



إنّ النظرية التي تُدعى "Theorem Futurama The" هي نظرية رياضية ذات صلة بالحياة الواقعية، جاء بها كاتب مسلسل Futurama وهو "كين كيلر" الحاصل على الدكتوراه في الرياضيات التطبيقية من جامعة هارفرد، وقد اخترعها فقط من أجل إحدى حلقات المسلسل في الموسم السادس، لتكون بذلك أول نظرية صُنعت خصيصاً لأغراض ترفيهية في مسلسل تلفزيوني، كما أشار "كيلر" إلى أنها تهدف إلى نشر الرياضيات أكثر بين اليافعين.

تتطور الرياضيات في المسلسل كجزء أساسي منه، ففي إحدى الحلقات صنع "البروفيسور فارنرورث" و "إيمي" (إحدى شخصيات المسلسل) آلة لتبادل العقول، يمكنها أن تبدل بين عقلي أي كائنين. وبعد نقاش لم يستمر طويلاً، قرّر الاثنان أنّه سيكون رائعاً لو أنّهما تبادلا دماغيهما.

وكما قد تتوقعون، بعد فترة قصيرة أرادا أن يعودا لوضعيهما الأصلي، ولكن للأسف وبسبب استجابة الدماغ المناعية الطبيعية، اكتشفوا أنّه حينما يتبادل شخصان دماغيهما لا يستطيعان أن يعكسا التبادل ليعودا لوضعيهما الأصلي. وهذا يجعل السؤال التالي يتبادر إلى أذهاننا: إذا تبادل شخصان دماغيهما فهل يمكنهما العودة لجسميهما الأصليين باستخدام شخص ثالث؟ يقوم هنا "بيندر" (أحد شخصيات المسلسل) بتبادل دماغه مع "إيمي" لأسباب ليست مهمة هنا، بعد ذلك يدور النقاش التالي بين "البروفيسور فارنرورث"



و"إيمي":

البروفيسور فارنورث (في جسد بيندر) : الآن يا إيمي سنعودُ إلى أجسامنا، ولكن.. لا، سأعودُ أنا فقط لجسيمي، وستكونين أنتِ وبيندر قد تبادلتما، سيجعلكما هذا غير قادرين على أن تعودا لجسيميكما لأنكما سبقَ وتبادلتما أدمغتيكما مرةً.

إيمي (في جسد البروفيسور) : آه لا! هل من الممكن أن نجعلَ الجميعَ يعودونَ إلى أوضاعهم الأصليةَ باستخدامَ أربعةِ أشخاصٍ أو أكثر؟

البروفيسور: لست متأكدًا، أخشى أنه علينا أن نستخدمَ ... الرياضيات!

خلالَ ما تبقى من الحلقة، يحدثُ تبادلُ أدمغةٍ بينَ العديدِ منَ الشخصياتِ. فتبادلُ "إيمي" (التي امتلكت دماغَ البروفيسور) معَ "ليلا"، ويتبادلُ "فراي" معَ "الدكتور زويدبرغ"، أما "نيكولاي" فيتبادلُ معَ دلو، وهكذا دواليك. وحينما تتشارفُ الحلقة على الانتهاءِ يكون عددُ كبيرٍ من التبادلاتِ قد حصلَ بحيثِ يصعبُ تتبُّعهُ، ولكن في النهايةِ يكتشفُ "كلايد ديكسون" أنه بإضافةِ شخصينِ جديدينِ فقط إلى لعبةِ تبادلِ الأدمغةِ هذه، يمكنُ للجميعِ أن يعودوا لوضعهم الأصلي. ويتمُّ عرضُ البرهانِ في الحلقةِ باختصار، ولكننا هنا سنعرضه كاملاً لكل المهتمين.

سيلاحظ القارئُ إن كان يملكُ خلفيةً رياضيةً بعض الشيءِ أن هذه اللعبةُ تتعلقُ بالمجموعاتِ المتناظرةِ ذاتِ n عنصر. لتكن π حلقةً مؤلفةً من k حلقةٍ فرعيةٍ، أي لنفترضَ أن k شخصاً قد تبادلوا أدمغتهم. فننقلُ أن دماغَ الشخصِ الأولِ أصبحَ في جسدِ الشخصِ الثاني، ودماغَ الشخصِ الثاني أصبحَ في جسدِ الشخصِ الثالثِ... وهكذا، فيكون دماغُ الشخصِ الأخيرِ (الشخصِ رقم k) موجوداً في جسدِ الشخصِ الأولِ.

$$\pi = 1 \ 2 \ \dots \ k \ k+1 \ \dots \ n$$

$$2 \ 3 \ \dots \ 1 \ k+1 \ \dots \ n$$

إضافة شخصين x و y إلى المجموعة:

$$\pi^* = 1 \ 2 \ \dots \ k \ k+1 \ \dots \ n \ x \ y$$

$$2 \ 3 \ \dots \ 1 \ k+1 \ \dots \ n \ x \ y$$

الآن نُعيدُ الجميعَ إلى طبيعتهم بتطبيقِ مجموعةِ التبادلاتِ التالية، حيثُ نُشيرُ إلى أن جسدَي الشخصين a و b قد تبادلوا أدمغتهما، ومن أجلِ أيةِ قيمةٍ لـ i بين الـ 1 و k:

$$\sigma = (\dots) (\dots) () ()$$

لاحظوا أن كلَّ عنصرٍ منَ المجموعةِ قد قامَ بالتبادلِ معَ x أو y، إذًا جميعُهُم مختلفون عن التبادلاتِ التي شكَّلتِ المجموعةِ π ، بعدَ ذلك نجدُ أن جميعَ الأدمغةِ قد عادت إلى أجسادها الأصليةِ ما عدا x و y، فقد انتهى الأمرُ بدماغِ x في جسدِ y ودماغِ y في جسدِ x.

وبما أننا لم نطبقِ التحويلِ خلالِ العملياتِ السابقةِ، يمكننا تطبيقها الآن ليعودا إلى وضعهما الأصلي، وبذلك يكون الجميعُ قد عادوا لطبيعتهم.:

$$\pi^* \sigma = 1 \ 2 \ \dots \ n \ x \ y$$

$$1 \ 2 \ \dots \ n \ y \ x$$

إن بدت العمليةُ السابقةُ مُربكةً بعض الشيءِ، سنعودُ لطرحها بمثالي معَ الصُّور. فلنفترضُ أن "إيمي" و "البروفيسور فارنورث" علموا بهذا البرهان منذ بدايةِ الحلقة، أي أنهما يعلمان بإمكانيةِ عودتهما لطبيعتهما بإضافةِ شخصينِ للمجموعةِ. دعونا نضيفُ "ليلا" و "هيرمس" (اثنين من شخصياتِ المسلسل) على أنهما اللاعبانِ الإضافيانِ.

كما تنصُ النظريةُ أنه وحتى يعودَ الجميعُ لطبيعتهم يجبُ أن تتبادلَ "إيمي" معَ "ليلا" (لا يهمُ هنا أن نبدأ بإيمي أو البروفيسور، و ليلا أو هيرمس). تذكرُوا أن عقلَ "البروفيسور فارنورث" موجودَ في جسدِ "إيمي"، وبالتالي بعدَ هذهِ العمليةِ أصبحَ في جسدِ "ليلا"، بينما عقلُ "ليلا" أصبحَ في جسدِ "إيمي":



[[[img:23590]]]]

بعد ذلك، سيتبادل الأدمغة كل من جسدي "البروفيسور فارنورث" و "هيرمس". وهذا يعطينا مايلي:
[[[img:23591]]]]

الآن نُبدل أدمغتي جسدي "ليلا" و "البروفيسور فارنورث". لاحظوا أنه بعد هذا التبدل قد عاد جسدي
البروفيسور ودماعه إلى طبيعتهما:
[[[img:23593]]]]

أما "إيمي" فتعود إلى طبيعتها بالتبدل بين جسدي "إيمي" و "هيرمس":

[[[img:23594]]]]

بقي لدينا الآن دماغ "ليلا" محتجزاً في جسدي "هيرمس"، ودماع "هيرمس" محتجزاً في جسدي "ليلا". لكن
بما أن الاثنين لم يقوما بالتبدل فيما بينهما سابقاً خلال العملية، يمكننا أن نجعلهما يتبادلان وبذلك يعود
الكل إلى طبيعته مرة أخرى!

[[[img:23596]]]]

هذا يُظهر لنا أنه بإمكان الجميع أن يعود إلى طبيعته بعد القيام بـ 5 تبديلات، كما أن كل شخص قد بدّل
دماعه 3 مرات فقط. أما في المسلسل فكان عدد الشخصيات أكبر وبالتالي احتاج الأمر إلى 13 تبديلاً
ليعود الجميع لِمَا كانوا عليه. إن لم تكونوا قد شاهدتم هذه الحلقة، ننصحكم بمتابعتها الآن بعد أن أصبحتم
تعرفون هذه النظرية وطريقة برهانها.
كما رأينا لم يتردد طاقم كتاب مسلسل Futurama في استخدام بعض الرياضيات المتقدمة في المسلسل
كما أنهم استلهموا هذه النظرية الجديدة من حبكة الحلقة، وهذا مثال على أن التفكير النقدي يمكنه أن
يقودنا إلى حلولٍ لمختلف المشاكل التي تواجهنا في الحياة العملية. والآن ليس علينا أن نقلق بشأن تبادل
الأدمغة، فإن تم اختراع تلك الآلة يوماً ما في المستقبل، سنكون قادرين بفضل هذه النظرية على
استخدامها بأمان.

المصادر:

<http://www.mathgoespop.com/2010/08/the-futurama-theorem.html>

https://theinfosphere.org/Futurama_theorem

المساهمون في المقال :

إعداد: Sundos Hammoud



تدقيق علمي: Maissaa Markabi



تدقيق لغوي: Maissaa Markabi



صوت: Bayan Khatib





تعديل الصورة: Marwa Fattal



تعديل: Maissaa Markabi



نشر: Maissaa Markabi

