

サイエンス・プロジェクト I (1年全体)

1 目的

科学研究の方法であるR-PDCAサイクルを理解し活用できるようにする。課題研究の過程でR-PDCAサイクルを繰り返しながら学術的テーマを探究していく経験を積む。また、数値化を意識して研究成果を論文にまとめて発表するまでの基本的な流れを学ぶ。

2 概要

以下の年間計画に基づいて実施した。

時期	実施内容
4月下旬	赤城合宿SSHオリエンテーション
5月～6月中旬 ※ブレ探究はSCIでデータ処理を行うなど運動して実施。	1. ブレ探究を実施 「①自作ばねの科学的探究」 「②統計学入門」 「③実験器具による水の体積」 2. 個人探究のテーマ設定、仮説、検証方法の考案
6月下旬	個人テーマ発表・検討会
7月中旬	個人研究発表①・検討会
7月～8月	個人研究を進める
8月下旬	個人研究発表②・検討会 課題研究班編成
9月～1月	グループ課題研究を進める
9月中旬	科学リテラシー講座
10月下旬	課題研究中間発表会
11月上旬	科学リテラシー研修
12月下旬	課題研究ゼミ内発表会
1月下旬	課題研究公開成果発表会
2月上旬	論文作成・探究力測定テスト
3月中旬	ぐんまSTEAMフェスティバル

4月下旬に、本校の新生の合宿(赤城合宿)にてSSHのオリエンテーションを実施した。課題研究の目的や1年間の予定、過去の先輩の発表内容を紹介することで、課題研究への入門講座とした。

5～6月中旬では、生徒自身が活動を通して、課題研究を行う上での基礎となる知識や技能に身につけるブレ探究を、3講座設定した。1つ目は、「ばねの強さ」をテーマに従属変数と独立変数を

考え、各自が仮説を立てて自作ばねを作製し、実験を行った。2つ目は、数学科の教員による統計的なものの見方を理解する講座を受講した。3つ目は、「ホールピペットとビーカー等の体積の正確性」について、統計的データ処理に基づいた考察を行った。これをクラスごとにローテーションで実施した。

同時期に、個人として、「身近で素朴な疑問」を基本路線としたテーマ設定ならびに仮説、検証方法の考案を行った。一部の生徒は検証も行った。

6月から8月にかけて個人課題研究を進め、途中テーマ検討会と個人研究発表会を実施し、適宜フィードバックがかかるようにした。

8月上旬にクラスごとに個人研究発表②を実施した。その中から班として課題研究を継続して進めていくのに適切であるテーマを選出し、各班4～7名のグループを形成して課題研究を進めていった。この際3～4グループに1名の割合で担当教諭を配置し、常にゼミ形式で進捗状況を確認し合いながら研究を進めていけるよう留意した。

10月には中間発表会を実施し、生徒による自己評価・他者評価を行った。中間発表会での助言を受け、各班は研究内容を深化させていった。

その合間、9月には「科学リテラシー講座」として社会人講師による講座を、11月には「科学リテラシー研修」として1泊2日の日程で筑波・東京方面への研修旅行をそれぞれ実施した。

1月下旬に成果発表会を行い、1年間の課題研究の成果を、スライドを用いて披露した。また、2年生の課題研究成果発表会も同時間内に行われ、1年生は自身の発表が終了したら、次に2年生の発表をオンラインで視聴する形式をとった。なお、ここでも生徒による自己評価・他者評価を行い、中間発表におけるそれと比較することで、成長点や更なる課題を見出すことができた。

成果発表会後は全生徒が各々の課題研究を論文としてまとめた。ループリック評価を点数化

し、代表に選ばれた班は、本校保護者限定でYoutube配信を行った。また、令和7年度には、群馬県全体の探究発表会の一つである「ぐんまSTEAMフェスティバル」へ本校代表として参加した。

令和5・6年度には、3月中旬に近隣の高崎女子高校との合同成果発表会を実施した。同質性の高い仲間以外との交流により、関心領域を広げ、新たな発見を見出すことができた。

3 成果と課題

(1) 成果

- ① 個人研究成果発表会を8月に実施し、夏まで数値化を意識して個人研究を進めた後に班編成したことで、ある一定以上の成果をもって10月の中間発表会に臨むことができていた。その他に1～2か月ごとの発表会を軸に探究活動のサイクルたくさん回すことができた。その結果、研究の内容にも深みが増し、課題研究としてよりふさわしいものに仕上げられた班が多かった。
- ② 中間発表会、成果発表会ともに、自己評価・他者評価を、ルーブリックをもとにした「数値評価（各項目1～4段階）」で行い、その結果（各項目の平均点）を生徒にフィードバックした。文章だけでなく数値化してフィードバックすることで、自分たちの研究の問題点や今後修正していくべき点などが明らかになり、目的意識がより明確となった。

(2) 課題

- ① 理論・考え方を学ぶより、アクションを通じて課題研究に必要な資質を身につけていくの方が、本校の生徒にとって有意義であるように感じる一方で、実験の計画やデータの採り方、発表会のプレゼン方法などで躓く生徒もいる。時期に応じて必要な素養を学び、身に付けられる工夫を考えたい。SPIだけでなく、クロスカリキュラム授業などを通じて、学びの時間を設定することも一案である。
- ② 実験を行う際に、人や物のリソースの不足

を感じる場面があった。生徒は教員に頼ることもあるが、教員の専門分野にも限りがあるため、はっきりとしたアドバイスができない場面があった。また、生徒がすぐに実験を行いたくとも、物資や環境が整っていないケースもある。その状況を改善するには、学校外の専門家との連携や、生徒が実験を行える場所や物資の確保が考えられる。

班	課題研究テーマ
1班	光による犬のボール視認性の分析
2班	川の水のきれいさの違い
3班	曲の調による記憶力の違い
4班	濡れた紙を復元するには
5班	ブーメランの羽の形状によって軌道に規則性は生まれるのか
6班	最強の流れ橋
7班	建造物の耐久性
8班	光の種類による目への影響
9班	紙飛行機の最適な設定条件は何なのか
10班	心柱の固定域・可動域の割合と耐震性との関係
11班	Wi-Fiの速度は何によって変化するのか
12班	りんごを使わずにりんご(ふじ)の匂いを再現するにはどうしたらよいか
13班	カエルの学習能力
14班	おいしいリンゴの保存方法
15班	金属の種類の変化による、水の上昇温度、速度の違い
16班	バレーの勝率を上げるには
17班	強い炭酸水を作る方法
18班	日中感じる眠気に打ち勝つには?
19班	視覚情報の音楽への変換
20班	川でのプラスチックと酸性雨の相互作用
21班	噴射する水が白く見えるのはなぜか
22班	音と集中力の関係
23班	サビを落とすのに効果的な酢は何か?
24班	スライムの黄金比を探る
25班	バドミントンのシャトルの耐久性を上げるには
26班	恋愛作品の探究
27班	交通量と信号の時間の関係 ～時間を無駄にしないために～
28班	最強の暗記方法 for 高生
29班	空気を伝える音の減少割合と気温・湿度との関係はどのようなものだろうか
30班	感覚とイメージの関係
31班	ブーメランの投げ方による変化
32班	フッ素の強さと歯磨きの時間は比例するのか
33班	川の水から海の香りを再現しよう
34班	洗濯物の向きと蒸発量の関係について
35班	管楽器を理科的に分析しよう
36班	勉強の集中力と飲み物の味の濃さの関係
37班	空気の汚れに関すること(人への好影響を目指して)
38班	紙飛行機の形状とおもりの位置の関係
39班	シミュレーションによる確率の可視化
40班	ランダムウォークの拡張
41班	麺の硬さの変化
42班	保存方法と栄養素の関係性
43班	動画視聴と集中力の関係
44班	ボールを遠くに飛ばすには?
45班	自転車を安全に乗るためには
46班	太陽光発電の効率をより良くするには
47班	高吸水性ポリマーの濃度における保冷効果の変化
48班	最も快適な定期戦Tシャツを作ろう
49班	音楽と人間の心理的反応