

## แบบเสนอร่างโครงการงานคณิตศาสตร์ สวทช.

ชื่อนักเรียน นายปรัชญ์ ศิริวิริยะกุล โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์

E-mail [noblegas\\_16@hotmail.com](mailto:noblegas_16@hotmail.com) เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ 084-6889879

ชื่อนักวิทยาศาสตร์ที่เลี้ยง (ถ้ามี) -----

ชื่อโครงการ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์กับการทำแผนที่ยีน โดยวิธีเปอร์เซ็นต์รีคอมบิเนนท์

### ที่มาและวัตถุประสงค์

ยีนเป็นหน่วยที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิต ในสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ซึ่งเป็นพวก diploid จะมียีนสองยีนซึ่งไม่จำเป็นต้องเหมือนกันแต่ควบคุมลักษณะเดียวกัน อยู่ในโครโมโซมสองแท่ง ที่มีการเรียงลำดับของยีนเหมือนกัน (homologous chromosome) โดยในหนึ่ง chromosome จะมียีนอยู่เป็นจำนวนมากเรียงกันอยู่บนแท่ง chromosome ซึ่งมีการเรียงลำดับที่แน่นอนในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด การเกิด crossing over เป็นกระบวนการที่ homologous chromosome มาแลกเปลี่ยนยีนที่เป็นคู่กันบางยีน ซึ่งยังทำให้การเรียงลำดับของยีนบน chromosome ยังเป็นเหมือนเดิม แต่ชนิดของยีนที่เกิดการแลกเปลี่ยนเปลี่ยนแปลงไป เกิด chromosome ใหม่ (recombinant type) ที่มียีนบน chromosome เรียงลำดับเหมือนเดิม แต่บางยีนเปลี่ยนชนิดไป ไม่เหมือนกับแท่ง chromosome เดิม (parental type) จากหลักการที่ว่ายีนที่อยู่บน chromosome เดียวกันยังมีระยะห่างกันบนแท่ง chromosome มาก จะยังมีโอกาสเกิด recombinant type มากขึ้น (เมื่อพิจารณาเฉพาะสองยีนนั้น) ทำให้สามารถหาลำดับของยีนบน chromosome ได้ และหาระยะห่างได้เป็น percent recombination

จากหลักการดังกล่าวซึ่งข้าพเจ้าได้ศึกษาพบว่าส่วนใหญ่ในตำราชีววิทยา มักจะพิจารณาเพียงครั้งละสองถึงสามลักษณะบน chromosome เนื่องจากวิธีการทำมักจะบอกวิธีมาเป็นขั้นตอน โดยไม่มีการพิสูจน์ ซึ่งทำให้เกิดความยุ่งยากเป็นอย่างมากแม้แต่กระทั่งการพิจารณาเพียงครั้งละสามลักษณะ แต่จากการที่ข้าพเจ้าสังเกตจากวิธีในการทำแผนที่ยีนครั้งละสามลักษณะ พบว่ามีลักษณะหลายประการที่น่าจะสามารถนำคณิตศาสตร์เช่น คอมบอนาทอริก ทฤษฎีกราฟ ฟังก์ชัน มาใช้อธิบายและขยายผลไปยังการพิจารณาครั้งละมากกว่าสามลักษณะ และทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานโดยลดความยุ่งยากลง

### ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน											
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.เสนอหัวข้อโครงการ												
2.ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง												
3.ศึกษาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม												
4.เขียนพิสูจน์และตรวจสอบ												
5.เขียนรายงาน												
6.นำเสนอโครงการ												

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.สามารถหาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมมาอธิบายแผนที่ยื่นได้
- 2.สามารถหาวิธีการพร้อมพิสูจน์การทำแผนที่ยื่นในหลายลักษณะพร้อมกัน
- 3.สามารถจัดทำแผนที่ยื่นจากข้อมูล recombinant ได้

# แบบเสนอร่างโครงการงานคณิตศาสตร์ สวทช.

ชื่อนักเรียน นายภาณุ อึ้งสกุล

โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์

E-mail [sage\\_nu@hotmail.com](mailto:sage_nu@hotmail.com)

เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ 08-9038-2053

ชื่อนักวิทยาศาสตร์พี่เลี้ยง -

ชื่อโครงการ ความคลาดเคลื่อนของความน่าจะเป็น

ที่มาและวัตถุประสงค์

สืบเนื่องมาจากเหตุผลที่ว่า ไม่มีสิ่งใดในจักรวาลที่มีความแน่นอน ดังนั้นปรากฏการณ์ต่างๆย่อมไม่มีความแน่นอน และคาดเดาไม่ได้ด้วย แต่มีอยู่หนึ่งทฤษฎีที่ใช้ในการหาโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ได้ นั่นคือ ความน่าจะเป็น แต่ทฤษฎีนี้ไม่สามารถทำนายผลที่ออกมาอย่างแม่นยำได้ ข้าพเจ้าจึงคิดที่จะหาขอบเขตว่า การเกิดเหตุการณ์ใด ๆ นั้น มีโอกาสคลาดเคลื่อนจากความน่าจะเป็นมากที่สุดเท่าไร เมื่อทราบเงื่อนไขเริ่มต้นสองอย่างคือ จำนวนครั้งของการทดลองสุ่ม และจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ

จุดประสงค์ของโครงการ

1. หาความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนของความน่าจะเป็น จำนวนครั้งของการทดลองสุ่ม และจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ
2. ประยุกต์ความสัมพันธ์ดังกล่าวเข้ากับงานทางวิทยาศาสตร์ด้านต่างๆ เช่นชีววิทยา หรือวิศวกรรมหุ่นยนต์

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ทำการทดลองสุ่ม โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในจำนวนครั้งของการทดลองสุ่ม และจำนวนแซมเปิลสเปซที่ต่างกัน
2. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณหาความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนของความน่าจะเป็น จำนวนครั้งของการทดลองสุ่ม และจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ จากข้อมูลในข้อหนึ่ง ในรูปสมการรูปยกกำลัง
3. พิสูจน์ความถูกต้องของสมการโดยใช้หลักการทางสถิติ
4. ศึกษาการประยุกต์เข้ากับศาสตร์ต่างๆ

\*หมายเหตุ ขณะนี้อยู่ระหว่างการดำเนินการในขั้นที่ 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนของความน่าจะเป็น จำนวนครั้งของการทดลองสุ่ม และจำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ
2. สามารถประยุกต์ใช้กับศาสตร์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม

## แบบเสนอร่างโครงงานคณิตศาสตร์ สวทช.

ชื่อนักเรียน นายสรชัย จตุรพฤษ์

โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์

E-mail tummykung@gmail.com

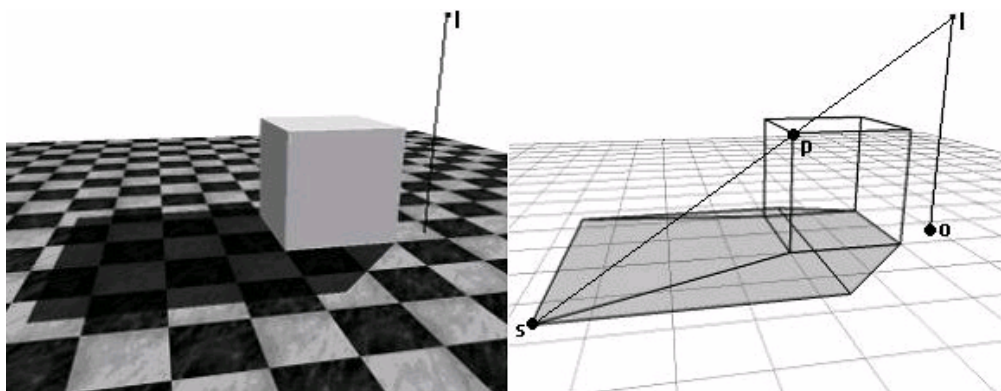
เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ 086-7479366

### ที่มาและวัตถุประสงค์

โครงงานนี้จะศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของการฉายเงาลงบนฉากรับ ที่มีลักษณะ “ไม่ใช่” ระนาบปกติ อาจจะเป็นฉากที่เป็นพื้นผิวของไฮเพอร์โบลอยด์, พาราโบลอยด์, ครึ่งทรงกลม ซึ่งต้องใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในระบบยูคลิด และนอกระบบยูคลิด และอาศัยหลักการทางฟิสิกส์เข้ามาช่วย เรื่องความเข้มแสง เพื่อสามารถดึงข้อมูลจากวัตถุนั้นได้มากขึ้น จากรูปเรขาคณิตวิเคราะห์อย่างง่ายนั้น จะเป็นแนวทางนำไปสู่การศึกษารูปทรงที่มีรูปร่างซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งบางครั้งอาจมีขนาดใหญ่จนไม่สามารถมองได้ทั่วถึง เช่นระดับจักรวาล

### นิยาม

เงาในระนาบปกติ



ภาพจาก “3 Planar shadows”

พิจารณา ระนาบ  $nx + d = 0$

$n$  คือเวกเตอร์ของระนาบ

$x$  คือตัวแปรจุดอิสระบนระนาบ

ความสัมพันธ์ของเงาบนระนาบกับแหล่งกำเนิดแสงคือ  $s = 1 + t(p - 1)$

$s (s_x, s_y, s_z)$  คือ เงา

$1 (l_x, l_y, l_z)$  คือ แหล่งกำเนิดแสง

$p (p_x, p_y, p_z)$  คือ จุดบนวัตถุ

$$\text{ได้ค่าคงที่ } t = \frac{nx + d}{n \cdot (1 - p)}$$

สามารถแตกองค์ประกอบเป็นสมการเมทริกซ์ได้ดังนี้

$$\begin{pmatrix} s_x \\ s_y \\ s_z \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} nl + d - l_x n_x & -l_x n_y & -l_x n_z & -l_x d \\ -l_y n_x & nl + d - l_y n_y & -l_y n_z & -l_y d \\ -l_z n_x & -l_z n_y & nl + d - l_z n_z & -l_z d \\ -n_x & -n_y & -n_z & nl \end{bmatrix} \begin{pmatrix} p_x \\ p_y \\ p_z \\ 1 \end{pmatrix}$$

ความเข้มแสง (**Intensity**) คือ พลังงานของคลื่นแสงที่ตกกระทบในพื้นที่หนึ่งหน่วย ในหนึ่งหน่วยเวลา

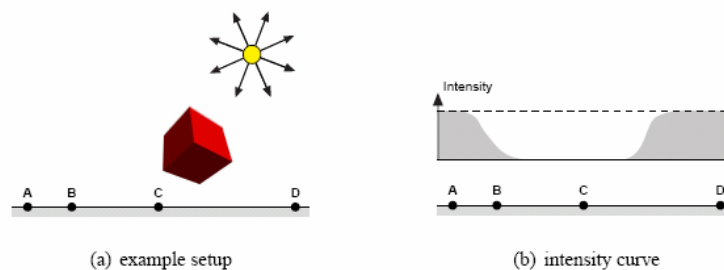


Figure 2.4: Example of intensity transition.

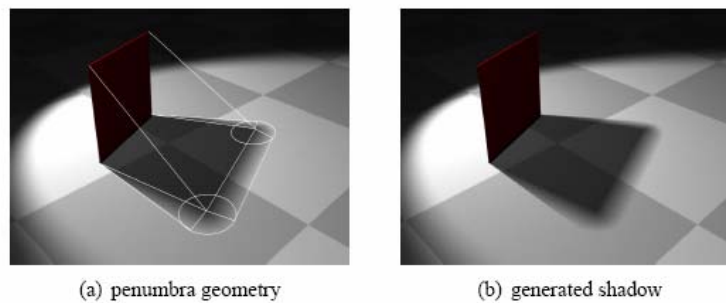


Figure 3.4: Haines' soft shadow method.

ภาพจาก “Shadow Techniques for Interactive and Real-Time Applications”



### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถดึงข้อมูลของวัตถุได้โดยไม่จำเป็นต้องเข้าไปสัมผัสวัตถุ
2. สามารถประมวลผลจากเงาได้ ที่สมองมนุษย์ไม่สามารถประมวลผลโดยตรงได้
3. สามารถนำไปประยุกต์กับการ บดบังของดวงดาวซึ่งทำให้เกิดเงาขึ้น หรือสามารถนำไปประยุกต์กับการวิเคราะห์และทำนายพื้นผิวของดวงดาว
4. สามารถนำไปสร้างเงาในแบบจำลอง 3 มิติให้มีความสมจริงยิ่งขึ้น เพื่อเอื้อให้งานด้านสถาปัตยกรรม, ศิลปกรรม

### บรรณานุกรม

- [1] J-Y. Bouguet and P. Perona, "**3D Photography on Your Desk**", in Proc. of the Int. Conf. on Computer Vision, Bombay, India, January, 1998.  
<http://www.vision.caltech.edu/bouquetj/ICCV98/>
- [2] J. Blinn "**3 Planar shadows**" January, 2006.  
<http://www.shadowstechniques.com/blinn.html>
- [3] Stefan Brabec. "**Shadow Techniques for Interactive and Real-Time Applications**", Max-Planck-Institut für Informatik Saarbrücken, German. December, 2003.  
[http://scidok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2004/315/pdf/StefanBrabec\\_ProfDrHansPeterSeidel.pdf](http://scidok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2004/315/pdf/StefanBrabec_ProfDrHansPeterSeidel.pdf)

# แบบเสนอร่างโครงการคณิตศาสตร์ สวทช.

ชื่อนักเรียน น.ส.มณีรัตน์ เต็มธนาสมบัติ โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์

E-mail cool\_253@hotmail.com เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ 081-4329475

ชื่อนักวิทยาศาสตร์ที่เลี้ยง (ถ้ามี) -

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การศึกษากล่องวัดปริมาตรทุกขนาดซึ่งมีฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยม

(ภาษาอังกฤษ) Universal measuring boxes with polygonal base

ที่มาและวัตถุประสงค์

กล่องวัดปริมาตรทุกขนาดนี้คือกล่องที่สามารถจะตวงของเหลวเป็นจำนวนเต็มหน่วยได้ตั้งแต่ 1 ถึง ปริมาตรที่กล่องสามารถจุได้สูงสุด โดยที่กล่องนี้ไม่มี Scale วัดปริมาตรที่แน่นอน ซึ่งการตวงของเหลวนี้มีข้อแม้ว่า เราสามารถตักของเหลวได้เพียงครั้งเดียวแต่จะเทของเหลวทิ้งหรือเทเก็บไว้ก็ครั้งก็ได้ ดังนั้นการตวงของเหลวให้ได้ ปริมาตรต่างๆตามต้องการนั้น ก็ต้องอาศัยการเอียงกล่องเพื่อให้ของเหลวอยู่ที่ขอบมุมกล่องซึ่งจะทำให้ของเหลวมี รูปทรงทางเรขาคณิตต่างๆซึ่งสามารถที่จะคำนวณปริมาตรของของเหลวได้หากรู้ปริมาตรของกล่องนั้น แต่กล่องวัด ปริมาตรทุกขนาดนี้อาจจะไม่สามารถตวงของเหลวให้ได้ปริมาตรตามที่ต้องการได้ทุกปริมาตรด้วยการเอียงกล่อง เพียงครั้งเดียว อาจจะต้องอาศัยการเทของเหลวทิ้งหรือเทของเหลวเก็บไว้ เช่นกล่องนี้สามารถที่จะเอียงกล่องแบบ ต่างๆแล้วได้ของเหลวที่มีปริมาตร  $V_1$  และ  $V_2$  หลังจากการเทของเหลวทิ้งหรือเทของเหลวเก็บแล้วเราจะได้ ปริมาตรของของเหลวใหม่เป็น  $V_3$  ก็เปรียบได้ว่า  $V_3$  เกิดจากการที่นำ  $V_1$  และ  $V_2$  มาทำการ operation กัน

ดังนั้นการจะพิจารณาได้ว่ากล่องนี้เป็นกล่องวัดปริมาตรทุกขนาดหรือไม่ ก็ย่อมจะต้องดูว่าปริมาตรของ กล่อง ความสูงของแต่ละด้านของสันกล่อง พื้นฐานของกล่อง รูปร่างของฐานกล่อง ต้องมีลักษณะหรือ ความสัมพันธ์อย่างไรที่จะสามารถตวงของเหลวให้ได้ปริมาตรต่างๆซึ่งปริมาตรเหล่านี้สามารถที่จะนำมาทำ operation กันแล้วได้ปริมาตรทุกขนาด โดยโครงการนี้มีจุดประสงค์คือ

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของรูปร่างของฐานกล่อง รูปร่างของฐานกล่องที่แตกต่างกันน่าจะมีความสัมพันธ์ที่ แตกต่างกัน เช่นหากรูปร่างของฐานกล่องเป็นรูปที่มีจำนวนเหลี่ยมมุมไม่เท่ากัน ก็อาจจะมีความสัมพันธ์ ในการเป็นกล่องวัดปริมาตรที่แตกต่างกัน และหากรูปร่างของฐานกล่องเป็นรูป  $n$  เหลี่ยม โดยที่  $n$  เป็น จำนวนนับ อาจจะสามารถหาความสัมพันธ์ในรูปของ  $n$  ได้
2. เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ของปริมาตรกล่อง ความสูงของแต่ละด้านของสันกล่อง พื้นฐานกล่อง ต่อการ เป็นกล่องวัดปริมาตรทุกขนาด
3. เพื่อศึกษาหาวิธีการตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพที่จะสามารถรู้ได้ว่ากล่องนี้เป็นกล่องวัดปริมาตรทุกขนาด หรือไม่
4. เพื่อศึกษาหาประโยชน์และการนำความรู้ของกล่องวัดปริมาตรทุกขนาดนี้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือกับสาขาวิชาอื่นได้ เนื่องจากในปัจจุบันการตวงเป็นเรื่องที่สามารถทำได้ไม่ยากและมีเครื่องมือซึ่งมี Scale ในการวัดปริมาตรที่แม่นยำอยู่แล้ว จนแทบจะเรียกว่าได้ว่ากล่องวัดปริมาตรทุกขนาดนี้ไม่จำเป็นต่อ การนำมาตวงของเหลวในชีวิตประจำวัน แต่ก็อาจจะมีประโยชน์ในด้านอื่นๆที่ไม่ใช่เฉพาะการตวงก็เป็นได้



## ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน								
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1. หาหัวข้อโครงการและศึกษาแนวทางการทำโครงการ									
2. เสนอหัวข้อโครงการ									
3. ค้นคว้าข้อมูลและพิสูจน์									
4. ตรวจสอบความถูกต้อง									
5. เขียนรายงาน									
6. เสนอผลงาน									

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้รู้ความสัมพันธ์ของจำนวนเหลี่ยมมุมของฐานกล่องต่อการเป็นกล่องวัดปริมาตรทุกขนาดได้
2. ทำให้รู้ความสัมพันธ์ของปริมาตรกล่อง พื้นที่ฐานกล่อง ความสูงของสันกล่อง ต่อการเป็นกล่องวัดปริมาตรทุกขนาดได้
3. ทำให้รู้วิธีการตรวจสอบที่จะสามารถบอกได้ว่ากล่องนี้เป็นกล่องวัดปริมาตรทุกขนาดหรือไม่
4. ทำให้รู้ประโยชน์ของความรู้กล่องวัดปริมาตรทุกขนาดนี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือกับสาขาวิชาอื่นได้
5. ได้ฝึกกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์

## บรรณานุกรม

1. Jin Akiyama, Gisaku Nakamura, Chie Nara, Toshinori Sakai and J. Urrutia. (2003). Universal Measuring Boxes with Triangular Bases (Online). Available : [http://www.matem.unam.mx/~urrutia/online\\_papers/MeasuringDev.pdf](http://www.matem.unam.mx/~urrutia/online_papers/MeasuringDev.pdf) [2007, February 12 ]
2. Jin Akiyama, Gisaku Nakamura and Hiroshi Fukuda. (2003). **Universal Measuring Devices with Rectangular Base**. Lecture Notes in Computer Science. 2866 :1-8.
3. Jin Akiyama, Hiroshi Fukuda, Gisaku Nakamura, Toshinori Sakai, Jorge Urrutia and Carlos Zamora-Cura. (2001). **Universal Measuring Devices without Gradations**. Lecture Notes in Computer Science. 2098 : 31

# แบบเสนอร่างโครงการงานคณิตศาสตร์ สวทช.

ชื่อนักเรียน ..นายพีระภัทร ศิริโชติ... โรงเรียน .....มหิดลวิทยานุสรณ์.

E-mail ...ruit4ymi\_@hotmail.com..... เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้...089-108-0814..

ชื่อภาควิทยาศาสตร์พี่เลี้ยง (ถ้ามี) .....ไม่มี.....

ชื่อโครงการ ....สมการความสัมพันธ์ระหว่างอนุกรมการเติมพจน์กับพลังงานความร้อน...

## ที่มาและวัตถุประสงค์

เนื่องด้วยเราสามารถพบเห็นน้ำที่กำลังเดือดปกติได้ทั่วไป ข้าพเจ้าจึงมีความสนใจในการเดือดอย่างผิดปกติ โดยข้าพเจ้ามีความสนใจเรื่องการเดือดพจน์ โดยการเดือดพจน์นั้น เป็นการเดือดที่สามารถเกิดได้โดยอนุกรมในการกลายเป็นไอสูงกว่า 100 องศา โดยจะเกิดได้ระยะเวลาอันสั้น ตัวอย่างเช่น การใช้ไมโครเวฟ อุณหภูมิสามารถเกิดการเดือดพจน์ได้ และเป็นเรื่องน่าแปลกของการเดือดพจน์ที่น้ำที่นำไปอุ่นในไมโครเวฟนั้นสามารถไม่เกิดการเดือดพจน์ทันที แต่หากต้องมีสิ่งที่ทำให้น้ำนั้นเกิดการสันเสียก่อน

ในโครงการที่ข้าพเจ้ามีความสนใจนี้ข้าพเจ้าสนใจในการอธิบายการเกิดของการเดือดพจน์และสามารถสร้างออกมาเป็นสมการที่มีความสัมพันธ์ระหว่างอนุกรมการเติมพจน์กับพลังงานความร้อน โดยจะศึกษาความเป็นไปได้ที่จะเกิดการเดือดพจน์ว่าสามารถเกิดจากอะไร โดยข้าพเจ้ามีความคิดเห็นว่าพลังงานความร้อนของการเดือดพจน์นั้นสามารถคิดได้เฉพาะพลังงานการสันของโมเลกุลเท่านั้นเพราะข้าพเจ้าคิดว่าน้ำ หรือ ของเหลวที่พยายามให้ตัวมันเองกลับเข้าสู่ในสภาพที่สมดุลหรือในการเดือดปกติหรือนั้นก็คือพลังงานของโมเลกุลก่อนเกิดการเกิดพจน์และหลังการเดือดพจน์จะต้องมีค่าที่เท่ากัน และนำความรู้เรื่องคลื่นอธิบายโดยสมมุติให้การสันของโมเลกุลมีความถี่ที่เท่ากันก่อน และศึกษาความน่าสนใจบางอย่างของน้ำหรือของเหลวที่สามารถเกิดการเดือดพจน์ได้ โดยพิจารณาต่อว่าถ้าเราสามารถสร้างกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ของการเดือดพจน์ได้ก็สามารถสร้างสมการขึ้นมาได้

## ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาเรื่องการเดือดพจน์
2. ศึกษาสมบัติพื้นฐานของฟังก์ชันคลื่น
3. ศึกษา
4. จัดพิมพ์รายงาน

### ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน											
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.เสนอหัวข้อโครงการ												
2.ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง												
3.คิดหาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม												
4.เขียนพิสูจน์และตรวจสอบ												
5.เขียนรายงาน												
6.นำเสนอโครงการ												

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของอนุกรมมีการเดียดพจน์และพลังงานความร้อนและสามารถอธิบายปรากฏการณ์ของการเดียดพจน์ได้
2. สามารถบอกถึงประโยชน์ของการเดียดพจน์ได้ อาทิเช่น การตกผลึก
3. ได้ความรู้ในศาสตร์คณิตศาสตร์ และ ฟิสิกส์ เพื่อเป็นนักวิจัยต่อไป
4. ได้ประสบการณ์อันดีที่จะเป็นนักวิจัยต่อไปในอนาคต

# แบบเสนอร่างโครงการงานคณิตศาสตร์ สวทช.

ชื่อนักเรียน นายชูเกียรติ พรโสม โรงเรียน มหิดลวิทยานุสรณ์

E-mail [Phet\\_pooh@hotmail.com](mailto:Phet_pooh@hotmail.com) เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ 0876706738

ชื่อนักวิทยาศาสตร์พี่เลี้ยง (ถ้ามี) –

ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ) Coloring

(ภาษาไทย) การแก้ปัญหาการระบายสีโดยกราฟ

ที่มาและวัตถุประสงค์

ปัญหาการระบายสีถูกตั้งคำถามขึ้นครั้งแรกเมื่อมีผู้จัดทำแผนที่ได้สังเกตว่าสามารถใช้สีเพียงสีเดียวในการระบายแผนที่ โดยพื้นที่ที่มีอาณาเขตติดกันห้ามระบายสีเดียวกัน และมีนักคณิตศาสตร์สามารถพิสูจน์ได้ในเวลาต่อมา และกลายเป็นทฤษฎีบทในเวลาต่อมา

ในโครงการนี้จะทำการศึกษาวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้การระบายสี ดังนี้

1.Vertex Coloring

2.Edge Coloring และเทคนิคอื่นๆ

ทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องเช่น

Brooks's Theorem : for every connected graph  $G$  that is not an odd cycle or a complete graph

$$\chi(G) \leq \Delta(G)$$

Vizing's Theorem : for every nonempty graph  $G$ , either

$$\chi_1(G) = \Delta(G) \text{ or } \chi_1(G) \leq \Delta(G) + 1$$

Konig's Theorem : if  $G$  is a nonempty bipartite graph, then

$$\chi(G) = \Delta(G)$$

The Five Color Theorem : Every planar graph is 5-colorable.

The Heawood Map Coloring Theorem : for every positive integer  $k$ ,

$$\chi(S_k) = \left\lceil \frac{7 + \sqrt{1 + 48K}}{2} \right\rceil.$$

โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการระบายสี โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีกราฟในการแก้ไขปัญหา และหาความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆของกราฟ ในกรณีต่างๆ และประยุกต์ใช้ความรู้ของวิชาคอมบินาทอริก ทฤษฎีจำนวน พีชคณิต และเรขาคณิต ในการแก้ปัญหาด้วย

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน								
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1. หาหัวข้อโครงการและศึกษาแนวทางการทำโครงการ									
2. เสนอหัวข้อโครงการ									
3. ค้นคว้าข้อมูลและพิสูจน์									
4. ตรวจสอบความถูกต้อง									
5. เขียนรายงาน									
6. เสนอผลงาน									

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาต่างๆโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการระบายสีได้
2. ทำให้ได้รับเทคนิคในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการนับ
3. ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง
4. ได้ฝึกกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์

บรรณานุกรม

1.Gary Chartrand,Ping Zhang,Introduction To Graph Theory,McGrawHill.(2005) 259-296.

## แบบเสนอร่างโครงการงานคณิตศาสตร์ สวทช.

ชื่อนักเรียน นายปรัชญา ชราศรี

โรงเรียน ชลราษฎร์บำรุง

E-mail [pc\\_philozopher@hotmail.com](mailto:pc_philozopher@hotmail.com)

เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ 0818907041, 0866170789

ชื่อโครงการ Möbius strip

ที่มาและวัตถุประสงค์

เนื่องจาก Möbius strip มีสมบัติที่น่าสนใจหลายประการ ซึ่งข้าพเจ้าสนใจโดยเฉพาะการตัด Möbius strip ตามยาว ซึ่งให้ผลการตัดที่น่าพิศวง ทำให้ข้าพเจ้ามีความสนใจที่จะทำการศึกษาสมบัติของ Möbius strip และพิจารณาการตัด Möbius strip ตามยาว

**Definition :** The Möbius strip or Möbius band is a topological object with only one side (one-sided surface) and only one boundary component. It was co-discovered independently by the German mathematicians August Ferdinand Möbius and Johann Benedict Listing in 1858. A model can easily be created by taking a paper strip and giving it a half-twist, and then merging the ends of the strip together to form a single strip. ...  
[en.wikipedia.org/wiki/Möbius\\_Strip](https://en.wikipedia.org/wiki/Möbius_Strip)

ขั้นตอนการดำเนินงาน

เนื่องจากข้าพเจ้ายังไม่ทราบตารางกำหนดการจึงทำให้ไม่สามารถกำหนดเวลาที่แน่นอนได้ ดังนั้นจึงจะรายงานเพียงขั้นตอนที่ไม่อ้างอิงเวลานั้น

1. เสนอหัวข้อโครงการ
2. ค้นคว้าข้อมูล
3. วิเคราะห์ข้อมูล
4. เขียนรายงาน
5. เสนอผลงาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงสมบัติต่างๆของ Möbius strip
2. เป็นการฝึกฝนทักษะทางคณิตศาสตร์
3. ได้ความรู้เพิ่มเติมในสาขาที่เกี่ยวข้อง

# แบบเสนอร่างโครงการงานคณิตศาสตร์ สวทช.

ชื่อนักเรียน นางสาวกรรณก คล่องวานิชกุล

โรงเรียน ร้อยเอ็ดวิทยาลัย

E-mail kornkanok\_bung@hotmail.com

เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ 085-0110298

ชื่อนักวิทยาศาสตร์ที่เลี้ยง (ถ้ามี) -

ชื่อโครงการ A-math The Calculating Mathematics Game

ที่มาและวัตถุประสงค์

เอแม็ท ( A-math ) เป็นเกมต่อตัวเลขคำนวณ ทักษะของการเล่นนั้นคือการต่อตัวเลขตามหลักการคำนวณคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็น บวก ลบ คูณ หาร ลงบนช่องตารางให้เกิดผลดีที่สุดในเมื่อจบการแข่งขันผู้ที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นผู้ชนะ คะแนนจะเกิดจากค่าประจำตัวเบี้ยแต่ละตัวในการลงเล่นแต่ละครั้งรวมกับช่องตารางต่างๆ ซึ่งมีค่าแตกต่างกันไป ผู้เล่นอาจจะเล่นแบบฝ่ายละ 1 คน หรือจับคู่แข่งกันก็ได้

อุปกรณ์การเล่นจะประกอบด้วย กระดานซึ่งจะมีทั้งสิ้น 225 ช่อง แบ่งออกเป็นช่องธรรมดาและช่องคะแนนพิเศษต่างๆ และเบี้ย จะมีทั้งสิ้น 100 ตัว โดยจะมีทั้งเบี้ยที่เป็นตัวเลขและเครื่องหมายต่างๆ โดยแต่ละเบี้ยก็จะมีคะแนนแตกต่างกันไปโดยคะแนนจะขึ้นอยู่กับความยากง่ายของการลงเบี้ยนั้นๆ เช่น เบี้ยตัวเลข จะมีเลข 0-20 ตัวเลขที่เป็นจำนวนเฉพาะที่เป็นเลขสองหลักมักให้ค่าคะแนนที่มาก เช่น เลข 19 ได้ 7 คะแนน ต่างจากเลขทั่วไปที่สามารถลงได้ง่าย เช่น เลข 0 1 จะให้คะแนนเพียง 1 คะแนนเท่านั้น เบี้ยที่เป็นเครื่องหมายจะมีเครื่องหมาย +, -, ×, ÷, =, +/-, ×/÷, Blank โดย เบี้ย +/- หรือ ×/÷ ให้เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่ง และเมื่อเลือกใช้แล้วจะเปลี่ยนแปลงไม่ได้ ค่าคะแนนก็จะน้อยกว่าเครื่องหมายที่เจาะจงมาเลย ส่วนตัว Blank จะใช้แทนตัวเลขอะไรก็ได้ตั้งแต่ 0 -20 รวมทั้ง +, -, ×, ÷, = เมื่อกำหนดแล้วจะเปลี่ยนไม่ได้

วิธีการเล่นคือ เมื่อเริ่มต้นเล่นผู้เล่นจะต้องเริ่มจับเบี้ย 1 ตัวเพื่อดูว่าฝ่ายใดได้เริ่มเล่นก่อนโดยผู้ที่ได้เบี้ยเลขสูงสุดจะได้เริ่มก่อน โดยถือว่าตัว Blank สูงที่สุด ส่วนเครื่องหมายนั้นจะถือว่าต่ำกว่า 0 ทั้งหมด เมื่อกำหนดได้แล้วว่าผู้ใดได้เริ่มเล่นก่อนก็จะจับเบี้ยทั้งหมด 8 ตัววางบนแป้นแล้วเริ่มจัดตัวเลขเป็นสมการทางคณิตศาสตร์โดยสามารถวางเบี้ยบนกระดานได้ทั้งลักษณะแนวตั้งและแนวนอน เมื่อวางตัวเบี้ยลงบนกระดานแล้วก็จะคิดคะแนนให้กับสมการนั้นตามคะแนนตัวเบี้ยและการวางตัวเบี้ยทับบนช่องพิเศษ เมื่อคิดคะแนนแล้วผู้เล่นจะต้องจับเบี้ยในถุงขึ้นมาใหม่เท่ากับจำนวนที่ใช้ไป จากนั้นก็จะเป็นตาเล่นของผู้เล่นคนต่อไป ซึ่งจะต้องต่อสมการใหม่ลงไปโดยต้องมีตัวเบี้ยที่ลงไปใหม่อย่างน้อยหนึ่งตัวสัมผัสกับเบี้ยที่มีอยู่ในกระดานแล้ว อาจจะเป็นการเพิ่มตัวเลขลงบนสมการที่มีอยู่เดิมแล้วก็ได้

ส่วนพิเศษในการเล่นเอแม็ทนี้ จะมี

- 1.การขอเปลี่ยนตัว ผู้เล่นสามารถขอเปลี่ยนเบี้ยใดโดยต้องเสียตาเล่น 1 ตา การเปลี่ยนสามารถเปลี่ยนได้ตั้งแต่ 1-8 ตัว ยกเว้นถ้าตัวเบี้ยในถุงเหลือไม่ถึง 5 ตัว จะไม่สามารถเปลี่ยนเบี้ยได้อย่างเด็ดขาด
- 2.การทำบิงโกเอแม็ท ในระหว่างการเล่นที่ผู้เล่นคนใดสามารถจงเบี้ยทั้ง 8 ตัวบนแป้นพร้อมกันในตาเล่นเดียว ผู้เล่นคนนั้นจะได้รับคะแนนพิเศษเพิ่มขึ้นอีก 40 คะแนน นอกเหนือจากคะแนนปกติ
- 3.การขอชาเลนจ์ (Challenge) หากผู้เล่นฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดเล่นสมการแล้วอีกฝ่ายหนึ่งเห็นหรือคิดว่าผิดพลาด ผู้เล่นสามารถเรียกขอชาเลนจ์ได้เพื่อดูว่าถูกต้องหรือไม่โดยอาจใช้เครื่องคิดเลขช่วย หากถูกต้อง

แล้วผู้ที่ขอตรวจจะเสียตาเล่นไปหนึ่งตา แต่หากผิด ผู้ที่ลงผิดจะต้องยกตัวเบี้ยทั้งหมดที่ลงในตานั้นออกและจะ  
ได้คะแนนเป็นศูนย์ในตาเล่นนั้น

4. เวลา เวลาที่กำหนดจะแล้วแต่การตกลงของผู้เล่น ไม่ควรเกินตาเล่นละ 3 นาที แต่หากเป็นการเข้า  
ชิงกระดานที่จะชิงแชมป์จะกำหนดฝ่ายละ 22 นาทีของการเล่นทั้งหมดกระดาน

5. การผสมตัวเลข การลงเบี้ยนั้นสามารถที่จะนำเลขโดด 0-9 จำนวน 2-3 ตัวมาวางติดกันเพื่อ  
ประกอบเป็นเลข 2-3 หลักได้ เช่น เบี้ย 1,2 สามารถประกอบเป็นเลข 12 ได้ หรือ เบี้ย 1,8,5 สามารถ  
ประกอบเป็นเลข 185 ได้ เป็นต้น แต่เบี้ยที่เป็นเลขสองหลักอยู่แล้ว จะไม่สามารถนำมาต่อได้ เช่น เบี้ย 12,0  
ไม่สามารถนำมาต่อเป็น 120 ได้

6. การเปลี่ยนค่าเป็นเลขลบ สามารถนำเอาเครื่องหมายลบมาวางไว้หน้าตัวเบี้ยเลข 1-20 และจำนวน  
ต่างๆที่เกิดจากการผสมตัวเลข เพื่อให้เป็นค่าลบได้ แต่ห้ามวางเบี้ยเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หาร ไว้ติดกัน

7. ห้ามใช้ 0 ไปต่อหน้าตัวเลขทุกจำนวน

8. ห้ามใช้เครื่องหมายบวก (+) หรือเครื่องหมายลบ (-) เดิมหน้าตัวเลข 0

9. ห้ามใช้เครื่องหมายบวก (+) เดิมหน้าตัวเลข เช่น  $+7 = 5+2$  เป็นต้น

หลักการคำนวณเบื้องต้นของเกมเอเอ็มที คือ หากมีเครื่องหมาย  $\times$  และ  $\div$  หรือ เครื่องหมาย  $+$  และ  $-$   
อยู่ด้วยกัน ต้องทำตามลำดับก่อนหลัง แต่หากทั้งสมการมีทั้ง  $+$  หรือ  $-$  และ  $\times$  หรือ  $\div$  อยู่ด้วยกัน จะต้อง  
กระทำเครื่องหมายคูณและหารก่อนเครื่องหมายบวกและลบเสมอ สามารถขยายสมการในกระดานที่มีผู้เล่นลง  
เบี้ยไว้อยู่แล้วได้และสามารถลงสมการเศษส่วนได้

จากข้างต้นจะเป็นรายละเอียดของเกมเอเอ็มที ซึ่งข้าพเจ้าคิดว่าเกมเอเอ็มทีนี้เป็นเกมที่น่าสนใจ  
สามารถฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย  
รูปแบบได้ ทั้งเกมเอเอ็มทียังเป็นเกมที่สร้างสมการตัวเลข คล้ายกับ เกมครอสเวิร์ด ที่เป็นเกมสร้างคำทาง  
ภาษาอังกฤษ ซึ่งปัจจุบันกลายเป็นกีฬาระดับโลกไปแล้ว ข้าพเจ้าจึงคิดว่าภาษาอังกฤษที่ถือว่าเป็นภาษา  
ทางการที่สามารถสื่อสารกันได้ทั่วโลกแล้ว ยังมีภาษาทางคณิตศาสตร์ที่ถือว่าเป็นภาษาทางการที่ทั่วโลก  
สามารถเข้าใจได้อีกภาษาหนึ่ง ข้าพเจ้าจึงคิดว่า ในอนาคตเกมเอเอ็มทีนี้อาจจะเข้าไปเป็นกีฬาระดับโลกอีก  
ชนิดหนึ่งก็เป็นได้

ข้าพเจ้าจึงสนใจจะคิดค้นโปรแกรมที่จะสามารถสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายนี้ออกมา  
ได้เพื่อมาช่วยในการฝึกซ้อมก่อนจะลงแข่งขัน กล่าวคือ โปรแกรมนี้จะมีระบบการคิดเหมือนกับที่เราคิด  
สมการจากเบี้ยของเกมเอเอ็มที โดยจะมีเบี้ยทั้งหมด 8 ตัวในแต่ละตาเล่น ซึ่งเมื่อเราก็จ่ายเบี้ยทั้งหมดที่ได้รับ  
ในครั้งนั้นลงไปโปรแกรม โปรแกรมก็จะประมวลผลสมการที่จะสามารถลงบิงโกได้ในครั้งนั้นออกมา  
เนื่องจากกติกาการเล่นของเอเอ็มทีเราจำเป็นต้องลงเบี้ยตัวหนึ่งซึ่งไปสัมผัสกับเบี้ยตัวหนึ่งในกระดานเราจึง  
จำเป็นต้องกำหนดตัวเบี้ยอีกตนหนึ่งเข้าไปเป็นตัวแปรในการคำนวณครั้งนั้นด้วย ซึ่งข้าพเจ้าจะเลือกตัว  
**Blank** เข้าไป โดยกรณีทั้งหมดที่สามารถทำบิงโกได้ก็จะระบุค่าที่ต้องใช้จากตัว **Blank** ด้วยซึ่งค่านี้เราจะ  
มองในกระดานเพื่อเป็นตัวเชื่อมในการลงเบี้ยครั้งนั้น การที่ข้าพเจ้าคิดจะสร้างโปรแกรมนี้ขึ้นมาก็เพื่อช่วยในการ  
คิดสมการจากตัวเบี้ยทั้ง 8 ตัว เพราะการที่เราคิดในการทำบิงโกในแต่ละชุดตัวเลขนั้น เราจะคิดเพียงวิธีเดียว  
แต่หากเรามีโปรแกรมที่ช่วยในการทำงานเราจะสามารถเพิ่มมุมมองและทักษะในการเล่นมากขึ้นเพราะสมการ  
ที่โปรแกรมคิดได้จะมีความหลากหลาย ก่อให้เกิดการพลิกแพลงในกระบวนการเล่นได้หลายรูปแบบ เช่น การ  
เล่นเลข 1 หลัก ก็เปลี่ยนมาเล่นเลข 2 หรือ 3 หลักมากขึ้น เป็นต้น ทั้งนี้เมื่อผู้เล่นสามารถดูสมการที่เป็นไปได้  
ทั้งหมด ก็จะเป็นการที่ทำให้ผู้เล่นสามารถวิเคราะห์การลงสมการในแต่ละครั้งและคิดหาเทคนิคในการเล่น  
ใหม่ๆได้ และการสร้างโปรแกรมในการคำนวณสมการครั้งนี้ขึ้นก็เป็นก้าวหนึ่งที่จะนำเอาเทคโนโลยีมา  
ผสมผสานกับวิชาคณิตศาสตร์และเป็นโปรแกรมที่สามารถคำนวณหาสมการต่างๆจากเลขที่เรากำหนดให้ได้



สำหรับโครงการนี้ ในขั้นต้นจะศึกษาถึงหลักการงานของโปรแกรมที่สามารถคิดสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง โดยจะมีหลักเหมือนการเล่นเกมเอเอ็มที คือจะมีการกำหนดตัวเบี่ยงที่ได้รับลงไป แล้วโปรแกรมจะประมวลผลสมการทั้งหมดที่จะสามารถทำบิงโกได้ และในขั้นต่อไปก็จะพัฒนาให้กลายเป็นโปรแกรมโดยสมบูรณ์

#### ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน									
	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
กำหนดหัวข้อโครงการและศึกษาปัญหา										
เสนอหัวข้อโครงการ										
ดำเนินการ										
ตรวจสอบความถูกต้อง										
เขียนรายงาน										
เสนอผลงาน										

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลข
2. ได้คำนวณความเป็นไปในการสร้างสมการในขอบเขตที่จำกัด
3. ได้ศึกษาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
4. ได้นำความรู้ที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการครั้งนี้

# แบบเสนอร่างโครงการคณิตศาสตร์ สวทช.

ชื่อนักเรียน .....นาย ณัฐพล ชุมวนิชย์..... โรงเรียน .....บูรณะรำลึก.....

E-mail .....chumvanich@hotmail.com..... เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้.....0873829655.....

ชื่อนักวิทยาศาสตร์พี่เลี้ยง (ถ้ามี) -

ชื่อโครงการ .....คำตอบที่มองไม่เห็น (The Answers in the space)

## ที่มาและวัตถุประสงค์

โครงการนี้คล้ายๆกับการจัดเซตของคำตอบ (ขออธิบายโดยการยกตัวอย่าง) เช่นสมมติว่าเรามีอยู่ 8 คน หรืออาจจะ  $n$  คน แล้วแต่ละคนมีผ้าผูกหัวอยู่คนละหนึ่งผืน โดยแต่ละผืนจะมีสีอยู่ 8 สี หรือ  $k$  สี โดยที่แต่ละคนไม่รู้ว่าผ้าผูกหัวของตนเองสีอะไร แต่รู้สีของเพื่อนๆ ทั้ง 7 หรือ  $t$  คน และเราจะมีการจัดเซตคำตอบ โดยที่ทุกคนตอบคำตอบสีของผ้าผูกหัวตนเองออกไป โดยที่จะมีคนอย่างน้อย 1 คน ตอบถูกแน่นอน หรืออาจจะมากกว่านั้น

ส่วนวัตถุประสงค์เราต้องการจะหาคำตอบจากข้อมูลที่มีอยู่เอามาคำนวณเพื่อสร้างเซตกลุ่มคำตอบ เพื่อให้มีอย่างน้อย 1 คนที่จะตอบคำตอบของตัวเองได้และอาจจะไปใช้กับหลักการ คอมบินาทอริก รังนกพิราบ ได้อีกด้วย

เช่นสมมุติตามตัวอย่าง

เราจะแปลงจากข้อมูลสี ของแต่ละคน กลายเป็นข้อมูลทางคณิตศาสตร์ซึ่งสามารถเอามาใช้คำนวณได้ โดยจะแปลง ม่วง-0 คราม-1 น้ำเงิน-2 เขียว-3 เหลือง-4 แสด-5 แดง-6 และให้คนแต่ละคนตั้งแต่ A-G มีเลขประจำตัว 1-7 และรวมค่าสีที่ได้เห็นจากของเพื่อนอีก6คนเป็นตัวเลข

เลขประจำตัว	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7
เลขของนาย A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
เลขของนาย B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
เลขของนาย C	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
เลขของนาย D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
เลขของนาย E	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
เลขของนาย F	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
เลขของนาย G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7

จากตาราง ชุดเซตคำตอบจะเป็นแถวตรงเพราะชุดคำตอบไม่ได้ขึ้นอยู่กับตัวเลขที่เรากำหนดขึ้น แต่เกิดจากการสุ่มตามลักษณะของข้อมูล และชุดคำตอบจะไปได้ดังนี้

{a1,b1,c1,d1,e1,f1,g1} {a2,b2,c2,d2,e2,f2,g2}

{a3,b3,c3,d3,e3,f3,g3} {a4,b4,c4,d4,e4,f4,g4}

{a5,b5,c5,d5,e5,f5,g5} {a6,b6,c6,d6,e6,f6,g6}

{a7,b7,c7,d7,e7,f7,g7}

ซึ่งจากข้อมูลเรารู้แค่ชื่อของเพื่อนทั้ง 6 คน(เสมือนว่าเรารู้คำตอบตัวเองในทางที่กลับกัน) ดังนั้นเราจำเอาข้อมูลของเพื่อนทั้ง 6 คนมา รวมกัน แต่ตัวเลขของผลรวมนั้น มากเกินกว่าชุดเซตคำตอบ เราจึงจัดรูปให้อยู่ในเลข 1-7 เพื่อจะตอบคำตอบออกไป แต่ถ้าเราตอบไปอย่างนั้น ก็เหมือนว่าเราเดาคำตอบ ฉะนั้นจึงมีโอกาสถูก 1/7 เท่านั้น ดังนั้นเราจึงจำเป็นจะต้องตอบคำตอบในรูปแบบที่มีอย่างน้อย 1 คนที่จะตอบคำตอบได้ถูกต้อง นั่นคือเพิ่มตัวเลขที่เรียงกันบางอย่างมาแยกคำตอบในตารางให้เป็นแถวเอียง โดยแต่ละคนจะมีเลขประจำตัว ที่ต่างกัน ชุดคำตอบจึงออกมาดังนี้

{a1,b2,c3,d4,e5,f6,g7}      {a7,b1,c2,d3,e4,f2,g6}  
 {a6,b7,c1,d2,e3,f3,g5}      {a5,b6,c7,d1,e2,f4,g4}  
 {a4,b5,c6,d7,e1,f5,g3}      {a3,b4,c5,d6,e7,f6,g2}  
 {a2,b3,c4,d5,e6,f7,g1}

ซึ่งจะมีคำตอบที่ตรงกับโจทย์ที่กำหนดอยู่ 1 คำตอบในแต่ละเซตคำตอบที่เราคำนวณขึ้นมาใหม่ และจะทำชุดข้อมูลกับ ชุดคำตอบในรูปแบบ N คน T ลี ต่อไป...

### ขั้นตอนการดำเนินงาน

เริ่มจากการหาเซตของกลุ่มคำตอบ และมาจัดเรียงใหม่ และต่อไปหลังจากได้ รูปแบบ ที่จำนวนสี่ตรงกับจำนวนคนแล้ว เราก็จะเพิ่มให้ คำตอบมากกว่าจำนวนคน หรือ จำนวนคนมากกว่าคำตอบ และจะเริ่มทำการศึกษาในรูปแบบต่อไป

ขั้นตอนการดำเนินการ	เดือน								
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
ศึกษาปัญหา	■	■	■						
เสนอหัวข้อโครงการ			■						
ดำเนินการ				■	■	■	■		
ตรวจสอบความถูกต้อง								■	
เขียนรายงาน								■	
เสนอผลงาน								■	■

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เราสามารถเรียนรู้การจัดเซตของคำตอบ การหาความสัมพันธ์กัน ระหว่าง คำตอบที่รู้บางส่วน กับ คำตอบของจริง เพื่อการนำไปสู่คำตอบที่แท้จริงได้ หรือ เราจะเอาหลักการนี้ไปประยุกต์กับหลักการต่างๆทางคณิตศาสตร์ ...ต่อไป

# แบบเสนอร่างโครงการงานคณิตศาสตร์ สวทช.

ชื่อนักเรียน นายศุภณัฐ ชัยดี  
โรงเรียน โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย แผนกมัธยม  
E-mail schaidee@hotmail.com  
เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ 053-876204, 084-0411058  
ชื่อมหาวิทยาลัยที่เลี้ยง รศ.จินตนา แสนวงศ์  
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ชื่อโครงการ สมบัติทางพีชคณิตของ  $O(\mathbb{Z}_n)$  เมื่อ  $\mathbb{Z}_n$  คือเซตของจำนวนเต็มมอดุโล  $n$

*Algebraic Properties of  $O(\mathbb{Z}_n)$  when  $\mathbb{Z}_n$  is the set of integers modulo  $n$*

## ที่มาและวัตถุประสงค์

ในทางพีชคณิต สำหรับเซต  $X$  ใด ๆ ถ้าให้  $\leq$  เป็นความสัมพันธ์บน  $X$  ที่มีสมบัติต่อไปนี้

- สมบัติการสะท้อน (Reflexive Property) กล่าวคือ  $a \leq a$  สำหรับทุก  $a$  ใน  $X$
- สมบัติปฏิสมมาตร (Antisymmetric Property) กล่าวคือ ถ้า  $a \leq b$  และ  $b \leq a$  แล้ว  $a = b$  สำหรับทุก  $a, b$  ใน  $X$
- สมบัติถ่ายทอด (Transitive Property) กล่าวคือ ถ้า  $a \leq b$  และ  $b \leq c$  แล้ว  $a \leq c$  สำหรับทุก  $a, b, c$  ใน  $X$

เราจะเรียกเซต  $X$  นี้ว่าเซตอันดับบางส่วน (Partially Ordered Set หรือ poset) และหากมีสมบัติเพิ่มขึ้นอีกข้อ คือ

- $a \leq b$  หรือ  $b \leq a$  สำหรับทุก  $a, b$  ใน  $X$

เราจะเรียกเซต  $X$  นี้ว่าเซตอันดับทุกส่วน (Totally Ordered Set)

หนึ่งในตัวอย่างของเซตที่น่าสนใจก็คือ เซตของจำนวนเต็มมอดุโล  $n$  ให้แทนด้วย  $\mathbb{Z}_n$  ซึ่ง

$\mathbb{Z}_n = \{0, 1, 2, \dots, n-1\}$  โดยกำหนดการบวกและการคูณบน  $\mathbb{Z}_n$  ดังนี้

สำหรับ  $a, b \in \mathbb{Z}_n$  จะกำหนด

$$a + b = c \quad \text{โดยที่ } c \text{ คือเศษที่ได้จากการหาร } a + b \text{ ด้วย } n$$

$$a \cdot b = d \quad \text{โดยที่ } d \text{ คือเศษที่ได้จากการหาร } a \cdot b \text{ ด้วย } n$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่า  $(\mathbb{Z}_n, +, \cdot)$  เป็นริง

ในการวิจัยนี้ จะศึกษาความสัมพันธ์  $\leq$  บน  $\mathbb{Z}_n$  ที่เป็นอันดับบางส่วน แต่ไม่เป็นอันดับทุกส่วน จากนั้น จะศึกษาการแปลงคงสภาพ (Order preserving transformation) จาก  $\mathbb{Z}_n$  ไปยัง  $\mathbb{Z}_n$  ซึ่งต่อไปจะให้  $O(\mathbb{Z}_n)$  แทนเซตของการแปลงคงสภาพทั้งหมดบน  $\mathbb{Z}_n$  นอกจากนี้แล้ว จะศึกษาสมบัติทางพีชคณิตของ  $O(\mathbb{Z}_n)$  ภายใต้การคอมโพสิท (Composite) เช่น การมีสมบัติปิด (Closure Property), การมีเอกลักษณ์ (Identity Existence) การเปลี่ยนกลุ่ม (Associative Property) การเป็นกึ่งกรุป (Semigroup) การเป็นกรุป (Group) เป็นต้น

### ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาแนวทางของการทำโครงการงาน
2. ศึกษาความรู้พื้นฐานที่ใช้ในการทำโครงการงาน ประกอบด้วย
  - 2.1 สมภาค (Congruence)
  - 2.2 อันดับบางส่วน (Partially Ordered) และอันดับทุกส่วน (Totally Ordered)
  - 2.3 กึ่งกรุป (Semigroup) , กรุป (Group)
  - 2.4 สมบัติทางพีชคณิตของกึ่งกรุป
  - 2.5 การแปลงคงสภาพอันดับ
3. ค้นคว้า และศึกษาวิจัยตามหัวข้อที่ได้วางไว้ ร่วมกับนักวิทยาศาสตร์พี่เลี้ยง
4. ตรวจสอบความถูกต้องของโครงการงาน
5. จัดทำรายงานและเตรียมการนำเสนอผลงาน
6. นำเสนอผลงาน

### ระยะเวลาดำเนินงาน

รายการ	ระยะเวลา	พ.ศ. 2550									พ.ศ.2551				
		มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1. ศึกษาแนวทางของการทำโครงการงาน		↔													
2. ศึกษาความรู้พื้นฐานที่ใช้ในการทำโครงการงาน		←	→												
3. ค้นคว้า และศึกษาวิจัยตามหัวข้อที่ได้วางไว้ ร่วมกับนักวิทยาศาสตร์พี่เลี้ยง				←	→										
4. ตรวจสอบความถูกต้องของโครงการงาน										←	→				
5. จัดทำรายงานและเตรียมการนำเสนอผลงาน												←	→		
6. นำเสนอผลงาน															↔

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงเซต  $\mathbb{Z}_n$  ที่มีคุณสมบัติเป็น poset (ไม่เป็น chain)
2. ได้ทราบถึงการแปลงคงสภาพอันดับจาก  $\mathbb{Z}_n$  ไปยัง  $\mathbb{Z}_n$
3. ได้ทราบถึงสมบัติของเซต  $O(\mathbb{Z}_n)$  ในทางพีชคณิต
4. เกิดทักษะกระบวนการการค้นคว้าวิจัย และนำความรู้ที่ได้ ไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูงต่อไป