

# サイエンス入門2023 : 課題発見講座「神戸高校 課題研究」の概要

## 1 学科及びSSH事業の目的

### (1) 総合理学科の理念

- ・実践的コミュニケーション能力
- ・自然科学における広い視野と創造性
- ・社会性と倫理観

⇒ 国際社会で活躍する自然科学に強い人材の育成

### (2) SSH事業 … 全てのプログラム (カリキュラム)

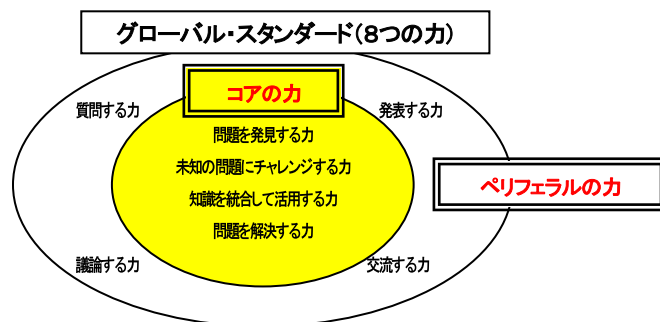
で8つの力を育成する

「グローバル・スタンダード (8つの力)」

= 国際的に活躍するために必要な力と定義

⇒ 「コアの力」と「ペリフェラル\*の力」

\*周辺領域のこと



## 2 課題研究について ※以下は今までのものです (変更は例年あります)

### (1) 位置づけ

- ① 総合理学科を特徴づける科目の一つで、最も力を入れている科目 (全員の8つの力が大きく伸張する)
- ② 教科「理数」 科目「理数探究 (課題研究)」 教科 理数の科目として実施
- ③ 昨年度まで「課題研究」として実施 平成17年度から実施

### (2) 実施形態・その他

- ① 2学年で、1.54コマ (100分) で実施 月曜日の6校時 (15:10~16:50)、放課後までしばしば延長。土・日・祝、長期休業中も研究を進める。特定時間 (外部発表、休業中の実験、サイエンスフェア等) 含め3単位
- ② 担当教員 数学科から2名、理科から6名 (物理・化学・生物)、 合計8名 (今年度)
- ③ 研究テーマごとにグループを作る。(グループ研究) \*キーワード: 他者との協働
- ④ SSH事業予算でも消耗品、備品、旅費、図書などの費用を補助

### (3) 課題研究の実際・テーマ設定の方法と課題研究の流れ

- ① テーマ設定 ⇒ 自分たちでテーマを決定する \*キーワード: 主体的・自主的

自分の研究したいテーマをプレゼン 仲間を説得しよう。テーマの決定→グループ形成

グループごとに担当教員を配置

設定や活動計画はメンバーで討議し、担当教員と相談し決定する。以降、生徒主体に研究活動を進めていく。但し担当教員の承諾は必須。

#### ② 課題研究の1年間の流れ

1年3学期[活動開始まで]

課題発見講座 「神戸高校 課題研究」の概要説明 (本時) 論文検索

課題研究に向けて テーマ設定のためのディスカッション グループ編成開始

課題研究希望調査 (第1回) 個人の研究内容を調査 (第2回) グループでのテーマ決め

2年 [1学期] 課題研究希望調査 (第3回) 希望する具体的な研究内容、研究計画を調査

希望調査をもとづいたグループディスカッション→研究テーマの決定 (担当教員の配置)

→ 研究グループの決定 → 各グループで活動開始

基礎知識の修得、予備実験、野外調査、研修会や外部コンテスト・発表会に参加、大学訪問等

7月中旬 プロGRESSレポート (口頭発表、研究の進捗状況の報告)

[2学期] 本実験 → 11月 中間発表会 (ポスター発表) → 追加実験

[3学期] 1月プレゼン特別講義 (全員参加) → 1月下旬 論文 (A4判4ページ)、ポスターとスライド作成

→ 2月上旬 サイエンスフェア in 兵庫に参加 (4班が発表)

課題研究発表会 (口頭発表) ※最優秀班は、8月のSSH生徒研究発表会 (神戸) で発表

→ 3月中旬 要旨を作成 SSHのWebページに掲載、英語ポスター作成

### (4) 第3学年で発表活動

- ① 校内での発表活動 (必須) … 文化祭 (ポスター) での発表、総合理学科説明会 (夏季休業中) での発表
- ② 英語でのプレゼン…シンガポール姉妹校とのプレゼン交流8月 (必須)、サイエンスカンファレンス7月 (神戸大)
- ③ 校外での発表活動 (1回以上必須) … 学会や大学などでの発表会、SSH生徒研究発表会 (8月) 等
- ④ その他 … 自主的に研究を継続することもできる [研究費、旅費の補助]

## <取り組み例>

### 神戸高校 「課題研究」 研究テーマ一覧

#### ●2005年度(平成17年度)

- \*熱センサーの研究
- \*波動の研究
- \*色と光の研究
- \*気象衛星からの電波の受信
- \*標本からわかること
- \*ケイ藻を指標とした神戸市内の河川水質調査
- \*円周率 $\pi$ (パイ)
- \*フィボナッチ数列の研究

#### ●2006年度(平成18年度)

- \*部分モル体積の測定
- \*組織培養を用いたマヤランの増殖
- \*魚と環境
- \*昆虫の体成分が細胞分裂に及ぼす影響について
- \*波動の研究
- \*色素増感型太陽電池の受信
- \*Linuxによるネットワーク研究
- \*あなたに潜むカオスとフラクタル

#### ●2007年度(平成19年度)

- \*3次、4次方程式から5次方程式へ
- \*粘菌の走性
- \*土壌細菌の単離とその性質
- \*アリの研究
- \*神高数学問題創作  
—Creation of mathematical problems—
- \*水蒸気蒸留によるクスノキの葉に含まれる樟腦の分離
- \*色素増感型太陽電池の研究  
—その発電効率を増大させる条件について—
- \*波動の研究—場所による音の及ぼすエネルギー
- \*外的な環境におけるミドリムシの反応
- \*吸着の研究

#### ●2008年度(平成20年度)

- \*一次元セルオートマトンの新クラス分類
- \*二次元セルオートマトンの音楽転換
- \*セルオートマトンによる渋滞のモデル化
- \*複雑系の科学
- \*Linux サーバの構築とインターネットを経由した利用に関する研究
- \*定性的・定量的手法を用いた水波の研究
- \*波動の研究 特殊なドップラー効果の測定
- \*万有引力定数Gの測定
- \*空気中のCO<sub>2</sub>からダイヤモンドが合成できるか  
—デンプン利用の可能性—
- \*ミドリゾウムシとクロレラの細胞内共生
- \*DNA解析によるメダカの遺伝子多型の研究

#### ●2009年度(平成21年度)

- \*疑問を検証する  
—数学を利用した新しい暗号方式の研究—
- \*疑問を検証する —だまし絵の研究—
- \*数理生態学/感染症モデルの構築と数学的考察
- \*兵庫県に生息するメダカは均一な集団か?
- \*特定外来生物アルゼンチンアリの港島への侵入  
—人類とアルゼンチンアリの果てしない戦い—
- \*単成火山のアナログ実験  
—笠山の観察とモデル化—
- \*セルロースを用いたバイオエタノールの生成  
—確率処理による変換効率の向上—
- \*天然色素を使用した色素増感型太陽電池の劣化に関する研究 - チタニア膜における色素の分解と光照射の関係について -

#### ●2010年度(平成22年度)

- \*不可視な拡散現象の謎に迫る  
—Excel VBAによる乱歩シミュレーション—
- \*ケータイで見る緊急時連絡システムの構築と運用実践
- \*砕波の研究
- \*付加体のアナログ実験
- \*グルコース燃料電池の褐変反応と劣化
- \*立体周期表の作成
- \*兵庫県産ノジギクの地域間変異およびイェギクとの比較に関する総合的研究
- \*兵庫県に生息するメダカは均一な集団か?

#### ●2011年度(平成23年度)

- \*フィボナッチ数列と黄金比
- \*「集合算と集合方程式」「ベクトル演算」
- \*成層火山の成長、壊崩、再生
- \*超指向性スピーカーについて
- \*植物の成長と「音」
- \*色素増感太陽電池に関する研究
- \*メダカの地域区分とその系統

#### ●2012年度(平成24年度)

- \*自律型ロボットの制御プログラムの考察と検証
- \*最適採餌行動にみる流行現象の分析
- \*数理モデルによる人間行動の分析
- \*日本列島はどのように折れ曲がったのか
- \*立ち上がり動作の動力学的分析
- \*ヒト腎臓細胞に対する抗がん剤の効果について
- \*マクロファージの食作用に対する放射線の影響
- \*遺伝子解析と果実の外部形態からみたタンポポの個別調査
- \*神戸市周辺地域に生息するカタツムリの遺伝的解析

#### ●2013年度(平成25年度)

- \*日常生活における対立と協調—ゲーム理論に基づいて—
- \*防波堤の構造の違いによる消波実験
- \*糖の塩基反応について—異性化による希少糖の生成法の模索と生成された物質の解析—
- \*自作風洞実験器を用いた空気の流れの可視化  
—紙飛行機の形状と空気の流れ—
- \*15 デオキシ- $\Delta$ 12、14-プロスタグランジン J2 はトポイソメラーゼII阻害剤の抗癌作用を亢進する
- \*肺がんと喫煙の関係
- \*土壌動物と環境
- \*神戸市近郊に生息するハナダカダンゴムシのDNA解析

#### ●2014年度(平成26年度)

- \*カワムツの食性を多角的に考察する
- \*学習に最適な色とは?
- \*茹で時間によるビタミンCの量的変化
- \*「破壊の科学 (Distribution of Fractal)」
- \*土砂災害モデルの製作
- \*発信器の配列による指向性スピーカーの性能
- \*歪画像の映像変換
- \*野菜や植物でカビの繁殖を抑制
- \*地衣類から新抗生物質を見つける
- \*マイマイ(網膜目)の分類はどの遺伝子領域が有効か?

#### ●2015年度(平成27年度)

- \*プラナリアの記憶と再生
- \*カイワレダイコンの成長と音の関係
- \*LEDを用いた細胞性粘菌の走光性
- \*地衣類に含まれる抗生物質の同定
- \*クロレラの脂質生産と光環境条件
- \*太陽系外惑星 TrES-2b の transit 観測軌道傾斜角決

定の試み—

- \*立方体投影の世界地図
- \*メトロノームの同期現象 -Synchronization of Metronome-

#### ●2016年度(平成28年度)

- \*空気抵抗と風速の観点から見た効率の良いうちわの研究
- \*フラクタル次元により定量化した表面粗さと放射率の関係
- \*地震による津波の対策
- \*ミカン栄養成分と乳酸菌
- \*大気汚染と地衣類の抗生物質の含有量の関係
- \*発光バクテリアに関する研究—発光バクテリアの密度と発光の関係—
- \*メダカの色学習と行動への応用
- \*ファインナップルが植物に与える影響

#### ●2017年度(平成29年度)

- \*ドキッ! 疑惑だらけの水素水
- \*ボルボックスの個体群密度とライフサイクルについて
- \*ヒト腎臓細胞に対する抗がん剤の併用効果
- \*植物精油の殺ダニ剤としての実用性評価と殺ダニのメカニズム探求
- \*クリプトビオシスの利用
- \*物体の形状変化と抗力の相関性
- \*セリシンの新規活用法の開発検討
- \*乳酸菌が植物に与える影響
- \*ミナミヌマエビは生き残れるのか!  
—交雑実験と遺伝子解析—

#### ●2018年度(平成30年度)

- \*コオロギの生得的行動の変化
- \*方程式の拡張
- \*タイワンシジミの生態調査
- \*戦法を読むAI
- \*「集中力」を科学する!
- \*生分解性プラスチックの普及をめざして  
—シャーレで行う簡易評価実験の考察—
- \*枯草菌の芽胞の伸縮性について
- \*マリネゴールドによる殺センチュウ効果

#### ●2019年度(令和元年度)

- \*センチュウ *C.elegans* が誘引されるベンズアルデヒドの濃度について
- \*カイコガの変態後の記憶の残留について
- \*切る行と列の数を制限した階段状チョコレートゲーム
- \*音の植物の伸長への影響とそのメカニズム
- \*フーセンガムの変形測定法「脆弱試験」の確立とその実践
- \*食品保存料の安全性の向上
- \*竹パウダーを用いた有機物分解のプロセス

#### ●2020年度(令和2年度)

- \*音は幼葉の伸長を促進するのか
- \*植物のアミノ酸生成とその実験方法の確立
- \*ミドリゾウムシと光の関係性についての研究
- \*静電気の研究—身近なものでマイクロプラスチック除去の方法を探る—
- \*病原体の相互作用について
- \*乾眠する生物の特性を調べる
- \*蓄熱蓄熱材を用いた小型ビニールハウスの効率的な温度管理方法
- \*植物精油のイェノエに対する忌避効果

## ●2021年度（令和3年度）

- \*利用性が高い二酸化炭素を吸着する化学混合物の研究
- \*生分解性プラスチックの分解条件
- \*物理シミュレーションを用いて
- \*ボウリングでストライクになる条件を調べる
- \*カイコの自然免疫力を向上させる
- \*自作AI 物体検出による教室内距離測定
- \*ヤマトヒメミズの餌と碎片分離の関係
- \*ツネノチャダイゴケ菌糸の培地栄養分比率と伸長速度の関係
- \*バナナの追熟に伴うカリウムイオンの移動
- \*光がプラナリアの再生期間に与える影響

## ●2022年度（令和4年度）

- \*マイクロ波誘電加熱による植物病原菌の駆除
- \*ヒラタケの創傷に伴う線虫捕食量の変化
- \*初期条件におけるブーメランへの軌道
- \*メラの実現 ～飛翔可能な燃焼物体の開発～
- \*二枚貝と底生生物によるマイクロプラスチックの回収
- \*メダカにおける黒色素胞の形成および受精卵の発育と光条件
- \*アンモニア蒸気による植物のカビ発生抑制
- \*立体空中映像に向けた空中映像の視覚的考察
- \*線虫におけるカロリー制限・断続的創傷による寿命延長と抗酸化能力の関係音は幼葉鞘の伸長を促進するのか

## ●2023年度(令和5年度)

- \*紫外線の波長の違いによって Hsp の生産量に違いが生じるか
- \*色素増感型光触媒～可視光下での利用における有機物分解反応の促進～
- \*カイコに流す電流の大きさと記憶定着度の関係
- \*離岸堤の開口部に津波が集中した現象の検証
- \*子音模型の開発と声道模型を用いた発声機構の作成
- \*家庭系食品廃棄物を利用した静電気防止噴射液の作成
- \*ワモンゴキブリにおける数値の視覚認識と短期記憶
- \*アイスプラントのホウ素含有量と土壌中の塩化ナトリウム濃度との関係
- \*地衣成分ウスニン酸によるトマトカビよう病菌への効果

1年9組 番 氏名

## 「来年度に向けて」

来年度の課題研究について考えてみましょう

昨年度までの課題研究は神戸高校のホームページでその論文を閲覧できます。

インターネットを駆使して様々な情報を集めましょう

良い研究は「良いquestionを立てる」こと、次に「良いstrategyを立てる」、つまり、適切な材料や方法を選ぶ、これでほぼ研究がうまくいくか、研究の良し悪しが決まります。そして「地道な努力をする」肅々と実験を行う段階、最後に「結果をよく吟味する」ことが必要となります。

今現在、あなたが2年生「課題研究」でやりたいと思っている研究課題について以下に書きなさい。

- このプリントは本校の数学・理科（・家庭科・情報）のすべての教員に回覧します。
- 来年度の課題研究テーマ設定の参考にしますが、書かれた研究が本校で実現可能かどうかはわかりません（保証はできません）。
- 今年度の課題研究と同様の研究がしたい場合は、興味を持っている事柄や、更にどのような工夫がしたいのかなどを具体的に記入すること。
- 来年度の課題研究で、このような活動がしたいなどの希望があれば書きなさい。

4月にグループ分けをして各自がプレゼンします。グループとしての研究テーマを決めるまで、何度も調査をします。**3/19(火)委員長が回収して提出してください。**