

# 兵庫県立神戸高校における

## スーパーサイエンスハイスクール (SSH)

### 課題研究への取り組み

スーパーサイエンスハイスクール冬の情報交換会  
第5分科会【課題研究③】

課題研究において「研究テーマ」を設定させるためにどのように指導することができるか

兵庫県立神戸高等学校 繁戸 克彦

# 兵庫県立神戸高等学校

質素剛健



自重自治

前身は「神戸一中」「県一高女」創立119年  
普通科 8クラス → 理系5クラス  
総合理学科 1クラス の1学年9クラス

# 総合理学科の設置経緯

●普通科

●総合理学科

=理数系の専門学科

**総合理学科**

2007(H19)年  
62回生～

募集は県下全域

普通科

理数コース

1986(S61)年

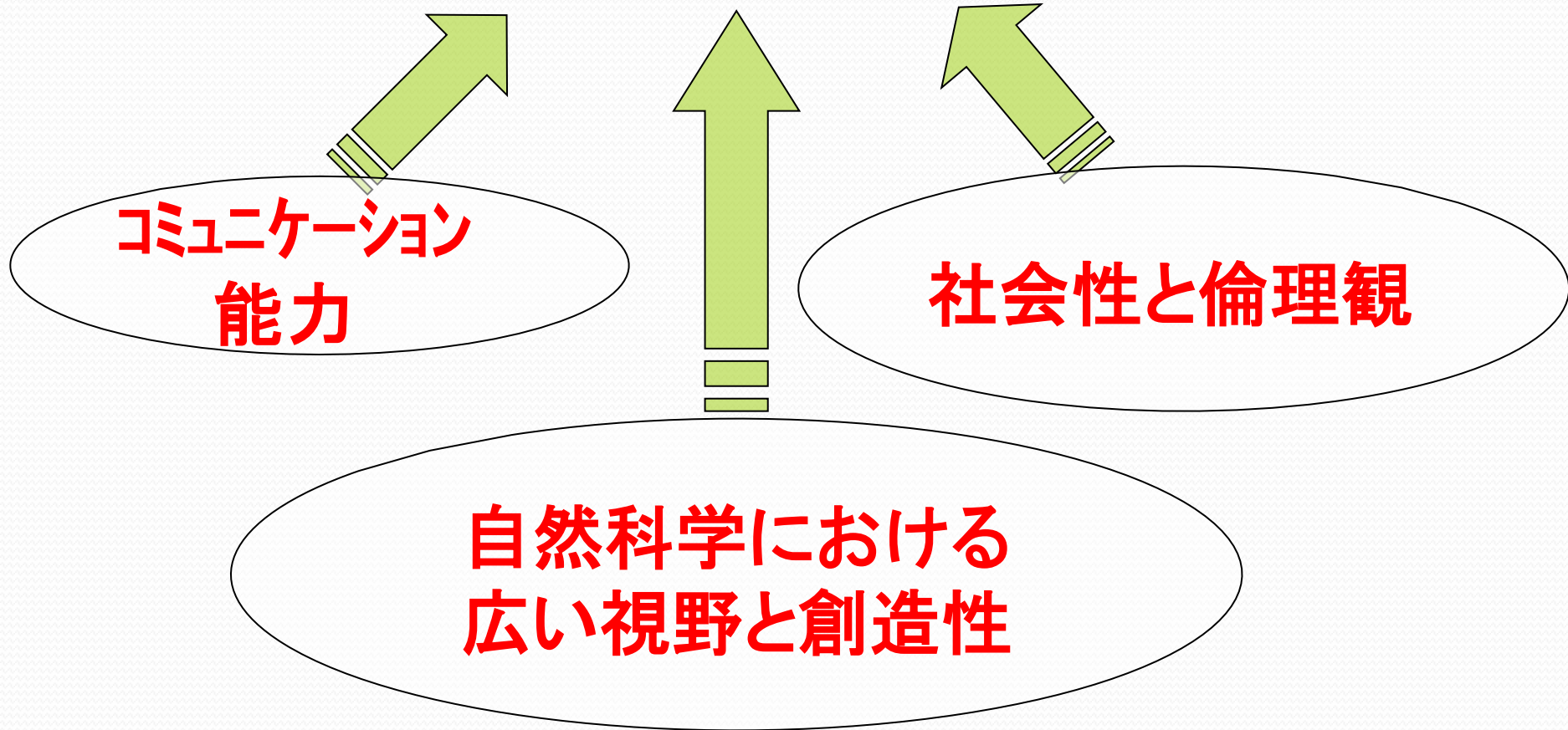
41回生～

- スーパーサイエンスハイ  
スクール(SSH指定)～H29
- 科学技術人材育成重点枠  
(地域の中核拠点採択)～H27

# 総合理学科の設置理念

国際社会で活躍する

自然科学に強い人材を育成します



# 神戸高校SSH事業で育てる力

国際社会で  
活躍する  
理数系人材

交流する力

質問する力

**コアになる力**

問題を発見する力

未知の問題に挑戦する力

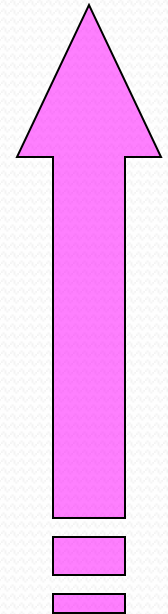
知識を統合して活用する力

問題を解決する力

議論する力

発表する力

**ペリフェラルとしての力**



グローバル・スタンダード (**8つの力**)

# 科学技術人材育成

「8つの力」の育成で、最も効果の大きい

取組は、**サイエンス入門** と **課題研究**

昨年度からの大きな変更

生徒の

「**興味・関心に応じた課題研究のテーマ設定と  
主体的に取り組ませる指導方法**」

さらに 昨年度末の校内での調査で

「**コアの力**」, 「**ペリフェラルの力**」の  
両方に例年以上の効果がある

# サイエンス入門（1年）と 課題研究（2年）

課題の発見・解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習のモデルとして

**ポイント** 課題研究で最も困難なこと

**生徒自らが課題設定する  
（課題研究のテーマを決める）**

それに向けての準備として

**サイエンス入門を課題研究への接続を  
狙いとした活動に大きく舵切り**

# 生徒の主体的なテーマ設定を主眼に置いた カリキュラムの編成に向けて①

## 生徒の主体的なテーマ設定に伴う課題

- ① 生徒の主体的なテーマの設定にはその準備も含め  
**時間がかかる**                      実際の研究期間の短縮
- ② テーマを**設定(決定)するまでのプロセス**を知らない  
個人研究ではないので  
個人の個々テーマからグループのテーマにする過程が困難
- ③ **研究グループ**の作り方  
共同研究者としてのグループ編成をどう行うか
- ④ **担当者の配置**の仕方  
担当者が研究に対し十分なアドバイスや対応ができない



# 生徒の主体的なテーマ設定を主眼に置いた カリキュラムの編成に向けて②

## 最も大きな課題

☆年間の研究のテーマとして十分な量も  
研究レベルの低下に伴う力の育成  
安易なテーマでの研究では、

出てくる課題・問題の低次元化するのよ

こんなことではSSHの意味がないのでは？

身近な題材  
高校生らしい研究  
これだけでは

## 卒業生の力を生かした科学技術系人材育成の効果を高める取組

①サイエンスアドバイザー(SA)の活用 研究者・技術者として活躍する  
本校卒業生をSAとして登録“学びのネットワーク”SAウェブサイトを構築  
課題研究:プロGRESSレポート, 中間発表会, 課題研究発表会等に出席依頼,  
メール等での問い合わせにも対応

関係論文を紹介 実習資料の送付 発表できる学会を紹介 など

②SSH(OB, OG)院生の活用 SSHを経験した研究活動中の大学院生

# サイエンス入門(1学年 100分)

## 一昨年度まで

- 実験実習 I (1学期)  
計る(測る)がテーマ  
物・化・生の実験  
器具の操作, レポート作成
- 実験実習 II (2学期)
- 分野別実験および発表会  
(12月~3学期)  
プレ課題研究 グループ実験
- 課題発見講座  
2年生課題研究訪問, 論文検索  
実習(SA), SSH活動DVD等の視聴
- 施設見学

## 昨年度から

実験実習(1学期~夏季休業中)  
実験実習 II (生徒が講師役を務める実験)を夏季休業中に特別講義として集中的に教師主体で実験を行う(実験回数を維持)

**プレ課題研究および発表会  
(2学期・3学期)**

課題発見講座(継続)

施設見学(継続)

# プレ課題研究の目的

- 1 課題設定の訓練(経験)
- 2 自分たちで考え, 行動する経験
- 3 課題研究のルールを学ぶ
- 4 失敗から学ぶ

研究に入る過程・進める過程を重視  
研究の結果・成果を求めない

# プレ課題研究の流れ

- 4月 サイエンス入門 年間行事予定の提示(プレ課題研究の設定)
- 9月 プレ課題研究に向けて
  - 研究課題ブレインストーミング
  - 研究希望調査
  - グループ編成(研究内容のプレゼンテーション)
  - 担当者(3人)からのアドバイス
- 10月 研究計画提出(研究開始)
  - 2年生の課題研究中間発表会に参加
- 11月 プレ課題研究 プロGRESSレポート(計画・進捗状況の報告)
  - (SSH院生(卒業生の大学院生)からのアドバイス)
- 12月(冬季休業)
- 1月 ポスター作成
  - (1年生研究発表会 兵庫高校(SGH校)と合同)
- 2月 課題発見講座
  - 科学英語とコラボ 英語発表ポスター 発表原稿作成
- 3月 科学英語 プレ課題研究発表会(英語)

# プレ課題研究①

0回目

事前に自分の興味のある研究テーマを調べておく

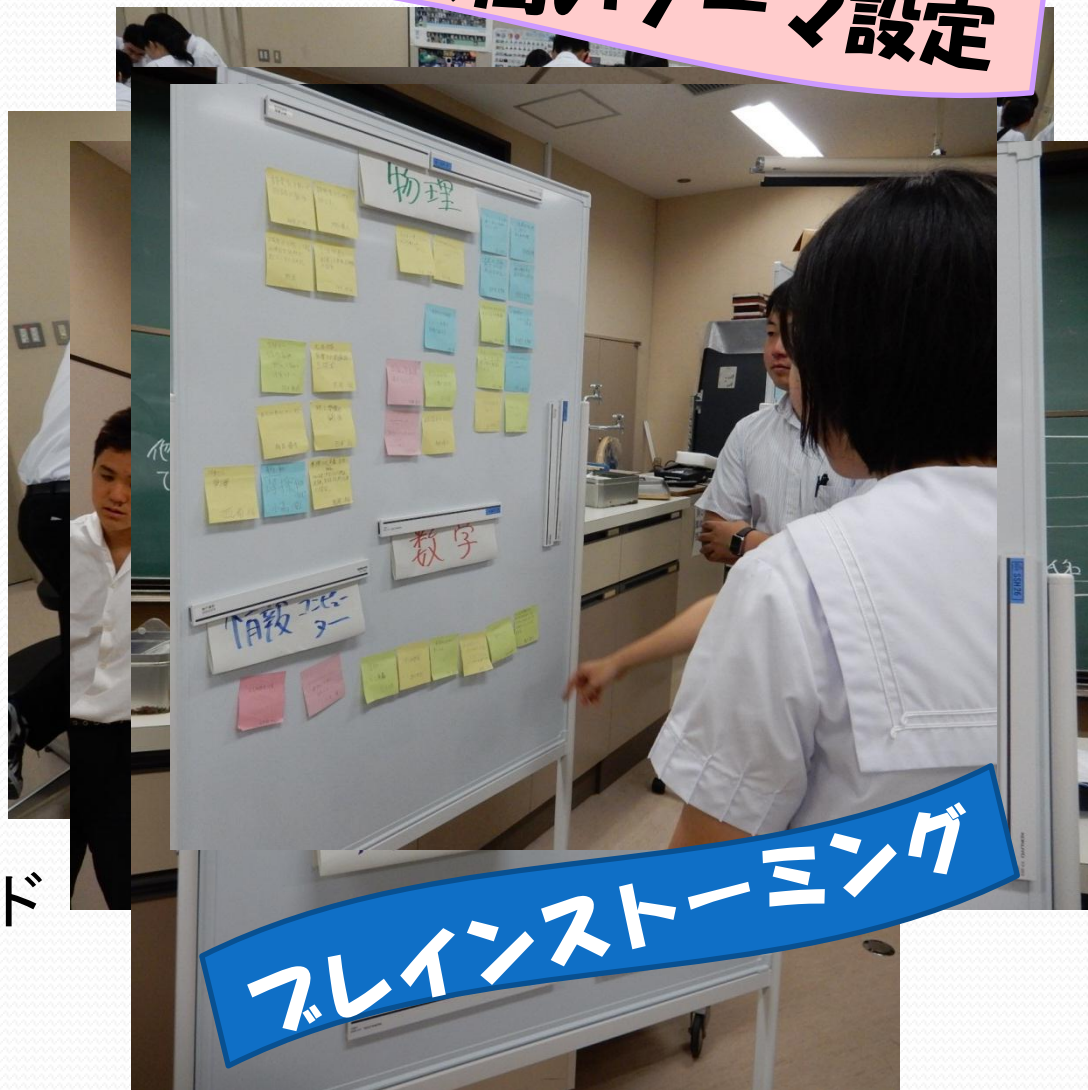
1回目

①過去のプレ課題研究(分野別実験)のポスターを見ながら研究テーマを考える

②各人がテーマを付箋に書き分野ごとに机に貼り付ける

③分野ごとにホワイトボードに整理→教室で保管

自由度の高いテーマ設定



ブレインストーミング

# プレ課題研究②

サイエンス入門 2015 プレ課題研究実験計画書(案)

1年9組 番 氏名

2回目

分野ごとに集まる

テーマの選考

グループの形成

●自分の計画のプレゼン

グループ内で各自が作成し

たプレ課題研究計画書(案)

にもとづいてグループ内でプ

レゼン

パソコンやスマホで先行研究

や参考資料を検索する



担当教員は相談役 アドバイザー

# プレ課題研究③

3回目までに  
テーマが固まるにつれて  
グループも離合集散し  
ながら確定していく

方法 R-PI



①

②

③



3回目  
・研究を進める上での  
注意事項(R-PDCA)サ  
イクル

- ・ラポノートをつくろう
- ・プレ課題研究研究  
計画提出

## 研究計画書

グループで1枚提出

①グループ名		・自分たちにあったグループ名をつけましょう
②生徒氏名		・構成員全ての氏名を書く ・グループの代表(連絡の窓口)の生徒に○を書きましょう。
③主な活動場所		例) 物理実験室(科学館4階)
④研究テーマ		・仮称でもよいです。
⑤目的		・今のところの目的(ゴール)は何かをできるだけ具体的に書きましょう。
⑥実験方法		・どのような手順で実験(研究)を行うのかを書きましょう。 ・使用する実験器具や購入するもの(書籍)等をリストアップしましょう。
⑦実験計画		・まずは年末までの間の活動を考えましょう。 ・どの期間にどのような活動をするのか。 ・どのような役割が必要か。
⑧その他		

提出〆切: 10月15日(木)

※内容が不十分な場合は再提出です

# プレ課題研究④

## プレ課題研究研究計画提出

担当者3人(物理・化学・生物)が計画書を見ながら意見をグループに返すもう一度深く考えさそう

アクティブラーニング

- \* 目的が明確でない
- \* すでに明らかになっている(全く新規性に欠ける)
  - ・ 困難すぎる
  - ・ 安易すぎる
  - ・ 校内での実験が不可能
  - ・ 時間がかかりすぎる

得たい結果が得られないことが予想されても

彼らが言う「失敗」が予想されても

可能な範囲でやらせてみよう



# プレ課題研究⑤

担当者3人で10班  
は面倒見切れない  
こともあるが……

プレ課題研究は

## 教員の介入を必要最小限に留める

- ・予想される結果が得られない
- ・実験がうまく進まない
- ・すでに明らかになっていた
- ・発表に間に合わない

彼らの言う  
「失敗した」

この経験が2年生で生きる  
無駄ではない



# 課題発見講座

- プレ課題研究振り返りワークショップの実施
- 本校の課題研究の把握  
過去の課題研究の論文集を参考に
- 課題研究の研究室訪問  
先輩から話を聞く
- 本校SSH課題研究発表会への参加
- 論文検索講座(SAの大学教員から)
- 全国SSH発表会のDVD等の視聴 など

# 課題研究のテーマ設定

①生徒の主体的なテーマの設定は、その準備も含め時間がかかる  
(研究期間の短縮してしまう)

1学年 3月 課題研究希望調査(第1回)

**テーマについて考える期間**(クラスでの話題に)

2学年 4月 課題研究希望調査(第2回)

1学年での

より慎重に(現実的に)  
より深く調べる  
より実行性のある  
より詳細な計画  
より明確な目的

各自がテーマを設定

# テーマの設定にグループディスカッションを生かす

1学年で経験済み

②テーマを設定(決定)するまでのプロセス

個人の個々テーマからグループのテーマにする過程

③研究グループの作り方 共同研究者としてのグループ編成

関連する分野でグループ形成

自分のやりたい研究テーマをプレゼン



グループは流動的

複数の担当が  
アドバイスする

魅力ある研究に共同研究者が集う

仲間を説得し引き込み協働してすすめる

2学年 5月

# 担当者の配置

④ 担当者が研究に対し十分なアドバイスや対応ができない

2学年 5月 テーマ決定 研究開始

テーマが決定してから担当を配置

グループは  
まだ流動的

グループの固定

担当者は教える人ではない

アドバイザー・相談を受ける  
安全指導・物品管理など  
生徒が主体的に活動する

他の担当者が指導  
できる事柄に対して  
は横断的に指導(課  
題研究担当者8人の  
チームでの指導)

サイエンスアドバイザーに相談

メールで  
やりとりも

7月 プロGRESSレポート

運営指導委員・サイエンスアドバイザー参加

テーマの修正 計画の修正 目的の明確化  
考える機会だけでなく多くのヒントをもらう

# 発表に向けて

サイエンスアドバイザーや大学等の研究者  
相談しても頼らない 距離感が必要

夏休み

研究活動

主体は自分たち

SAの先生方からメールなどでもアドバイスをもらう

2学年 11月 中間発表会(一般公開)

運営指導委員・SA：大学教員や研究者  
3年生(指導的に質疑応答、良いアドバイス)

論文作成・ポスター・プレゼン作成  
1月 サイエンスフェアin兵庫

2月 課題研究発表会(一般公開)

外部からの参加者の感想

「今年の発表では、どの班も研究目的が明確でよくわかる説明がなされた」

「生徒が研究内容を十分に理解し発表していた。」

「例年に比べ、発表に対して生徒からの質問が多くでて、その質問に対して  
も的確な受け答えができていた。」

# 生徒の主体的なテーマ設定による効果

## グローバル・スタンダード(8つの力)

全てを育成する良い機会となった。

### ①自らが研究したい課題を掘り下げて考える

→問題を発見する力、未知の問題に挑戦する力、  
知識を統合して活用する力の育成

### ②グループ内で研究テーマ決定に向けてのプレゼンテーションとディスカッション

→問題を解決する力、交流する力、質問する力、発表する力、  
議論する力の育成

### ③自分たちが決めたテーマであるため、担当者が必ずしも十分な指導ができないことがある

→自主的・自主的に取り組む姿勢の育成

→グループ内で協働して取り組む姿勢の育成