

## II SSH研究開発の成果と課題

別紙様式 2-1

熊本県立第二高等学校

指定第 3 期目

28

### 1 平成 28 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

#### 研究テーマ 1 科学的な創造力・独創力・探究心（科学的な探究能力）の育成

##### ① 仮説

創造力・独創力を育成するための教材を開発し、それを用いた探究活動や、大学の施設設備を活用し、より高いレベルの課題研究・テーマ研究等に取り組むことによって、科学的な創造力・独創力・探究心を育成することができる。

##### ② 実践

##### (1) 科学的な能力開発ゼミ「スーパーサイエンスⅠ」（理数科 1 年）

物理・化学・生物・地学・数学の 5 分野に関して実施した。評価法の研究により、ICE ルーブリックを用いて生徒の変容を捉える手法を開発した。その結果、生徒の創造力・独創力、探究心の成長を確認することができた。

##### (2) 課題研究「スーパーサイエンスⅡ」（理数科 2 年）

物理・化学・生物・地学・数学・工学・環境の分野に関する課題研究を行った。その成果を外部発表会、学会等で発表した。

##### (3) テーマ研究（普通科・美術科 1、2 年）

1、2 年生ともに全員が研究内容をポスターにまとめ、学年全員でポスター発表会を実施した。学年を超えて全校で研究成果発表会を実施。

##### (4) 科学系部活動の研究（希望生徒）

物理・化学・地学・生物の 4 部門で活動、その成果を外部発表会、学会等で発表した。化学部、物理部が熊本県生徒理科研究発表会で最優秀賞受賞。九州大会出場。生物部が平成 28 年度熊本県科学研究所展示会にて熊日ジュニア科学賞を受賞。

##### ③ 成果

##### (1) 科学的な能力開発ゼミ「スーパーサイエンスⅠ」（理数科 1 年）

昨年度までのルーブリック評価と ICE モデルを適用した評価との併用により、昨年度との比較とともに生徒の変容を多角的に捉えることができた。ICE モデルでは生徒の到達段階を、基本的な知識を獲得する段階（I：Ideas）、獲得した概念と身の回りの現象などをつなげる段階（C：Connections）、獲得した概念を未知の現象の解明に応用する段階（E：Extensions）の 3 段階に区分しており、これらは学習のプロセスである「習得」、「活用」、「探究」の 3 要素と調和的であると考えている。そのため、ICE ルーブリックが「創造力・独創力」「探究心」を形成するための評価に適すと考え、今年度はその活用を実践した。

##### (2) 課題研究「スーパーサイエンスⅡ」（理数科 2 年）

1 年次のスーパーサイエンスⅠで培った探究活動の基礎力をもとに、各自が課題意識を持った探究活動を行うことができた。また、外部の研究機関との連携や、発表会参加による評価・アドバイスを受け研究の質を高めることが出来た。

今年度は、発表会等の際に課題研究ルーブリック評価表を用い、研究の取り組み方の指標を示したことで、どの班も目標を合わせて研究に取り組むことができた。

##### (3) テーマ研究（普通科・美術科 1、2 年）

ICE を用いたことで、本校の探究活動でやるべきことが整理された。探究スパイラルを繰り返し、プレゼンテーションのハードルを段階的にあげることで生徒の探究の質が高まることは実証された。テーマ研究は生徒の満足度の高い取り組みであり、次年度への期待も大きい。

また、テーマ研究を軸に理数科と普通科・美術科の交流を行うことで、互いへの理解と尊敬の感情が生まれた。普通科・美術科は理数科のようにデータを積み上げる本格的な研究に素直に感動し、理数科は「見せる」ことを意識するようになり、プレゼンテーション能力が高まった。

##### (4) 科学系部活動の研究（希望生徒）

今年度、部活動生数としては過去 4 年間と比較して減少したものの、熊本県の科学系部活動生が研究成果を発表する場として照準を合わせる、熊本県高等学校生徒理科研究発表会において、物理部と化学部が最優秀賞を受賞し九州大会へ出場した。両部は来年度の熊本県高等学校総合文化祭での発表、化学部においては全国高等学校総合文化祭宮城大会でも発表する。



## 研究テーマ2 科学リテラシー（科学知識の活用能力）の醸成

### ① 仮説

「科学情報」や「科学家庭」などを学校設定科目とし、教科横断型の学習教材を開発するとともに最先端の科学技術の授業等によって、科学的リテラシーの醸成を図ることができる。

### ② 実践

#### (1) 科学情報（理数科1年）

学校設定科目「科学家庭」や「科学英語」をはじめ、他教科で得られた知識や探究活動を「科学情報」で学んだ科学的リテラシーを使って連携させ、ポスター制作やプレゼンテーションといった実践的成果としてアウトプットする流れをつくることができた。また、図解化によるアウトプット重視型の授業展開に取り組んだ。

#### (2) 科学家庭（理数科1年）

新しい情報を取り入れることができるよう、大学の先生方や専門家のお話を聞く機会を多く取り入れた。また、校内でのコミュニケーションを密にし、協力者を見つけ助言やアイデアを得ながら進め、理科・情報・英語等の教科横断型授業を展開できた。また、新たにe-ラーニングシステムの構築にも取り組んだ。

#### (3) 特別講演会（全校生徒）

サントリーホールディングス株式会社 チーフスペシャリスト 山田 健氏による「水と生命（いのち）の未来のために～100年先を見据えた森林再生プロジェクト～」を実施した。

### ③ 成果

#### (1) 科学情報

学校設定科目「科学家庭」や「科学英語」をはじめ、他教科で得られた知識や探究活動を「科学情報」で学んだ科学的リテラシーを使って連携させ、ポスター制作やプレゼンテーションといった実践的成果としてアウトプットする流れをつくることができた。放課後のコンピュータ室の利用は活発となり、理数科だけでなく、普通科・美術科あるいは各教科の授業によるプレゼン作成などによる自主的なコンピュータ室の利用へと広がりを見せている。

#### (2) 科学家庭

「科学家庭」に取り組むにあたり、新しい情報を取り入れることができるよう、大学の先生方や専門家のお話を聞く機会を多く取り入れた。また、校内でのコミュニケーションを密にし、協力者を見つけ助言やアイデアを得ながら進め、理科・情報・英語等の教科横断型授業を展開できた。

また、情報科と連携して新たに取り組んだe-ラーニングシステムにおいては、生徒からの評価も高く、今後さらなる活用が期待できる。

## 研究テーマ3 語学力を身に付ける学習活動の推進

### ① 仮説

「科学英語」を学校設定科目とし、科学分野の学習教材を開発することによって、国際社会で活躍できる語学力を身に付けることができる。

### ② 実践

#### (1) 科学英語（理数科1年）

他教科との連携を図った英語によるプレゼンテーション、ミニスピーチによるコミュニケーション能力の育成を実践した。

#### (2) スーパーサイエンスⅢ（理数科3年）

英語によるポスタープレゼンテーション発表会への取組（理系大学院外国人留学生を招いての発表会実施）発表会7月、準備期間5月～7月

### ③ 成果

#### (1) 科学英語（理数科1年）

他教科との連携を図った英語によるプレゼンテーション、ミニスピーチによるコミュニケーション能力の育成などで授業時間と授業以外の時間でも英語に触れる機会が増え、英語活用能力の強化につながった。

#### (2) スーパーサイエンスⅢ（理数科3年）

理数科3年生では、SSH研究開発を通して培った科学的な創造力・独創力・探究心や科学的リテラシーと、科学分野における語学力を合わせた総合的な力を、各理科研究発表会やコンテストの場で発揮させ、研究成果の普及に努めた。理系大学院外国人留学生を招いた英語によるポスタープレゼンテーション発表会を成果の場とし、外国人留学生からの評価も得ることができた。

## 研究テーマ 4 中核拠点校としてのシステム構築

### ①仮説

研究成果の普及活動をととして理数教育の充実を図るシステムを構築することによって、県内の理数教育の水準を高める中核拠点校となることができる。

### ②実践

- (1) 普及活動と中核拠点校の在り方  
熊本県内SSH3校合同でのポスター発表会に宮崎北高校、熊本西高校を加え開催した。熊本県内の科学系部活動生徒の合同研修会を企画、開催した。
- (2) 地域社会への成果の普及  
みなもまつり、科学の祭典、サイエンスモール in くるめなどの科学実験教室を実施した。

### ③成果

- (1) 普及活動と中核拠点校の在り方  
熊本県内SSH3校合同でのポスター発表会に宮崎北高校、熊本西高校を加え、約47テーマ、のべ170人の生徒が発表し交流を深めた。  
熊本県内の科学系部活動生徒の合同研修会においては11校102人が参加した。
- (2) 地域社会への成果の普及  
みなもまつり、科学の祭典、サイエンスモール in くるめなどの科学実験教室を実施し、多くの小中学生に科学への興味を持ってもらうことができた。

## ② 研究開発の課題

### 【1】科学的な創造力・独創力・探究心（科学的な探究能力）の育成

今後は、全校生徒の科学的思考力・判断力・表現力を向上させるために、探究活動のノウハウを一般化し、学校をあげて探究活動に取り組む必要が挙げられる。

- (1) スーパーサイエンスⅠ「科学的な能力開発ゼミ」（理数科1年）
  - ・ICEループリックでは「創造力・独創力」「探究心」を評価するEレベルの規準設定が課題である。
  - ・各教科において学期ごとに探究の時間を設定するなど、教科の特性に合わせたICEループリックを作成し、授業実践していくことが重要である。
- (2) スーパーサイエンスⅡ「課題研究」（理数科2年）
  - ・外部機関との連携、外部発表会参加の充実など研究の質を高める手法を確立できた。今後は、そのノウハウをより一般化し、普通科・美術科へと広げていきたい。
- (3) テーマ研究（普通科・美術科1、2年）
  - ・生徒全員に対し、ポスターセッションを行う機会をより多く作る。
  - ・普通科・美術科の生徒に理数科や校外のレベルの高い発表を聞く機会を作り研鑽を積ませる。
  - ・今後は生徒の探究活動を適切に評価するために、生徒の自己評価と指導者の評価のずれを検証し、精度の高い評価システムを確立したい。
- (4) 科学系部活動の研究（希望生徒）
  - ・科学系部活動を普通科や美術科へ拡充することで、それぞれの視点を生かした3科融合型研究として展開でき、全校で取り組んでいるテーマ研究の発展系として位置づけられるものとなる。

### 【2】科学的リテラシー（科学知識の活用能力）の醸成

- (1) 科学情報（理数科1年）  
理数科1年生の科学情報で確立したノウハウを普通科・美術科へも普及していく。教科横断型の取組を理系教科のみならず、すべての教科に広げていく。
- (2) 科学家庭（理数科1年）  
理数科1年生の科学家庭で確立したノウハウを普通科・美術科へも普及していく。
- (3) 特別講演会（全校生徒）  
生徒の興味関心に合わせ、幅広い分野での実施、さらなる充実を目指す。

### 【3】語学力を身に付ける学習活動の推進

- (1) 科学英語（理数科1年）  
文法の学習も欠かせないので、基本文を繰り返して暗記させていきたい。この土台をもとに自己表現活動ができるのだが、進度を速める点から英語に課題点を持つ生徒のフォローをいかにすべきかが課題と言える。「科学英語」の特徴点とのバランスをいかに保つかを検討したい。
- (2) スーパーサイエンスⅢ（理数科3年）  
英語によるポスタープレゼンテーション発表会を中心としたプログラムの継続発展とさらなる充実に取り組みたい。

### 【4】中核拠点校としてのシステム構築

高校間の連携、地域への普及活動、大学・研究機関との連携など多数の連携事業を行ってきた。これにより、県内の理数教育の水準を高める中核拠点校として役割を果たすことができている。今後は、事業間のつながりを更に意識した系統的な取組でより効果を上げることが課題である。