

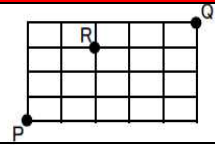
主体的・対話的で深い学びを実現する授業構想【数学／数学A】

1. 対象 1年生 習熟度別クラス下位集団
2. 単元名 場合の数と確率
3. 単元目標 場合の数を求めるときの基本的な考え方や確率について理解を深め、それらを事象の考察に活用できるようにする。
4. 本時の目標 同じものを含む順列の考え方を、具体的な場面で活用できる。

5. 授業展開

解決したい課題や問い

次の図のような道のある町があるとする。P君がQ君の家に行く場合、R君の家に寄った場合と寄らなかった場合では、どちらの方が道順の選択肢が多くなるだろうか。その理由も考えてみよう。



考えるための材料

教員による説明

プリント2（簡単な道の問題、上記の問題）を配付。

- ・まずは、**1**のような簡単な道の場合の最短経路を求めてみよう。どうやって求めたかな？
- ・では、道の数が多くなったり、通れない場所があったりしたらどうなるのかな？

エキスパート活動

プリント1-A（順列、同じ文字を含む順列、縦横の矢印を並び変えさせる計算問題）のグループ

- ・同じものを含む順列を考えよう。同じものがない場合と同じものがある場合をどのように考えればよかったかな？

プリント1-B（点Pから点Qまでの最短の道順を実際に書き出して求めさせる問題）のグループ

- ・最短経路を縦と横の矢印に変換して考えてみて、気付くことはあるかな？
- ・経路地点がある場合の道順は掛け算？それとも足し算？

ジグソー活動

- ・2つのグループでそれぞれの内容を説明し合ってみよう。
- ・それぞれの内容が授業プリント2の**2**を解く手がかりになると思うので、みんなで話し合ってみよう。

対話と思考（対話を通じた協働的な問題解決のプロセス）

※「」内が想定

■授業の流れ等の説明、課題提示（授業プリント2**1**） 5分

「一つずつ数えていけばよいのではないか。」

■課題提示（授業プリント2**2**） 7分

「Rは真ん中よりも上にあるから、Rを通るほうが少なそうだ。」

「Rを通る場合を数えよう。」

■エキスパート活動 10分

プリント1-Aのグループ

・順列について計算してみよう。同じものが含まれているとどう違うのだろうか？

「ただ掛け算すればよかったかなあ？」

「同じ数字は区別したかなあ？」

「同じ数字の分だけ割り算しないとイケないよ。」

プリント1-Bのグループ

・矢印で表して見て共通点を探してみよう。

「どの道順でも横と縦の矢印の数がそれぞれ同じだ。」  
「経由地点が有る場合の道順は足し算？それとも、掛け算？」

■ジグソー活動 20分

- ・それぞれプリントAとBで学んだことを確認しあってください。
  - ・それでは、授業プリント2の2(1)に取り組んでください。  
「プリントAとBはどんな繋がりがあるのかなあ。」  
「とりあえず、矢印で表してみよう。」  
「PからQまでの道順はプリントAの考え方で求められないかなあ。」  
「プリントBの2はどんな意味があるのかなあ。」  
「プリントBの2はRを通る場合の計算に活かそうだ。」  
「プリントBの経由地点の問題があったから、PからRまでとRからQまでを掛けるのかなあ？」  
「PからQの道順とRを通る道順がわかればよさそうだ。」
- ☆生徒の手が止まってしまっていたら授業者から誘導として  
【矢印の並び方の分だけ、道順があるのではないか。】とヒントを出す。  
☆生徒の手が止まってしまっていたら授業者から誘導として  
【PからRまでとRからQまでがわかれば解けるかな。】とヒントを出す。

■グループによる発表 5分

■振り返り 3分

「道順の問題は同じものを含む順列で考えることができる。全体を求めてから引き算すればよい。」  
「通らない場合をいきなり求めることはできないのかなあ。」

学習の成果（予想される生徒のあらわれ）

道順の問題を縦と横の線で考え、同じものを含む順列として考えると求められることがわかった。  
P→Qは126通り、P→R→Qは40通り、P→Q（Rを通らない）は86通り。Rを通らない方が多い。

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 知識及び技能	・具体的な場面の考察を通して順列・組合せの意味やその総数の求め方を理解している。
② 思考力・判断力・表現力等	・ $nPr$ 、 $nCr$ 、 $n!$ などの有用性を理解し、それを用いて順列・組合せの総数を多方面から数学的に考察することができる。 ・道順の問題を矢印による同じものを含む順列として考えることができる。
③ 学びに向かう力、人間性等	・最短経路の道順を順列や組合せに帰着させて考えようとする。

## 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	・点Rが何となく左によっているの、通らないほうが多いと思った。また、道順は自分で数えないと思った。	・道順の種類が、順列や組み合わせで求められることがわかった。
Bさん	・点Rが真ん中だったら同じだと思うが、右側が空いているので、通らないスペースのほうが多そう。	・道順の数を求めるに当たって順列を使うことや、積の法則で経由地点を考えればよいことがわかった。
Cさん	・点Rを通らない方が多い。条件が厳しくなるから。	・点Rを通らない道順の数は、全体から点Rを通過する数を引き算すれば良いことがわかった。

授業設計の振り返り	
解決したい課題や問い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・順列の計算方法を用いて、道順の数を求めることができるような題材であったと感じる。</li> <li>・最初のアプローチをもっと工夫すれば、生徒が取り組みやすかったかと思う。例えば「点Rをどこにすれば同じになるか」など。</li> </ul>
考えるための材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ジグソー法を用いたが、エキスパート活動で計算力の欠如・既習範囲の未定着が見られた。材料として、もう少し生徒の実態に合った問題から始めるべきであった。その影響もあり、当初予定していた時間を大幅に超えてしまった。</li> </ul>
対話と思考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ジグソー法を用いたので、エキスパート活動及びジグソー活動では多くの議論が行なわれていた。同じエキスパート活動をし、同じ知識を共有した生徒同士で、他の生徒にジグソー活動内で話が出来ていたことは良かった。</li> </ul>
学習の成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・時間が無い中で想定した内容を消化するために、まとめの部分を教員の発言・確認で終えてしまったことは反省である。生徒は今回の授業で課題に対して解答できるようになったので、それは良かったが、もう少し生徒の言葉を取り上げたかった。</li> </ul>