

「課題研究テーマ設定② (数学の研究)」教員指導案

- (1) 目標：数学の課題研究とは何かを理解する。
- (2) 教材：①「テーマ設定②」ワークシート 1 (A 4 片面 各自 1 枚)
 ②「テーマ設定②」ワークシート 2 (A 4 片面 各自 1 枚)
 ③「テーマ設定②」ワークシート 3 (A 4 片面 各班 1 枚)
 ④「テーマ設定②」【資料 1】(A 4 片面 各自 1 枚)
 ⑤「テーマ設定②」【資料 2】(A 4 両面 各自 1 枚)
 ⑥「テーマ設定②」【教員指導資料】(A 4 片面 1 枚)
 ⑦ 分野希望調査用紙 (A 5 片面 各自 1 枚)
- (3) 持ち物：筆記用具、AKC ファイル
- (4) 事前準備：班分け (42 人クラス→4 人×8 班、5 人×2 班、41 人クラス→4 人×9 班、5 人×1 班)
- (5) 担当者 (各教室で実施)

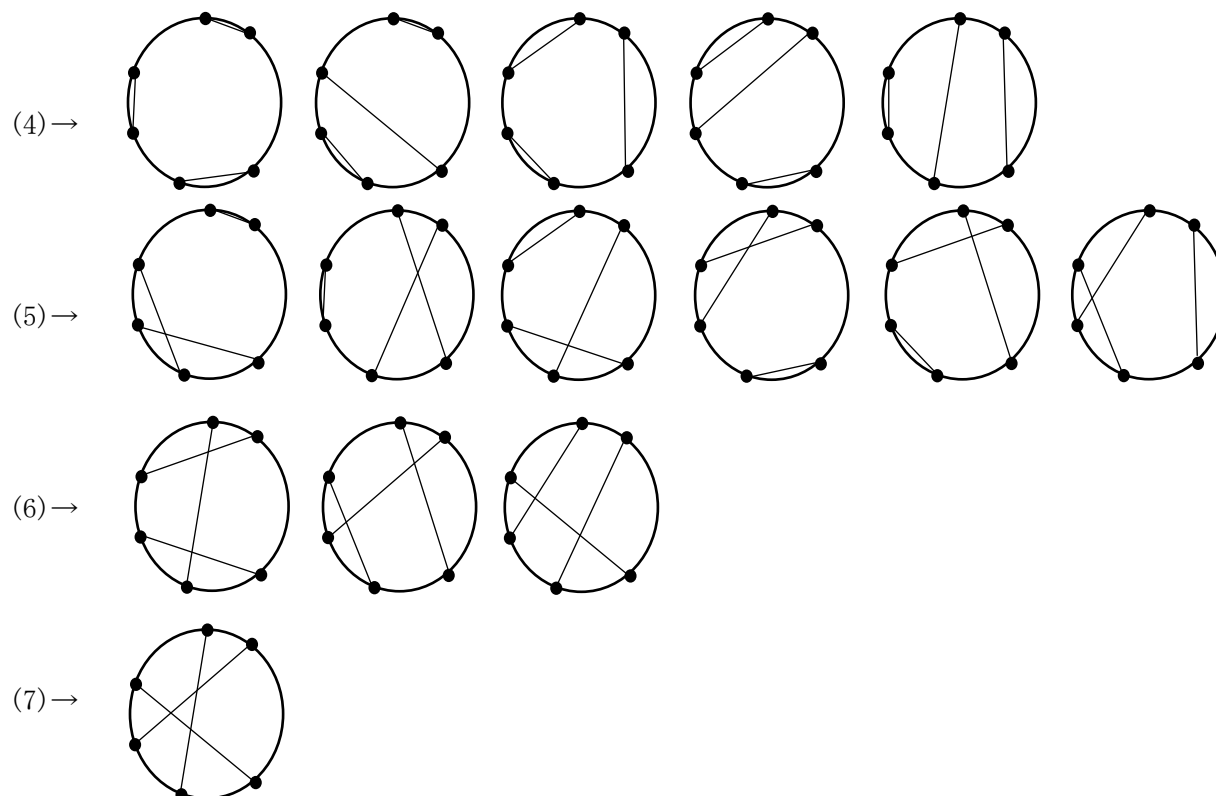
	5 組	6 組	7 組	8 組	9 組	10 組
担当者① (担任)						
担当者② (副担任等)						

(6) 本時の指導計画

段階	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 2 分	本時の内容の確認		・ 本時は、「課題研究のテーマ設定②」を行うと伝える。
展開 1 6 分	ワークシート 1 の記入 (個人)	・ Q1 を記入する。	・ 「ワークシート 1」を <u>1 人 1 枚</u> 配布する。 ・ Q1 に <u>各自で静かに</u> 取り組ませる。 ・ 【教員指導資料】を参考に、 Q1 の解説 (答えのみでよい) をする。
展開 2 8 分	ワークシート 2 の記入 (個人)	・ Q2 を記入する。	・ 「ワークシート 2」を <u>1 人 1 枚</u> 配布する。 ・ Q2 に <u>各自で静かに</u> 取り組ませる。 ※ 答えは考えなくてもいいので、思いつく限り記入するように指示する。
展開 3 8 分	ワークシート 2 の記入 (班)	・ 活動班へ座席を移動する。 ・ 班のメンバーと意見交換をしながら、追加で記入する。	・ <u>各班で</u> 取り組ませる。
展開 4 5 分	ワークシート 2 のまとめ (班)	・ 班の代表生徒 (記録係以外) 出た意見を発表する。	・ 2・3 班ほどを選んで、代表生徒 (記録係以外) に班内で出た意見を発言させる。
展開 5 4 分	【資料 1】 【資料 2】の説明	・ 【資料 1】【資料 2】の内容を理解する。	・ 【資料 1】【資料 2】を <u>1 人 1 枚</u> 配布する。 ・ 【資料 1】を参考に、数学の課題研究について説明を行う。 ・ その際、【資料 2】に触れ、数学には 2 パターンの研究があることを理解させる。
展開 6 10 分	ワークシート 3 の記入 (班)	・ 記録係を決める。 ・ 班のメンバーと意見交換をしながら、 Q3 を記入する。	・ 「ワークシート 3」を <u>各班に 1 枚</u> 配布する。 ・ Q3 に <u>各班で</u> 取り組ませる。
展開 7 4 分	ワークシート 3 の記入 (班)	・ 班のメンバーと意見交換をしながら、 Q4 を記入する。	・ Q4 に <u>各班で</u> 取り組ませる。
まとめ 3 分	本時のまとめ	・ 記録係は「ワークシート 3」を提出する。 ・ AKC ファイルに本時で使ったプリントを綴じる。 ・ 分野希望調査を受け取り、●/● (●) の朝 ST で担任に提出する。	・ 「ワークシート 3」を回収し、コピーを班の人数分とり、返却。その後 AKC ファイルに綴じる。 ・ 分野希望調査を配布し、分野希望調査は●/● (●) 朝 ST で担任へ提出することを指示する。

<ワークシート1 (Q1) の解説>

(ピース数)



全 15 種類の作り方のうち、4 ピースが 5 種類、5 ピースが 6 種類、6 ピースが 3 種類、7 ピースが 1 種類

なので、平均は、 $4 \times \frac{5}{15} + 5 \times \frac{6}{15} + 6 \times \frac{3}{15} + 7 \times \frac{1}{15} = 5$ ピース となります。

<ワークシート2 (Q3) 予想される意見>

【ルール】

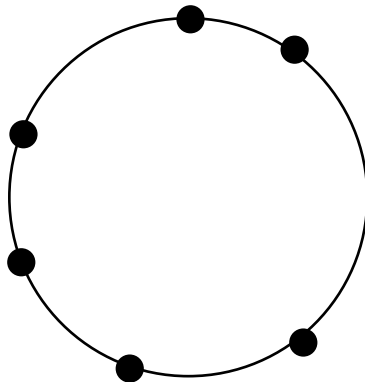
- ・円周上に○個（6 個以外）の点をとる
- ・すべての点を使わなくてもよい
- ・直線を引く本数の増減
- ・切り方が直線ではない（ギザギザ・くると回る）
- ・ピザの形が円ではない（三角・四角・台形・ひしがた・楕円 etc）
- ・ピザが 1 枚ではない
- ・一筆書きですべての点を通る
- ・順番に直線を引くとき、すでにある直線にぶつかったらそれ以上は引けない
- ・順番に直線を引くとき、すでにある直線にぶつかったらそこから更に分岐する
など

【解答】

- ・そもそも何ピースカットされるか
- ・最多ピースと最少ピースの差

課題研究テーマ設定②

Q1. 次図のように、ピザの円周上に6個の点を取り、2点を結んで3本の直線を引く（すべての点を使わなければならない）。この時、ピザは何ピースにカットされるか、選ぶ点を変えてカットしていくとき、その平均ピース数を「自分自身」で考えてみましょう。



Q2. Q1を参考に、ピザをカットするルールを自由に変更し、**「自分自身」**で新たな問題を作ってみましょう。その後、**「各グループ」**で意見交換し、班で良いルールを2つ選びましょう。

※ 答えまで考えなくてもよい。

①

②

Q3. 既習の数学の公式や問題に新たな視点・切り口を加えた、課題研究のネタを「各グループ」で考えられるだけ記入しましょう。 ※【資料2】を参考にしましょう。

Q4. Q3から1つ題材を選び課題研究のテーマ（タイトル）を「各グループ」で作成してみましょう。

課題研究のテーマ案：_____

2年（ ）組（ ）班 記録係氏名（ ）
班員：名簿番号（ ）、（ ）、（ ）、（ ）、（ ）

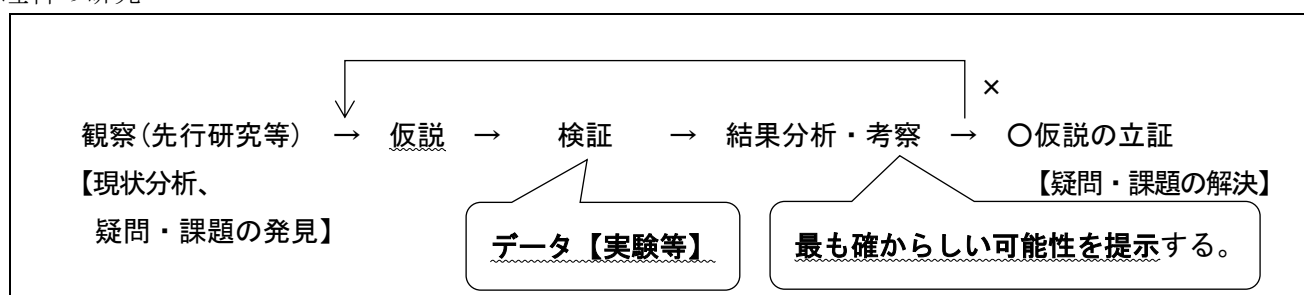
数学の研究とは

＜数学と理科の研究の共通点と相違点＞

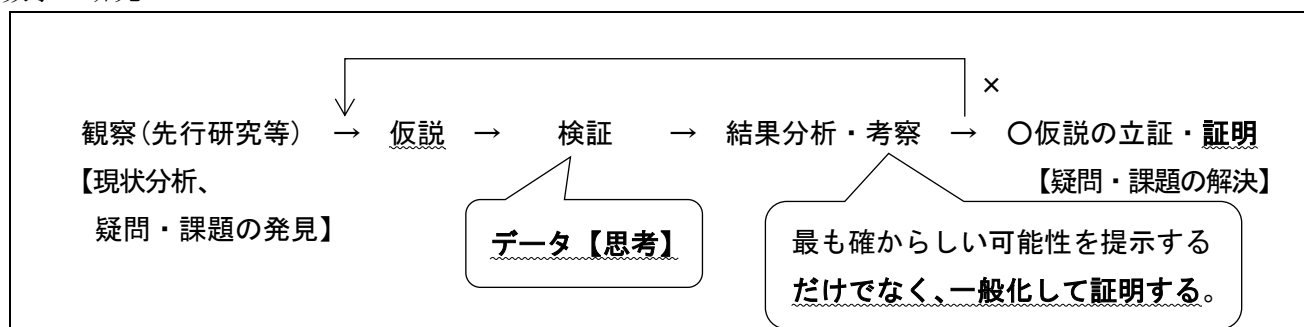
共通点：1つの研究に対して、(クリティカルシンキング等を用いて) 新たな疑問・課題を考え続ける。

相違点：① 数学では「実験」ではなく、「紙とペン（時にはコンピューター）」を用い、「思考の過程」を書いて（データ入力して）仮説を検証していく。
② 数学では「思考」の結果から、最も確からしい可能性を提示するだけでなく、一般化することで仮説を証明する。

理科の研究



数学の研究



＜研究内容について＞

① 数学の定理や公式に関する研究 もしくは ② 数学を道具として利用した研究 を行う。

数学の場合、これまでに既に様々なテーマが検証され、発表されているので、全く新規のテーマでレポートを作るのは難しいかもしれません。既知のテーマと重複することもやむを得ませんが、自分なりの考えや工夫、検証や実験した結果等を考察としてまとめるなど、オリジナルの部分を必ず盛り込むことが必要です。

<テーマ設定の例>

数学Ⅰ・A・Ⅱ・Bの教科書より抜粋したものです。内容は教科書を参照してください。

●数学Ⅰ

(コラム：活用)

- ・自動車の停止距離
- ・夏至と冬至の影の長さ
- ・滝の落差の求め方

●数学A

(3章：数学と人間の活動)

- ・ピザの分け方
- ・最寄りの店舗を探そう
- ・不可能に見える立体図形
- ・自動車の二酸化炭素排出量
- ・数取りゲーム
- ・ハノイの塔
- ・△から□へ
- ・干支と公倍数
- ・あの日は何曜日
- ・ひもで調べる縦横比
- ・油分け算
- ・誕生日を当てよう

●数学Ⅱ

(コラム：活用)

- ・紙パックを作る
- ・線形計画法
- ・生活の中の正弦曲線
- ・音と正弦曲線
- ・星の等級と対数
- ・宅急便で送る荷物の体積

●数学B

(3章：数学と社会生活)

- ・海に浮かぶ鳥居を見るには
- ・スマートフォンの普及を追う
- ・入学式に桜は咲くか
- ・感染症の拡大を防げ
- ・見当のつかない数量を見積もる

※ 他にも、数学を主眼においた他分野と融合した研究も可。

<過去の研究テーマ例>

- ・学力と体力の関係
- ・金星の軌道
- ・線形計画法の拡張
- ・借金の検索数と日経平均株価の関係性
- ・警報音を正弦波に分析し、不協和音を作り出す(音楽や物理との融合)
- ・ヌメロンの最小手数戦略
- ・ピタゴラス数の一般化
- ・n人のじゃんけんを最短時間で行うための人数割り振り
- ・「ナポレオンの定理」の2つの証明法

- ・万能の倍数判定法
- ・累乗和の公式の一般化
- ・四色定理の立体への拡張
- ・循環節の長さの規則性
- ・スライドパズルの最短手数
- ・究極のじゃんけん(手数の拡張)
- ・すごろくのゴールする期待値
- ・n筆書き
- ・折り紙と数学の関連性
- ・「ビュッフォンの『針』」を『三角形』などに拡張
- ・微分方程式を解く(物理との融合)

・・・など

第2学年 理型 AKC 分野希望調査用紙

2年 組 番 氏名

課題研究を行いたい分野を以下の①～④のうちから、
選択してください。

① 数学 ② 化学 ③ 物理 ④ 生物

※ 必ず番号で記入すること！

提出期限：●月●日（●）朝 ST で、各クラス担任へ提出。

	番号
第1希望	
第2希望	
第3希望	

【注意1】あなたが課題研究を行いたい分野を**必ず第1希望～第3希望まで書いて下さい。**

【注意2】課題研究の中心にしたい分野を選択します。中心とする分野を軸に、分野横断的に研究をすることも可能です。

例1．物理分野に「化学的な」視点を加える。

例2．化学分野に「家庭的・生活的な」視点を加える。

例3．数学分野に「情報的な」視点を加える。

【注意3】2学期以降の課題研究に向けて、各分野に対する指導が十分可能な人数配分になるように振り分けます。その関係で**希望通りの分野とはならない可能性があります。**