

โซนนิทรรศการวิทยาศาสตร์

โซนนิทรรศการวิทยาศาสตร์ มีเครื่องทดลองที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ **ประกอบด้วย 6 มุม**

- 1 มุมเสียง
- 2 มุมแรงและการเคลื่อนที่
- 3 มุมแก้ปัญหาแสนสนุก
- 4 มุมแม่เหล็กไฟฟ้า
- 5 มุมแสง
- 6 มุมคณิตศาสตร์



ชุดการแยกเสียง

เสียงในธรรมชาติมีความถี่ต่างกัน ทำให้เกิดเสียงผสมทั้งเสียงสูงและเสียงต่ำ
ท่านจะได้ยินเสียงในท่อสั้นและท่อยาวแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะแต่ละท่มีความจำเพาะของแต่ละความถี่ของเสียง



วิธีการทดลอง

- 1 ฟังเสียงที่เกิดขึ้น โดยแนบหูชิดกับปลายท่อ
- 2 ท่านได้ยินเสียงอะไรบ้างไหม
- 3 เปรียบเทียบเสียงที่ได้ยินจากท่อแต่ละอัน

ชุดขวดดนตรี

เมื่อเคาะขวดน้ำซึ่งบรรจุน้ำในระดับแตกต่างกัน จะเกิดเสียงแตกต่างกัน

การเคาะทำให้ขวดและน้ำที่บรรจุเกิดการสั่นสะเทือน จึงเกิดเสียงขึ้น

- ขวดที่บรรจุน้ำมากที่สุด จะสั่นสะเทือนช้าๆ เกิดเสียงต่ำ
- ขวดที่บรรจุน้ำน้อยสุด จะสั่นสะเทือนอย่างรวดเร็ว เกิดเสียงสูง

วิธีการทดลอง

1

ใช้แท่งพลาสติกเคาะขวดแต่ละใบซึ่งบรรจุน้ำในระดับต่างกัน

2

เสียงที่ได้ยินจากขวดน้ำแต่ละใบแตกต่างกันไหม



ชุดท่อมโหรี

- ความถี่ของคลื่นเสียงทำให้เกิดระดับเสียง ความถี่มาก ทำให้เกิดระดับเสียงสูง ความถี่น้อย ทำให้เกิดระดับเสียงต่ำ เมื่อตีท่อมปลายเปิด จะทำให้อากาศในท่อมเกิดการสั่นสะท้อนเป็นคลื่นเสียง
- ท่อยาว คลื่นเสียงที่เกิดจะมีความยาวคลื่นมาก ความถี่น้อยจึงเกิดเสียงต่ำ
 - ท่อสั้น คลื่นเสียงที่เกิดจะมีความยาวคลื่นน้อย ความถี่จะมาก จึงเกิดเสียงสูง (เสียงแหลม)



วิธีการทดลอง

- 1 ฟังเสียงที่เกิดขึ้น โดยแนบหูชิดกับปลายท่อ
- 2 ท่านได้ยินเสียงอะไรบ้างไหม
- 3 เปรียบเทียบเสียงที่ได้ยินจากท่อแต่ละอัน

ชุดเสียงในเส้นท่อ

เมื่อแหล่งกำเนิดเสียงมีการสั่น เกิดเป็นพลังงานและถ่ายโอนพลังงานให้แก่โมเลกุลของตัวกลาง เช่น อากาศ น้ำ ที่อยู่ชิดกับแหล่งกำเนิดเสียงสั่นเป็นคลื่นจึงมีการทำให้เกิด “การเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง” ซึ่งเป็นการถ่ายทอดพลังงานของคลื่นผ่านตัวกลาง เสียงมีคุณสมบัติการสะท้อน ซึ่งคุณสมบัตินี้ของคลื่นเสียง ทำให้เสียงของผู้พูดที่ปลายของท่อด้านหนึ่งเดินทางผ่านเส้นท่อไปสู่ผู้ฟังซึ่งอยู่ที่ปลายท่ออีกด้านหนึ่งได้



วิธีการทดลอง

- 1 ให้ผู้พูดส่งเสียงที่ปลายด้านหนึ่งของท่อส่วนปลายอีกด้านของท่อให้ผู้ฟังคอยรับฟังเสียงพูดที่เดินทางผ่านเส้นท่อ
- 2 สลับให้ผู้ฟังเป็นคนพูด และให้ผู้พูดเป็นคนฟัง



ชุดแข่งลงจากเนิน

จุดศูนย์ถ่วง (Center of gravity) คือ จุดที่เสมือนตำแหน่งรวมน้ำหนักของวัตถุทั้งก้อน เมื่อมีแรงมากระทำกับจุดศูนย์ถ่วงของวัตถุเปรียบเสมือนกับมีแรงกระทำวัตถุทั้งก้อน

แรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) คือ แรงที่โลกดึงดูดวัตถุต่าง ๆ ที่อยู่บนพื้นผิวโลก มีทิศทางเข้าสู่จุดศูนย์กลางของโลก ขนาดของแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำกับวัตถุใด ๆ มีค่าเท่ากับน้ำหนักของวัตถุนั้น ๆ (แรงโน้มถ่วงของโลก มีค่าประมาณ 9.8 m/s^2)

แกนโลหะ 2 อัน วางขนานกันอยู่บนฐานที่มีความสูงระดับกัน โดยปลายของฐานด้านที่ต่ำกว่ายึดติดกับปลายของแกนโลหะทั้ง 2 อัน เพื่อกำหนดให้เป็นจุดหมุน ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งของแกนโลหะทั้ง 2 อัน สามารถหุบหรือกางออกได้

เมื่อกางแกนโลหะออกจากกันจะทำให้จุดศูนย์ถ่วงของลูกกลมโลหะเคลื่อนที่ต่ำลง เนื่องจากจุดสัมผัสระหว่างแกนโลหะกับลูกกลมโลหะเปลี่ยนจากบริเวณตรงกลางเป็นขอบด้านข้างของลูกกลมโลหะ ลูกกลมโลหะจึงวิ่งไปข้างหน้า (กลิ้งไปด้านที่ฐานสูงกว่า) และในขณะที่เคลื่อนที่ไปนั้นจุดศูนย์ถ่วงของลูกกลมโลหะจะเคลื่อนที่ต่ำลงเรื่อย ๆ ตามระยะห่างของแกนโลหะที่เพิ่มขึ้น ซึ่งดูเหมือนว่าลูกกลมโลหะกำลังเคลื่อนที่ขึ้นที่สูง



วิธีการทดลอง

- 1 นำลูกกลมโลหะวางบนแกนเหล็ก 2 อัน ที่ตำแหน่งเริ่มต้น
- 2 ควบคุมลูกกลมโลหะให้เคลื่อนที่ลงหลุมที่มีคะแนนมากที่สุด โดยการขยับแกนเหล็กทั้ง 2 (ขยับเข้า - ออก)

ชุดเฟือง

เฟือง คือล้อที่มีฟันอยู่โดยรอบ

เราใช้เฟืองในการถ่ายทอดการเคลื่อนที่ และแรงในเครื่องกลต่าง ๆ เมื่อเฟืองตัวใหญ่หมุนเฟืองตัวเล็ก เฟืองตัวเล็กจะหมุนเร็วกว่าแต่จะมีแรงน้อยกว่า ส่วนเฟืองตัวใหญ่แม้ว่าจะหมุนช้ากว่าแต่จะมีแรงมากกว่า จากการทดลองจะเห็นว่าเฟืองขนาดต่าง ๆ ที่ขบกันไว้ จะเคลื่อนที่เร็วช้าแตกต่างกันไป

การจับวางรูปแบบของเฟืองที่เหมาะสมจะช่วยให้เครื่องกลต่าง ๆ ทำงานง่ายขึ้น รถจักรยานจะมีเฟืองที่ช่วยให้มีความเร็วเพิ่มขึ้นเมื่อต้องปั่นขึ้นเนินสูง และมีเฟืองที่ช่วยลดความเร็วเมื่อต้องปั่นลงเนิน ในรถยนต์ก็ใช้หลักการนี้เพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนที่และการเพิ่มความเร็ว



วิธีการทดลอง

1

หมุนเฟืองตัวใดตัวหนึ่งในชุดทดลอง

2

สังเกตการเคลื่อนที่ของเฟืองตัวอื่น ๆ

3

เปลี่ยนหมุนเฟืองตัวอื่น ๆ สังเกตการเคลื่อนที่ของเฟืองแต่ละตัว

ชุดบอลวิเศษ

แดเนียล เบร์นูลลี (Daniel Bernoulli) เป็นนักฟิสิกส์ชาวสวิส ซึ่งได้ค้นพบความสัมพันธ์ระหว่างความดัน อัตราเร็ว และระดับของของไหล

ปรากฏการณ์เบร์นูลลี

เบร์นูลลีได้แสดงให้เห็นว่าในบริเวณที่อากาศมีอัตราเร็วมาก ความดันอากาศบริเวณนั้นจะน้อย ในทางกลับกันบริเวณที่อากาศมีอัตราเร็วที่น้อยกว่า ความดันอากาศบริเวณนั้นก็จะมากกว่า

ทำไมลูกบอลจึงลอยอยู่ในอากาศได้ ?

ลูกบอลลอยอยู่ในอากาศได้เนื่องจากน้ำหนักของลูกบอลเท่ากับแรงดันอากาศที่เกิดจากเครื่องเป่าลม ส่วนสาเหตุที่ทำให้ลูกบอลลอยอยู่นิ่งอยู่กับที่โดยไม่แกว่งหรือหล่นไปด้านใดด้านหนึ่ง เนื่องจากกระแสอากาศที่ไหลอยู่รอบ ๆ ลูกบอลทำให้เกิดแรงดันจากด้านข้างทั้ง 2 ข้างเข้ากระทำกับลูกบอลตามหลักการของเบร์นูลลี



วิธีการทดลอง

1

กดสวิตช์

2

ลมพุ่งออกมาแล้วบอลจะลอยอยู่นิ่งกลางอากาศ

3

หมุนหรือโยกแกนท้อไป - มา

ชุดรอก

รอก เป็นอุปกรณ์ผ่อนแรงและอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ มีลักษณะเป็นล้อ โดยร้อยไว้กับเชือกหรือเคเบิล รอกเป็นหนึ่งในเครื่องกลพื้นฐานหกชนิด



รอกแบ่งออกเป็น 2 ชนิดได้แก่

- 1. **รอกเดี่ยว (Single Pulley)** รอกถูกจัดให้ตรึงติดอยู่กับเชือกคล้องผ่านตัวรอกปลายเชือกด้านหนึ่งแขวนวัตถุ ปลายเชือกอีกด้านหนึ่งใช้ดึง
 - 1.1 รอกเดี่ยวตายตัว (Single Fixed Pulley) เป็นรอกที่ตรึงอยู่กับที่ ใช้เชือกหนึ่งเส้นพาดรอบล้อ โดยปลายข้างหนึ่งผูกติดกับวัตถุ ปลายอีกข้างหนึ่ง เป็นรอกที่ไม่ช่วยผ่อนแรง แต่ช่วยในการอำนวยความสะดวก
 - 1.2 รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ (Single Moveable Pulley) ปลายเชือกด้านที่คล้องผ่านตรึงติดอยู่กับที่ แล้วร้อยปลายเชือกด้านหนึ่งเข้าทางส่วนล่างของรอก
- 2. **รอกพวง (Multiple Pulley)** คือรอกเดี่ยวหลายตัว ถูกนำมาประกอบกันเพื่อช่วย 2 ผ่อนแรงในการทำงาน โดยมีเชือกคล้องรอกทุกตัว

วิธีการทดลอง

- 1 ทดลองดึงเชือกที่คล้องผ่านรอกที่ตายตัว
- 2 ทดลองดึงเชือกที่คล้องผ่านรอกที่เคลื่อนที่
- 3 ทดลองดึงเชือกที่คล้องผ่านรอกพวง
- 4 เปรียบเทียบแรงที่ใช้ในการยกวัตถุผ่านรอกแต่ละชนิด

ชุดชาโตะอิกเพนดูลัม

ทฤษฎีความอลวน (Chaos theory) เป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงลักษณะพฤติกรรมของระบบพลวัต (คือ ระบบที่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนแปลงตามเวลาที่เปลี่ยนไป) โดยลักษณะการเปลี่ยนแปลงของระบบที่เรียกว่าเคออสนี้ จะมีลักษณะที่ปั่นป่วนจนดูคล้ายว่า การเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นแบบสุ่มหรือไร้ระเบียบ (random/stochastic) แต่จริง ๆ แล้ว ระบบเคออสนี้เป็นระบบแบบไม่สุ่ม หรือระบบที่มีระเบียบ (deterministic)



คุณสมบัติของเคออส (Chaos)

- เป็นระบบที่กำหนดเจาะจงได้ (Deterministic system)
- เป็นระบบไวต่อค่าเริ่มต้น (Sensitive to initial conditions)
- ทำนายพฤติกรรมไม่ได้ (Unpredictable behavior)



วิธีการทดลอง

- 1 ใช้มือผลักหรือดันให้แขนของชุดทดลองหมุน
- 2 สังเกตการหมุนของวัตถุ และคาดเดาผลที่เกิดขึ้นว่าวัตถุจะหมุนไปทางใด

ชุดใจโรสโคป

ใจโรสโคป เป็นอุปกรณ์ที่ใช้หลักการอนุรักษ์โมเมนตัม นั่นคือ แกนหมุนของใจโรสโคป จะชี้ไปในทิศทางเดิมเสมอ แต่ถ้ามีแรงจากภายนอกมากระทำ ใจโรสโคปจะพยายามรักษาสภาพให้คงเดิมไว้ ยิ่งใจโรสโคปมีโมเมนตัมเชิงมุมสูง (ความเร็วในการหมุนสูง) การรักษาสภาพก็ยิ่งมากขึ้น



วิธีการทดลอง

1

จับที่ด้ามจับข้างวงล้อ โดยให้วงล้ออยู่ในแนวตั้งฉากกับพื้น

2

ใช้มือปั่นวงล้อให้หมุน

3

ลองเอียงแกนของวงล้อซึ่งกำลังหมุนอยู่ และสังเกตผลที่เกิดขึ้น



ชุดซ้ายขวามหาสนุก

ซ้ายขวามหาสนุก เป็นอุปกรณ์เพื่อใช้ฝึกความสัมพันธ์ระหว่างประสาทตา การเคลื่อนที่ของกล้ามเนื้อ โดยการสั่งการของสมอง ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของวัตถุให้สมดุล โดยใช้มือทั้งสองข้างหมุนควบคุมวัตถุทรงกลม และสังเกตการณ์เคลื่อนที่ของวัตถุเพื่อให้ตกลงตามตำแหน่งที่ผู้เล่นต้องการ



วิธีการทดลอง

1

ใส่ลูกบอลลงในกล่องอุปกรณ์

2

บังคับทิศทางของลูกบอลในรางให้ไหลไปตามราง และไหลลงห่วงโดยไม่ให้ลูกบอลหล่นลงพื้น

ชุดคันและโมเมนต์

คัน (Lever) เป็นเครื่องกลอย่างง่ายเพื่อผ่อนแรงและอำนวยความสะดวกในการทำงาน โดยใช้หลักของโมเมนต์ (Moment) นั่นคือออกแรงกระทำเพื่อให้คันและวัตถุบนคันเกิดการเคลื่อนที่รอบจุดหมุน ดังนั้น คันทั่วไปจึงมีลักษณะเป็นวัตถุแท่งยาวแข็งและหมุนได้รอบจุดหมุน ซึ่งสามารถพบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น ค้อนถอนตะปู ชะแลง เป็นต้น



วิธีการทดลอง

- 1 ทดลองใช้แรงกดที่ปลายด้านหนึ่งของคันเพื่อยกน้ำหนักที่อยู่ปลายอีกด้าน สังเกตผล
- 2 ทดลองเลื่อนจุดหมุนไปตามความยาวของคัน เพื่อเปลี่ยนระยะห่างจากจุดหมุนแล้วออกแรงกดที่ปลายคัน สังเกตผล
- 3 ทดลองเปลี่ยนน้ำหนักที่อยู่ปลายอีกด้านของคัน แล้วออกแรงกดที่ปลายของคัน ทำการทดลองซ้ำโดยเปลี่ยนระยะห่างจากจุดหมุนเป็นค่าต่าง ๆ สังเกตผล

โมเมนต์ = แรง x ระยะตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุน
หากระบบอยู่ในสมดุล
โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา
 $W \times L_1 = E \times L_2$
ดังนั้น หากเราต้องการยกวัตถุ โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกาต้องมีค่ามากกว่าโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา นั่นคือ หากระยะคงเดิม เราจะต้องออกแรงมากขึ้น
หรือ หากเราออกแรงเท่าเดิม เราต้องเลื่อนจุดหมุนให้ระยะ L_2 มาก

ชุดความเสียดทาน

แรงเสียดทาน คือ แรงที่ต้านสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งเกิดจากการเสียดสีระหว่างผิววัตถุที่มีการเคลื่อนที่และสัมผัสกัน ดังนั้นจึงส่งผลทำให้วัตถุเคลื่อนที่ช้าลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งหยุดนิ่งในที่สุด
“แรงเสียดทาน มีทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุเสมอ”

ปัจจัยที่มีผลต่อแรงเสียดทาน

- น้ำหนักหรือแรงกดของวัตถุที่กดลงบนพื้น ถ้าน้ำหนักหรือแรงกดของวัตถุมาก จะเกิดแรงเสียดทานมาก
- ลักษณะของพื้นผิวสัมผัส ถ้าพื้นผิวเรียบ จะเกิดแรงเสียดทานน้อย เนื่องจากพื้นผิวเรียบ มีการเสียดสีระหว่างกันน้อย



วิธีการทดลอง

- 1 เหยียดสปริงขึ้นหรือลงด้านใดด้านหนึ่งเพื่อให้วัตถุเลื่อนได้ทั้ง 4 ขึ้นอยู่ข้างเดียวกัน
- 2 ยกภาสด้านที่มีวัตถุขึ้นอย่างช้าๆ เพื่อให้วัตถุทั้ง 4 ขึ้น เคลื่อนลงมา
- 3 สังเกตว่าวัตถุบนพื้นผิวชนิดใดเลื่อนลงก่อนและหลัง พร้อมทั้งสังเกตความเร็วในการเคลื่อนลงด้วย
- 4 ลองเพิ่มมวลถ่วงน้ำหนักให้วัตถุบนรางสแตนเลส แล้วทำการทดลองซ้ำอีกครั้ง และสังเกตเปรียบเทียบผลกับการทดลอง

ชุดการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์เป็นพลังงานจลน์ของลูกกลม

เกิดอะไรขึ้นเมื่อเริ่มเล่น

เมื่อลูกกลมโลหะเคลื่อนที่ขึ้นไปเรื่อยๆ จะมีพลังงานชนิดหนึ่งสะสมเพิ่มขึ้นตาม เรียกว่า พลังงานศักย์ พลังงานศักย์จะมีค่ามากที่สุดเมื่อลูกกลมโลหะอยู่ในตำแหน่งสูงสุด เมื่อลูกกลมโลหะเริ่มเคลื่อนที่ตกลงมา พลังงานศักย์จะลดลง ค่าที่ลดลงจะเปลี่ยนไปเป็นพลังงานจลน์ที่เพิ่มขึ้นทุกตำแหน่งของการเคลื่อนที่ โดยพลังงานจลน์มีค่ามากที่สุดเมื่อลูกกลมโลหะเคลื่อนที่ลงมาอยู่ในตำแหน่งล่างสุด



วิธีการทดลอง

- 1 เริ่มเล่นโดยกดปุ่มเริ่มเล่น รางเลื่อนจะทำงานดึงลูกกลมโลหะให้เคลื่อนที่ขึ้นไปบนสุด แล้วปล่อยให้เคลื่อนที่ลงมา
- 2 สังเกตผลการเคลื่อนที่และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของพลังงาน เมื่อลูกกลมโลหะเริ่มเคลื่อนที่ลงมาจนถึงด้านล่างสุด



ชุดบริหารจินตนาการ

- รูปร่าง (Shape) คือลักษณะของวัตถุที่เป็น 2 มิติ มีความกว้างและความยาวเป็นเส้นรอบนอกของวัตถุ ภาพที่ปรากฏจะมีลักษณะแบน
 - รูปร่าง (Form) คือลักษณะของวัตถุที่เป็น 3 มิติ คือความกว้าง ความยาว ความหนา ภาพที่ปรากฏจะมีความสวยงามเหมือนจริงและสมบูรณ์มากขึ้น
- การต่อรูปร่างสามเหลี่ยมให้เป็นชิ้นงานตามแผ่นทดสอบ (มีทั้งหมด 30 แผ่น แผ่นละ 1 กิจกรรม) ผู้ทดลองต้องมีสมาธิ มีการอดทน มีการวางแผนที่ดี เพื่อใช้เวลาในการแก้ปัญหาให้น้อยที่สุด
- การใช้แม่เหล็กบรรจุใส่ในรูปร่างสามเหลี่ยม เพื่อให้รูปร่างสามเหลี่ยมเกาะติดกันเกิดเป็นชิ้นงานที่ไม่ต้องใช้วัสดุอื่นมายึด เมื่อฝึกสร้างจินตนาการจากแบบทดสอบแล้ว ลองสร้างชิ้นงานจากจินตนาการของตนเอง



วิธีการทดลอง

- 1 เลือกแผ่นทดสอบความสามารถ 1 แผ่น (เฉลยอยู่ด้านหลังแผ่นทดสอบ)
- 2 นำชิ้นวัสดุมาจัดเรียงให้ได้ตามรูปที่แสดงบนแผ่นแบบทดสอบความสามารถนั้น

ชุดกล่องประชันปัญญา

กล่องประชันปัญญา เป็นอุปกรณ์เพื่อฝึกกระบวนการคิด การวางแผน และการสังเคราะห์ ด้วยรูปลักษณ์ที่สวยงามและวิธีการเล่นที่ท้าทายความสามารถ เพื่อกระตุ้นความสนใจใฝ่เรียนรู้และสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินได้อย่างกลมกลืน

การจัดวางสิ่งของลงในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งให้ได้มากที่สุดเป็นการใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

การวางสิ่งของที่มีรูปร่างแตกต่างกันลงในพื้นที่จำกัด ทำให้ได้ฝึกกระบวนการคิด การวางแผน การคาดคะเน ดังนั้นผู้ทดลองต้องมีไหวพริบ สมาธิ และความอดทน

การจัดวางครั้งแรกอาจใช้เวลามาก แต่การจัดวางครั้งต่อไปควรจะใช้เวลาน้อยลง



วิธีการทดลอง

อุปกรณ์ประกอบด้วยชิ้นวัสดุ 9 ชิ้น และกล่องทดสอบความสามารถ 7 ด้าน ซึ่งมีระดับความยากง่ายแตกต่างกัน



ชุดข้ามแม่น้ำมหาสนุกแบบอิเล็กทรอนิกส์

การวางแผน เป็นกระบวนการที่บุคคลวางแผนตัดสินใจไว้ล่วงหน้าเกี่ยวกับงานบางอย่างที่จะทำในอนาคต เพื่อใช้แก้ปัญหาเฉพาะหน้าให้ประสบความสำเร็จและใช้เวลาน้อยที่สุด

ชาวนาจะต้องพาหมาจิ้งจอก ไก่ และข้าวโพดข้ามแม่น้ำ แต่เรือของชาวนาเล็กเกินไปที่จะบรรทุกไปได้ทั้งหมดเพียงเที่ยวเดียว เพราะเรือของชาวนาสามารถบรรทุกได้เพียงเที่ยวละ 2 เท่านั้น จะทำอย่างไรดี

ถ้าหมาจิ้งจอกและไก่อยู่ด้วยกัน หมาจิ้งจอกจะกินไก่
ถ้าไก่และข้าวโพดอยู่ด้วยกัน ไก่จะกินข้าวโพด



เฉลย

ครั้งที่ 1 (ไป)	ชาวนาและไก่
ครั้งที่ 2 (กลับ)	ชาวนา
ครั้งที่ 3 (ไป)	ชาวนาและข้าวโพด
ครั้งที่ 4 (กลับ)	ชาวนาและไก่
ครั้งที่ 5 (ไป)	ชาวนาและหมาจิ้งจอก
ครั้งที่ 6 (กลับ)	ชาวนา
ครั้งที่ 7 (ไป)	ชาวนาและไก่

วิธีการทดลอง

ให้คิดวางแผนแก้ปัญหาเพื่อพาชาวนา หมาจิ้งจอก ไก่ และข้าวโพดข้ามแม่น้ำ โดยบรรทุกให้ได้น้อยครั้งที่ที่สุด



ชุดตัวต่อเปลี่ยนรูปทรง

ตัวต่อเปลี่ยนรูปทรง เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยฝึกฝนทักษะทางคณิตศาสตร์และกระบวนการคิด การวิเคราะห์ การวางแผน และการสังเคราะห์ ที่สนุกสนานและท้าทาย ผู้เล่นจะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับรูปทรงเลขาคณิตในการแก้ปัญหา รวมทั้งจะต้องใช้สมาธิและความอดทนในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า



วิธีการทดลอง

1. นำวัสดุรูปสามเหลี่ยมแบบที่ 1 มาต่อใหม่ให้กลายเป็นรูปสี่เหลี่ยม
2. ต่อกลับให้เป็นรูปสามเหลี่ยมเช่นเดิม
3. นำวัสดุรูปสามเหลี่ยมแบบที่ 2 มาต่อใหม่ให้กลายเป็นรูปหกเหลี่ยม
4. ต่อกลับให้กลายเป็นรูปสามเหลี่ยมเช่นเดิม

ชุดเจดีย์ 7 ชั้น

กระบวนการแก้ปัญหาที่พบทางสำคัญในการที่จะพัฒนา
คณิตศาสตร์ คำตอบของปัญหาจะช่วยให้ค้นพบวิธีใหม่ ๆ
และยังสามารถประยุกต์วิธีการไปใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้

- ขั้นตอนของการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนดังนี้
- ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) ...ข้อกำหนด
ข้อจำกัดต่าง ๆ และข้อความถาม
 - ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising out the plan) ...ตามยุทธวิธีที่
หลากหลาย
 - ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) ...ถ้าล้มเหลวก็ให้ย้อนกลับ
ไปดูข้อที่ 2 และข้อ 1 อีกครั้ง
 - ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking back) ...ความสมเหตุสมผลและความเป็นไปได้
ของคำตอบ



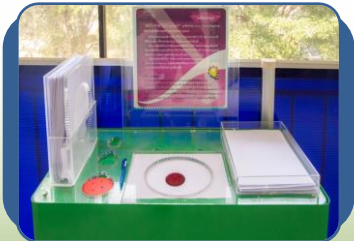
วิธีการทดลอง

นำห่วงที่เรียงเป็นชั้นย้ายมาสวมไว้ที่เสาอื่น (เสาใดก็ได้เสาหนึ่ง)
ให้อยู่ครบทั้งหมด โดยจะย้ายอย่างไรก็ได้ แต่มีข้อแม้คือ ให้อ้ายได้ครั้ง
ละห่วง และห้ามไม่ให้ห่วงที่มีขนาดใหญ่กว่าทับห่วงที่มีขนาดเล็กกว่า
ใครย้ายได้จำนวนน้อยครั้งที่สุดถือว่าชนะ

ชุดวงล้อแสนสนุก

สไปโรกราฟ (Spirograph) ถูกคิดค้นโดย Denys Fisher
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วาดเส้นโค้งทางคณิตศาสตร์ในหลายรูปแบบ
สไปโรกราฟ ประกอบด้วย เฟืองที่มีรูปร่างและขนาดต่างกัน
เช่น วงแหวนที่มีซี่เฟืองภายใน เฟืองวงกลมเจาะรู ซึ่งซี่เฟืองจะขบกัน
พอดี
เมื่อวางเฟืองที่เล็กกว่าลงในวงแหวนที่มีซี่เฟืองภายในจะสามารถหมุน
เฟืองเล็กไปตามขอบเฟืองวงแหวนได้ง่าย เมื่อกำหนดจุดตั้งที่บนเฟือง
เล็กเคลื่อนที่เรียกว่า สไปโรกราฟ

ประโยชน์ของสไปโรกราฟ คือ การสร้างลวดลายทาง
คณิตศาสตร์ นำไปใช้ในงานศิลปะ และงานออกแบบ ซึ่งผู้
เล่นจะต้องใช้จินตนาการในการสร้างสรรค์ลวดลายต่าง ๆ อีก
ทั้งยังทำให้เกิดความเพลิดเพลิน



วิธีการทดลอง

- 1 นำแผ่นเฟืองวงกลมขนาดเล็กวางลงในวงแหวนใหญ่ที่มีเฟืองภายใน
- 2 นำปากกา หรือดินสอสี จิ้มลงในรูภายในเฟืองวงกลม ที่ตำแหน่งต่าง ๆ กัน
- 3 หมุนเฟืองวงเล็กตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา แล้วสังเกตลักษณะของ
ลวดลายที่เกิดขึ้น
- 4 ทดลองเปลี่ยนตำแหน่งของรูที่ไขว้ด หรือทิศทางการหมุน และสังเกต
ลักษณะของลวดลายที่เกิดขึ้น
- 5 ทดลองเปลี่ยนจากช่องวงกลม เป็นวงรีหรือทำซ้ำอีกครั้ง และสังเกตผลที่เกิดขึ้น

ชุดสร้างตัวที

ตัวต่อสร้างรูปตัว “ที” เป็นอุปกรณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่ช่วยฝึกฝนกระบวนการคิด การวิเคราะห์ การวางแผน และการสังเคราะห์ให้เป็นระบบ และใช้หลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา เช่น ความน่าจะเป็น รูปทรง และยังช่วยฝึกสมาธิและความอดทน



วิธีการทดลอง

เรียงชิ้นวัสดุทั้ง 4 ชิ้น เพื่อสร้างเป็นตัวอักษร “T”
และห้ามเรียงออกนอกกรอบ



ชุดพอดี้ พอดี

พอดี้ พอดี เป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้ผู้เล่นได้ฝึกฝนกระบวนการคิด การวิเคราะห์ การวางแผน การสังเคราะห์ และทักษะทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ซึ่งมักจะต้องอาศัยสมาธิและความอดทนควบคู่กันไปด้วย



วิธีการทดลอง

1

เรียงแท่งวัสดุรูปตัว T 4 ชิ้น ให้อยู่ในกรอบ

2

ลองพยายามเรียงแท่งวัสดุรูปตัว T ในรูปแบบใหม่ให้อยู่ในกรอบที่ลิ



ชุดจับคู่สี

ตัวต่อสร้างรูปตัว “ที” เป็นอุปกรณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่ช่วยฝึกฝนกระบวนการคิด การวิเคราะห์ การวางแผน และการสังเคราะห์ ให้เป็นระบบ และใช้หลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาเช่น ความน่าจะเป็น รูปทรง และยังช่วยฝึกสมาธิและความอดทน



วิธีการทดลอง

1

เรียงรูป 6 เหลี่ยมให้ได้ โดยให้สีหรือรูปของด้านที่วางเชื่อมต่อกันมีรูปแบบเดียวกัน

2

ใครสามารถเรียงรูป 6 เหลี่ยมได้ถูกต้องและใช้เวลาน้อยที่สุดเป็นฝ่ายชนะ

ชุดแมงมุมติดใย

วิธีการทดลอง

พยายามแก้อาห้วงเชือกซึ่งคล้องอยู่กับโครงสร้างโลหะให้หลุดออกเป็นอิสระ จากนั้นให้พยายามคล้องห้วงเชือกกลับเช่นเดิม



เฉลย

การนำบ่วงเชือกออก

1. นำบ่วงเชือกลอดผ่านห่วง T2 จากด้านล่าง
2. นำบ่วงเชือก ผ่านแกน T1

การนำบ่วงเชือกเข้า

1. นำบ่วงเชือกคล้องผ่านแกน T1
2. นำบ่วงเชือกลอดห่วง T2 จากด้านบน
3. นำบ่วงเชือก ผ่านแกน T1

ชุดวุ้นพันหลัก

นำโลหะที่ร้อยอยู่ในเชือกออกมาข้างนอก เมื่อทำได้แล้วให้นำกลับมาใส่ในเชือกดังเดิม



ชุดเลื้อยข้ามห้วย

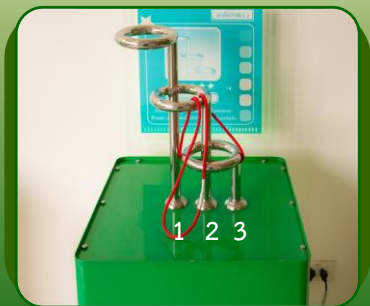
พยายามแก้อาณูทรงกลมซึ่งร้อยอยู่กับเชือกให้หลุดเป็นอิสระออกจากโครงสร้างโลหะ



ชุดมาลัยรจนา 1

วิธีการทดลอง

พยายามแกะเอาห่วงเชือกซึ่งคล้องอยู่กับโครงสร้างโลหะให้หลุด
ออกเป็นอิสระ จากนั้นให้พยายามคล้องห่วงเชือกกลับเช่นเดิม



เฉลย

การนำบ่วงเชือกออก

1. นำบ่วงเชือกหลุดห่วง (ด้านใต้)
2. นำบ่วงเชือกสวมแกน 1 และ 2
3. นำบ่วงเชือกหลุดห่วง 2 (ด้านใต้)
4. นำบ่วงเชือกออกจากแกน 1 (บ่วงเชือกจะอยู่ที่แกนหมายเลข 1)
5. นำบ่วงเชือกหลุดห่วง 2 (ด้านใต้)
6. นำบ่วงเชือกสวมแกน 1 ผ่านห่วง 2
7. นำบ่วงเชือกออกจากแกน 1 และ 2

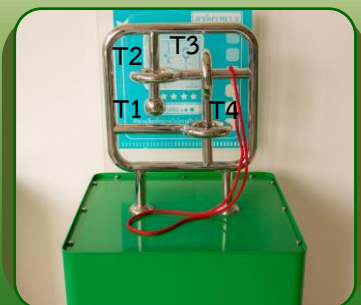
การนำบ่วงเชือกเข้า

1. นำบ่วงเชือก สวมแกน 1 และ 2
2. นำบ่วงเชือกหลุดห่วง 2 (ด้านใต้)
3. นำบ่วงเชือกออกจากแกน 1 (บ่วงเชือกจะอยู่ที่แกนหมายเลข 2)
4. นำบ่วงเชือกสวมแกน 3
5. นำบ่วงเชือกหลุดห่วง 3 และ 2 (ด้านใต้)
6. นำบ่วงเชือกสวมแกน 1
7. นำบ่วงเชือกออกจากแกน 1 และ 2 (บ่วงเชือกจะอยู่ที่แกนหมายเลข 3)

ชุดมาลัยรจนา 2

วิธีการทดลอง

พยายามแกะเอาห่วงเชือกซึ่งคล้องอยู่กับโครงสร้างโลหะให้หลุด
ออกเป็นอิสระ จากนั้นให้พยายามคล้องห่วงเชือกกลับเช่นเดิม



เฉลย

การนำบ่วงเชือกออก

1. นำบ่วงเชือกหลุดผ่านห่วง T4
2. นำบ่วงเชือกหลุดผ่านห่วง T2 จากด้านบน
3. นำบ่วงเชือก ผ่านแกน T1
4. นำบ่วงเชือกหลุดผ่านห่วง T3
5. นำบ่วงเชือกหลุดผ่านห่วง T2 จากด้านบน
6. นำบ่วงเชือก ผ่านแกน T1

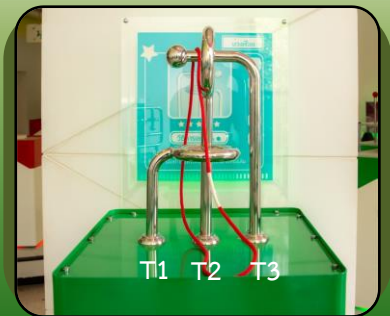
การนำบ่วงเชือกเข้า

1. นำบ่วงเชือกหลุดผ่านห่วง T2 จากด้านบน
2. นำบ่วงเชือก ผ่านแกน T2
3. นำบ่วงเชือกหลุดผ่านห่วง T3
4. นำบ่วงเชือกหลุดผ่านห่วง T2 จากด้านบน
5. นำบ่วงเชือก ผ่านแกน T1
6. นำบ่วงเชือกหลุดผ่านห่วง T4

ชุดบ่วงเชือก

วิธีการทดลอง

พยายามแก้อาหว่งเชือกซึ่งคล้องอยู่กับโครงสร้างโลหะให้หลุด
ออกเป็นอิสระ จากนั้นให้พยายามคล้องหว่งเชือกกลับเช่นเดิม



เฉลย

การนำบ่วงเชือกออก

1. นำบ่วงเชือกผ่านหว่ง T3
2. นำบ่วงเชือกผ่านหว่ง T2
3. นำบ่วงเชือกผ่านหว่ง T1

การนำบ่วงเชือกเข้า

1. นำบ่วงเชือกผ่านแกน T1
2. นำบ่วงเชือกผ่านแกน T2
3. นำบ่วงเชือกผ่านแกน T3 จากด้านบน

ชุดเคลื่อนพลย้ายทัพ

การฝึกวางแผนในการทำงานส่งผลให้การทำงานประสบผลสำเร็จด้วยวิธีการที่เร็วที่สุด สั้นที่สุด หรือการเดินทางเพื่อเดินทาง
ให้ถึงจุดหมายได้เร็วที่สุด
การย้ายก้านไม้ให้สำเร็จเป็นกรฝึกวางแผนในการทำงาน การแก้ปัญหาครั้งแรกอาจจะใช้เวลานาน แต่การทำซ้ำอีกครั้งควร
ใช้เวลาเฉลยลง



วิธีการทดลอง

1. เสียบก้านไม้เข้ากับช่องฐาน ตามรูป
2. ย้ายก้านไม้สีแดงเข้าไปแทนที่สีฟ้า และย้ายก้านไม้สีฟ้ามาแทนที่สีแดง

กติกา

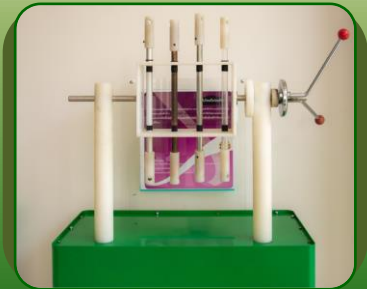
1. ให้อ้ายก้านไม้ลงช่องที่อยู่ถัดไป หรือย้ายก้านไม้ข้ามก้านไม้อื่นได้ 1 ก้าน
ได้ทั้งแนวตรงและแนวทแยงเพื่อลดช่องว่าง
2. ย้ายให้มิจำนวนน้อยครั้งที่สุด



ชุดอันไหนถึงก่อนกัน

ขณะที่แท่งแม่เหล็กเคลื่อนที่ผ่านท่อโลหะชนิดต่าง ๆ จะเกิดกระแสไฟฟ้าจำนวนเล็กน้อยในท่อ เราเรียกกระแสไฟฟ้านี้ว่า “กระแสเอ็ดดี้” (Eddy currents) ซึ่งทำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้น

สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะต่อต้านสนามแม่เหล็กจากแท่งแม่เหล็กที่เคลื่อนที่ ทำให้แท่งแม่เหล็กเคลื่อนที่ช้าลง จากการทดลองแม่เหล็กในท่อพลาสติกจะตกถึงที่ปลายท่อก่อน เพราะพลาสติกเป็นอโลหะ จึงไม่เกิดกระแสเอ็ดดี้และสนามแม่เหล็กที่จะต่อต้านการเคลื่อนที่ กระแสเอ็ดดี้ ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ดังนั้นการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้า วิศวกรผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงวิธีป้องกันไม่ให้เกิดกระแสไฟฟ้าชนิดนี้ด้วย



วิธีการทดลอง

- 1 ค่อยๆตั้งท่อให้ตรงจนแท่งแม่เหล็กตกลงไปตามท่อชนิดต่าง ๆ (ท่อลูมิเนียม ท่อสเตนเลส ท่อทองแดง และท่อพลาสติก)
- 2 แท่งแม่เหล็กในท่อใดเคลื่อนที่ถึงปลายท่อก่อน
- 3 เมื่อแท่งแม่เหล็กเคลื่อนที่ถึงปลายท่อให้หมุนแกนกลับ เพื่อเริ่มทดลองใหม่

ชุดตัวนำไฟฟ้า

โลหะต่างชนิดกันมีคุณสมบัติในการรับและให้อิเล็กตรอนต่างกัน การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า
ทองแดงและอลูมิเนียม ทองแดงจะรับอิเล็กตรอน ในขณะที่อลูมิเนียมจะให้อิเล็กตรอน
ทองแดงและสังกะสี ทองแดงจะรับอิเล็กตรอน ในขณะที่สังกะสีจะให้อิเล็กตรอน
อลูมิเนียมและสังกะสี อลูมิเนียมจะรับอิเล็กตรอน ในขณะที่สังกะสีจะให้อิเล็กตรอน
ดังนั้นเมื่อหาคำมือซึ่งเป็นตัวนำไฟฟ้าลงบนคู่โลหะดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน เกิดกระแสไฟฟ้าทำให้เข็มของเครื่องมือวัดกระดิก



วิธีการทดลอง

1

วางมือลงบนแผ่นโลหะข้างละแผ่น สังเกตเข็มมิเตอร์

2

ทำการทดลองซ้ำโดยเลือกจับคู่โลหะที่แตกต่างกัน

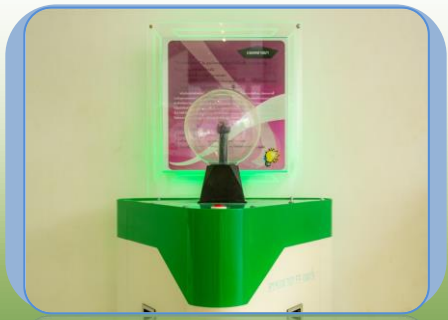
3

สังเกตว่าโลหะคู่ใดที่ทำให้เข็มมิเตอร์กระดิกได้มากที่สุด

ชุดบอลพลาสมา



บอลพลาสมา คือ ลูกบอลแก้วทรงกลมที่ถูกทำให้เป็นสุญญากาศแล้วบรรจุก๊าซเฉื่อย เช่น อาร์กอน (Ar) ไว้ภายใน แสงสีที่เห็นเกิดจากก๊าซเฉื่อยที่อยู่ภายในได้รับพลังงานจากการเคลื่อนที่ผ่านของอิเล็กตรอนจึงเรืองแสงออกมา สีของแสงที่ได้จะแตกต่างกันตามชนิดของก๊าซเฉื่อย



วิธีการทดลอง

1

เปิดสวิตช์

2

นำมือไปสัมผัสที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของลูกบอลแก้ว สังเกตผลที่เกิดขึ้น

ชุดจานพลาสมา

Plasma Plate เป็นแผ่นแก้วลักษณะคล้ายจาน มีวัสดุเม็ดเล็ก ๆ เคลือบด้วยสารเรืองแสงและบรรจุก๊าซเฉื่อยไว้ภายใน เราจะสามารถเห็นแสงเสมือนสายฟ้าแลบวิ่งไป-มา ระหว่างจุดศูนย์กลางและบริเวณขอบจาน



สาเหตุที่มองเห็นแสง

Plasma Plate มีก๊าซเฉื่อยบรรจุอยู่ภายในซึ่งทำให้เกิดการแตกตัวอยู่ในสภาวะพลาสมา เนื่องจากความต่างศักย์ที่แตกต่างกันมาก ซึ่งสภาวะพลาสมาสามารถนำไฟฟ้าได้ อิเล็กตรอนจึงเคลื่อนที่จากศูนย์กลางไปยังขอบจานได้ โดยเคลื่อนที่ผ่านวัตถุที่เคลือบสารเรืองแสงภายในจานอิเล็กตรอนจะให้พลังงานแก่สารเรืองแสงแล้วเกิดเป็นแสงสีต่าง ๆ ตามชนิดของสารเรืองแสงนั้น

วิธีการทดลอง

- 1 เปิดสวิตช์ แล้วสังเกตผล
- 2 นำมือไปสัมผัสตำแหน่งต่าง ๆ ของจานแก้ว สังเกตผล
- 3 เปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นระหว่างข้อ 1 และข้อ 2

ชุดแท่งนีออนสายฟ้า

Crackle Tube คือ หลอดแก้วที่ภายในเคลือบด้วยสารเรืองแสง (หรือบรรจุด้วยเม็ดแก้วที่เคลือบด้วยสารเรืองแสง) บรรจุก๊าซเฉื่อย เช่น อาร์กอน และมีขั้วความต่างศักย์สูงอยู่ภายใน

เมื่อเปิดสวิตช์ Crackle Tube จะทำให้วงจรไฟฟ้าภายในเริ่มทำงานจึงทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าสูง ซึ่งความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงนี้ทำให้ก๊าซเฉื่อยแตกตัวออกกลายเป็นสถานะพลาสมาซึ่งสามารถนำไฟฟ้าได้ และจะเกิดการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าจากบริเวณศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังบริเวณศักย์ไฟฟ้าต่ำ อิเล็กตรอนจะให้พลังงานสารที่มีคุณสมบัติเรืองแสงที่เคลือบอยู่ภายในหลอดแก้วหรือรอบ ๆ เม็ดแก้วที่บรรจุอยู่ภายใน ทำให้เกิดการเรืองแสงออกมา



วิธีการทดลอง

- 1 เปิดสวิตช์เพื่อเริ่มต้น
- 2 หลังจากเปิดสวิตช์แล้วจะสังเกตเห็นเหมือนสายฟ้าวิ่งอยู่ภายใน (หรือเกิดการเรืองแสงรอบ ๆ เม็ดแก้ว)

ชุดวงแหวนกระโดด

ชุดวงแหวนกระโดด เป็นอุปกรณ์ที่แสดงหลักการเหนี่ยวนำของกระแสไฟฟ้า และสนามแม่เหล็ก ภายในขดลวดรอบแกน และวงแหวนโลหะ โดยสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นภายในขดลวดและวงแหวน มีทิศตรงข้ามกัน ทำให้เกิดแรงผลัก ดันให้วงแหวนลอยขึ้นจากพื้น



วิธีการทดลอง

กดปุ่มเริ่มต้นทำงาน และสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นกับวงแหวน

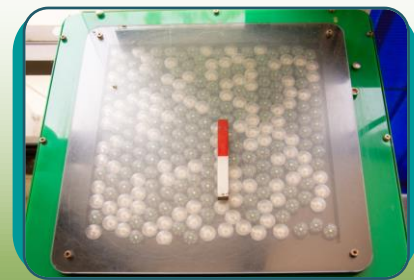


ชุดเส้นแรงแม่เหล็ก

เส้นแรงแม่เหล็ก (Magnetic Lines of Force) คือ เส้นที่แสดงทิศของสนามแม่เหล็กรอบ ๆ แท่งแม่เหล็ก นอกจากนั้นยังแสดงความเข้มของสนามแม่เหล็กด้วย เส้นแรงแม่เหล็ก เป็นเส้นสมมติที่แสดงทิศทางของอำนาจแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วของเข็มทิศ

คุณสมบัติของเส้นแรงแม่เหล็ก

- เป็นเส้นปิดภายนอกแท่งแม่เหล็ก มีทิศจากขั้วเหนือไปยังขั้วใต้ ส่วนภายในแท่งแม่เหล็กมีทิศจากขั้วใต้ไปยังขั้วเหนือ
- มีความหนาแน่นมากบริเวณปลายขั้ว
- เส้นแรงแม่เหล็กไม่ตัดกัน



วิธีการทดลอง

1 นำแท่งแม่เหล็ก มาวางเหนือเข็มทิศ แล้วสังเกตทิศทางของเข็มทิศ

2 ทดลองเปลี่ยนเป็นแม่เหล็กชนิดอื่น ๆ แล้วสังเกตทิศทางของเข็มทิศอีกครั้ง

ชุดเล่นกับแม่เหล็ก

ความเป็นมาของแม่เหล็ก

แม่เหล็กถูกค้นพบเมื่อประมาณปี ค.ศ. 800 โดยพบอยู่ในรูปของแร่ ซึ่งในปัจจุบันเรารู้จักกันว่าคือสารแมกนีไทต์ (Magnetite : Fe_3O_4) สามารถดูดโลหะบางชนิดได้ เช่น เหล็ก นิกเกิล เป็นต้น

เล่นกับแม่เหล็กอย่างไร

อุปกรณ์เล่นกับแม่เหล็ก เป็นอุปกรณ์ที่ใช้หลักการถ่ายทอดพลังงานของแม่เหล็กแท่งหนึ่งไปยังแม่เหล็กอีกแท่งหนึ่งต่อ ๆ กันไป



วิธีการทดลอง

1 ปิดหรือหมุนแม่เหล็กที่จัดไว้ให้

2 สังเกตผลที่เกิดขึ้น

ชุดวงจรฟีกสมาธิ

วงจรฟีกสมาธิ คือ อุปกรณ์ที่ใช้หลักการเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าให้ครบวงจร โดยห้วงโลหะที่เราใช้เลื่อนผ่านเส้นโลหะจะเป็นเสมือนสวิตซ์ในการเปิด - ปิดของวงจร

ประโยชน์ของวงจรฟีกสมาธิ ?

วงจรฟีกสมาธิสามารถใช้เพื่อฝึกความสัมพันธ์ ระหว่างประสาทตา การเคลื่อนที่ของกล้ามเนื้อ การสั่งการของสมอง รวมทั้งฝึกสมาธิของผู้เล่น นอกจากนี้ที่กล่าวมาข้างต้นแล้วยังช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในหลักการของการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ๆ ได้อีกด้วย



วิธีการทดลอง

ใช้มือจับตรงที่จับของห้วงโลหะ แล้วเลื่อนห้วงโลหะ โดยไม่ให้แตะโดนเส้นโลหะที่หมุนอยู่



ชุดวิมเฮิร์สต์



เครื่องผลิตประจุไฟฟ้าวิมเฮิร์สต์ (Wimshurst) สร้างขึ้นโดย เจมส์ วิมเฮิร์สต์ นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ปลายปี ค.ศ.1880 เครื่องผลิตประจุไฟฟ้าวิมเฮิร์สต์นี้สามารถผลิตไฟฟ้าสถิตแรงสูง แต่มีกระแสไฟฟ้าต่ำ

หลักการทำงานของเครื่องวิมเฮิร์สต์

เครื่องวิมเฮิร์สต์ผลิตประจุไฟฟ้าได้จากการเสียดสีกันของแปลงทองแดงกับแถบโลหะบนแผ่นพลาสติก โดยการหมุนจานพลาสติกกลมทั้งสองใบซึ่งจะหมุนสวนทิศทางกัน จนเกิดเป็นประจุไฟฟ้า ประจุที่เกิดขึ้นจะไปเหนี่ยวนำให้เกิดประจุอีกชนิดหนึ่งที่จานพลาสติกอีกใบ หลังจากนั้นจะถูกถ่ายเทไปโดยทรีโกลที่ชี้เข้าหาจาน ประจุไฟฟ้าที่ผลิตได้มีขวดไลเดน (leydenjar) เป็นตัวเก็บประจุ เมื่อประจุไฟฟ้าเกิดขึ้นมากพอ ประจุไฟฟ้าจะกระโดดข้ามระหว่างรูปโลหะทรงกลมสองลูกด้านบน ทำให้สามารถมองเห็นประกายไฟฟ้า (spark) ขึ้น



วิธีการทดลอง

- 1 หมุนแผ่นพลาสติกให้เคลื่อนที่สวนทางกัน แปรงโลหะจะเกิดการเสียดสีกับแกนโลหะบนแผ่นพลาสติกทั้ง 2 ทำให้เกิดประจุไฟฟ้า
- 2 ประจุไฟฟ้าจะถูกสะสมอยู่ในขวดเก็บไลเดนทั้ง 2 ขวด โดยมีประจุต่างกัน
- 3 เมื่อประจุไฟฟ้ามากจะเกิดการกระโดดผ่านอากาศทำให้เกิดการสปาร์ก
- 4 เมื่อทำการทดลองเรียบร้อยแล้วให้คายประจุโดยเอาลูกทรงกลมโลหะทั้ง 2 ลูกมาแตะกัน



ชุดโพลารอยด์

แผ่นโพลารอยด์ เป็นพลาสติกบางที่มีคุณสมบัติพิเศษคือ ยอมให้แสงผ่านไปในระนาบเดียว จึงทำให้ความสว่างลดลง เรานำแผ่นโพลารอยด์ไปใช้ในแว่นกันแดด เพื่อลดความสว่างของแสง เป็นอุปกรณ์กรองแสงในกล้องถ่ายรูป



วิธีการทดลอง

- 1 นำวัตถุโปร่งใสออกจากแท่น หมุนแผ่นโพลารอยด์แผ่นหน้าไปที่ 0 องศา มองผ่านแผ่นโพลารอยด์แผ่นนี้ สังเกตความมืด-สว่าง ที่เกิดขึ้น
- 2 นำวัตถุโปร่งใสออกจากแท่น หมุนแผ่นโพลารอยด์แผ่นหน้าไปที่ 0 องศา มองผ่านแผ่นโพลารอยด์แผ่นนี้ สังเกตความมืด-สว่าง ที่เกิดขึ้น
- 3 นำวัตถุโปร่งใสออกจากแท่น หมุนแผ่นโพลารอยด์แผ่นหน้าไปที่ 0 องศา มองผ่านแผ่นโพลารอยด์แผ่นนี้ สังเกตความมืด-สว่าง ที่เกิดขึ้น
- 4 นำวัตถุโปร่งใสออกจากแท่น หมุนแผ่นโพลารอยด์แผ่นหน้าไปที่ 0 องศา มองผ่านแผ่นโพลารอยด์แผ่นนี้ สังเกตความมืด-สว่าง ที่เกิดขึ้น

ชุดกระจกเว้ากระจกนูน

กระจกเงาโค้ง หมายถึง ผิวสะท้อนแสงที่เป็นส่วนโค้งของวงกลม

ประเภทของกระจกโค้ง แบ่งได้ 2 แบบคือ

- กระจกเว้า (Concave mirror) คือ กระจกที่มีศูนย์กลางความโค้ง อยู่ทางด้านหน้าของกระจก มีสมบัติในการรวมแสง ถ้าวัตถุอยู่ไกลจากกระจก เว้าภาพที่เกิดขึ้นจะเป็นภาพจริงหัวกลับ ถ้าวัตถุอยู่ใกล้กระจกเว้าภาพที่เกิดขึ้นจะเป็นภาพเสมือนหัวตั้งขนาดใหญ่กว่าวัตถุ

- กระจกนูน (Convex mirror) คือ กระจกที่มีศูนย์กลางความโค้ง อยู่ด้านหลังกระจกทำให้เกิดภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเล็กกว่าวัตถุ



ชุดลดลายนานตา

เมื่อขยับแผ่นพลาสติกใส ซึ่งมีลวดลายตามที่จัดไว้ให้ซ้อนทับกันบางส่วน จะเกิดลวดลายใหม่ขึ้น เรียกว่า ลวดลายนานตา หรือ Moire Pattern

วิธีการทดลอง

1

ใช้มือหมุนแผ่นลวดลายด้านบนในทิศทางใดก็ได้ อย่างช้า ๆ

2

สังเกตลวดลายที่เกิดขึ้นใหม่



ชุดกล้องเปอริสโคป

แสงจากวัตถุกระทบกระจกเงาที่วางเอียงทำมุม 45 องศา ในกล้องแล้วเกิดการสะท้อนภาพเข้าสู่ตา

เจ้าหน้าที่ในเรือดำน้ำ สามารถมองเห็นวัตถุเหนือผิวน้ำและทัศนียภาพชายฝั่งโดยใช้กล้องนี้ในการชมกีฬาหรือกิจกรรมบันเทิงต่าง ๆ ซึ่งมีสิ่งกีดขวางทำให้ไม่สามารถเข้าไปใกล้ ๆ เราอาจใช้กล้องเปอริสโคปเป็นอุปกรณ์ช่วยให้มองเห็นชัดเจนได้



วิธีการทดลอง

1

ส่องดูวัตถุรอบตัวด้วยกล้องเปอริสโคป

2

นำอุปกรณ์มาต่อกับกล้องเปอริสโคปเพื่อให้กล้องเปอริสโคป มียาวขึ้น ใช้กล้องนี้ส่องดูอีกครั้ง

ชุดกระจกทำมุม

กระจกเงาระนาบวางทำมุมต่างกัน ทำให้เกิดจำนวนภาพสะท้อนของวัตถุแตกต่างกันไป

- มุมระหว่างกระจก 180 องศา จำนวนภาพที่มองเห็นคือ 1 ภาพ
- มุมระหว่างกระจก 120 องศา จำนวนภาพที่มองเห็นคือ 2 ภาพ
- มุมระหว่างกระจก 90 องศา จำนวนภาพที่มองเห็นคือ 3 ภาพ
- มุมระหว่างกระจก 60 องศา จำนวนภาพที่มองเห็นคือ 5 ภาพ
- มุมระหว่างกระจก 45 องศา จำนวนภาพที่มองเห็นคือ 7 ภาพ
- มุมระหว่างกระจก 30 องศา จำนวนภาพที่มองเห็นคือ 11 ภาพ



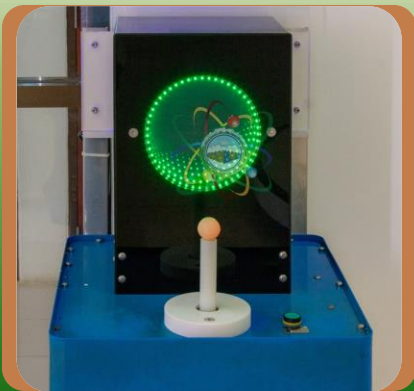
วิธีการทดลอง

- 1 ปรับกระจกเงาให้ทำมุม 180 องศา
- 2 สังเกตจำนวนภาพที่เกิดขึ้นบนกระจกเงา
- 3 ปรับมุมกระจกเงาเป็น 120 องศา, 90 องศา, 60 องศา, 45 องศา และ 30 องศา ตามลำดับ
- 4 สังเกตจำนวนภาพที่เกิดขึ้น

ชุดภาพอนันต์

เมื่อวางกระจกเงาระนาบ 2 บานขนานกัน แสงที่ตกกระทบบนกระจกเงาสะท้อนไปมา ภาพที่เกิดขึ้นระหว่างกระจกเงาดังกล่าวจะมีจำนวนไม่สิ้นสุด

ภาพที่อยู่ลึก ๆ เข้าไปจะมีความสว่างน้อยลง เนื่องจากเนื้อแก้วที่ใช้ในการทำกระจกจะดูดกลืนแสงสะท้อนของแต่ละภาพในการสะท้อนแต่ละครั้ง



วิธีการทดลอง

- 1 กดสวิตช์ แล้วสังเกตภาพที่เกิดขึ้น
- 2 ใช้มือดันคันโยกไปในทิศทางต่าง ๆ พร้อมกับสังเกตภาพที่เกิดขึ้น

ชุดลูกบอลพิศวง

ลูกบอลพิศวงมีผิวเรียบและสามารถสะท้อนแสงได้ ภาพที่เห็นเกิดจากการสะท้อนของแสงที่มาจากวัตถุที่อยู่รอบ ๆ ผิวของลูกบอลเปรียบเสมือนกระจกนูนทำหน้าที่สะท้อนแสงได้ลักษณะเดียวกับกระจกนูน ดังนั้น ภาพที่เห็นจึงเป็นภาพเสมือนขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ

วิธีการทดลอง

1

ใช้นิ้วมือ หรือวัตถุชี้ที่ผิวของลูกบอลลูกใดลูกหนึ่ง

2

สังเกตลวดลายที่เกิดขึ้น



ชุดกล้องสลับลาย

กล้องสลับลาย แปลจากคำว่า คาไลโดสโคป ซึ่งมีความหมายว่า “ดูลวดลายอันงดงาม” ภาพที่มองเห็นในกล้องเป็นภาพของวัตถุ เกิดจากการสะท้อนบนกระจกเงาระนาบ 3 บานประกบกัน



วิธีการทดลอง

1

มองผ่านช่องมองภาพเข้าภายในกล้องสลับลาย
สังเกตลวดลายที่เกิดขึ้น

2

กดปุ่มเพื่อหมุนแผ่นภาพด้านหลัง แล้วสังเกตลวดลาย
ที่เกิดขึ้นอีกครั้ง

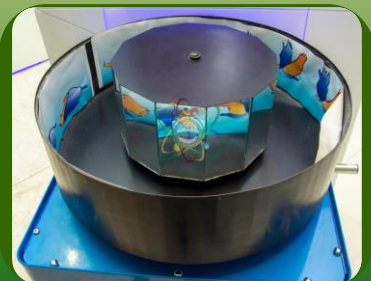
ชุดภาพติดตา

ภาพติดตาคืออะไร

ภาพติดตา (Persistence of vision) คือ การเห็นภาพวัตถุใด ๆ ค้างอยู่ในสมองชั่วขณะหนึ่ง แม้จะไม่มีภาพของวัตถุนั้นอยู่บนจอภาพแล้วก็ตาม

การใช้ประโยชน์จากภาพติดตา

หลักการของภาพติดตาถูกนำไปใช้ประโยชน์มากมาย เช่น การฉายภาพยนตร์ ซึ่งในความจริงแล้วคือการฉายภาพนิ่งในอัตราเร็ว 24 ภาพต่อวินาทีนั่นเอง



วิธีการทดลอง

- 1 สังเกตภาพที่ปรากฏบนช่องรับภาพ
- 2 หมุนวงล้อภาพแล้วสังเกตความเปลี่ยนแปลงของภาพ

ภาพสะท้อนที่เกิดบนวัตถุทรงกระบอก

กระจกนูน คือ กระจกที่ใช้ผิวโค้งนูนเป็นผิวสะท้อนแสง และรังสีสะท้อนอยู่คนละด้านกับจุดศูนย์กลางความโค้ง ภาพที่เกิดจากกระจกนูนให้ภาพเสมือนเล็กกว่าวัตถุเสมอ



วิธีการทดลอง

กระจกนูน คือ กระจกที่ใช้ผิวโค้งนูนเป็นผิวสะท้อนแสง และรังสีสะท้อนอยู่คนละด้านกับจุดศูนย์กลางความโค้ง ภาพที่เกิดจากกระจกนูนให้ภาพเสมือนเล็กกว่าวัตถุเสมอ



ชุดเครื่องจำลองภาพยนตร์

การสร้างภาพยนตร์ใช้หลักการที่เรียกว่า “ภาพติดตา” (Persistence of vision) เป็นการนำเอาภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพที่แตกต่างกันเล็กน้อยมาวางเรียงต่อกัน แล้วทำให้เกิดความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง

การสร้างภาพยนตร์จะนำภาพนิ่งมาเรียงต่อกันเป็นจำนวน 24 ภาพ หรือที่เรียกว่า การฉายภาพด้วยความเร็ว 24 ภาพ/วินาที

วิธีการทดลอง

1

กดสวิตช์เริ่มต้นให้อุปกรณ์ทำงาน

2

มองที่ช่องมองภาพ สังเกตผล



ชุดสนุกกับเงา

การเกิดเงา

เงา (Shadow) คืออาณาเขตหลังวัตถุซึ่งแสงที่ฉายไปกระทบวัตถุนั้นไม่สามารถเดินทางไปถึงหรือไปถึงเพียงบางส่วน เงาจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีองค์ประกอบต่าง ๆ คือ แสง (Light) วัตถุ (Object) และฉาก (Scene)



วิธีการทดลอง

1. เปิดสวิตช์แหล่งกำเนิดแสง
2. ใช้มือหรือวัตถุบังแสงที่เกิดจากแหล่งกำเนิดแสง
3. สังเกตภาพที่เกิดขึ้นบนฉากรับ
4. ทดลองเปลี่ยนแสงเป็นสีต่างกัน หรือผสมกัน



ชุดจานผสมแสงสี

เราสามารถเห็นวัตถุเป็นสีต่าง ๆ ได้ เนื่องจากวัตถุมีคุณสมบัติในการสะท้อนและดูดกลืนแสงในช่วงความยาวคลื่นได้แตกต่างกัน การที่เรามองเห็นวัตถุเป็นสีใด แสดงว่ามีแสงมาตกกระทบกับวัตถุ แล้ววัตถุนั้นจะดูดกลืนแสงสีอื่น ๆ และสะท้อนแสงสีนั้น ๆ เข้าสู่ตาเรา การมองเห็นวัตถุเป็นสีต่าง ๆ มากมายเกิดจากการผสมสีต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

แสงขาว หรือแสงจากดวงอาทิตย์นั้นจริง ๆ แล้วประกอบด้วยสีต่าง ๆ 7 สีผสมกัน เรียกว่า สเปกตรัมของแสง ได้ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด และแดง



วิธีการทดลอง

1

สังเกตสีของวงล้อเมื่อหยุดนิ่ง

2

กดปุ่มเพื่อเริ่มต้นการทำงาน

3

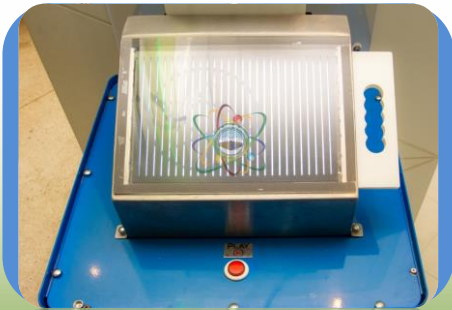
สังเกตการผสมสีของวงล้อที่หมุนอยู่

ชุดภาพลวงตาแบบมือเลื่อน

ภาพลวงตา (Optical Illusion หรือ Visual Illusion) เป็นภาพที่มองเห็นผิดแปลกไปจากความจริง ส่วนใหญ่สายตาจะรับรู้ผิดพลาดเกี่ยวกับรูปทรง ขนาด และสี

ศิลปะลวงตา (Op Art หรือ Optical Art)

เป็นศิลปะที่มีความสัมพันธ์ระหว่างการมองเห็นที่ไม่ตรงกับความจริง และพื้นผิวของภาพ ระหว่างความเข้าใจและการมองเห็น



วิธีการทดลอง

1

เลื่อนแผ่นแถบสีดำผ่านแผ่นรูปภาพด้านล่างซ้ำ ๆ

2

สังเกตผลที่เกิดขึ้น

ชุดภาพลวงตาแบบกล่อง

ภาพลวงตา (Optical Illusion หรือ Visual Illusion) เป็นภาพที่มองเห็นผิดแผกไปจากความจริง ส่วนใหญ่สายตาจะรับรู้ผิดพลาดเกี่ยวกับรูปทรง ขนาด และสี

ศิลปะลวงตา (Op Art หรือ Optical Art) เป็นศิลปะที่มีความสัมพันธ์ระหว่างการมองเห็นที่ไม่ตรงกับความจริง และพื้นผิวของภาพ ระหว่างความเข้าใจและการมองเห็น



วิธีการทดลอง

1. กดสวิตช์เพื่อเปิดไฟ สังเกตลักษณะของวัตถุในกล่อง
2. ถอยหลังออกจากกล่องไปยังตำแหน่งที่กำหนดให้
3. สังเกตวัตถุในกล่องอีกครั้งหนึ่ง โดยเปลี่ยนมุมมองไปทางซ้ายไปขวา
4. เปรียบเทียบการมองเห็นของวัตถุ ระยะใกล้และไกลว่าต่างกันอย่างไร

ชุดรูปทรงสามมิติจากรูปทรงสองมิติ

รูปทรงเรขาคณิต เป็นรูปที่ประกอบด้วย จุด เส้นตรง ส่วนโค้งต่าง ๆ

- รูปทรง 2 มิติ คือรูปทรงที่มีความกว้าง ความยาว อยู่ในระนาบเดียวกัน ขนาดของรูปร่าง 2 มิติ จะบอกเป็นพื้นที่
- รูปทรง 3 มิติ คือรูปทรงที่มีความกว้าง ความยาว ความสูง ความลึก ของขนาดวัตถุ 3 มิติ จะบอกเป็นปริมาตร



วิธีการทดลอง

1. นำแผ่นรูปทรงเรขาคณิตแบบต่าง ๆ ไปติดบนแท่นหมุน
2. กดปุ่มเริ่มต้นเพื่อทำการทดลอง
3. สังเกตการเปลี่ยนแปลงของรูปทรงเรขาคณิต
4. ทำการทดลองซ้ำ โดยเปลี่ยนเป็นรูปเรขาคณิตแบบอื่น ๆ

ชุดห้วงลวงตา

ห้วงลวงตา ใช้ห้วงโลหะ 3 อัน เชื่อมติดกันด้วยมุมต่าง ๆ เมื่อหมุนห้วงโลหะ 3 อันนี้ด้วยความเร็วเหมาะสมจะเกิดภาพเสมือนห้วงกำลังลอยอยู่ในอากาศ โดยหมุนซ้อนทับกันไปเรื่อย ๆ

การนำไปใช้ประโยชน์

หลักการนี้ถูกนำไปใช้ประโยชน์มากมายในการผลิตภาพยนตร์ แสดงมายากล ภาพเคลื่อนไหว (Animations) ซึ่งในการถ่ายทำภาพยนตร์โดยปกติจะถ่ายให้มีภาพ 24 ภาพต่อวินาที



วิธีการทดลอง

กดปุ่มเริ่มเล่นบนฐานสิ่งแสดง เพื่อสังเกตการณ์หมุนของห้วงลวงตา



ชุดการสร้างรูปทรง 3 มิติ

รูปทรง 3 มิติเป็นภาพที่เกิดจากกระจกเงา 2 ชุดวางตั้งฉากกัน โดยกระจกเงาแต่ละชุดประกอบด้วยกระจกเงา 2 บานวางทำมุม 90 องศา



วิธีการทดลอง

- 1 วางแท่งวัสดุในแนวราบ ในทิศทางต่างกัน สังเกตภาพที่เกิดขึ้น
- 2 ลองวางแท่งวัตถุในแนวตั้ง ในทิศทางต่างกัน สังเกตภาพที่เกิดขึ้น
- 3 ลองวางวัตถุในแนวต่าง ๆ สังเกตและเปรียบเทียบภาพที่เกิดขึ้น

ชุดภาพลวงตา

ภาพลวงตา เกิดจากการมองเห็นภาพซึ่งให้ความรู้สึกผิดไปจากความเป็นจริง เกิดจากการประมวลผลที่บกพร่องของสมอง ซึ่งในความเป็นจริงนั้นตาเป็นเพียงอวัยวะที่ทำหน้าที่ในการรับสัมผัสเท่านั้น ส่วนสมองเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ในการประมวลผล แปลความหมายสิ่งที่ตามองเห็นบอกว่าสิ่งที่ตาดูเห็นนั้นคือสิ่งใด



วิธีการทดลอง



มองภาพลวงตาและอธิบายภาพที่ได้มองเห็น จากนั้นหาวิธีพิสูจน์ว่าภาพที่เห็นนั้นตรงกับความเป็นจริงหรือไม่

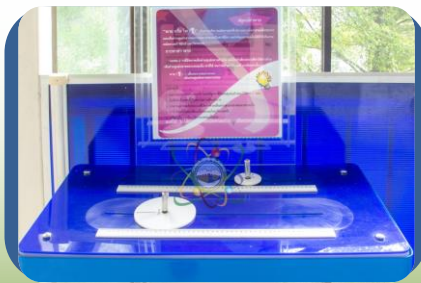


ชุดพิสูจน์ค่า π

พาย หรือ π เป็นค่าคงที่ทางคณิตศาสตร์ซึ่งนิยามจากอัตราส่วนเส้นรอบวงและเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม ค่าพายเป็นค่าที่มีความสำคัญและพบเห็นได้ทั่วไปในงานคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และวิศวกรรม

วงกลม 2 วงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่างกัน แต่เมื่อนำเส้นรอบวงที่หาได้หารด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมนั้น ค่าที่ได้ พบว่ามีค่าเท่ากันพอดี เราเรียกค่านั้นว่า พาย

วิธีการทดลอง



- 1 หมุนวงกลมเล็กบนสเกลวัด โดยให้ลูกศรชี้ที่เลขศูนย์แล้วหมุนให้ครบ 1 รอบ
- 2 บันทึกค่าที่ลูกศรชี้เป็นความยาวเส้นรอบวง
- 3 ทำความยาวเส้นรอบวงที่ได้หารด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมนั้น
- 4 ทำซ้ำอีกครั้งโดยเปลี่ยนเป็นวงกลมใหญ่อีกวงหนึ่ง
- 5 เปรียบเทียบค่าที่หารได้จากวงกลมทั้งสอง

ชุดเส้นรอบวงกลมค่า π

เส้นรอบวงกลม เป็นระยะทางรอบวงกลมห่างจากจุดศูนย์กลางเท่ากับความยาวรัศมี ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นรอบวง, เส้นผ่านศูนย์กลาง, รัศมี และค่า π เป็นดังนี้

$$\text{ค่าความยาวเส้นรอบวง} = 2\pi R = \pi D$$

R = รัศมีของวงกลม

D = เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม

วิธีการทดลอง



- 1 ดึงเส้นเชือกที่วงกลมใหญ่ลงมา วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม ทำเครื่องหมายไว้
- 2 นำเส้นเชือกดังกล่าววัดระยะตามเส้นรอบวงอ่านค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม บันทึกผล
- 3 ทดลองทำซ้ำตามข้อ 1 และ 2 ในวงกลมเล็ก บันทึกผล

ชุดการหาพื้นที่วงกลม

การหาพื้นที่วงกลมด้วยการแบ่งวงกลมเป็นส่วน ๆ แล้วนำแต่ละส่วนนั้นมาประกอบใหม่แล้วหาพื้นที่รวมหรือหาพื้นที่ที่ละชิ้นแล้วมารวมกัน ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานของวิชาแคลคูลัส ซึ่งเป็นวิชาที่สำคัญต่อการคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์และวิศวกรรม

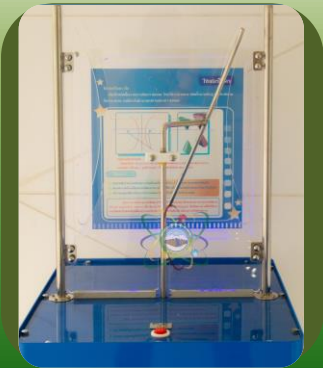


เราสามารถคำนวณหาพื้นที่ของวงกลมได้จากการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนาน

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน} &= \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \pi r \times r \\ \text{ดังนั้น พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน} &= \pi r^2\end{aligned}$$


ชุดไฮเปอร์โบลา

ไฮเปอร์โบลา คือ เส้นโค้งที่เกิดขึ้นจากการตัดกรวยกลม โดยให้ระนาบแนวตัดตั้งฉากกับฐานและขนานกับแนวแกน แต่ต้องไม่ผ่านจุดปลายของกรวยกลม



วิธีการทดลอง

- 1 กดสวิตช์แล้วสังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของแกนโลหะว่าเป็นรูปทรงเลขาคณิตชนิดใด
- 2 สังเกตการณ์เคลื่อนที่ของแกนโลหะผ่านระนาบซึ่งมีช่องที่ตัดเป็นเส้นโค้งไฮเปอร์โบลาได้หรือไม่
- 3 อธิบายเหตุผลที่แกนโลหะสามารถลอดผ่านช่องโค้งไฮเปอร์โบลาเสมอ

ชุดปีทาโกรัสแบบต่อชิ้นส่วน

ปีทาโกรัส (Pythagoras) เกิดขึ้นที่เมืองซามอสในประเทศกรีก เมื่อ 580 ปีก่อนคริสต์ศักราชและถึงแก่กรรมที่เมือง เมทาพอนตัม เมื่อ 500 ปีก่อนคริสต์ศักราช เขาเป็นชาวกรีกที่เป็นนักปราชญ์ และเป็นผู้สร้างทฤษฎีปีทาโกเรียน (Pythagorean Theorem) ขึ้น



อาจเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้เป็น

$$C^2 = A^2 + B^2$$

วิธีการทดลอง

นำชิ้นส่วนในสี่เหลี่ยม A กับ B มาวางในสี่เหลี่ยมด้าน C ให้เต็ม



ชุดปีทาโกรัสแบบหมุน

สามเหลี่ยมมุมฉากใดๆ ซึ่งมีมุม C เป็นมุมฉาก ให้ a , b และ c เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุม A , B และ C ตามลำดับ แล้วจะได้ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวทั้งสามของสามเหลี่ยมมุมฉาก คือ $a^2 + b^2 = c^2$

ผลรวมของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประชิดมุมฉากทั้งสองของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใดๆ จะเท่ากับ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก นั่นคือ $a^2 + b^2 = c^2$



ชุดปีทาгорัสแบบครึ่งวงกลม



สามเหลี่ยมมุมฉากใดๆ ซึ่งมีมุม C เป็นมุมฉาก ให้ a , b และ c เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุม A , B และ C ตามลำดับ แล้วจะได้ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวทั้งสามของสามเหลี่ยมมุมฉาก คือ $a^2 + b^2 = c^2$

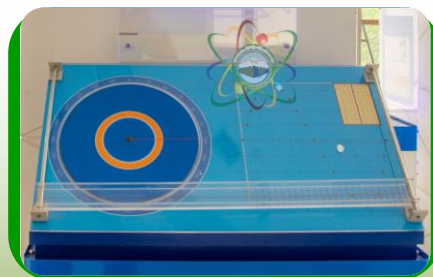


ชุดค่าไซน์

ไซน์ (sine) คือ ฟังก์ชันตรีโกณมิติชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นแขนงหนึ่งของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับมุมและรูปสามเหลี่ยม สามารถเขียนย่อได้เป็น “sin”

เราสามารถนิยามตรีโกณมิติจากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ได้ดังนี้

$$\sin D = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } D}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม}} = \frac{A}{C}$$



วิธีการทดลอง

- 1 หมุนแผ่นวงกลมให้ลูกศรชี้ไปยังค่ามุมที่ต้องการ
- 2 อ่านค่าไซน์จากกราฟบนแกนแนวนั่ง
- 3 ทำการทดลองซ้ำ โดยเปลี่ยนเป็นค่ามุมอื่น

ชุดค่าคอสมอส

คอสหรือโคไซน์(cosine) คือฟังก์ชันตรีโกณมิติ ซึ่งเป็น
แขนงหนึ่งของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับมุมและรูปสามเหลี่ยม
สามารถเขียนย่อได้เป็น “cos”

เราสามารถนิยามตรีโกณมิติจากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ได้ดังนี้

$$\cos D = \frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } D}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม}} = \frac{B}{C}$$



วิธีการทดลอง

- 1 หมุนแผ่นวงกลมให้ลูกศรชี้ไปยังค่ามุมที่ต้องการ
- 2 อ่านค่าคอสมอสจากกราฟบนแกนแนวดิ่ง
- 3 ทำการทดลองซ้ำ โดยเปลี่ยนเป็นค่ามุมอื่น

ชุดไม้บรรทัดการคูณ Slide rule

สไลด์ รูล (Slide rule) เป็นอุปกรณ์ช่วยคำนวณชนิดหนึ่ง
ที่ใช้หลักการลอการิทึม (Logarithms) ทำให้การคำนวณง่าย
ขึ้น ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในหมู่วิศวกร
สถาปนิกหรือนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เป็นเวลานาน
ถึง300 ปี ก่อนการประดิษฐ์และพัฒนาเครื่องคิดเลขดิจิทัล
เช่นปัจจุบัน



วิธีการคูณ ใช้สเกล A และ B
เมื่อต้องการคูณ 4 กับ 2 ให้ใช้ชุดตั้งต้นของสเกล B
ชี้ไปที่เลข 4 ของสเกล A แล้วเลื่อนตัวอ่านค่าไปที่สเกล B ไปที่เลข 2
ซึ่งจะตรงกับตำแหน่งเลข 8 ของสเกล A ซึ่งเป็นผลคูณของ 4 และ 2
ถ้าต้องการคูณ 4 และ 3 ให้เลื่อนแผ่นช่วยอ่านไปที่เลข 3

วิธีการหาร ใช้สเกล A และ B
เมื่อต้องการหารเลข 8 ด้วย 2 ให้เลข 8 ของสเกล A อยู่ตรง
กับเลข 2 ของสเกล B แล้วอ่านค่าบนสเกล A ที่ตรงกับเลข 1
ของสเกล B จะได้ 4 ซึ่งเป็นผลหารของ 8 ด้วย 2 ถ้าต้องการหาร
8 ด้วย 4 ให้เลื่อนสเกล B โดยให้เลข 4 ตรงกับเลข 8 อ่านค่าที่ได้
บนสเกล A

ชุดไซคลอยด์แบบ A

ไซคลอยด์ คือ การเดินทางของจุด ๆ หนึ่งบนเส้นรอบวงกลมที่กลิ้งไปบนเส้นตรง ทำให้เกิดเส้นโค้งนูนขึ้นเป็นระยะ โดยในการกลิ้งวงกลมครบ 1 รอบ จะทำให้เกิดโค้งไซคลอยด์ขึ้น 1 โค้ง

ไซคลอยด์ มีคุณสมบัติที่น่าสนใจ เช่น ความยาวของเส้นโค้งไซคลอยด์หนึ่งรอบมีความยาวเป็น 8 เท่าของรัศมีของวงกลมที่กลิ้ง



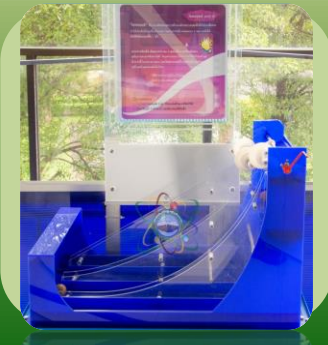
วิธีการทดลอง

- 1 กดสวิตช์หมุนวงกลมให้กลิ้งไปในแนวเส้นตรง
- 2 สังเกตเส้นทางเดินของไฟ แนวโค้งที่เกิดขึ้นเรียกว่า ไซคลอยด์

ชุดไซคลอยด์แบบ B

ไซคลอยด์ คือ การเดินทางของจุด ๆ หนึ่งบนเส้นรอบวงกลมที่กลิ้งไปบนเส้นตรง ทำให้เกิดเส้นโค้งนูนขึ้นเป็นระยะ โดยในการกลิ้งวงกลมครบ 1 รอบ จะทำให้เกิดโค้งไซคลอยด์ขึ้น 1 โค้ง

ระยะทางเดินเร็วที่สุดระหว่างจุด 2 จุดบนพื้นราบก็คือเส้นตรง แต่ในการลงเขาหรือทางโค้ง วัตถุทรงกลมจะวิ่งลงบนทางโค้งถึงจุดต่ำสุดเร็วกว่าที่วิ่งบนทางลาดตรง โดยวัตถุทรงกลมที่วิ่งบนเส้นโค้งที่เป็นส่วนกลับของไซคลอยด์ จะถึงจุดต่ำสุดของเส้นโค้งใด ๆ ซึ่งคุณสมบัติพิเศษนี้เรียกว่า Brachistochrone



วิธีการทดลอง

- 1 วางวัตถุทรงกลมทั้ง 3 ลูกไว้บนแท่นด้านบนที่จัดไว้ให้
- 2 ปลปล่อยวัตถุทั้ง 3 พร้อมกัน และสังเกตผลที่เกิดขึ้น

ชุดโฟกัสวงรี

วงรี (Ellipse)

เป็นเส้นโค้งมีลักษณะใกล้เคียงวงกลม มีจุดคงที่ 2 จุด เรียกว่าจุดโฟกัสของวงรี เมื่อจุดโฟกัส 2 จุดอยู่ใกล้กัน วงรีจะมีลักษณะใกล้รูปวงกลม และเมื่อจุดโฟกัสขยับห่างกันวงรีจะเป็นวงกลม



วิธีการทดลอง

- 1 ออกแรงผลักวัตถุให้เคลื่อนที่ออกจากจุดโฟกัสของวงรีแรงเสียดทานรูปวงรีให้ชนเข้ากับขอบของวงรี
- 2 สังเกตทิศทางที่วัตถุสะท้อนออกมา
- 3 ทำการทดลองซ้ำโดยผลักวัตถุให้กระทบเข้ากับขอบวงรีจุดอื่น ๆ และสังเกตทิศทางของวัตถุ

ชุดงดงามของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มิใช่เป็นเพียงวิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณ การวัด การหาปริมาตร การเท่ากัน การไม่เท่ากัน การสมมาตร การพิสูจน์เอกลักษณ์และอื่น ๆ โดยใช้ตัวเลขและสัญลักษณ์เท่านั้น คณิตศาสตร์ยังเป็นศาสตร์ที่เป็นต้นแบบของความงามของศิลปะหลาย ๆ ชนิด เช่น ศิลปะของอาคาร สถานที่ จิตรกรรม ปติมากรรม อนุสาวรีย์ ภาพพิมพ์ ภาพอุปกรณ์และเครื่องใช้ต่าง ๆ สามารถนำสัญลักษณ์ของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มาช่วยในการออกแบบ



ชุดบวกลบคูณหาร

บวกลบคูณหาร เป็นชุดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการคำนวณพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการบวก ลบ คูณ หาร ใช้สำหรับพัฒนาด้านกระบวนการคิด ความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการวางแผน การคาดคะเน ความน่าจะเป็น และกระบวนการแก้ปัญหา



วิธีการทดลอง

นำตัวเลขทั้ง 9 ตัว ไปวางลงในช่องว่างให้สัมพันธ์กับเครื่องหมายที่กำหนดบนฐาน



ชุดสแควร์วิล

ยานพาหนะที่พบเห็นอยู่มีล้อเป็นวงกลม ใช้วิ่งบนถนนผิวเรียบ ถ้าล้อรถเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยานพาหนะจะเคลื่อนที่บนถนนผิวเรียบได้หรือไม่หรืออาจจะเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอบนถนนผิวอย่างไร



วิธีการทดลอง

1. เปลี่ยนวัตถุล้อวงกลมบนพื้นเอียงเรียบ สังเกตการเคลื่อนที่
2. เปลี่ยนวัตถุล้อวงกลมบนพื้นเอียงผิวโค้งที่วางต่อกัน สังเกตการเคลื่อนที่
3. เปลี่ยนวัตถุสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนพื้นเอียงเรียบ สังเกตการเคลื่อนที่
4. เปลี่ยนวัตถุสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนพื้นเอียงผิวโค้งที่วางต่อกัน สังเกตการเคลื่อนที่

ชุดสัมผัสแห่งจินตนาการ เรื่อง สนุกกับคณิตศาสตร์



ระบบสัมผัสแห่งจินตนาการ คือ ระบบการตอบสนองแบบ 3 มิติอัตโนมัติที่มีการแสดงภาพเป็นแบบ Digital Animation ที่คมชัด และมีเทคโนโลยีจับการเคลื่อนไหว เพื่อสร้างการตอบสนองทางหน้าจอแสดงผล ได้ตอบการกระทำของผู้ที่เคลื่อนที่ผ่านหรือเคลื่อนไหวบนภาพได้

วิธีการทดลอง

ใช้มือหรือส่วนของร่างกายหรือวัตถุใด ๆ ไปบังให้เกิดเงาขึ้นบนฉากรับภาพในตำแหน่งที่ต้องการ ระบบจะจับเซนเซอร์ในตำแหน่งที่ถูกเงาบังแล้วประมวลผลและตอบสนองออกมาทางภาพที่แสดงบนฉากตามที่ตั้งค่าไว้