



総合的な探究の時間

「S P 科学」

(普通, 理数科 第1学年)

指導者ガイドブック

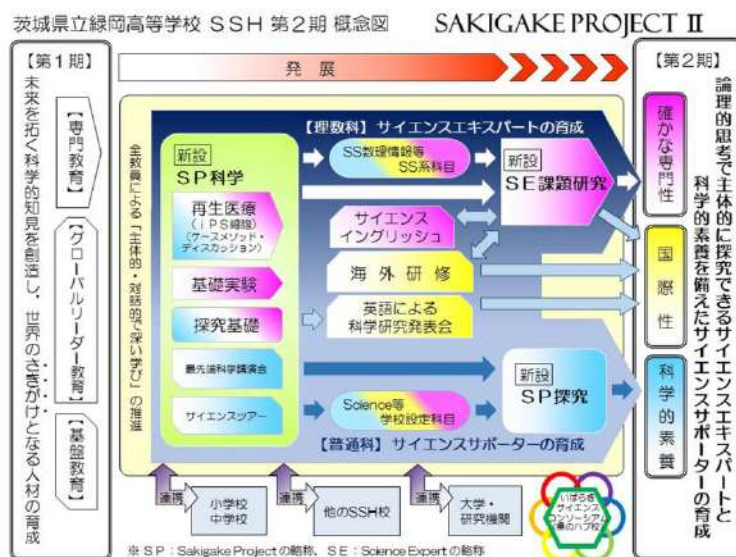
茨城県立緑岡高等学校

目 次

第1章 本校のSSHについて	1
1.1 第1期	1
1.2 第2期	2
第2章 「SP科学」について	3
2.1 取扱内容	3
2.2 基本的な進め方	4
2.3 年間スケジュール	4
2.4 実施内容	5
2.4.1 A 再生医療分野	5
2.4.2 B サイエンスツアー	8
2.4.3 C 探究基礎分野	13
2.4.4 D 協働的探究活動	21

1.2 第Ⅱ期（平成30年度～令和4年度）

平成30年度より第Ⅱ期SSHの指定を受け、第Ⅰ期ではSSHの主対象生徒を理数科としてきたものを学校全体に広げた。「論理的思考で主体的に探究できるサイエンスエキスパートと科学的素養を備えたサイエンスサポーターの育成」を研究開発課題とし、「さきがけプロジェクトⅡ」として第Ⅰ期の「専門教育」と「グローバルリーダー教育」の取組を発展させ、国際的に活躍できる科学系人材（サイエンスエキスパート）の育成と、「基盤教育」の取組に加え、文系・理系の区別なく設定した課題を主体的に探究するなどの専門教育の要素を取り入れ、将来的に科学の発展を多面的に支える人材（サイエンスサポーター）の育成を目指すことを目的とした。



この「さきがけプロジェクトⅡ」では、以下の3つの目標を設定した。

【科学的素養の育成】… 全生徒対象

自然界及び人間の活動によって引き起こされる自然界の変化について理解し、自分で意思決定し行動するために、「科学的な知識を基に課題を明確にし、根拠に基づいて結論を導く力」（以下「科学的素養」という）を育成することを目標とする。

【確かな専門性の育成】… 理数科対象

現在、日常生活や社会の基盤となる科学技術の高度化・複雑化に伴って、科学技術を支える人材の育成が一層重要となっている。将来、科学技術の成果やイノベーションを生み出していくために、「科学的素養を基盤として身に付けた幅広い教養や基礎的な実験技能に加え、それぞれが設定した課題を、論理的思考で多面的・多角的な視点から解決する能力」（以下「確かな専門性」という）を育成することを目標とする。

【国際性の育成】… 理数科対象

科学技術に国境はなく、特に理工系においては「国際的な視野、異文化理解、語学力（英語力）、及びコミュニケーション力を備えた資質」（以下「国際性」という）が必要とされている。国際的に活躍できる科学系人材が持つべき資質である国際性を育成することを目標とする。

全生徒に対する科学的素養を育成するために、総合的な探究の時間に、第1学年では「SP科学」、第2学年普通科では「SP探究」に取り組むこととした。また、理数科における確かな専門性を育成するために、「SE課題研究」や「サイエンスラボ」を、国際性を育成するために「海外研修」や「Intensive English Training」、「英語による科学研究発表会」などを設定した。

第2章 「SP科学」について

本指導マニュアルは、「SP科学」を担当する1学年団の先生方が、どのように授業を進めていくかをまとめたものである。「SP科学」は、第1期SSHの成果である基盤教育の取組を精選し、専門教育から「再生医療教育モデル講座」や「基礎実験講座」等の内容を加え、ディスカッション力、課題の見つけ方、探究の手法・進め方等を身に付けることで、科学的素養を培うことを目的とするものである。

2.1 取扱内容

①探究基礎分野

第2学年で課題研究や探究活動に取り組むために必要な課題の見つけ方、探究の手法・進め方などの基本的な内容を扱い、年度末のテーマ決定に結び付ける。また、課題研究を進めるために必要な基本的な実験の技能も学ぶ。

②再生医療分野

第1期の高大連携事業で理数科第2学年を対象に実施してきた「再生医療教育モデル講座」の内容を第1学年全体で取り組む。

iPS細胞を応用した「再生医療」を理解し、多くのディスカッションを通して未来の医療という大きな課題について一人一人が自分の問題として捉え、自分の意見を明確化して伝えられるようにすることを目的とする。具体的には、再生医療を題材として、未来の再生医療について患者や医師などの様々な立場に立ってディスカッションを行ったり、再生医療に関する論文等を読み、自分の言葉で分かりやすく伝えたりすることを通して「思考力・判断力・表現力」の育成を図る。これらの活動は、第2学年で取り組む探究活動に対しても有効である。

③サイエンスツアー

生徒が自ら科学施設や研究機関等の施設を選定し、その研修先で最先端の科学技術に触れたり、体験的に学習したりすることを通して、科学に対する興味関心を高める。研修の効果を高めるため、疑問点等を整理する事前学習を行い、限られた時間で深く学習できるようにする。事後には各自レポートを作成し、班ごとにポスターの作成及び発表を行うことを通して、プレゼンテーション力の育成を図る。

④最先端科学講演会

最先端科学技術の研究者の講演を聴くことを通して、科学の素晴らしさを感じ、実社会・実生活との関連を理解する。また、将来の自分の進路を見つめ、適性を考えながら進路選択ができるようにする。

⑤協働的探究活動（令和3年度より実施）

グループによる探究活動「ゆっくり、正確に着地するパラシュートの製作」を実施する。この活動から仲間と協働して課題を発見する力や考える力を育成することを目指す。

2.2 基本的な進め方

「SP科学」は、第1学年団（学年主任、担任、副担任）に、取組内容によっては、外部講師（大学教員、研究者等）や学年外の理科、数学等の教員も担当して実施する。実施形態は、HRクラスを基本とし、学年一斉に集会形式で行うこともある（年間スケジュール参照）。

2.3 年間スケジュール

以下に、年間スケジュールを示す。金曜6限を原則とするが、一部内容によっては月曜7限や時間割交換して2時間連続で実施することもある。

「S P 科学」 毎週金曜6時限目

月	分野	実施内容	備考	
4	—	全体オリエンテーション	学年一斉	
	再生医療	「最先端の再生医療を考える」 [講演会形式]	学年一斉	
5	再生医療	「i P S細胞の観察」		
	探究基礎	科学成果を伝え考える (質問ゲーム, 伝言ゲーム)		
	再生医療	「再生医療に関する記事を用いたミニ発表会」ガイダンス,グループ分け		
6	再生医療	「再生医療に関する記事を用いたミニ発表会」ポスター作成		
7	再生医療	「再生医療に関する記事を用いたミニ発表会」ポスター発表	クラス内	
	探究基礎	理数科3年「S E課題研究」発表会参加	外部施設	
9	再生医療	「再生医療～i P S細胞ストックを中心に～」 [講演会形式]	学年一斉	
	再生医療	ケースメソッド(「再生医療-i P S細胞ストックを中心に」を受けて)		
10	—	最先端科学講演会	学年一斉	
	サイエンスツアー	サイエンスツアー事前学習		
11	サイエンスツアー	サイエンスツアーポスター作成		
12	サイエンスツアー	サイエンスツアーポスター発表	学年一斉	
	探究基礎	協働的探究活動 (パラシュートの製作)		
1	探究基礎	協働的探究活動 (パラシュート競技) / 探究とは何か?, 分野検討		
	探究基礎	【普】 テーマ検討	【理決】 基礎実験講座	分かれて実施
2	探究基礎	【普】 テーマ検討	【理決】 基礎実験講座	分かれて実施
	探究基礎	S S H成果発表会参加 (理数科2年「S E課題研究」中間発表会) (普通科2年「S P探究」成果発表会)		全員参加
3	探究基礎	【普】 テーマ検討	【理決】 基礎実験講座	分かれて実施

※1: 1～3月期は、普通科進級予定者は「S P探究」に向けたテーマ検討やグループ構成を行い、理数科決定生徒は、「S E課題研究」に向けた『基礎実験講座』を行う。

※2: ①1年4月上旬, ②2年4月上旬, ③2年3月上旬 の計3回「学びみらいPASS」を実施する。

2.4 実施内容

2.4.1 A 再生医療分野

(1) 目的

i P S細胞を応用した「再生医療」を理解し、多くのディスカッションを通して未来の医療という大きな課題について一人一人が自分の問題として捉え、自分の意見を明確化して伝えられるようにすることを目的とする。具体的には、再生医療を題材として、未来の再生医療について患者や医師などの様々な立場に立ってディスカッションを行ったり、再生医療に関する論文等を読み、自分の言葉で分かりやすく伝えたりすることを通して「思考力・判断力・表現力」の育成を図る。

(2) 実施回、内容、会場、担当者

回	内 容	会 場	主な担当者
第1回	講演「最先端の再生医療を考える」	体 育 館	大学教員
第2回	実習「i P S細胞の観察」	物理室等	大学教員
第3回	演習「科学成果を伝え考える」(質問ゲーム, ピクチャーゲーム)	H R教室	学 年 団
第4回	「再生医療に関する記事を用いたミニ発表会」ガイダンス等	体 育 館	理 数 部
第5回	同 ポスター作成①	H R教室	学 年 団
第6回	同 ポスター作成②	H R教室	学 年 団
第7回	同 ポスター作成③	H R教室	学 年 団
第8回	同 ポスター発表	H R教室	学 年 団
第9回	講演「再生医療～i P S細胞ストックを中心に～」	H R教室	大学教員
第10回	演習「ケースメソッド」(第9回の講演を踏まえて)	H R教室	学 年 団

(3) 指導スケジュール

第1回 講演「最先端の再生医療を考える」

【準備物】筆記用具, プリント, ファイル

(事 前) 体育館で一斉に講演を聞くので, 必要に応じてメモを取るよう促す。

(実施中) メモを取りながら聞いているか様子を見る。

(事 後) ふり返り

「写真のどの部分 i P S細胞か？」

丸い大きな部分を i P S細胞と思いがちであるが, 実際はその中に見える細かな点がすべて i P S細胞である。

「山中伸弥教授がノーベル賞を受賞した理由は理解できたか？」

i P S細胞を作ったことではなく, 分化した細胞が初期化することを発見したことが授賞理由

「なぜ E S細胞の樹立では再生医療に進めなかったか理解できたか？」

子宮内で成長すれば赤ちゃんになる胚を壊す必要があるという, 生命倫理上の問題

第2回「i P S細胞の観察」

【準備物】筆記用具，プリント，ファイル

(事前) 教室を移動する際，他学年のフロア付近を通るため静かにするよう促す。

(実施中) i P S細胞の概要説明のあと，顕微鏡でしっかり観察しているか様子を見る。

(事後) 生きた i P S細胞を実際にみてどうだったか，感想を聞いたり書かせたりする。

※授業展開例（観察は1クラスあたり25分。1時間に2クラスが観察を行う。）

週	第1週				第2週		
組	1組	2組	3組	4組	5組	6組	7組
5限	[S P 科学] 細胞の観察 ピクチャーゲーム	[S P 科学] ピクチャーゲーム 細胞の観察	授業	授業	[S P 科学] 細胞の観察 ピクチャーゲーム	[S P 科学] ピクチャーゲーム 細胞の観察	授業
6限	金曜5限 授業	金曜5限 授業	[S P 科学] 細胞の観察 ピクチャーゲーム	[S P 科学] ピクチャーゲーム 細胞の観察	金曜5限 授業	金曜5限 授業	[S P 科学] 細胞の観察 ピクチャーゲーム

第3回①「ピクチャーゲーム」(第2回「i P S細胞の観察」と同一日実施)

【準備物】筆記用具，プリント，ファイル

(事前) 提示する図形を準備する。プリントを配布する。

時間的に余裕がないので，先生の進行で進める。図形伝達者をあらかじめ募集しておく。

授業開始時に，[1]準備と[2]ゲームの要領を全員で読み合わせて確認する。

(実施中) 図形伝達者が言葉だけで説明しているか注意して観察する。(ジェスチャーは禁止)

その他の生徒は，伝達者の説明を聞いて図形をプリントに描いているか観察する。

人と図形を変えて，できるだけたくさん実施する。(5人程度)

(事後) 図形伝達者に対して発問 → 「上手に説明することができたか？」 **自己分析させる**

解答者の生徒に対して発問 → 「説明は十分だったか?」「どんな情報が欲しかったか?」

本来は，全員に図形伝達者を努めてもらって，『説明することの難しさ』を経験させるのが一番の目的であるため，空き時間などを利用して取り組んでもらうよう促す。

第3回②「質問ゲーム」

【準備物】筆記用具，プリント，ファイル

(事前) 付箋(1人1枚)を準備する。プリントを配布する。机を4人グループの形にする。

授業開始時に，[1]準備と[2]ゲームの要領を全員で読み合わせて確認する。

質問は自分以外の3人に1回ずつしかできないことを十分理解させておく。

(実施中) 付箋にかかれたワードを背中などの自分では見えない所に貼ってあるか確認する。

(状況をみて) 効率のよい質問をしないと3回では当てられないことを再確認する。

(事後) 知りたいことが何のかを考えて，効率の良い質問をすることができたか?

自分に必要な情報を他の人から引き出すことが難しいことであると分かったか?

第4回 「再生医療に関する記事を用いたミニ発表会」ガイダンス

【準備物】筆記用具，プリント，ファイル

(事前) 2年生に向けて「資料の収集の仕方」「まとめ方」「プレゼンテーションの手法」を学ぶことが大前提であることを事前に周知しておく。

(実施中) 体育館で一斉に講演を聞くので，必要に応じてメモを取るよう促す。

(事後) 教室に戻って，5人組を8班構成する。

例 ①現在の座席で近い5人

②気の合う仲間5人(※ 作業の効率が悪くならなければ)

③個人レベルで調べて，興味のある分野で班を構成(時間に余裕があれば可能)

第5回 「再生医療に関する記事を用いたミニ発表会」テーマ検索&ポスター作成

【準備物】タブレット，スマートフォン，プリント，筆記用具，《ポスター用紙(模造紙半分)》

(事前) 前回決定した5人組で事前に再生医療に関する記事を検索させる。

※注「再生医療」や「iPS細胞」をキーワードとすること

(実施中) 検索した中から各班で興味のある内容を1つに絞らせ，さらに調査を進めさせる。

※注 タブレットや各自のスマートフォンを利用してよい

収集した記事等がある程度まとまったら，ポスターのレイアウトを考えさせる。

(事後) 次回以降のポスター作成に向けて，記事の検索やポスターに書く内容を整理しておく。

第6，7回 「再生医療に関する記事を用いたミニ発表会」ポスター作成

【準備物】ポスター用紙(模造紙半分)，色画用紙，マジック，貼付用のり等[理数部で用意]

(事前) 記事の検索やポスターに書く内容を整理しておく。

(実施中) ポスターを作成する際の必須項目は

「タイトル(調べたテーマ)」，「メンバー名」，「調査項目(数点)」，

「まとめ，感想」，「参考文献，引用文献，参考サイトURL等」

※注 ・文章は簡潔に記述する。

・文字サイズは，小さくなりすぎないようにする。

・引用部分は『 』のように明確にしておく。

・図や写真を用いて分かりやすいものにする(著作権には十分留意する)。

(事後) ポスターが完成していない班は，次回までに必ず作成しておく。

第8回 「再生医療に関する記事を用いたミニ発表会」ポスター発表

【準備物】作成したポスター，筆記用具，相互評価表，アンケート用紙

(事前) 机を，5人×8班のグループの形にして，真ん中に作成したポスターを置かせる。

(実施中) 授業冒頭の7分程度で，他の班のポスターを回って眺める。

全体を流して見終わったら，自分の席に戻り，ポスター発表を開始する。

発表時間は，1班あたり5分程度(質疑応答含む)とする。

質問をされた場合は，調べた範囲内でできるだけ答えるように促す。

発表を聞きながら，相互評価表を忘れずに書くよう促す。

(事後) 全グループの発表終了後，アンケートを配付し実施する。

第9回 講演「再生医療 ～iPS細胞ストックを中心に～」

【準備物】筆記用具，プリント，ファイル

(事前) 体育館で一斉に講演を聞くので，必要に応じてメモを取るよう促す。

(実施中) メモを取りながら聞いているか様子を見る。

(事後) ふり返り

「自家移植と他家移植の違いは理解できたか？」

「iPS細胞ストックがどんなものか理解できたか？」

「HLAの型がどのようになっていけば移植できるか分かったか？」

第10回 演習「ケースメソッド」 《この内容は、「道徳」でも実施可能》

【準備物】筆記用具，プリント，ファイル

(事前) 物語の中に，前時の「iPS細胞」ストックの話題が出てくることを触れておく。

個人課題終了後，グループで話し合いをするので，あらかじめグループを作っておく。

(実施中) 物語は，**1**「佐倉 正の日記」と**2**「10/27夜の佐倉家」の2部構成である。

物語は，個人で読ませても，誰かを指名して音読させてもどちらでも構いません。

読み終わった後は，個人課題（内容整理用ワークシート）を書かせる。（10～15分）

時間になったら，グループでディスカッションを開始する。

※ **設問1**（真奈美の立場），**設問2**（正の立場）は必ず実施する。

※※ **設問3**（医療従事者の立場）は，時間に余裕があれば実施する。

(事後) この話し合いに答えはありません。

時間に余裕があれば，ディスカッションの感想を聞いたり，書かせたりしてもよい。

2.4.2 B サイエンスツアー

(1) 目的

生徒が自ら科学施設や研究機関等の施設を選定し，その研修先で最先端の科学技術に触れたり，体験的に学習したりすることを通して，科学に対する興味関心を高める。研修の効果を高めるため，疑問点等を整理する事前学習を行い，限られた時間で深く学習できるようにする。事後には各自レポートを作成し，班ごとにポスターの作成及び発表を行うことを通して，プレゼンテーション力の育成を図る。

(2) 実施回，内容，会場，担当者

回	内容	会場	主な担当者
第1回	事前学習	H R 教室	担任，副担任
—	サイエンスツアー（終日）	科学系施設等	第1学年団
第2回	ポスターの構成検討	H R 教室	担任，副担任
第3回	ポスター作成①	H R 教室	担任，副担任
第4回	ポスター作成②	H R 教室	担任，副担任
第5回	ポスター作成③	H R 教室	担任，副担任
第6回	ポスター発表	1年全教室	第1学年団

(3) 指導スケジュール

第0回 事前準備

①研修先の決定

全体オリエンテーション終了後、サイエンスツアーの行き先の検討会に入ります。時間に余裕があれば、生徒に行きたい施設をタブレット等で調べさせて、提出させて下さい。その結果を受けて、HR担任、副担任の先生方で行き先をまとめて下さい。研修先については、下記の注意事項に留意して進めて下さい。

◎訪問施設の定義

研修型 研修プログラムや講義を実施する施設

例 A 日本科学未来館で学校団体向けプログラムに参加 + 見学

例 B 動物園、水族館で団体向け教育プログラムに参加 + 見学

例 C 研究施設等で講義を受ける

(参考) 過去に訪問した研修型施設

「日本科学未来館」, 「上野動物園」, 「東京理科大数学体験館」 / 他

見学型 上記が含まれない、見て回るだけの施設の例

例 a 日本科学未来館の常設展示のみ見学

例 b 動物園、水族館の見学

例 c 理数体験ミュージアム RiSuPia (軽い体験のレベルなので、見学扱い)

例 d JAL や ANA の整備工場

(参考) 過去に訪問した見学型施設

「国立科学博物館」, 「サイエンススクエアつくば」, 「アクアパーク品川」,

「JAXA 筑波宇宙センター」 / 他

◎訪問先の組み合わせ (基本的に午前 1 施設, 午後 1 施設)

(1) 「研修型 + 見学型」…… 推奨

(2) 「研修型 + 研修型」…… 可 (ただし, 重い可能性があります)

(3) 「見学型 + 見学型」…… 不可 (必ず“研修”の要素を入れる)

②研修先の予約

ア 施設によって割引や優先があることがあります。HP 等で事前に確認してください。

イ 入場料等の支払い方法を確認してください。

・当日現金払い (現金は, 旅行業者が立て替えることになります)

・当該施設から JST へ請求 等

ウ 大型バスの駐車場があるかどうか, また, 有料か無料かも併せて確認してください。

③予約施設の報告

②まで済んだら, 理数部へ報告してください。行程表, 実施要項, 実施計画書, JST への要求書, 業者への見積依頼書等を理数部で作成します。作成する書類の種類がかなり多くなりますので, 予約が完了したクラスから順次ご報告してください。

④予約施設報告の〆切

サイエンスツアー実施の(A)日前までに JST に要求書を上げる必要があるため, 月 日 までに報告して下さい。【※A欄:「100」… 総額 100 万超 or 「45」… 総額 100 万未満】

【参考資料】 過去5年間の訪問先一覧

(R02：コロナ禍によりサイエンスツアーは中止)

R01	午前	午後
1組	筑波大学	J A X A 筑波宇宙センター
2組	J A X A 筑波宇宙センター	筑波大学
3組	サンシャイン水族館	数学体験館（東京理科大）
4組	上野動物園	宇宙ミュージアム TenQ
5組	日本科学未来館	葛西臨海水族園
6組	東京農工大学	丸の内インターメディアテク
7組	葛西臨海水族園	日本科学未来館

H30	午前	午後
1組	国立科学博物館	数学体験館（東京理科大）
2組	東京大学理学部物理学科 長谷川研究室	東京大学総合研究博物館
3組	葛西臨海水族園	日本科学未来館
4組	理数体験ミュージアム RiSuPia	国立科学博物館
5組	葛西臨海水族園	理数体験ミュージアム RiSuPia
6組	J A X A 筑波宇宙センター	筑波実験植物園, サイバーダイnstudio
7組	理数体験ミュージアム RiSuPia	ソニーエクスプローラーサイエンス

H29	午前	午後
1組	日本科学未来館	アクアパーク品川
2組	日本科学未来館	A N A 機体工場
3組	理数体験ミュージアム RiSuPia	日本科学未来館
4組	葛西臨海水族園	日本科学未来館
5組	国立科学博物館	上野動物園
6組	エーザイ株式会社筑波研究所	J A X A 筑波宇宙センター
7組	しながわ水族館	理数体験ミュージアム RiSuPia

H28	午前	午後
1組	サイバーダイnstudio	J A X A 筑波宇宙センター
2組	国立研究開発法人 国立がん研究センター	上野動物園
3組	しながわ水族館	国立科学博物館
4組	東京大学	国立科学博物館
5組	国立科学博物館	数学体験館（東京理科大）
6組	理数体験ミュージアム RiSuPia	日本科学未来館
7組	防災科学技術研究所	JAXA 筑波宇宙センター

第1回 事前学習

【準備物】 タブレット，スマートフォン，プリント，筆記用具

(事 前)・目的を確認しておく。(研修の効果を高めるため，事前に疑問点等を整理する)

・当日見学をするグループを事前に決めておいてもよい。

(実施中)・疑問点や調査したい内容は，個人レベルでの検討を進めさせる

(グループで話し合ってしまうと，疑問点や調査項目が少なくなる恐れがあるため)

・当日は，ポスターの補助的な資料として，できるだけ写真も撮るよう伝える。

(但し，撮影禁止の場合もあるので注意すること)

(事 後)・記入したプリントをファイルに綴じこみ，当日忘れずに持っていくよう伝える。

第2回 ポスターの構成検討

【準備物】 ファイル，筆記用具，《ポスター用紙（模造紙1枚），色画用紙，マジック》

(事 前) サイエンスツアー当日に研修した内容を再確認させる。

(実施中) ポスターの構成は，以下の項目を参考にするよう促す。

「タイトル」，「クラス，メンバー名」

「動機（なぜ，タイトルのことについて書こうと思ったか等）」

「事前学習で調べた内容」

「当日，体験や見学をして分かったこと」，

「まとめ，感想等」

また，インターネットで見つけた画像や資料を切り貼りする場合は，必ず

「引用文献，参考サイト URL 等」

(事 後) 次回以降のポスター作成に向けて，効率よく作業ができるよう準備を進めさせておく。

第3～5回 ポスター作成

【準備物】 ポスター用紙（模造紙1枚），色画用紙，マジック，貼付用のり等 [理数部で用意]

(事 前) 前時に続いて，ポスターを書き進めるよう指示する。

(実施中)・次の点に十分注意するよう確認する。

文章は簡潔に記述

文字サイズは，小さくなりすぎないように

図や写真を用いて分かりやすくする（著作権には十分留意する）

・第4，5回の時点では，ポスター発表の分担や，話す内容もまとめておくよう促す。

(発表は，「科学成果を伝え考える」での経験を基に，簡潔に伝わるように心がけること)

(事 後) ポスターが完成していない班は，次回までに必ず作成しておく。

第6回 ポスター発表

【準備物】 作成したポスター，筆記用具，相互評価表，アンケート用紙

(事 前) 会場準備：5分

教室レイアウトに従って，机を移動させ，スペースをつくる。

教室前方の黒板にポスター①②（その下にポスター⑤⑥）を貼る。

同様に，教室後方の黒板にポスター③④（その下にポスター⑦⑧）を貼る。

(実施中) 発表Ⅰ 各クラス前半4班 (①～④) : 20分

発表Ⅱ 各クラス後半4班 (⑤～⑧) : 20分

発表者に対して

- ・研修した内容や調べた内容について、簡潔に発表するよう促す。
- ・発表時間は、1班あたり質疑応答含んで4分程度とする。
- ・20分の時間内で、何度も発表を行うよう促す。(目安は4～5回)
- ・聴衆がいない場合は、呼び込みをして聴衆を集めるよう促す。
- ・最低でも1人1回は発表するよう促す。
(但し、1回の発表をグループ全員で分担せず、2人組等で行うこと)
- ・質問には明確に答えるよう促す。

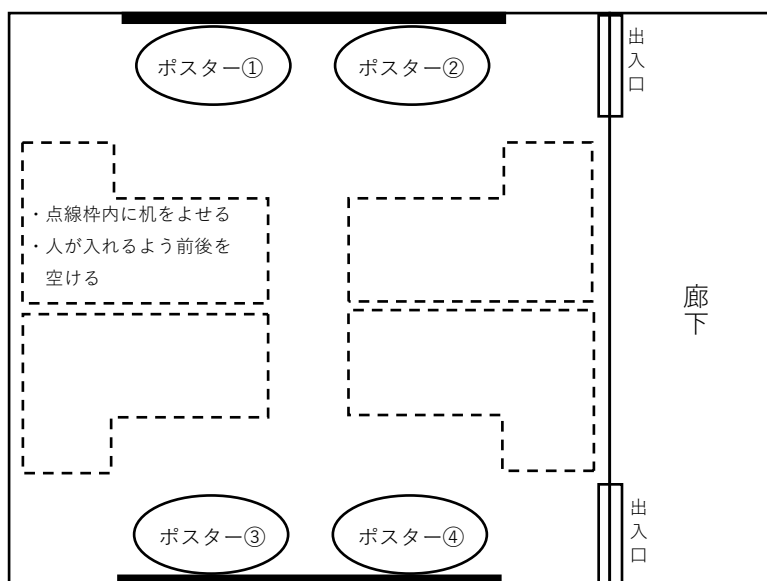
質問者に対して (発表しない時間帯)

- ・自分のクラスではなく、他のクラスの発表を聞きに行くよう促す。
- ・発表を聞きながら、相互評価表を忘れずに書くよう促す。

(事後) 片付け、振り返り : 10分

机を通常の状態に戻し、相互評価表や事後アンケートを記入させる。

教室レイアウト (イメージ)



- ※ ポスターを2枚重ねて貼ることが難しい場合、「ポスター①～④」を「ポスター⑤～⑧」を入れ替え時に張り替えても構いません。
- ※ 廊下側の壁面は、ロッカーによる棚の段差の関係上、ポスターの位置が低くなるため貼り付け場所としては推奨しません。
- ※ 上記のレイアウトでスペースが狭い場合は、机をよせる際一方の中身を空にして天板どうしを重ねて置くなど工夫して下さい。

2.4.3 C 探究基礎分野

(1) 目的

第2学年で課題研究（理数科「SE課題研究」）や探究活動（普通科「SP探究」）に取り組むために必要な課題の見つけ方、探究の手法・進め方などの基本的な内容を扱い、年度末のテーマ決定に結び付ける。また、課題研究を進めるために必要な基本的な実験の技能も学ぶ。

(2) 実施回、内容、会場、担当者

回	内 容	会 場	主な担当者	内 容（理数科決定者）	主な担当者
第1回	探究とは何か、分野検討①	体育館	学年団	課題研究とは何か	理数部
第2回	SSH意識調査 興味のある分野の検討②	HR教室	担・副	SSH意識調査 興味ある研究のサーチ	理数部
第3回	学びみらいPASS	HR教室	担・副	学びみらいPASS	担・副
第4回	SSH成果発表会参加 【「SP探究」成果発表会】	体育館	担・副	SSH成果発表会参加 【「SE課題研究」中間発表会】	理数部
第5回	イメージマップの作成	分野別	担・副	ものづくり講座	理科
第6回	「問い・疑問」を見つけよう	分野別	担・副	基礎実験講座①	理科
第7回	メンバー決定、問いの仕分	分野別	担・副	基礎実験講座②	理科
第8回	問いの仕分と調査	分野別	担・副	基礎実験講座③	理科

(3) 指導スケジュール

第1回 探究とは何か、探究してみたい分野の検討①

【準備物】筆記用具、プリント、ファイル

（事前）体育館で一斉に説明を聞くので、必要に応じてメモを取るよう促す。

（実施中）メモを取りながら聞いているか様子を見る。

教室に戻ったら、各自で「興味のある分野、気になるキーワード」を書かせる。

（事後）次回も、個人で探究してみたい分野の検討を行うのでよく考えておくよう伝える。

なお、「興味のある分野、気になるキーワード」は次回提出となることも伝えておく。

第2回 SSH意識調査【別要項】、探究してみたい分野の検討②

【準備物】筆記用具、プリント、ファイル、興味のある分野&キーワード提出用紙

（事前）前半でSSH意識調査を、後半で前時の続きを行うことを伝える。

（実施中）本時の最後に、考えたものの中から2点を選び、用紙に記入して提出するよう伝える。

（事後）次回は、提出された内容を基に『分野』を構成し、その分野ごとに集まるよう伝える。

⇒学年団の先生方で、回収した「興味ある分野・キーワード」を同じような分野に分ける。

グループは「人文科学」、「社会科学」、「自然科学」、「健康科学」等である

分けることができる分野数は、教室数を基にすると6～7グループが理想である。

（7グループになった場合は、1～6組教室の他に社会科教室を借用するなどして対応）

第3回 学びみらいPASS【2時間】

【準備物】筆記用具

(事 前) 社会で活躍するための汎用的な力を測定するアセスメントテストで在学中3回行う。

①1年4月(入学時), ②1年1月(探究活動実施前), ③2年3月(探究活動実施後)
実施の方法は, 実施要項に従うものとする。

アセスメントテストの内容

○PROG-H(リテラシー:知識を活用して問題を解決する力)45分

情報収集力, 情報分析力, 課題発見力, 構想力, 表現力, 実行力

○PROG-H(コンピテンシー:人と自分に最適な関係をもたらそうとする力)45分

対人基礎力(親和力, 協働力, 統率力)

對自己基礎力(感情制御力, 自信創出力, 行動持続力)

対課題基礎力(課題発見力, 計画立案力, 実践力)

○LEADS

学習・生活実態におけるタイプ分類調査 25分

第4回 SSH成果発表会参加

※理数科決定者…理数科「SE課題研究」中間発表会口頭発表の部(午前)に参加【公欠】

【準備物】筆記用具, ファイル, 相互評価表

(事 前) 先輩が取り組んできた「SP探究」の発表を聞いて, 4月以降のイメージを湧かせる。

(実施中) どんなことに疑問を持って, どのような手法で進めたか, よく見るよう声掛けする。

発表中, 1年生の様子をみて積極的に質問するよう促す。

(事 後) 相互評価表をしっかりと書かせる。

事後アンケート(紙媒体 or Classi)をやらせる。

第5回 イメージマップの作成

【準備物】筆記用具, プリント, ファイル

(事 前) SHR等を通して, 以前に提出した「探究してみたい分野を検討しよう!」に基づいて振り分けた分野ごとの教室に移動するよう伝えておく。

(実施中) 分野内で, 次の個人作業に取り組みさせる。

- ・「興味のある分野, 気になるキーワード」を中心に書いて, 思いつくことや連想することをなるべくたくさん書き出させる。

- ・さらに, 中心のキーワードから思いついた2段目の関連ワードを起点として, そこから思いつくことや連想することを広げさせる。

- ・関連ワードに対して, 新たな疑問や問いが生じた場合も, 忘れないうちに書きこませておく。

(事 後) 次回は, 作成した「イメージマップ」から『疑問・問い』を見つけることで, 探究のテーマを考えていく作業であることを伝える。

第6回 問いを考える

【準備物】筆記用具，プリント，ファイル

(事 前) 前時に分かれた分野別の教室に移動し，作成したイメージマップを用意させる。

(実施中)・イメージマップ内に「疑問・問い」がまだ書かれていない場合は，たくさん書くように指示する。

- ・ある程度「疑問・問い」が書き出せたら，ワークシートの「疑問文」に書き出し，その「疑問文」に対してどのように考えていくか(アプローチするか)を書くよう指示する。(ワークシートの下部にある注意をよく読み，「研究テーマ」となるような「疑問文」を作成させる。また，それにどのように「考え」ていくかを十分に考えさせる。)
- ・本時の最後に，ワークシートを提出するよう伝える。

(事 後) 次回は，提出されたワークシート(疑問文)からテーマになりそうなものを提示して，その中から興味のあるものを選んでグループを決定していくことを伝える。

⇒学年団の先生方(あるいは分野ごとの担当の先生)で，回収したワークシート(「問い・疑問」を見つけよう)から，テーマになりそうなものを「(分野の人数)÷4+若干数」選ぶ。

第7回 メンバー決定，問いの仕分

【準備物】筆記用具，プリント，ファイル

(事 前) 本時は，前時に提出した疑問文から学年団が絞ったテーマになりそうなものを提示するので，それを基にグループの構成を行うことを伝える。

(実施中)・提示したテーマ候補の中から，自分が取り組んでみたいものを検討させる。

- ・テーマ候補ごとに希望者を募り，グループとして集めさせる。
- ・グループの構成人数は，原則4人であるが3人または5人は可とする。
(6人以上いる場合は，他のテーマ候補に移れないか確認する。どうしてもそのテーマがよいという場合には，さらに2つのグループに分けることは最終手段とする。※グループ数は，教員数に基づいて最大60を限度とするため。)
- ・その後，時間的に余裕があれば，ワークシート(「問い」の仕分けと調査)を用いて作業をさせる。

(事 後) 本時で構成したメンバーが，2年「SP探究」で組むグループになることを伝える。

第8回 問いの仕分と調査

【準備物】筆記用具，プリント，ファイル

(事 前) 前時に構成したグループで，「問い」の仕分けと調査に取り組むことを伝える。

(実施中)・ワークシートの【A】で挙げた「問い」を【B】で仕分けさせる。

- ・【B】で仕分け番号①になった「問い」について，インターネットや文献で調べて「問い」に対する答えを探し出させる。
(全員で同じ「問い」を調べてもよいし，一人一人がそれぞれに調べても構いません。)

(事 後) 4月になって「SP探究」が始まると，このグループにアドバイザー教員が1名ずつつくので，その先生方と話し合いながら進めて行くことを伝える。

【参考資料①】

ワークシート：「探究してみたい分野を検討しよう！」（第5回で使用）

◎興味のある分野，気になるキーワードなどを自由に書き込もう！

--

上記で書き込んだ中から，上位2点を選び下表に記入して下さい。これが分野分けの資料になります。

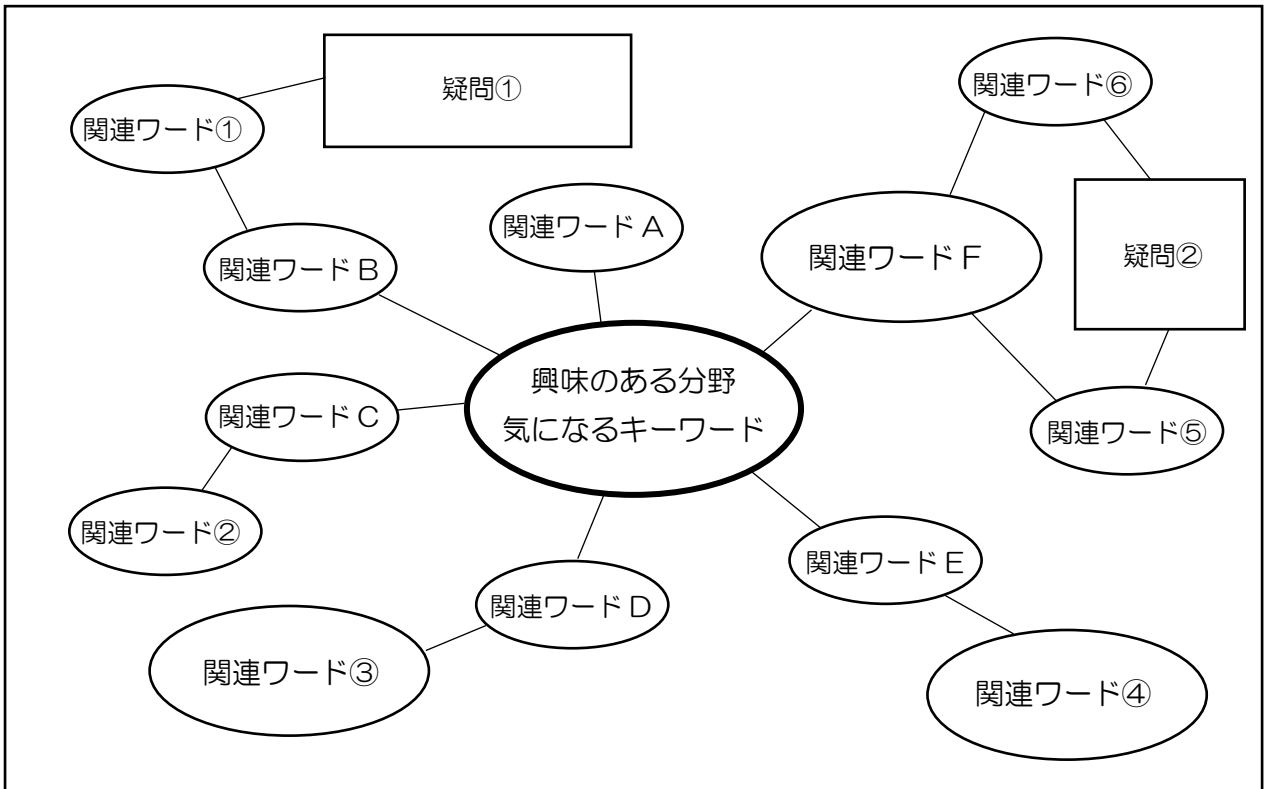
	興味のある分野，気になるキーワード
1	
2	

【参考資料②】

ワークシート：イメージマップの作成（第5回で使用）

（記入例）

前回記入した、「興味のある分野，気になるキーワード」を中心におき，関連するキーワードや疑問をマッピングして，整理してみよう。下記は，書き方の例です。



- 手順1：中心においた「興味のある分野，気になるキーワード」から思いつくことや連想することをなるべくたくさん書き出します（上図の「関連ワード【アルファベット】」部分）。
- 手順2：さらに，中心のキーワードから思いついた2段目の関連ワードを起点として，そこから思いつくことや連想することを広げていきます（上図の「関連ワード【丸数字】」部分）。以降，思いつくままに外側に広げて行って構いません。
- 手順3：関連ワードに対して，新たな疑問や問いが生じた場合も，忘れないうちに書きこんでいきます（上図の疑問①，疑問②等の四角い枠部分）。

【参考資料③】

ワークシート：「問い・疑問」を見つけよう（第6回で使用）

例	疑問文	風力発電と太陽光発電はどちらが効率的か？
	考え	<ul style="list-style-type: none"> ・「効率的」の定義をとして「費用対発電量」とするか「発電量対排出二酸化炭素」にするかを決める必要がある。 ・発電量はインターネット等で調べることが可能だと思うが、費用や排出二酸化炭素量を同じ基準で比べる方法を考える必要がある。
1	疑問文	
	考え	
2	疑問文	
	考え	
3	疑問文	
	考え	

※注意 「疑問・問い」であっても、研究テーマにならないもの。

- ①大きすぎる論題 例)「愛とは何か」「環境問題は解決できるか」
- ②高度の専門的な知識を必要とする論題 例)「新量子暗号は普及可能か」
- ③予想・予言の類 例)「サッカー日本代表はワールドカップでベスト4に入れるか」
- ④「how to」もの 例)「どうすればよい小説が書けるか」
- ⑤調べたことをられるするだけのもの 例)「世界にはどのようなダンスがあるか」
- ⑥調べればすぐわかるもの 例)「太陽はなぜ明るいのか」「〇〇の発明はいつか」

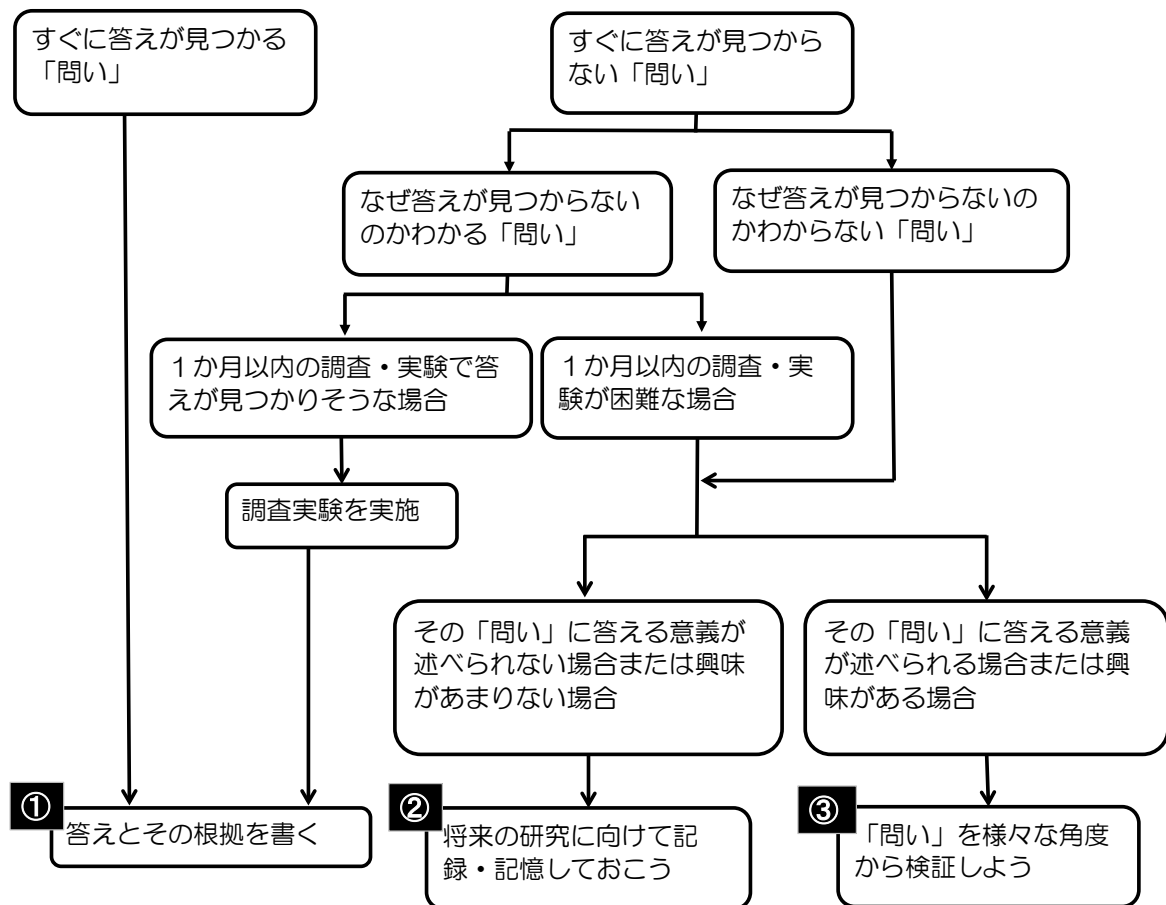
【参考資料④】

ワークシート：「問い」の仕分けと調査（第7回，第8回で使用）

【A】テーマに関する「問い」をたくさん集めよう！

テーマ		
問いNo.	問 い	仕分け番号
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

【B】上記の「問い」を仕分けしよう！



※最後の白抜き数字 ① ~ ③ が仕分け番号です。

【C】【B】で仕分けされた結果を【A】の仕分け番号欄に記入し、仕分け番号①のものについて、その答えと根拠（引用元）を書こう！

問い		
問いの答え		答えの根拠

問い		
問いの答え		答えの根拠

問い		
問いの答え		答えの根拠

問い		
問いの答え		答えの根拠

※引用元について

「問い」に対する答えを探るとき、文献やHP等を調べて答えを導きます。その際、根拠のはっきりしないものから答えを導くと、信頼度の低い探究になってしまいます。当然、執筆者の名前がはっきりしている文献やHP方は信頼度が高く、誰が書いたかわからない文献やHPは信頼度が低いと言えます。具体的には「質問サイト」「Twitter や Facebook 等のSNS」「Wikipedia」などは信頼度が低いものです。引用元として使わないようにしましょう。

また、引用した文章やデータは必ず「引用元」としてポスターや論文、発表用パワーポイント内に記載することになっています。調べた文献やHPは必ず記録を残しておきましょう。さらに、HPはどんどん更新されることがあります。HPで調べた場合は調べた日付も記録しておきましょう。

2.4.3 D 協働的探究活動

(1) 目的

与えられた条件に対して、各自の持つ最大限の知識を用いて仲間とディスカッションを行ったり、協働で課題を解決したりすることを通して「思考力・判断力・表現力」の育成を図る。

(2) 実施回、内容、会場、担当者

回	内 容	会 場	主な担当者
第1回	「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」検討・製作①	HR教室	学年団
第2回	「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」製作②	HR教室	学年団
第3回	「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」製作③	HR教室	学年団
第4回	「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」コンテスト	体育館	学年団

(3) 指導スケジュール

第1回 「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」検討・製作①

【準備物】筆記用具、プリント、ファイル、(パラシュート製作材料)

(事前)・協働的探究活動として、グループで話し合いながら、条件を満たすパラシュートを製作することを伝える。

- ・効率性を考えると事前にグループを作っておいた方がよいので、本時よりも前に告知しておき、生徒にグループを作らせておくか、又は本時の冒頭でグループを構成する。

(実施中)・全体概要を全員で確認する。

①競技内容：用意された「紙、たこ糸、ワッシャー」を用いて、“できるだけゆっくり、正確に”着陸するパラシュートを作成する。

②製作にかけられる時間は、2～3時間(事前検討含む)

③製作規定をよく読んで、レギュレーション違反にならないよう注意する。

④(ある程度製作が進んだら)競技の直前とならないうちに、コンテスト規定を良く読んでおく。

- ・グループごとに、ワークシート「事前検討レポート」に取り組みさせる。

- ・ワークシートは、自分たちの持つ最大限の知識を用いて“科学的”に記述させる。

- ・ある程度事前検討レポートができたなら、製作に取りかかってもよいものとする。

(事後)製作途中のパラシュートは、紛失しないよう廊下側の棚の上などを利用して保管しておくよう伝える。

第2, 3回 「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」製作②, ③

【準備物】プリント、ファイル、パラシュート製作材料

(事前)前時までの続きで、パラシュートの作製を進めるよう伝える。

(実施中)・製作時間中に教室内で試行を行ってよいことを伝える。

- ・コンテスト全体の流れや得点についても確認させておく。

(事後)製作が終わらなかった場合は、コンテストまでに完成させておくよう伝える。

製作したパラシュートは、破損しないよう廊下側の棚の上などで保管するよう伝える。

第4回 「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」コンテスト

【準備物】パラシュート

(事前) 該当クラスは、体育館多目的室にパラシュートをもって集合するよう伝える。

(実施中) コンテストは以下の手順で実施する。

- ①体育館多目的室に集合する
- ②コンテストはクラス順に行う
- ③各グループの投下者全員は、パラシュートを持って体育館2F 剣道場前に集合する
(投下しない生徒は、投下位置の下で競技担当教員の邪魔にならないよう見守る)
- ④投下担当者は、教員の合図でパラシュートを投下する
- ⑤競技担当教員(計測担当, 落下位置確認担当)が測定を行う
- ⑥クラス単位で④～⑤を繰り返す
- ⑦1クラスのすべてのグループの計測が済んだら、クラスを入れ替えて競技を行う

(事後) 事前検討レポートで予測したものと実際の結果を比較して、どうすればもっと良い結果となったか考えてみるよう促す。

【参考】

○パラシュート製作材料 ※ 紙は、製作①、製作②で各5枚ずつ配布します。

- ・紙：(A4用紙 5)枚/1チーム
- ・たこ糸：10m/1チーム
- ・ワッシャー(3.5g程度)：5個/1チーム
- ・セロハンテープ【製作道具であり材料でない】
(製作道具のハサミ, カッター, 定規等は用意しないので, 各自の物を使用する)

○パラシュート製作規定

(1) パラシュートについて【形状は自由】

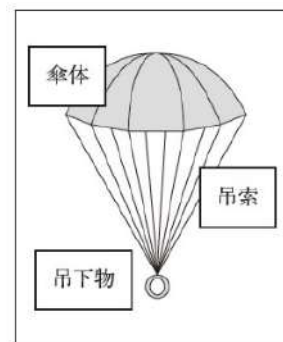
この競技で製作するパラシュートは、必ず、傘体(紙)、吊策(凧糸)、吊下部(ワッシャー)の3要素を持ち、投下時点で吊下部が最下部にあるものとする。【各部名称は右図参照】

(2) 製作材料の使用について

配付した「紙、凧糸、ワッシャー」を必ず使用しなければならない。
ただし、紙は渡した枚数を上限に何枚使用してもよく、切る、折るなどの加工を自由に行ってよい。凧糸の使用量、ワッシャーの使用枚数も自由とする。なお、セロハンテープは「紙と紙」や「紙と凧糸」を貼付するための製作道具であるため、材料として使用することはできない。(例えば、ぐるぐる巻きにしたセロハンテープをおもりの代わりとして使用したり、たこ糸の代わりにセロハンテープを用いたりした場合等はレギュレーション違反で失格となるので注意すること。)

(3) 製作個数について

コンテスト用のパラシュートは1チーム1個とし、傘体部分にクラスと班を記載する。ただし、用意された製作材料の範囲内で、試用用のパラシュートを別途製作することは問題ない。



【参考資料①】

事前検討レポート

組		班	
メンバー名			

パラシュートのデザイン図，デザイン意図（「ゆっくり，正確に着陸する」ための理由を，自分たちの持つ最大限の知識を用いて科学的に記述すること。ただし，簡潔に記述すればよい。）

--

競技時に提出

【参考資料②】

コンテスト概要

1. コンテスト会場概要 (4. 会場イメージも併せて確認して下さい)

コンテスト会場は、体育館2階剣道場前から1階の階段前のスペースとする。的の直径は約110cmであり、的の中心からの距離を6cmごとの10段階に区分し、中心に近い方の得点が高くなるように設定する。なお、的の用紙内に落下させることができなかった場合、正確性の得点は0点とする。

2. コンテストの流れ

コンテストは以下の手順で実施するので、事前に必ず読んでおくこと。なお、コンテストは限られた時間内で実施するので、クラスの入替え等、スムーズな進行を心がけて下さい。

- ① 体育館アリーナにクラスごとにアリーナ後方に整列集合する。(時間が限られているので、素早く)
※ 競技会場が「剣道場前吹き抜け」のためアリーナ後方に集まります。
- ② コンテストはクラス順で行う。
競技を行わないクラスは、アリーナで待機して下さい。
- ③ クラスごとに各グループの投下者全員は、パラシュートを持って2階剣道場前に集合する。
投下者以外の生徒は、落下位置周辺や階段で邪魔にならないよう見守る。
(風の影響を受けないよう、体育館出入口とアリーナ後方の引き戸は、閉めておく)
- ④ 投下担当者は、投下地点で15秒以内に投下準備OKの合図を、投下地点担当教員に伝える。
- ⑤ 投下地点担当教員がカウントダウン(「3, 2, 1, 0」)を行い、『0』のタイミングで落下させる。
(計測担当教員は、カウントダウンの『0』で手を放した瞬間を見て2名同時に計測を行う。)
- ⑥ 計測担当教員と落下位置担当教員が記録をしている間に、次のグループの投下担当者は準備を行う。
- ⑦ 計測担当教員と落下位置担当教員から次の投下の許可が出たら、次のグループが投下を行う。
- ⑧ クラスごとに④～⑦を繰り返す。
- ⑨ すべてのグループの計測が済んだら、次のクラスと入れ替えて競技を行う。(③へ戻る)

3. チーム得点の算出

コンテスト時に計測した落下時間と正確性を点数に換算し、その合計によりチームの得点を算出する。

(1) 落下時間点

「落下時間」の最も長いチームから順に、次の配点表により得点を与える。

順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
得点	45点	43点	41点	39点	37点	35点	33点	31点	29点	27点
順位	11~ 13位	14~ 16位	17~ 19位	20~ 22位	23~ 25位	26~ 28位	29~ 31位	32~ 34位	35~ 37位	38~ 40位
得点	24点	23点	22点	21点	20点	19点	18点	17点	16点	15点
順位	41~ 43位	44~ 46位	47~ 49位	50~ 52位	53~ 55位	56~ 58位	59~ 61位	62~ 64位	65~ 67位	68~ 70位
得点	14点	13点	12点	11点	10点	9点	8点	7点	6点	5点

(2) 正確性点

的の中心から「着地点」までの距離を10段階に区分し、次の配点表により得点を与える。

的の中心 からの距離 (エリア)	0cm 以上 6cm 未満 (10)	6cm 以上 12cm 未満 (9)	12cm 以上 18cm 未満 (8)	18cm 以上 24cm 未満 (7)	24cm 以上 30cm 未満 (6)
得点	30点	27点	24点	21点	18点
的の中心 からの距離 (エリア)	30cm 以上 36cm 未満 (5)	36cm 以上 42cm 未満 (4)	42cm 以上 48cm 未満 (3)	48cm 以上 54cm 未満 (2)	54cm 以上 的の用紙内 (1)
得点	15点	12点	9点	6点	3点
的の中心 からの距離 (エリア)	的の用紙外				
得点	0点				

4. コンテスト会場イメージ

(1) 全景イメージ



(2) 投下地点からの的を見たイメージ



