#### 2-1. 科学実験

##### (1) 目的

科学の各分野に対する興味・関心を喚起し、幅広い知識をつけさせる。

##### (2) 実施内容

理科教員が、授業で扱わない少し高度な内容についての実験、実習、講義を実施する。

第1回「紙の再生Ⅰ」5月29日3限

内容 エノコログサ・笹の葉・ススキ・わらなどの原料を各自が準備し、アルカリで繊維化する。

第2回「紙の再生Ⅱ」5月29日6限

内容 繊維化された原料を、簀と桁を用いて紙漉きし、各自の工夫で独創性のある紙を再生する。

第3回「極低温での物性」7月17日

内容 液体窒素を使った低温実験。低温でおこる物理現象の解説。

第4回「地学」12月11日

内容 種々の鉱物の物性実験。方解石の屈折光の実験。偏光板を用いた光の実験



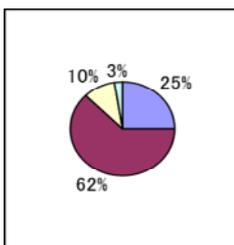
### (3) 評価と課題

SSコースには、科学実験に関心が高い生徒が集まってきており、興味をもって各実験に取り組んでいた。入学後の早い時期に、物理・化学・地学の各分野について、理論的な説明を加えながら実験・実習を行うことは、科学への関心を高め、科学の素養をつけるために効果的であった。

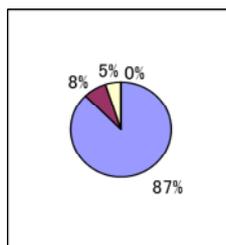
#### (アンケート結果)

(1) 各内容に興味をもったか

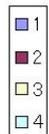
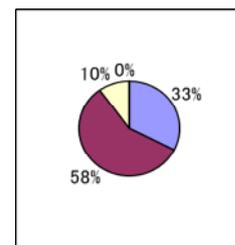
「紙の再生Ⅰ・Ⅱ」



「極低温での物性」

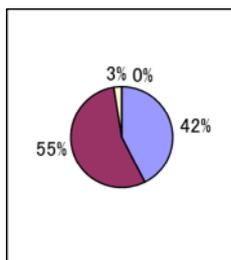


「石の不思議・光の不思議」

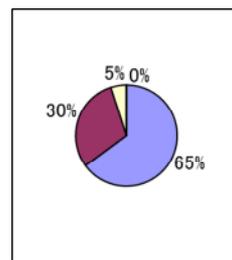


① 大変興味をもった    ② 興味をもった    ③ あまり興味をもてなかった    ④ わからない

(2) 各内容を通じて、その分野の知識は増えたか



(3) このような取り組みについてどう思うか



① 増えた    ② 幾分増えた    ③ あまり増えていない    ④ 増えていない  
 ① 大変よかった    ② よかった    ③ あまりよくなかった    ④ 全然よくなかった

## 2-2. 数学力の育成

### (1) 科目の特徴

「数学力」を，“論理的な思考力”，“表現力”，“直感力”，“創造力”という観点で捉え，1年Sクラス40名に実践した。

### (2) 実施内容（プリントを用いて7時間実施した。）

#### ①論理パズルその1（整数問題・論理的思考・発想の転換）

整数問題について考え，問題の本質を見抜く力を養った。また，あるルールのもとでゲームの必勝法を考えさせることで，数学における対称性の有用性を理解させた。さらに，定義のあいまいさをついた問題に取り組むことで，数学における定義の重要性について考えさせた。

#### ②論理パズルその2（論理的思考・鳩ノ巣原理・立体の工作と考察）

与えられた論理パズルの解き方を各自で考え，それを発表しあった。また，空間認識力を高めるというテーマのもと，古封筒を用いて，1回だけハサミを入れることにより，条件を満たす四面体を作ることについて考えさせた。そして考え方をクラスメイトに説明する時間をとった。今までは“答え”のみを要求されてきたため，物事を筋道立てて論理的に説明することに最初は戸惑っていたが，次第に慣れてきたように思われる。特に，「鳩ノ巣原理」を実に明快に説明した生徒がいたのには大変驚いた。

#### ③（円錐アナモルフォーシス・カライドサイクル）

円錐アナモルフォーシス（歪み絵）について実際に模型を製作することで，様々な事象に数学が関係していることを体感させた。極座標の考え方にも少し触れた。また，不思議な立体，回転式蛇腹（カライドサイクル）を紹介し，実際に型紙を用いて制作をした。そして模様がつながるように一人ひとりが考えてデザインし，オリジナルのカライドサイクルを制作し，数学的に考えることの面白さに触れた。

#### ④数学ソフト(GRAPES)を用いた実習その1（関数）

数学ソフト(GRAPES)を用いて様々なグラフを書き，グラフの変化を視覚的にとらえた。3次関数，円の方程式（陰関数の紹介を含む），軌跡（サイクロイド，包絡線の紹介を含む），三角関数について取り上げた。なお，3D・GRAPESも紹介したところ，何人かの生徒は夢中でパラメータを動かし，立体の動きを興味深く観察していた。

#### ⑤数学ソフト(GRAPES)を用いた実習その2（平面幾何）

平面図形をコンピューター画面上に描かせ，図形を動かすなどして幾何の問題をイメージし，検証した。また，ベクトル表記の仕方や，スクリプト機能を利用したプログラミングについても少し触れた。三角形の五心とオイラー線の性質についても，コンピューター画面上で動かすことにより，視覚的にとらえることができた。

#### ⑥数学ソフト(GeoGebra)を用いた実習その1

平面図形をコンピューター画面上に描かせ，図形を動かすなどして幾何の問題をイメージし，検証した。別々に学習した，円に内接する四角形の性質，接弦定理，円周角の定理が実は本質的には同じであることを，点をつまみコンピュータ上で動かすことで視覚的にとらえることができた。また，黒板などで実施する授業ではなかなかイメージしにくい9点円の定理，オイラー線の性質についても視覚的にとらえることで理解を深めることができた。

#### ⑦数学ソフト(GeoGebra)を用いた実習その2

この授業の仕上げとして，ガモフの宝探し問題に挑戦した。どのように条件設定をすれば，正解にたどり着けるか，試行錯誤しながら実習に取り組んだ。半数以上の生徒が自力で宝を探し当てることができた。

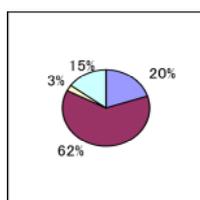
### (3) 評価と課題

生徒たちは、どの内容についても積極的に取り組んでいた。また、教科書の範囲を超えた数学に触れることができ、多くの生徒は満足をしていたようである。今後は単発の取組にならないように通常の数学の授業との関連や教科書を横断した取組によって、継続した取組になるようにシステムを構築する必要があるのではないかと考えている。

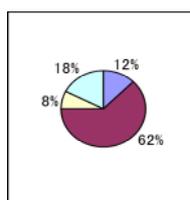
#### (アンケート結果)

数学の発展的な話題について学ぶことにより、次の力はどのくらい増したと思いますか。

##### (1) 数学的な創造力, 考え方



##### (2) 数学的な直観力



① 大変増した    ② やや増した    ③ 効果がなかった    ④ 分からない

## 2-3. 国語力の育成

### (1) 科目の特徴

学問研究の基礎となる「国語力（日本語力）」育成のため、論理的文章の読解や自らが仮説をたて、論拠を示して考察を深めるという活動を通して、「論理的思考力」の向上を図る。また、論理展開を意識したプレゼンテーションを行うことで、表現力・コミュニケーション能力、あわせて質問力の向上も目指す。

### (2) 実施方法

前半は、「論理的に読む」力の育成に向けて、演習形式で実施した。後半は、科学的な文章を読解し、各自で考察した後、その内容をグループ内及びクラス内で発表する活動を行った。

### (3) 具体的な実施内容

#### ①論理思考の形式についての学習

野矢茂樹著『論理トレーニング』、『新版論理トレーニング』（産業図書）、小野田博一著『13歳からの論理ノート』（PHP出版）、中井浩一著『日本語論理トレーニング』を参考図書として、「論理」、「推論」について学習した。また、日常の言語活動内における「演繹」や「帰納」、「三段論法」などを、簡単な例文を使って学習することで、「論理的に考える」とはどういうことかについて意識づけた。さらに、議論の流れをつかむための接続表現・指示表現の重要性に着目して、文章の構造をとらえる演習を行った。

#### ②科学的な文章の読解と考察

武田邦彦著『偽善エコロジー』（幻冬舎新書）を読み、各自がレポート（文章内容を箇条書きにし、図式化して、文章の形式と内容（テーマとその結論）を整理する。最後に筆者の見解をふまえ、自分の考えをまとめる。）の作成にあたった。

#### ③グループワークとプレゼンテーション

6～7人のグループをつくり（全6グループ）、ワークシートを用いて文章の分析やグループとしての方向性の確認などを行った。次にクラスでの発表に向け、プレゼンテーションシートを作成する作業を行った。さらに内容にかかわって今後の課題をグループの意見としてまとめた。クラスでの発表では、

各グループの発表に対して質疑応答をした後、各自が内容・発表の態度について評価シートを記入し、相互評価を行った。

#### (4) 評価と課題

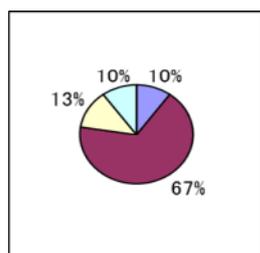
SSI（国語力）においては、とくに「論理的思考」の方法という点に焦点を絞った学習をすることで、生徒たちに「論理的に考える」という意識を高めることができた。科学的文章において論理的表現の重要性を認識させ、そのために接続表現や指示表現の大切さも学習させた。

プレゼンテーションの準備においては、生徒それぞれに工夫がみられた。ただ、発表においては、緊張感もあり声がやや小さく棒読みの生徒も見られたが、活発に質疑応答ができていた。今後、経験とともに、プレゼンテーション力を高めると考えられる。

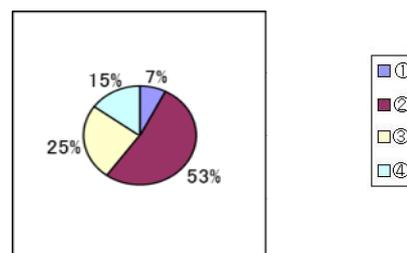
取り上げた『偽善エコロジー』に対して、発表に当たって様々な反論を織り交ぜるように指示したが、筆者の主張に沿った発表が多かったことは、今後の課題といえる。

(アンケート結果)      ①大変増した      ②やや増した      ③効果がなかった      ④わからない

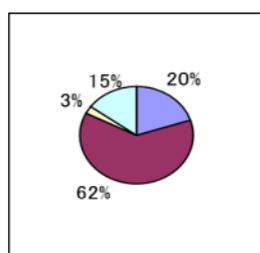
(1) 論理的思考力（論理的な文章の読み取り）  
はどれくらい増したか(身についたか)



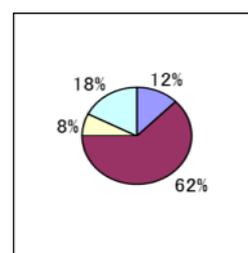
(2) 日本語で書かれた文章を要約する力  
はどれくらい増したか(身についたか)



(3) 日本語で発表する力・表現力  
はどれくらい増したか(身についたか)



(4) 日本語で書かれた内容を短時間で把握し、  
質問・回答する力はどれくらい増したか



## 2-4. 英語力の育成

### (1) 科目の特徴

英語を用いて科学に触れ、科学に関わる英語表現・語彙に親しみ、実践的に学ぶ。

### (2) 実施内容

1. 知りたい情報をを迅速に読み取る活動。『EVERYTHING YOU NEED TO KNOW ABOUT SCIENCE HOMEWORK』から、用意された15の質問（日本語）の答えをできるだけ早く検索し、英語と日本語で答える。
2. 科学的な内容の英文を正確に訳す活動。『EVERYTHING YOU NEED TO KNOW ABOUT SCIENCE HOMEWORK』の「Outer Space」「The Physical World」から、「ビッグバン理論」「光の反射と屈折」について読み取る。
3. 科学実験の仮説を立てたのち、英語でデモンストレーションを行い、結果・結論を英文でまとめる活動。『Science Fair Projects』の「ビッグバン理論」「光の反射と屈折」を題材にした2つの実験

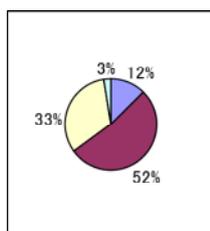
を、3班ずつ担当。班ごとに実験手順・仮説を確認したのち、英語でデモンストレーションしながら実験を行う。お互いの実験・デモンストレーションを、評価票により採点する。

### (3) 評価と課題

科学英文を読んだり、英語で科学実験を行うことは初めてであったが、興味を持って取り組んでいた。今後さらにレベルアップを図りたい。理科教員の専門的解説により、内容への理解と科学への興味・関心が深められた。生徒間の協力により、仮説・実験結果・考察の英語表現ができた。英語で表現する活動として一定の成果があったと言える。

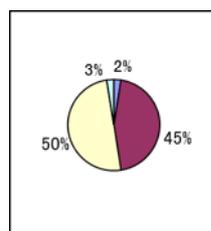
(アンケート結果)

英語の語彙や表現



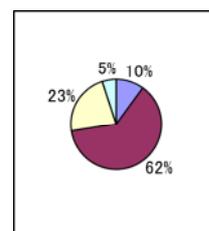
- ①増えた
- ②ある程度増えた
- ③あまり増えていない
- ④わからない

相手の言いたいことの理解



- ①できた
- ②ある程度できた
- ③あまりできなかった
- ④できなかった

自分の意思の表現



- ①できた
- ②ある程度できた
- ③あまりできなかった
- ④できなかった



## 3. 情報機器および情報通信ネットワークの活用方法の習得

### (1) 目的

情報機器および情報通信ネットワークを使って情報を共有・活用するための方法と規則について学び、問題解決能力を身につける。また、表計算ソフトを利用して、データ収集後の分析・利用・報告についての方法を学ぶ。

### (2) 実施内容

本校情報教室において実施した。コンピュータは1人1台を使用した。OS (Windows 7) の基本操作を確認した後、情報機器の種類や特徴と、情報通信ネットワークの仕組みの基礎から具体的な活用方法までを、理論と実習を各授業時間に相互に組み合わせることにより、理論の理解や技術習得と問題解決能力の向上を図った。ワード、エクセル、パワーポイントなど、場面に応じて利用できるアプリケーションを用い、課題を考え解決させることによって、技術の到達度を確認した。情報機器活用の習熟を進展させ、情報通信ネットワークの理論の学習と有効な検索を学ばせる実習を行った。

指導項目は以下の通りである。

#### A. 情報機器の種類とそれぞれの特徴について学ぶ。

- ①身近な情報機器の機能と活用に関心を持つ。
- ②情報機器の活用方法を考える。
- ③いくつかの情報機器を操作する。
- ④情報機器の機能と特徴を理解する。

B. コンピュータを活用する方法を確認する。

- ① コンピュータや情報通信ネットワークの活用に関心を持つ。
- ② 情報を取り扱う場面に応じて利用するアプリケーションを考える。
- ③ コンピュータで利用できるソフトを調査する。
- ④ 情報通信ネットワークを利用する。
- ⑤ コンピュータや情報通信ネットワークの活用方法を理解する。

C. 問題解決へ情報機器を利用する方法を具体的に考える。

- ① 目的に応じて解決手順の工夫をする。
- ② コンピュータや情報通信ネットワークを適切に活用する。
- ③ 問題解決を行うための効果的な解決手順を考える。
- ④ 情報機器の使い方を比較する。
- ⑤ 問題解決に必要な情報の収集・整理や解決の手順や活動を、情報機器を用いて行う。
- ⑥ 問題解決を効果的に行うためには、目的に応じた解決手順の工夫とコンピュータや情報通信ネットワークなどの適切な活用が必要であることを理解する。

### (3) 評価と課題

今年も例年通り、「問題解決のためにどのような機器を用いどのような手法で行うかについて、試行錯誤を重ねながら自ら学び見つけていく」という方法で授業を行った。様々な情報機器やソフトウェアを使用させながら、問題解決能力の向上を促した結果、生徒の習熟度は研究活動を行うのに遜色ないレベルにまで達した。次年度も同様に、具体的な事例に対して実践を積み重ね、技術の向上・定着を期待したい。

## 4. プレゼンテーションの手法の習得

### (1) 目的

情報伝達の仕組み、伝達内容の組み立て方や話し方、提示画面の工夫について学び、実践する。

### (2) 実施内容

本校情報教室において実施した。コンピュータは1人1台を使用した。情報伝達の理論の講義とその実習を各授業時間に相互に組み合わせ、理解・習熟を図った。講義は、コミュニケーションを含めた情報伝達のプロセスと、相手に理解しやすい伝達手段の理解を学習のねらいとした。実習は、アプリケーションソフト「パワーポイント」の基本的な使い方、応用としての効果（アニメーション等）のつけ方や組み立て方を一通り全員で行った後、自由課題を生徒各自が作成し、グループ内で発表・相互評価をして、習熟度の確認をした。生徒の知識・技術習得はともに目覚しく、また既に「パワーポイント」を使ってプレゼンテーションを行ったことのある生徒も多く、上手に行っていた。聞く側の態度もよく、的確な質問を行うなど、内容の充実したプレゼンテーションが行えた。加えて意欲的に学ぶ態度も身につけることが出来た。

指導項目は以下の通りである。

- ① 情報機器を用いてわかりやすいプレゼンテーションをつくる。
- ② 情報を正しく、わかりやすく伝達する方法を工夫する。
- ③ 情報機器を適切に活用して、相手の状況を考えたプレゼンテーションを作成する。
- ④ 情報を的確に伝達するためには、伝達内容に適した提示方法の工夫と適切な情報機器の活用が必要であることを理解する。