

โครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง

Rubik Cube ขนาด $n \times n \times n$ สร้างได้ ทุกขนาดหรือไม่

แนวความคิดโดย นันทชัย นवलสอาด



ประวัติ

ลูกบาศก์ของรูบิก ถูกคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1974 โดย เออร์โน รูบิก ประติมากร และ ศาสตราจารย์สถาปนิก ชาวฮังการี ผู้ซึ่งมีความสนใจในเรขาคณิต และ รูปทรงสามมิติ เออร์โน ได้จดสิทธิบัตร HU170062 สิ่งประดิษฐ์ ในชื่อ "ลูกบาศก์มหัศจรรย์" (Magic Cube) ในปี ค.ศ. 1975 ที่ประเทศฮังการี แต่ไม่ได้ทำการจดสิทธิบัตรนานาชาติ ได้มีการผลิตชุดแรกเพื่อสำรวจตลาด ในปลายปี ค.ศ. 1977 โดยทำการจำหน่ายในร้านของเล่นในกรุงบูดาเปส

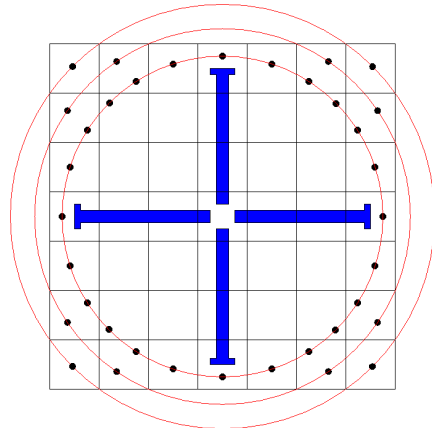
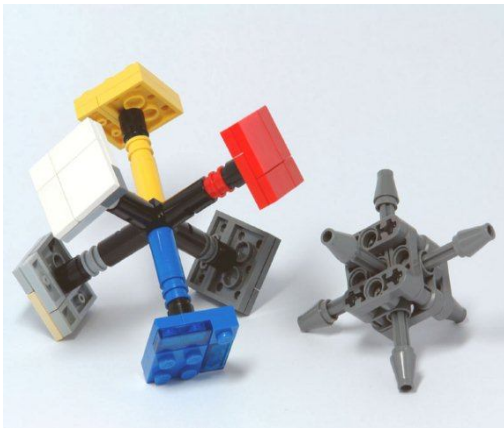
ลูกบาศก์ของรูบิก ได้รับความนิยมนิยมเพิ่มมากขึ้นทั่วทั้งประเทศฮังการี โดยการบอกเล่าปากต่อปาก วงการศึกษาในกลุ่มประเทศตะวันตก ก็เริ่มให้ความสนใจในลูกบาศก์นี้ ในเดือนกันยายน ปี ค.ศ. 1979 บริษัท ไอเดิลทอยส์ (Ideal Toys) ได้ทำข้อตกลงเพื่อทำการจำหน่ายทั่วโลก และได้มีการเปิดตัวของลูกบาศก์นี้ในระดับนานาชาติที่ งานแสดงของเล่นที่กรุงลอนดอน นครนิวยอร์ก เมืองนอร์นแบร์ก และ กรุงปารีส ในช่วงต้นปี ค.ศ. 1980 บริษัท ไอเดิลทอยส์ ได้เปลี่ยนชื่อของเล่นนี้เป็น "ลูกบาศก์ของรูบิก" (Rubik's Cube) และได้มีการส่งออกลูกบาศก์นี้จากประเทศฮังการีชุดแรกเพื่อการจำหน่าย ในเดือน พฤษภาคม ค.ศ. 1980

ชื่อ "ลูกบาศก์ของรูบิก" นั้นเป็นเครื่องหมายการค้า ของบริษัท "Seven Towns Limited" ดังนั้นบริษัท ไอเดิลทอยส์ จึงล้มเลิกที่จะผลิตของเล่นนี้ ในขณะที่นั้นจึงปรากฏของลอกเลียนแบบออกจำหน่าย ในปี ค.ศ. 1984 บริษัท ไอเดิลทอยส์ ได้แพคดีการล่าวละเมิดสิทธิบัตร หมายเลข US3655201 ซึ่งฟ้องร้องโดย แลร์รี นิโคลส์ Larry Nichols ชาวญี่ปุ่นชื่อ อิชิกิ เทรุโตะชิ (Terutoshi Ishigi) ได้ทำการจดสิทธิบัตรของเล่นที่มีลักษณะเกือบจะเหมือนกันกับลูกบาศก์ของรู

บิก หมายเลข JP55-8192 ที่ประเทศญี่ปุ่น ในช่วงเวลาเวลาที่สิทธิบัตรที่รูบิคxonนั้นกำลังอยู่
ระหว่างดำเนินการ นายอิซิก จึงได้รับการยอมรับโดยทั่วไปว่าเป็นการค้นพบซ้ำกัน

ลูกบาศก์ของรูบิค ได้รับความนิยมนสูงสุดในช่วงต้นของทศวรรษ 1980 และ ได้
กลายเป็นหนึ่งในสัญลักษณ์ ของ วัฒนธรรมสมัยนิยม (pop culture icon) ของยุคนั้น ลูกบาศก์ของรู
บิคนั้นถือได้ว่าเป็นเป็นของเล่นที่ขายได้มากที่สุดในโลก โดยมีจำนวนยอดขายรวม ทั้งของแท้ และ
เลียนแบบ มากกว่า 300,000,000 ชิ้นทั่วโลก

หลักการทํางาน



ลูกบาศก์ของรูบิค มีขนาดมาตรฐานโดยประมาณ $2 \frac{1}{8}$ นิ้ว (5.4 ซม.) กว้าง ยาวและสูง
ลูกบาศก์ประกอบด้วยลูกบาศก์ขนาดย่อม 26 ชิ้น ชิ้นกลางหน้าของแต่ละด้าน จะเป็นชิ้นที่มีสีหน้า
เดียว และเชื่อมต่อกับกลไกการหมุนที่แกนกลาง ซึ่งชิ้นกลางหน้าที่ยึดติดกับแกนกลางนี้จะเป็น
โครงสร้างที่ขัดส่วนที่เหลือ ไว้ด้วยกัน และหมุนไปมาได้ ดังนั้นทั้งหมดจะมี 27 ชิ้นส่วน แกนกลาง
สำหรับหมุน 1 ชิ้น ชิ้นกลางหน้า 6 ชิ้น และ ชิ้นอื่นๆ อีก 20 ชิ้น ซึ่งสามารถประกอบเข้ากับชิ้นกลาง
หน้าที่ยึดติดกับแกนหมุนได้พอดี โดยจะมีส่วนที่ออกแบบให้ยึดขัดกันไม่ให้หลุดออกจากกัน แต่
หมุนไปมาได้ การแยกชิ้นส่วนของลูกบาศก์ก็ไม่ได้ยากอะไร เพียงแตงัดชิ้นที่เป็นมุมให้หลุดออกมา
ส่วนที่เหลือก็จะหลุดออกจากกันเอง

นอกเหนือจากชิ้นกลางหน้าแล้ว จะมีลูกบาศก์ขนาดย่อมอีก 20 ชิ้น มี 12 ชิ้นเป็นชิ้น
ขอบ ซึ่งมีสี 2 ด้าน และ 8 ชิ้นเป็นชิ้นมุม ซึ่งมีสี 3 ด้าน

การเรียงสลับเปลี่ยน

ลูกบาศก์ของรูบิค มีจำนวนรูปแบบการเรียงสลับเปลี่ยนที่แตกต่างกันทั้งหมด $(8! \times 38 - 1) \times (12! \times 212 - 1)/2 = 43,252,003,274,489,856,000$ ประมาณ 4.3×10^{19} รูปแบบ ประมาณ 43 ล้าน ล้าน ล้าน (quintillion) รูปแบบ ถึงแม้จะมีรูปแบบการจัดเรียงเป็นจำนวนมาก แต่ทุกรูปแบบสามารถแก้ได้ภายในการบิด 29 ครั้งหรือน้อยกว่า

อ้างอิง <http://www.zheza.com/index.php?a=blog&b=entry&uid=1457451&eid=8>

แนะนำกิจกรรม

1. จงสังเกตขนาดของลูกบาศก์ว่ามีมิติเป็นเท่าใดบ้าง
2. จงตรวจสอบวิธีออกแบบลูกบาศก์ที่จะทำให้หมุนชิ้นส่วนได้อย่างอิสระ
3. จะสร้างลูกบาศก์ให้มีมิติ $n \times n \times n$ ได้ทุกจำนวนเต็มบวก n หรือไม่

ข้อเสนอแนะ

คุณควรมีอุปกรณ์ต่อไปนี้เป็นตัวช่วยในการหารัศมีของแกนหมุน

1. วงเวียน
2. กระดาษแข็ง
3. กรรไกร
4. เป็ก