

学びのデザインシート（授業前）

主体的・対話的で深い学びを実現する授業構想【数学／数学A】

1. 対象

全日制普通科一般クラスの1年生である。9割以上の生徒が大学進学を考えており、意欲的に学習に取り組む生徒が多い。しかし中には学力が低く、授業について行くのが厳しいという生徒も含まれる。

2. 単元名

「場合の数と確率 確率 独立な試行の確率」（全10時間）

3. 単元目標

場合の数や確率についての基本的な考え方に習熟し、具体的な事例の中で柔軟かつ適切に使えるようにする。

4. 本時の目標

確率の乗法定理に対する理解を深める。

5. 授業展開

解決したい課題や問い

10本中2本が当たりのくじがある。引いたくじは元に戻さないとして、A、B、C、Dの4人が順にこのくじを引くとき、あなただったら何番目に引きたいだろうか。A、B、C、Dそれぞれが当たりくじを引く確率について考えよ。

考えるための材料

確率の基本公式

$P(A) = \text{事象Aの起こる場合の数} / \text{起こりうるすべての場合の数}$

確率の加法定理

事象A、Bが互いに排反のとき $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

確率の乗法定理

$P(A \cap B) = P(A)P_A(B)$

対話と思考（対話を通じた協働的な問題解決のプロセス）

対話の方法

○問題提示（5分）

○全体（10分）

それぞれの確率がどうなりそうか、直感的に意見を述べさせ、予想を立てさせる。

○グループ（20分）

4人ずつのグループに分かれて、実験をする。何回か実験を繰り返し、その結果から予想について再考させる。

○個人（10分）

各自、計算による問題解決に取り組む。

○全体（10分）

いくつかの異なった解答を述べさせ、どの解答が正しいのかを考えさせる。

その後、正解（結論）をまとめる。

○問題演習（10分）

類似問題の演習で理解を深める。

思考のプロセス

はじめに持った直感的な予想が、実験を繰り返すことで修正されたり、補強されたりするのが思考の第一段階であり、その後数学的な知識を用いて論理的に考えることで、徐々に正解に近づいていくというプロセスを考えている。

学習の成果（予想される生徒のあらわれ）

当たりくじを引く確率は順番によって異なるだろうと予想する生徒が多いただろうと考えられる。また、自分の直感にこだわりを持つ生徒もいるだろうが、そこから実験や論理的な思考を経て、いかに自分の考え方を修正していけるかが大切であり、その過程を経ることで論理的な試行の大切さを学ぶことができる。

育成すべき資質・能力三つの柱から上記のあらわれを評価するための視点

①知識・技能	独立な試行の確率について理解しているか。 計算公式が確実に利用できるか。 その公式を使うタイミングはあっているか。
②思考力・判断力・表現力	直感と論理的な思考とのずれを自分の中で消化し修正していけるか。 物事を段階的・論理的に考えることができるか。
③主体性・学びに向かう力 協働性など	まずは自分なりの意見をしっかり持っているか。 そしてそれを他者の意見を比べることで、自分の考え方の足りない点に気づいたり、別の視点で考えたりできるか。

授業実践振り返りシート（授業前後）

授業開始直後と授業終了時の学習課題に対する考え（あらわれ）を比較・分析することで、生徒の学習状況を把握し、授業設計診断4項目の視点に立って授業設計を見直す。

	授業開始直後の学習課題に対する考え	授業終了時の学習課題に対する考え
Aさん	私は1番目に引きたい。なぜなら、必ずあたりが2本あるので、確率が1/5で確定しているの。	結局確率は同じなんだというのは驚きであり、意外だった。席替えも同じ確率ならどの席になっても仕方がないと思う。また、実施にやってみると、引きが強い人と弱い人がいるのもまた事実だと思いました。
Bさん	2番目。理由は、一人目があたりを引いてしまっても、まだあたりが1本残っているし、3人目だとあたりがなくなってしまう可能性があるのが悲しいから。	はずれのある賭け事において、不正がなければ当たる確率は数学的に考えるとすべて等しいので、順番はあまり関係がないということが知れて良かった。だからといって、確率論に頼りすぎるのもどうかと思う。
Cさん	私は3番目です。2回連続であたりが出る確率はそんなに高くないし、少しでも確率が上がってから引く方がいいから。	くじなどで順番に引くときにいつ引いても確率が変わらないということは聞いたことがあったが、計算として求めたことがなかったので、しっかり計算をして理解できたのは良かった。

授業設計の振り返り	
解決したい 課題や問い	くじの総数と当たりの本数、そして引く人数はどのくらいが問いとして適切なのか、未だに判断がつかねる。時間があれば、4本中2本当たりのくじを4人で引くといったケースでも実験してみたかった。
考えるための材料	加法定理は足す、乗法定理は掛けるという計算の判断は1年生にとってはハードルが高い。本時の授業でその説明に時間を割くと本質からずれた授業になり、危険だと思っていた。実際は事前の授業でかなり丁寧に説明をしておいたことと、試行が具体的にイメージできたので、混乱はなかったのほっとした。
対話と思考	全員で100回（10回×10班）の実験をしたが、当たった回数は1人目から順に16, 27, 27, 17回という結果で理論値とずれた。これはとてもラッキーで、このことによって計算で等確率であることを示したときの反応（驚き）が強くなった。また余談として、なぜずれたのかについての議論もできて、授業の幅も広がった。
学習の成果	きちんと計算して論理的に考えることの大切さを学べたことは大きな成果である（これが本時のこちらのテーマ）が、そこから派生していろいろなことを考えてみようという雰囲気ができた（なぜ実際と理論値はずれたのか？環境を変えるとどうなるか？等）ことが想定外の成果だったと思う。