

高等学校 数学科 学習指導案

指導者 喜田 英昭

日 時 令和 7 年 7 月 15 日 (火) 第 5 限 (13 : 25~14 : 15)

場 所 数学教室

学年・組 高等学校 I 年 3 組 41 名

单 元 数学 A 「確率」

- 目 標
- 確率の意味や基本性質な法則を理解し、それらを用いて事象の確率や期待値を求めることができる。
(知識及び技能)
 - 独立な試行や条件付き確率の意味を理解し、確率の性質や法則に着目して確率を求める方法を多面的に考察できる。
(思考力、判断力、表現力等)
 - 確率の性質に基づいて事象の起こりやすさを判断し、期待値を意思決定に活用することができる。
(学びに向かう力、人間性等)

指導計画 (全 16 時間中前半 5 時間)

第一次 事象と確率 2 時間

第二次 確率の基本性質 2 時間

第三次 課題学習 「あみだくじの確率を探究する」 1 時間

授業について

VUCA 時代における「持続可能な社会の担い手」の育成が求められる中、多面的・多角的な見方・考え方を育成する探究的な学びが重要となっている。本校が推進する「カリキュラム・マネジメントを志向した学びの価値の創造」の一環として、本時では「あみだくじの確率」を扱う。この題材は、同様に確からしい実験を繰り返すことで頻度確率を求める過程を通じて、不確実な状況を数学的に分析し、生徒自らが問い合わせ立て解決する力を育成するものである。

この学習を通して、生徒は与えられた課題から自ら仮説を立て、それを検証する方法を考え、分析結果を共有することで学びを深める。そして最も重要なのは、初期の課題解決の過程から生徒自身が新たな課題や疑問を見出し、さらなる仮説を立てて検証へと進む「導かれた探究」へと学びを発展させることである。実験の設計・実施・分析を通じて多面的な見方・考え方を働かせる中で、新たな問い合わせ生成し続ける探究的な学びの姿勢を育むことを目指している。

題 目 あみだくじの確率を探究する

本時の目標

- 実験を通して確率を求める方法を理解し、多面的な見方・考え方を働かせて、不確実な事象に対する数学的アプローチの有効性を認識できる。
- 与えられた課題の解決から、自ら問い合わせ立て、仮説を検証する方法を考え、分析結果を共有し、導かれた探究へ学びを高めることができる。

本時の評価規準 (観点／方法)

- 乱数表や乱数さいを用いて無作為に横線を引き、多数回の実験を行うことで、あみだくじの当たる確率を求めることができることを理解している。(知識・技能／ワークシート)
- 実験の結果をふまえて、自ら問い合わせ立て、仮説の検証・分析を行い、また新たな課題や疑問点をまとめることができる。
(思考・判断・表現／観察、ワークシート)

本時の学習指導過程

学習内容	学習活動	指導上の留意点
(導入 5分) 課題の確認	○課題の状況を把握する。	
<p>【課題】Aさんと友人3人は、お菓子の最後の1個を誰がもらうかなど、誰か1人を選ぶときにはあみだくじで決めています。このあみだくじは、次のルールで行われます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Aさんが、縦線を8本引き、当たりの場所に○をつけ、Aさん以外の3人は、横線を一人4本ずつ合計12本引く。 ・じゃんけんで順番を決め、1本ずつ縦線の場所を選ぶ。一人2か所選ぶ。 <p>Aさんは「いつも左から4番目を当たりにしているけど、当たりの場所から遠い縦線が当たりにくいように感じるんだよね」と教えてくれました。このあみだくじは場所によって当たりやすさに差があるのでしょうか。</p>		
(展開 40分) あみだくじの実験 (構造化された探究)	<ul style="list-style-type: none"> ○この課題を解決するための方法を考える。 ○無作為に横線を入れるために、乱数さいや乱数表を用いればよいことに気付く。 ○一人10回紙に書いて実験を行い、その結果を共有する。 ○「当たりの場所から遠い縦線が当たりにくい」と判断する基準を考える。 ○多数回実験することで、仮説が正しいと判断する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・課題、仮説、計画、結果と考察という探究の流れを確認する。 ・無作為抽出の方法は中学校3年生で学習している。 ・スプレッドシートを利用して結果を共有する。 ・あみだくじシミュレーターを用いて多数回の実験を行う。
<p>【新たな課題】あみだくじの設定を変えたとき、当たる確率がどのように変化するか、自分で新たに問い合わせ立てて調べてみよう。</p>		
新たな課題に対する探究 (導かれた探究) (まとめ 5分) 学びの振り返り	<ul style="list-style-type: none"> ○あみだくじの設定を変えて、自ら問い合わせ立て、解決のための手法を考える。 ○あみだくじシミュレーターを用いて、いろいろな状況で実験を行い、その結果を分析する。 ○分析結果をグループで共有し、共通点、相違点、新たな疑問点を出し合う。 ○今日の探究活動を振り返り、今回の探究的な学びがどのような価値を持つか考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○変えることができる設定 <ul style="list-style-type: none"> ・縦線の本数 ・当たりくじの場所 ・横線の本数 ・実験回数 ・数学的思考力、探究する力、データを分析する力を学んだことを理解させたい。
備考	準備物 ワークシート ノートパソコン 乱数さい あみだくじシミュレーター https://x.gd/Oraxz	

数学 A あみだくじの確率を探究する

() 年 () 組 () 番 名前 ()

【課題】Aさんと友人3人は、お菓子の最後の1個を誰がもらうかなど、誰か1人を選ぶときにはあみだくじで決めています。このあみだくじは、次のルールで行われます。

- Aさんが、縦線を8本引き、当たりの場所に○をつけ、Aさん以外の3人は、横線を一人4本ずつ合計12本引く。
- じゃんけんで順番を決め、1本ずつ縦線の場所を選ぶ。一人2か所選ぶ。

Aさんは「いつも左から4番目を当たりにしているけど、当たりの場所から遠い縦線が当たりにくいように感じるんだよね」と教えてくれました。このあみだくじは場所によって当たりやすさに差があるのでしょうか。

1. 仮説

課題に対する仮説を立てましょう。

仮説：

2. 方法

仮説を立証するための実験方法を考えましょう。

実験方法：

3. 実験結果

試行	当たりの場所	試行	当たりの場所
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

表 1: あみだくじの実験結果

4. クラス全体の実験結果

縦棒の番号	1	2	3	4	5	6	7	8
当たる回数								
実験総数								
確率								

表 2: 縦棒別当たり回数

5. 考察

仮説が正しいと判断するには、どのようなことがいえればよいでしょうか。

6. 新たな課題

あみだくじの設定を変えたとき、当たる確率がどのように変化するか、自分で新たに問い合わせ立て調べてみよう。

新しい問い合わせ :

仮説 :

実験方法 :

7. 実験結果

8. 考察

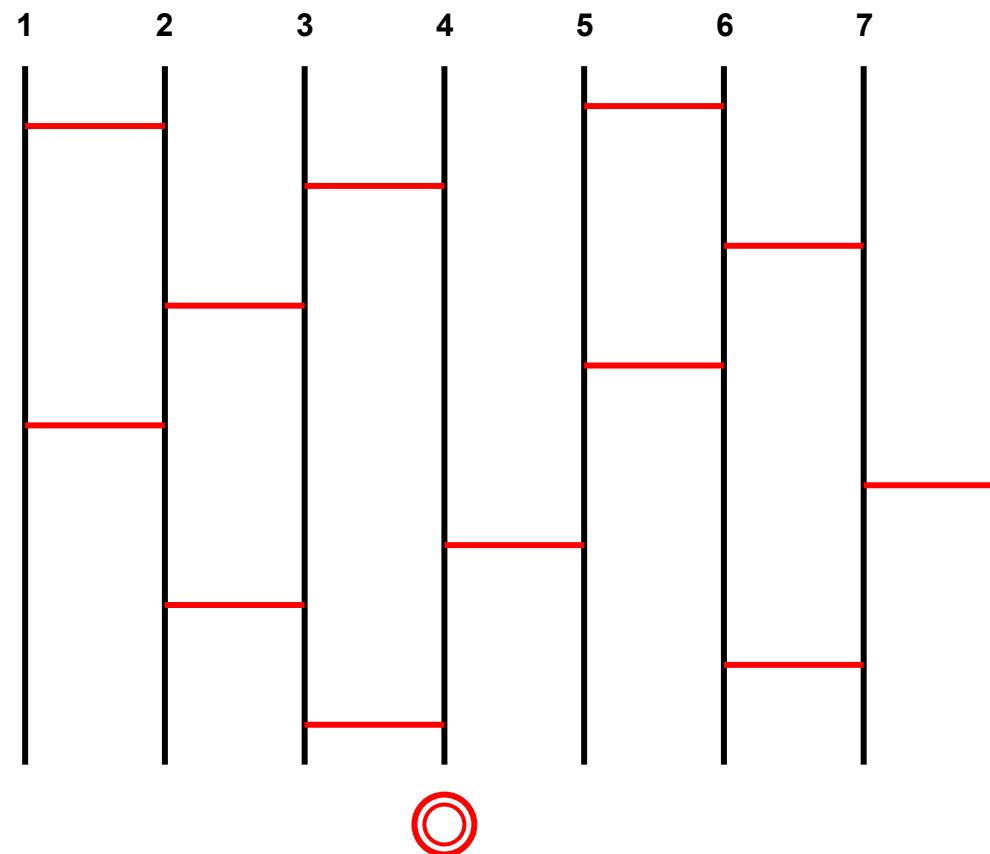
新たな実験の結果から分かったことをまとめ、グループで共有し、共通点や相違点、さらに新たな疑問点を出し合ってみよう。

分かったこと :

共通点や相違点、新たな疑問点 :

9. 今日の授業で学んだこと

あみだくじの確率を探究する



課題

Aさんと友人3人は、お菓子の最後の1個を誰がもらうかなど、誰か1人を選ぶときにはあみだくじで決めています。

ルール

- Aさんが**縦線を8本**引き、当たりの場所に○をつける。
- Aさん以外の3人は、横線を一人4本ずつ**合計12本**引く。
- ジャンケンで順番を決め、1本ずつ縦線の場所を選ぶ（一人2か所選ぶ）

Aさんの疑問：

「いつも**左から4番目を当たり**にしているけど、**当たりの場所から遠い縦線が当たりにくい**ように感じるんだよね」

どうやって調べる？

課題

「いつも左から4番目を当たりにしているけど、当たりの場所から遠い縦線が当たりにくいように感じるんだよね。」

仮説

計画

結果と考察

どうやって調べる？

課題

「いつも左から4番目を当たりにしているけど、当たりの場所から遠い縦線が当たりにくく感じるように感じるんだよね。」

仮説

縦線8本、横線12本のあみだくじを作り、左から4番目を当たりにすると、当たりくじから遠い縦線が当たりにくく。

計画

結果と考察

どうやって調べる？

課題

「いつも左から4番目を当たりにしているけど、当たりの場所から遠い縦線が当たりにくく感じるのはなぜなんだろう？」

仮説

縦線8本、横線12本のあみだくじを作り、左から4番目を当たりにすると、当たりから遠い縦線が当たりにくくなる。

計画

縦線8本のあみだくじに、無作為に横線を12本引き、左から4番目を当たりにして、当たりになる縦線の番号を記録して、それぞれの縦線の当たりやすさを調べる。

結果と考察

どうやって調べる？

課題

「いつも左から4番目を当たりにしているけど、当たりの場所から遠い縦線が当たりにくく感じるのはなぜなんだろう？」

仮説

縦線8本、横線12本のあみだくじを作り、左から4番目を当たりにすると、当たりから遠い縦線が当たりにくくなる。

計画

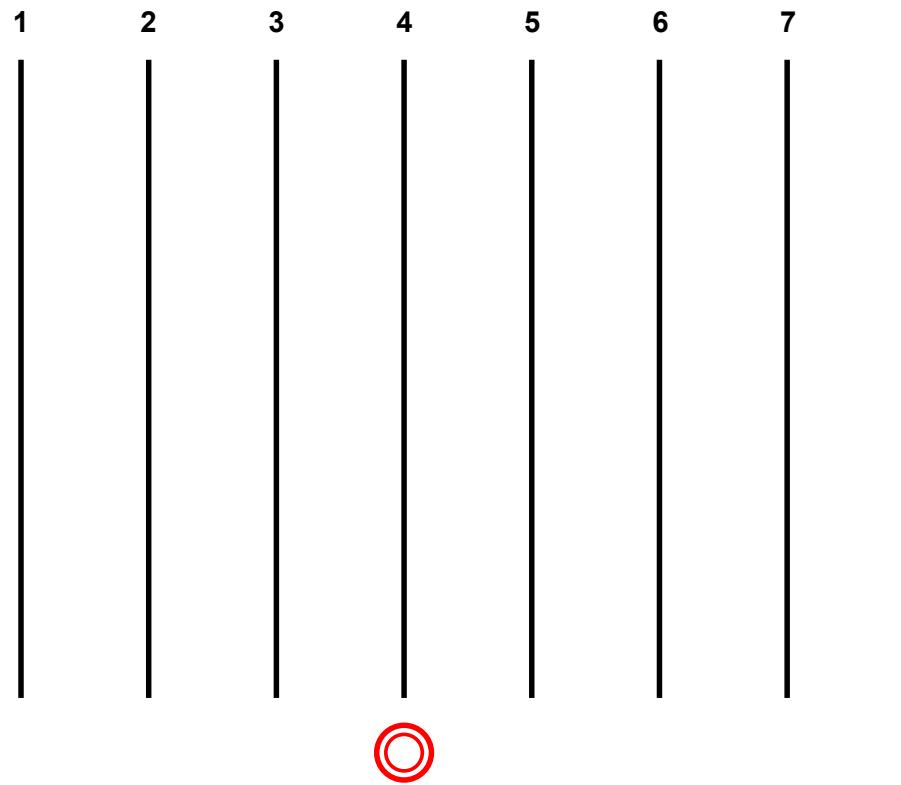
縦線8本のあみだくじに、無作為に横線を12本引き、左から4番目を当たりにして、当たりになる縦線の番号を記録して、それぞれの縦線の当たりやすさを調べる。

結果と考察

縦線ごとの当たりやすさ（相対度数）を比較し、仮説を検証する。

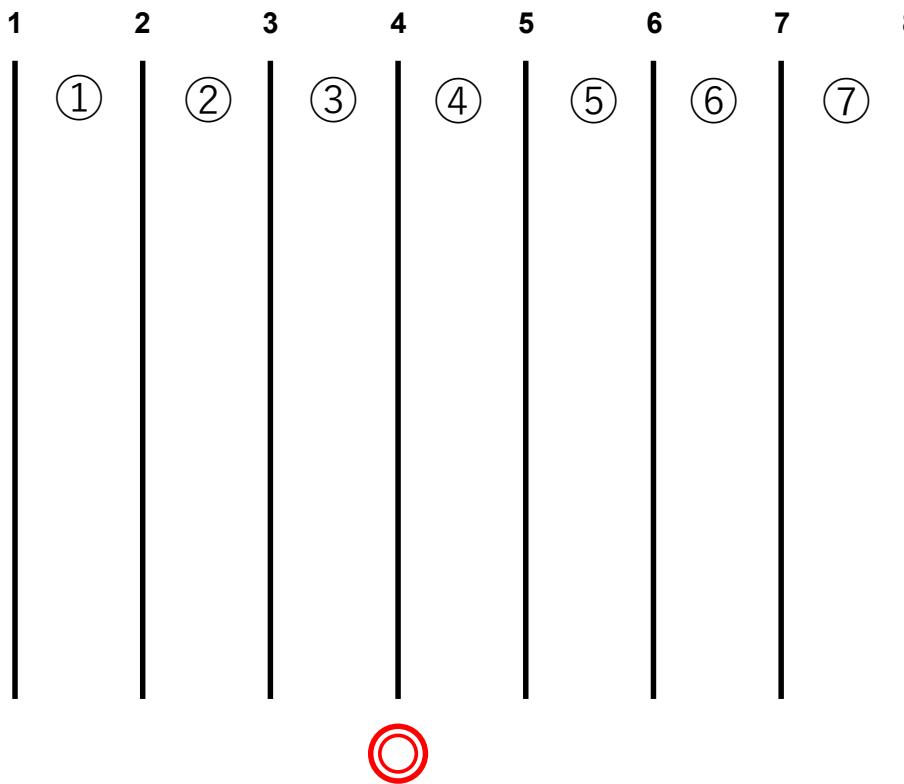
実験方法

- ✓ 無作為に横線を引くにはどうすればよいですか？



実験方法

✓ 亂数さいを使って、横線を引き、当たりになる縦線の番号を記録しよう。



- 亂数さいを振って、1～7の数が出たらその数の○印の列に横線を1本いれる。
- これを12回繰り返して、横線が12本入ったあみだくじをつくる。

結果と考察

- ・自分の実験結果をスプレッドシートに入力して、クラス全体で結果を共有しよう。
- ✓**クラス全体の実験結果**から何が分かりますか？

考察

- ・仮説が正しいと判断するには、どのようなことがいえればよいでしょうか。

新たな課題

✓あみだくじの設定をかえたとき、当たる確率がどのように変化するか、自分で新たに課題と仮説を立てて調べてみよう。

【変えることができる設定】

- 縦線の本数
- 当たりくじの場所
- 横線の本数
- 実験回数

探究計画

- ✓ どのような仮説を立てる？
- ✓ どのように実験する？
- ✓ 結果をどのように分析する？
- ✓ 新たな疑問は？

考察の共有

- それぞれで考察した内容をグループで共有し、**共通点、相違点、新たな疑問点**を出し合ってみよう。

今日の授業で学んだこと

- **数学的思考力**：不確実な状況を数学的に分析し、実験を通して確率を求める方法を理解した。
- **探究する力**：自ら仮説を立て、検証する方法を考え、分析し、新しい問い合わせや疑問点を見つけ出すことができた。
- **データを分析する力**：多数回の実験結果を分析し、パターンや傾向を見つけることができた。

実践上の留意点

1. 授業説明

本時では、「あみだくじの確率」のような定式化しにくい確率を扱う問題を通して、不確実な状況を数学的に分析し、生徒自らが問い合わせを立て解決する力を育成することを目指す。

【課題】でのAさんの疑問『あみだくじはみんなに平等に当たるといわれているけれど、当たりの縦線から遠い縦線は当たりにくく感じる』に対し、乱数さいを用いて実験を行う。実験の結果を、スプレッドシート等を用いて共有し、ヒストグラムにすると下図のようになる。

今回の実験によるヒストグラムが歪な形をしているため、本当に「当たりの縦線から遠い縦線が当たりにくい」とはいえない。そこで「このような歪なヒストグラムになった原因は何でしょうか?」と問い合わせ、まずは試行回数を増やすことを考えさせる。しかし、手動による実験では試行回数を十分に増やすことが難しいため、PCによるシミュレーションによって試行回数を増やす。このシミュレーションのために生成AI「Claude」を用いてシミュレーターを作成した。このシミュレーターでは「縦線の本数」「当たりの位置」「横線の本数」「試行回数」を変えることができ、シミュレーション結果もヒストグラムで表示させることができる。

このシミュレーション結果のヒストグラムにより、当たりの位置から遠いほうが当たりにくくことが分かる。また、当たりにくさを数値で判断するために、「当たりの縦線から遠い縦線が当たりにくいと判断するには、何がいえればよいでしょうか。」と問い合わせ、確率の差を調べることで起こりやすさの判断をさせることができた。

さらに、「あみだくじの設定を変えると、当たる確率がどのように変化するか、自分で新たに課題を設定して調べてみよう。」と生徒自身に課題を設定させる。例えば、

- ・ 縦線や縦線の本数を増しても、当たりくじから遠いほうが当たりにくくといえるか。
 - ・ 横線を何本にすれば、当たりにくくとはいえないくなるか(公平になるか)。
- など、様々な課題を設定することができる。

この一連の学びを通して、実験の設計・実施・分析を行いながら多面的な見方・考え方を働かせ、新たな問い合わせを生成し続ける探究的な学びの姿勢を育むことができると思われる。

2. 研究協議

研究協議において「この授業内容を他の単元で行うとすればどの分野が考えられるか」と質問があった。多数回の考察で述べているように、起こりやすさを確率で判断することは、数学B「統計的推測」の「検定」にあたる内容である。全ての縦線が同じ確率で当たると仮定し、実験により起こりやすいのかどうかを判断する。本教材は、「検定」を実験的に学ぶことができる題材として有効であると考えられる。

