

주제	병 진단 오진률과 조건부 확률
생기부	<p>탐구 동기: 코로나 시기를 지나며 집에서 자가 진단 키트로 코로나 검사를 하는 등 병 진단이라는 것이 더 우리 생활에 가까히 다가왔다. 하지만 집에서 하는 키트로 진단 했을 때는 음성이었지만 실제로는 양성인 사람들도 많았다. 만약 코로나가 아니라 다른 병이라면 오진에 대한 우려도 많이 든다. 이 때문에 검사결과 병에 걸린 것으로 진단 받았을 때, 실제로 그 병에 걸렸을 가능성이 얼마나 되는지 궁금했다.</p> <p>교과서 내용: 보통의 확률은 ‘어떤 사건 A가 일어난 확률’을 말하는데 비해, 조건부 확률은 ‘어떤 사건 B가 일어났다고 했을 때, 사건 A가 일어날 확률’을 말한다. 예를 들어 남녀 학생이 함께 있는 교실에서 임의로 한 명을 뽑을 때, 뽑힌 학생이 안경을 쓴 학생일 확률은 보통의 확률이다. 그런데 남학생이 뽑혔을 때, 그 학생이 안경을 쓴 학생일 확률은 조건부 확률이다. 왜냐하면 남학생이 뽑혔다는 (또는 남학생 중에서 뽑았다는) 조건하에 안경을 쓴 학생일 확률을 구하는 것이기 때문이다.</p> <p>탐구 내용: 검사결과 병에 걸린 것으로 진단 받았을 때, 실제로 그 병에 걸렸을 확률을 구하기 위해서는 조건부 확률이 필요하다. 검사를 받아서 병에 걸린 것으로 진단결과가 나왔다는 조건하에 실제로 그 병에 걸려 있을 확률을 구하는 것이므로 조건부 확률이라 할 수 있다.</p> <p>정확한 진단에는 2가지 경우가 있다. 하나는 실제로 병에 걸렸을 때, 병에 걸렸다고 정확하게 판정하는 것이다. 다른 하나는 실제로 병에 걸리지 않았을 때, 병에 걸리지 않았다고 정확하게 판정하는 것이다.</p> <p>병에 걸렸을 사건을 D 라 하고, 병에 걸렸다고 양성판정을 하는 사건을 P 라 하고, 병에 걸리지 않았다고 음성판정을 하는 사건을 N 이라 하자. 병이 있을 때 병이 있다고 양성 판정할 확률은 $Pr(P D)$ 이고, 병이 없을 때 병이 없다고 음성 판정할 확률은 $Pr(N Dc)$이다.</p> <p>구하려고 하는 확률 ‘검사 결과 병에 걸렸다고 판정을 받았을 때, 실제로 병에 걸렸을 확률’은 병에 걸렸다고 양성 판정을 받았다는 전제하에, 실제로 병이 있을 확률이다. 따라서 구하려고 하는 확률은 기호로 $Pr(D P)$ 이다. 이 확률을 위의 값을 이용하여 구하면 다음과 같다.</p> <p>$Pr(D P)$ $= Pr(D \cap P) / Pr(P) = (Pr(P \cap D) \cdot Pr(D)) / (Pr(D \cap P) + Pr(Dc \cap P))$ $= (Pr(P D) \cdot Pr(D)) / (Pr(P D) \cdot Pr(D) + Pr(P Dc) \cdot Pr(Dc))$</p>

병 진단의 오진율을 낮추고 정확도를 높이기 위해서는 '병이 없는데 병이 있는 것으로 잘못 판정하는 확률 Pr(P|Dc)' 즉 거짓 양성과 '병이 있는데 병이 없는 것으로 잘못 판정하는 확률 Pr(N|D)' 즉 거짓 음성 두 가지 확률을 모두 낮추어야 한다.

느낀점: 코로나 자가 진단 키트를 많이 해보면서 실제로 검사 결과가 맞을 확률을 어떻게 구할 수 있는지 궁금했는데 이번 기회에 알게 되었다. 코로나도 변이 종류에 따라 다르겠지만 병에 걸릴 확률을 안다면 탐구해본 방식을 실제로 적용해서 계산해보고 싶다.