

「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 (A4片面 各自1枚)
 ②「テーマ設定②」ワークシート2 (A4片面 各自1枚)
 ③「テーマ設定②」ワークシート3 (A4片面 各班1枚)
 ④「テーマ設定②」【資料1】 (A4片面 各自1枚)
 ⑤「テーマ設定②」【資料2】 (A4両面 各自1枚)
 ⑥「テーマ設定②」【教員指導資料】 (A4片面 1枚)
 ⑦ 分野希望調査用紙 (A5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）

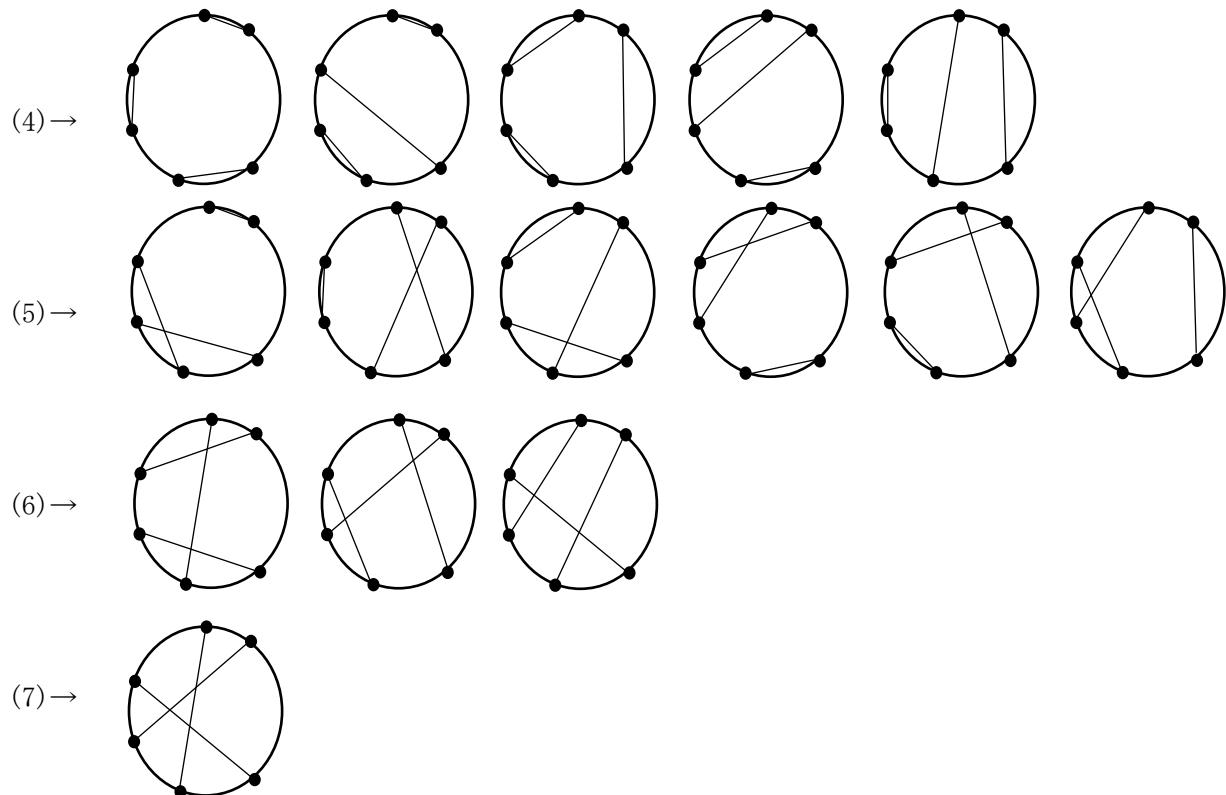
	5組	6組	7組	8組	9組	10組
担当者①（担任）						
担当者②（副担任等）						

(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		<ul style="list-style-type: none"> ・本時は、「課題研究のテーマ設定②」を行ふと伝える。
展開1 6分	ワークシート1の記入（個人）	<ul style="list-style-type: none"> ・Q1を記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「ワークシート1」を<u>1人1枚</u>配布する。 ・Q1に各自で静かに取り組ませる。 ・【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）	<ul style="list-style-type: none"> ・Q2を記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「ワークシート2」を<u>1人1枚</u>配布する。 ・Q2に各自で静かに取り組ませる。 ※ 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）	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各班で取り組ませる。
展開4 5分	ワークシート2のまとめ（班）	<ul style="list-style-type: none"> ・班の代表生徒（記録係以外）が出た意見を発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・【資料1】【資料2】の内容を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・【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）	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「ワークシート3」を<u>各班に1枚</u>配布する。 ・Q3に各班で取り組ませる。
展開7 4分	ワークシート3の記入（班）	<ul style="list-style-type: none"> ・班のメンバーと意見交換をしながら、Q4を記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・Q4に各班で取り組ませる。
まとめ 3分	本時のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・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用し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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「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 (Q 1) 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 (Q 3) 予想される意見>

【ルール】

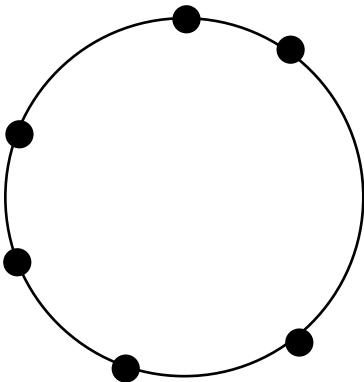
- ・円周上に○個（6個以外）の点をとる
- ・すべての点を使わなくてもよい
- ・直線を引く本数の増減
- ・切り方が直線ではない（ギザギザ・くるんと回る）
- ・ピザの形が円ではない（三角・四角・台形・ひしがた・楕円 etc）
- ・ピザが1枚ではない
- ・一筆書きですべての点を通る
- ・順番に直線を引くとき、すでにある直線にぶつかったらそれ以上は引けない
- ・順番に直線を引くとき、すでにある直線にぶつかったらそこから更に分岐するなど

【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

Q 1. 次図のように、ピザの円周上に 6 個の点をとり、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。



Q 2. Q 1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」で新たな問題を作つてみましょう。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

Q 3. 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。

Q 4. Q 3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()、()、()、()、()

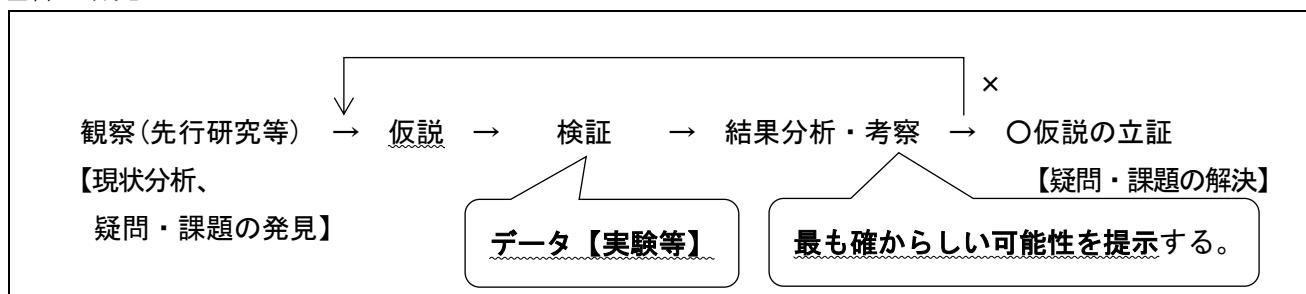
数学の研究とは

＜数学と理科の研究の共通点と相違点＞

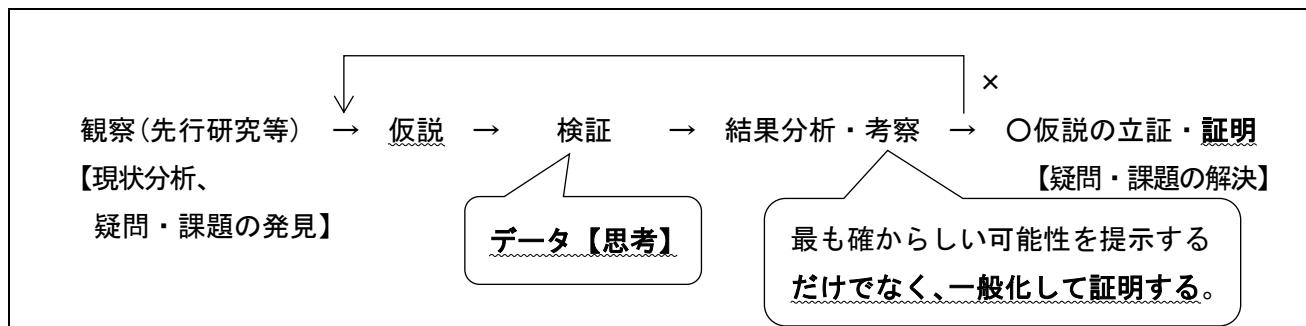
共通点：1つの研究に対して、（クリティカルシンキング等を用いて）新たな疑問・課題を考え続ける。

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



数字の研究



＜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、自分なりの考え方や工夫、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、数学を主眼において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
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。