คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับ สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา (สคบศ.) ดำเนินการพัฒนาชุดการอบรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามโครงการพัฒนาชุดการอบรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา โดยเริ่มโครงการระหว่างปีงบประมาณ 2555 – 2557

เพื่อให้การอบรมรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ดำเนินตามนโยบาย เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ สสวท. จึงได้จัดทำชุดการอบรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ จำนวน 13 ชุด ได้แก่ (1) วิชาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา (2) วิชาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น (3) วิชาเคมีมัธยมศึกษาตอนปลาย (4) วิชาชีววิทยามัธยมศึกษาตอนปลาย (5) วิชาฟิสิกส์มัธยมศึกษาตอนปลาย (6) วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศมัธยมศึกษาตอนปลาย (7) วิชาคณิตศาสตร์ประถมศึกษาตอนต้น (8) วิชาคณิตศาสตร์ประถมศึกษาตอนปลาย (9) วิชาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น (10) วิชาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลาย (11) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประถมศึกษา (12) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมัธยมศึกษาตอนต้น (13) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมัธยมศึกษาตอนปลาย แต่ละชุดประกอบด้วย แผนการอบรม เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม เอกสารสำหรับวิทยากร และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้   เพื่อมอบให้กับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องดำเนินการอบรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ในสังกัดต่อไป

สสวท. ขอขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญ คุณครู และคณะกรรมการ ทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการพัฒนาหลักสูตร และจัดทำเอกสาร หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย หากมีข้อเสนอแนะโปรดแจ้งแก่ คณะทำงานโครงการพัฒนาชุดการอบรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ สสวท. ทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กันยายน 2557

สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	**1**
สาระที่ 3 เรขาคณิต	**3**
แผนการอบรม	5
เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม	19
เอกสารสำหรับวิทยากร	59
สาระที่ 4 พีชคณิต	**85**
แผนการอบรม	87
เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม	101
เอกสารสำหรับวิทยากร	127
สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	**157**
แผนการอบรม	159
เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม	175
เอกสารสำหรับวิทยากร	195
สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คณิตคิดสนุก 1	**207**
แผนการอบรม	209
เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม	217
เอกสารสำหรับวิทยากร	221
สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คณิตคิดสนุก 2	**235**
แผนการอบรม	237
เอกสารสำหรับวิทยากร	243

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับประถมศึกษาตอนปลาย

สาระที่ 3 เรขาคณิต

แผนการอบรม

แผนการอบรมครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย สำหรับครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่

สาระที่ 3 เรขาคณิต

เวลา 3 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้รับการอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องเกี่ยวกับมุม เส้นขนาน รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปที่มีแกนสมมาตร รูปเรขาคณิตสามมิติ รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติการประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. สามารถออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องเกี่ยวกับ มุม เส้นขนาน รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปที่มีแกนสมมาตร รูปเรขาคณิตสามมิติ รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ

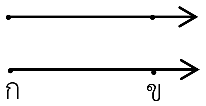
สาระการเรียนรู้

1. จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี
2. มุม
3. เส้นขนาน
4. รูปสามเหลี่ยม
5. รูปสี่เหลี่ยม
6. รูปวงกลม
7. รูปที่มีแกนสมมาตร
8. รูปเรขาคณิตสามมิติ
9. รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ
10. การสร้างรูปสี่เหลี่ยม

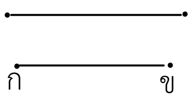
สาระสำคัญ

1. รูปเรขาคณิตเป็นรูปที่ประกอบด้วย จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง เส้นโค้ง ระนาบ อย่างน้อยหนึ่งอย่าง
2. จุดใช้แสดงตำแหน่ง นิยมใช้ตัวอักษรเป็นชื่อจุด เช่น .น อ่านว่า จุดนอ หรือ . A อ่านว่า จุดเอ
3.

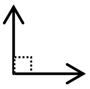
แสดงเส้นตรง ปลายทั้งสองข้างเขียนต่อออกไปได้โดยไม่สิ้นสุด เรียกว่า เส้นตรง กข หรือ เส้นตรง ขก เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overleftrightarrow{กข}$ หรือ $\overleftrightarrow{ขก}$

4. 

แสดงรังสี มีจุดปลายหนึ่งจุด และอีกข้างหนึ่งต่อออกไปได้ไม่สิ้นสุด เรียกว่า รังสี กข เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overrightarrow{\text{กข}}$ มีจุด ก เป็นจุดปลาย

5. 

แสดงส่วนของเส้นตรง มีจุดปลายสองจุด ไม่สามารถต่อออกไปได้อีก เรียกว่า ส่วนของเส้นตรง กข หรือส่วนของเส้นตรง ขก เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overline{\text{กข}}$ หรือ $\overline{\text{ขก}}$

6. รังสีสองเส้นมีจุดปลายเป็นจุดเดียวกัน ทำให้เกิดมุม เรียกจุดปลายนั้นว่า จุดยอดมุม และเรียกรังสีแต่ละเส้นว่า แขนของมุม
7. หน่วยการวัดขนาดของมุม เรียกว่า องศา ใช้สัญลักษณ์ °
8. มุมที่มีขนาดเดียวกันกับ  เรียกว่า มุมฉาก มีขนาด 90 องศา หรือ หนึ่งมุมฉาก
9. มุมที่มีขนาดสองมุมฉาก เรียกว่า มุมตรง มีขนาด 180 องศา
   มุมที่มีขนาดเล็กกว่าหนึ่งมุมฉาก หรือเล็กกว่า 90 องศา เรียกว่า มุมแหลม
   มุมที่มีขนาดใหญ่กว่าหนึ่งมุมฉาก แต่เล็กกว่าสองมุมฉาก หรือมีขนาดใหญ่กว่า 90 องศา แต่เล็กกว่า 180 องศา เรียกว่า มุมป้าน
   มุมที่มีขนาดใหญ่กว่าสองมุมฉากแต่เล็กกว่าสี่มุมฉาก หรือมีขนาดใหญ่กว่า 180 องศา แต่เล็กกว่า 360 องศา เรียกว่า มุมกลับ
10. เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกันก็ต่อเมื่อ เส้นตรงทั้งสอง มีระยะห่างเท่ากันเสมอ
11. ส่วนของเส้นตรงที่แสดงระยะห่างระหว่างเส้นขนาน จะตั้งฉากกับเส้นขนาน
12. เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งทำให้เกิดมุมแย้ง
13. เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง มุมแย้งที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากัน
14. เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันได้ 180 องศา
15. รูปสามเหลี่ยมเป็นรูปปิดที่มีด้านสามด้าน มีมุมสามมุม แต่ละมุมเรียกว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม
16. ชนิดของรูปสามเหลี่ยม จำแนกตามลักษณะของด้านได้เป็น รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า

รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านทั้งสามยาวเท่ากัน	เรียกว่า	รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาวเท่ากันสองด้าน	เรียกว่า	รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านทั้งสามยาวไม่เท่ากัน	เรียกว่า	รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า

17. ชนิดของรูปสามเหลี่ยม จำแนกตามลักษณะของมุมได้เป็น รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน

รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมทั้งสามเป็นมุมแหลม เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม
รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมหนึ่งเป็นมุมฉาก เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมหนึ่งเป็นมุมป้าน เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน

18. มุมของรูปสามเหลี่ยมที่มีฐานเป็นแขนข้างหนึ่งของมุม เรียกว่ามุมที่ฐาน
    มุมของรูปสามเหลี่ยมที่อยู่ตรงข้ามกับฐาน เรียกว่า มุมยอด
    ด้านแต่ละด้านที่ประกอบเป็นมุมยอดของรูปสามเหลี่ยม เรียกว่า ด้านประกอบมุมยอด
19. ส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยมเป็นส่วนของเส้นตรงที่ลากจากจุดยอดมุมมาตั้งฉากกับฐานหรือส่วนที่ต่อออกไปในแนวเดียวกันกับฐาน
20. ความสูงของรูปสามเหลี่ยมเป็นความยาวของส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยม
21. ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันได้ สองมุมฉาก หรือ 180 องศา
22. รูปสี่เหลี่ยมที่มุมทุกมุมเป็นมุมฉาก เรียกว่า รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
23. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน เรียกว่า รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
24. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน แต่ด้านที่อยู่ติดกันยาวไม่เท่ากัน เรียกว่า รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
25. รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านทั้งสี่ยาวเท่ากัน มุมแต่ละมุมไม่เป็นมุมฉาก เรียกว่า รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
26. รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน และขนานกันสองคู่ เรียกว่า รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
27. รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามขนานกันเพียงคู่เดียว เรียกว่ารูปสี่เหลี่ยมคางหมู
28. รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านที่อยู่ติดกันยาวเท่ากันสองคู่ และมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากันหนึ่งคู่ เรียกว่า รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
29. รูปสี่เหลี่ยมที่มีเส้นทแยงมุมยาวเท่ากัน ได้แก่ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
30. รูปสี่เหลี่ยมที่มีเส้นทแยงมุมแบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน ได้แก่ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
31. รูปสี่เหลี่ยมที่มีเส้นทแยงมุมตัดกันเป็นมุมฉาก ได้แก่ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
32. รูปสี่เหลี่ยมที่เส้นทแยงมุมแต่ละเส้นแบ่งรูปสี่เหลี่ยมนั้นออกเป็นรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันสองรูป ได้แก่ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
33. รูปบนระนาบที่จุดทุกจุดอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะเท่ากัน เรียกว่า รูปวงกลมขอบของรูปเรียกว่า เส้นรอบวง หรือ เส้นรอบรูปวงกลม จุดคงที่ เรียกว่า จุดศูนย์กลาง
34. ส่วนของเส้นตรงที่มีจุดปลายข้างหนึ่งเป็นจุดศูนย์กลางของรูปวงกลม และจุดปลายอีกข้างหนึ่งอยู่บนเส้นรอบวง เรียกว่า รัศมี

35. ส่วนของเส้นตรงที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางและมีจุดปลายทั้งสองอยู่บนเส้นรอบวง เรียกว่า เส้นผ่านศูนย์กลาง
36. ส่วนของเส้นตรงที่มีจุดปลายทั้งสองอยู่บนเส้นรอบวง เรียกว่า คอร์ด
37. เส้นผ่านศูนย์กลางเป็นคอร์ดที่ยาวที่สุดของรูปวงกลมวงนั้น
38. ในรูปวงกลมใด ๆ เส้นผ่านศูนย์กลางยาวเป็นสองเท่าของความยาวรัศมี
39. รูปที่เมื่อพับแล้วแต่ละข้างของรอยพับทับกันสนิท เรียกว่า รูปสมมาตร รอยพับนี้ เรียกว่า แกนสมมาตร รูปบางรูปมีแกนสมมาตรมากกว่าหนึ่งแกน
40. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าตัด (ฐาน) ทั้งสองเป็นรูปหลายเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการและอยู่บนระนาบที่ขนานกัน มีหน้าข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เรียกว่า ปริซึม การเรียกปริซึมเรียกตามลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมที่เป็นหน้าตัดหรือฐาน
41. ปริซึมที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เรียกว่า ปริซึมสี่เหลี่ยม หรือ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
42. ปริซึมสี่เหลี่ยม หรือทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เรียกว่า ลูกบาศก์
43. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าตัด (ฐาน) ทั้งสองเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการและอยู่ในระนาบที่ขนานกัน มีผิวโค้ง เรียกว่า ทรงกระบอก
44. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยม มียอดแหลมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และมีหน้าข้างเป็นรูปสามเหลี่ยม เรียกว่า พีระมิด การเรียกชื่อพีระมิดเรียกตามลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมที่เป็นฐาน
45. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และมีผิวโค้ง เรียกว่า กรวย
46. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบ เช่นเดียวกับลูกปิงปอง ลูกแก้ว เรียกว่า ทรงกลม
47. รูปเรขาคณิตสามมิติ เมื่อคลี่ออกจะได้รูปที่ประกอบด้วย รูปเรขาคณิตสองมิติ ที่สามารถประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นได้

ความเข้าใจคลาดเคลื่อน/ ยาก

1. นักเรียนบางคน อาจเขียนสื่อความหมายไม่ถูกต้อง เช่น เส้นตรง กข เขียนเป็น $\overline{\text{กข}}$ ซึ่งเป็นส่วนของเส้นตรง และเข้าใจว่าเส้นตรง มีความยาวจำกัด
2. นักเรียนอาจเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าวงกลมหนึ่งวงมีรัศมีได้เพียงเส้นเดียว และมีเส้นผ่านศูนย์กลางได้เพียงเส้นเดียว
3. นักเรียนอาจเข้าใจผิดว่าการวัดระยะห่างระหว่างเส้นขนานวัดแบบใดก็ได้ ที่ถูกต้อง คือ ระยะห่างต้องตั้งฉากกับเส้นขนาน

4. มุมยอดของรูปสามเหลี่ยมไม่จำเป็นต้องอยู่ด้านบนเสมอ แต่มุมยอดจะอยู่ตรงข้ามกับฐานของรูปสามเหลี่ยมรูปนั้น
5. ส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยมไม่จำเป็นต้องอยู่ภายในรูปสามเหลี่ยม แต่เป็นเส้นที่ลากจากจุดยอดมุมมาตั้งฉากกับฐานหรือส่วนที่ต่อออกไปในแนวเดียวกันกับฐาน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สำหรับผู้เข้ารับการอบรม

1.1 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ประวัติความเป็นมาของเรขาคณิต และความรู้สึกเชิงปริภูมิ

1.2 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2: ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ระนาบ จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี มุม เส้นขนาน

1.3 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3: ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

1.4 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4: ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

1.5 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง รูปวงกลม

1.6 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6: ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง รูปที่มีแกนสมมาตร

1.7 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 7: ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง การจำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติ

1.8 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 8: ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ระนาบ ส่วนของระนาบ ชนิดของมุม

1.9 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 9: ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม

1.10 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 10: ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม

1.11 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 11: ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติที่ประกอบเป็นรูป เรขาคณิตสามมิติ

1.12 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 12: ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การจำแนกรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

1.13 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 13: ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติ

1.14 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 14: ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม

1.15 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 15: ใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง การสรุปองค์ความรู้

1.16 คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.17 คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.18 คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.19 โพรแทรกเตอร์ ไม้บรรทัด สันตรง วงเวียน กรรไกร กาวหลอด

2. สำหรับวิทยากร

2.1 เอกสารสำหรับวิทยากร 1: เฉลยใบกิจกรรมที่ 1-7

2.2 เอกสารสำหรับวิทยากร 2: แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

2.3 เอกสารสำหรับวิทยากร 3: แบบบันทึกการส่งใบกิจกรรม 1-7

2.4 เอกสารสำหรับวิทยากร 4: แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

2.5 เอกสารสำหรับวิทยากร 5: แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้ตามใบกิจกรรม 8

2.6 เอกสารสำหรับวิทยากร 6: แบบกรอกคะแนนสาระที่ 3 เรขาคณิต

2.7 ไฟล์ PowerPoint เรื่อง เรขาคณิต.ppt

2.8 ไฟล์ GSP ชื่อ GSP 1 เรื่อง ระนาบ จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี มุม.gsp

2.9 ไฟล์ GSP ชื่อ GSP 2 เรื่อง เส้นขนาน.gsp

2.10 ไฟล์ GSP ชื่อ GSP 3 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม.gsp

2.11 ไฟล์ GSP ชื่อ GSP 4 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม.gsp

2.12 ไฟล์ GSP ชื่อ GSP 5 เรื่อง รูปวงกลม.gsp

2.13 ไฟล์ GSP ชื่อ GSP 6 เรื่อง รูปที่มีแกนสมมาตร.gsp

2.14 ไฟล์ GSP ชื่อ GSP 7 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ.gsp

2.15 วีดิทัศน์ เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม

การประเมินผล

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 15.5 คะแนน)	เครื่องมือ
1. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม 1.1 กิจกรรม 1 เรื่อง ระนาบ ส่วนของระนาบ ชนิดของมุม 1.2 มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม 1.3 เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม 1.4 รูปเรขาคณิตสองมิติที่ประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ 1.5 การจำแนกรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ 1.6 การเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติ 1.7 การสร้างรูปสี่เหลี่ยม	**คะแนนเต็ม 2 คะแนน** ได้ 2 คะแนน เมื่อเข้าร่วมกิจกรรม 4 –7 กิจกรรม ได้ 1 คะแนน เมื่อเข้าร่วมกิจกรรม 1–3 กิจกรรม ได้ 0 คะแนน ไม่เข้าร่วมกิจกรรม	- แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 15.5 คะแนน)	เครื่องมือ
2. ชิ้นงาน 2.1 กิจกรรม 1 เรื่อง ระนาบ ส่วนของระนาบ ชนิดของมุม 2.2 มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม 2.3 เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม 2.4 รูปเรขาคณิตสองมิติที่ประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ 2.5 การจำแนกรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ 2.6 การเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติ 2.7 การสร้างรูปสี่เหลี่ยม	**คะแนนเต็ม 4 คะแนน** ได้ 4 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรม 6 – 7 ใบกิจกรรม ได้ 3 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรม 4 - 5 ใบกิจกรรม ได้ 2 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรม 2 – 3 ใบกิจกรรม ได้ 1 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรม 1 ใบกิจกรรม ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติกิจกรรมและไม่ส่งงาน	- แบบบันทึกการส่งใบกิจกรรม 1-7
3. การนำเสนอผลงาน 3.1 เป็นตัวแทนนำเสนอผลงานเดี่ยวหรือกลุ่มของใบกิจกรรม 1-7 3.2 เป็นผู้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นต่อการนำเสนอผลงานเดี่ยว หรือกลุ่มตนเองหรือกลุ่มอื่นของใบกิจกรรม 1-7 3.3 เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม 1-7	**คะแนนเต็ม 5 คะแนน** ได้ 5 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 3 ประเด็น ได้ 4 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 2 ประเด็น ได้ 3 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 1 ประเด็น ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีการปฏิบัติ	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
4. การสรุปองค์ความรู้ 4.1 ได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติใบกิจกรรม 8	**คะแนนเต็ม 1 คะแนน** ได้ 1 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบทั้ง 2 ประเด็น ได้ 0.5 คะแนน เมื่อปฏิบัติ 1 ประเด็น ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีการปฏิบัติ	- แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 15.5 คะแนน)	เครื่องมือ
4.2 ส่งใบกิจกรรม 8 และปฏิบัติครบทุกประเด็นคำถามในใบกิจกรรม 8		
5. การทดสอบความรู้	**คะแนนเต็ม 2.5 คะแนน** ตรวจให้คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 0.5 คะแนน	- แบบทดสอบหลังเรียน

แนวทางการปฏิบัติของวิทยากร

1. ศึกษาเอกสารสำหรับวิทยากรและเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรมทุกเอกสารในสาระที่ 3
2. จัดเตรียมและทดลองใช้โปรแกรม PowerPoint เรื่อง เรขาคณิต.ppt
3. จัดเตรียมและทดลองใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ในไฟล์ เรื่อง GSP 1.gsp, GSP 2.gsp, GSP 3.gsp, GSP 4.gsp, GSP 5.gsp GSP 6.gsp และ GSP 7.gsp
4. จัดเตรียมและทดลองใช้โปรแกรมสำหรับฉายวีดิทัศน์ ในไฟล์วีดิทัศน์ เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม
5. ทำสำเนาเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1 – 8 (ใบกิจกรรม) ตามจำนวนผู้เข้ารับการอบรม
6. แจ้งให้ผู้เข้ารับการอบรมทราบเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการอบรมและการประเมินผล (เกณฑ์การให้คะแนนในช่วงต้นของการอบรม)
7. ให้ผู้เข้ารับการอบรมบอกชื่อและเลขที่ของตนเองทุกครั้งก่อนนำเสนอผลงานหรืออภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อความสะดวกของวิทยากรในการให้คะแนนและประเมินผล
8. ดำเนินการจัดการอบรมตามแนวทางการจัดกิจกรรม พร้อมทั้งประเมินผลผู้เข้ารับการอบรมตามรายการประเมินและเครื่องมือที่กำหนด แล้วกรอกคะแนนสรุปลงในเอกสารสำหรับวิทยากร 6: แบบกรอกคะแนนสาระที่ 3 เรขาคณิต

แนวทางการจัดกิจกรรม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
1. การสร้างองค์ความรู้ (45 นาที) **1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** วิทยากรเล่าประวัติความเป็นมาของเรขาคณิตและความรู้สึกเชิงปริภูมิ พร้อมใช้ PowerPoint ในไฟล์ เรื่อง เรขาคณิต.ppt เพื่อนำเสนอโดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ประวัติความเป็นมาของเรขาคณิตและความรู้สึกเชิงปริภูมิ - ไฟล์ เรื่อง เรขาคณิต.ppt	
1.2 ขั้นสาธิตการสอนและปฏิบัติการ (40 นาที) 1.2.1 วิทยากรบรรยาย เรื่อง ระนาบ จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี มุม และเส้นขนาน โดยใช้โปรแกรม GSP ไฟล์ เรื่อง GSP 1.gsp และ GSP 2.gsp ในการนำเสนอ และให้ผู้เข้ารับการอบรมดูตามใบความรู้ 2 เรื่อง ระนาบ จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี มุม และเส้นขนาน (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2) พร้อมกับทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ระนาบ ส่วนของระนาบ ชนิดของมุม (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 8)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2: ใบความรู้ที่ 2 เรื่องระนาบ จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี มุม และเส้นขนาน - เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 8: ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ระนาบ ส่วนของระนาบ ชนิดของมุม - ไฟล์ เรื่อง GSP 1.gsp - ไฟล์ เรื่อง GSP 2.gsp	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการตอบคำถามและความสมเหตุสมผลในการตอบ - ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรม
1.2.2 วิทยากรบรรยาย เรื่อง รูปสามเหลี่ยม โดยใช้โปรแกรม GSP ไฟล์ เรื่อง GSP 3.gsp ในการนำเสนอและให้ผู้เข้ารับการอบรมดูตามใบความรู้ 3 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3) พร้อมกับทำใบกิจกรรม 2 เรื่อง มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 9)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3: ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง รูปสามเหลี่ยม - เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 9: ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม - ไฟล์ เรื่อง GSP 3.gsp	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการตอบคำถามและความสมเหตุสมผลในการตอบ - ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรม

กิจกรรม	**สื่อ/ เอกสาร**	**วัดและประเมินผล**
1.2.3 วิทยากรบรรยาย เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้โปรแกรม GSP ไฟล์ เรื่อง GSP 4.gsp ในการนำเสนอ มุมภายในของรูปสี่เหลี่ยม และให้ผู้เข้ารับการอบรมดูตามใบความรู้ 4 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4) พร้อมกับทำใบกิจกรรม 3 เรื่อง มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 10)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4: ใบความรู้ที่ 4 เรื่องรูปสี่เหลี่ยม - เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 10: ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่องเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม - ไฟล์ เรื่อง GSP 4.gsp	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการตอบคำถามและความสมเหตุสมผลในการตอบ - ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรม
1.2.4 วิทยากรบรรยาย เรื่อง รูปวงกลม โดยใช้โปรแกรม GSP ไฟล์ เรื่อง GSP 5.gsp ในการนำเสนอ และให้ผู้เข้ารับการอบรมดูตามใบความรู้ที่ 5 เรื่อง รูปวงกลม (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5) 1.2.5 วิทยากรบรรยาย เรื่อง รูปที่มีแกนสมมาตร โดยใช้โปรแกรม GSP ไฟล์ เรื่อง GSP 6.gsp ในการนำเสนอ และให้ผู้เข้ารับการอบรมดูตามใบความรู้ที่ 6 เรื่อง รูปที่มีแกนสมมาตร (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบความรู้ที่ 5 เรื่องรูปวงกลม - ไฟล์ เรื่อง GSP 5.gsp - เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6: ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง รูปที่มีแกนสมมาตร - ไฟล์ เรื่อง GSP 6.gsp	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการตอบคำถามและความสมเหตุสมผลในการตอบ - สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการตอบคำถามและความสมเหตุสมผลในการตอบ
2. การปฏิบัติตามเนื้อหาสาระ (1 ชม. 50 นาที) 2.1 วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมสังเกตสิ่งของที่อยู่รอบตัวว่ามีสิ่งของใดบ้างที่เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ 2.2 วิทยากรแบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการอบรมกลุ่มละ 4 คน และให้แต่ละกลุ่มจำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติจากของจริงในกิจกรรมข้อ 2.1	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 7: ใบความรู้ที่ 7 เรื่องการจำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติ	- สังเกตการมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม - สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - ตรวจสอบการนำเสนอผลงานกลุ่ม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
2.3 วิทยากรบรรยายเรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้โปรแกรม GSP ไฟล์ เรื่อง GSP 7.gsp ในการนำเสนอ วิทยากรแจกใบกิจกรรม 4 เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติที่ประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 11) พร้อมให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติที่ประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยวิทยากรเป็นผู้สรุปคำตอบในโจทย์แต่ละข้อ ตามเฉลยใบกิจกรรม 1-8 (เอกสารสำหรับวิทยากร 1)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 11: ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติที่ประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ - ไฟล์ เรื่อง GSP 7.gsp	- ตรวจสอบการนำเสนอผลงานกลุ่ม
2.4 วิทยากรให้แต่ละกลุ่ม ทำกิจกรรมเกี่ยวกับรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ ในใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การจำแนกรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 12) จากนั้นวิทยากรและผู้เข้ารับการอบรมเป็นผู้สรุปคำตอบในแต่ละข้อ ตามเฉลยใบกิจกรรม 1-8 (เอกสารสำหรับวิทยากร 1) 2.5 วิทยากรให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติในใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติ (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 13) จากนั้นวิทยากรและผู้เข้ารับการอบรมเป็นผู้สรุปคำตอบในแต่ละข้อตามเฉลยใบกิจกรรม 1-8 (เอกสารสำหรับวิทยากร 1) 2.6 วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมดูวีดิทัศน์การสร้างรูปสี่เหลี่ยม วิทยากรแจกใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 14) ให้ผู้เข้ารับการอบรมบันทึกตามที่ได้ดูวีดิทัศน์ จากนั้นวิทยากรและผู้เข้ารับการอบรมเป็นผู้สรุปคำตอบในแต่ละข้อ ตามเฉลยใบกิจกรรมที่ 1-8 (เอกสารสำหรับวิทยากร 1)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 12: ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การจำแนกรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ - เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 13: ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติ - เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 14: ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม - วีดิทัศน์การสร้างรูปสี่เหลี่ยม	- ตรวจสอบการนำเสนอผลงานกลุ่ม - สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
3. การสรุปบทเรียน (25 นาที) 3.1 วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมทำใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง การสรุปองค์ความรู้ (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 15) ให้เวลาทำ 10 นาที	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 15: ใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง การสรุปองค์ความรู้	- ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรมที่ 8

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
3.2 วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันในการปฏิบัติใบกิจกรรมที่ 8 แล้วนำอภิปรายเพื่อสรุปสาระสำคัญที่ได้ 3.3 วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมซักถามในประเด็นที่สงสัยเพิ่มเติม		

เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ประวัติความเป็นมาของเรขาคณิตและความรู้สึกเชิงปริภูมิ

เรขาคณิตเกิดขึ้นในอียิปต์โบราณเมื่อประมาณ 700 ปี ก่อนคริสต์ศักราชชาวอียิปต์และชาวบาบิโลน ต่างสนใจเรขาคณิตในแง่การนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์แก่การดำรงชีวิต เช่น การวัดพื้นที่ การสร้างที่อยู่อาศัย เป็นต้น ซึ่งเป็นความรู้ที่ได้เฉพาะจากการใช้สัญชาตญาณ การทดลองและการคาดคะเนเท่านั้น จึงทำให้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตจำกัดอยู่ในวงแคบ ๆ

ต่อมาราว 600 ถึง 200 ปี ก่อนคริสต์ศักราช ชาวกรีกได้ให้ความสนใจเรขาคณิตแตกต่างไปจากชาวอียิปต์และชาวบาบิโลน โดยชาวกรีกสนใจศึกษาเรื่องราวปรากฏการณ์ธรรมชาติต้องการที่จะค้นคว้าหารูปแบบต่าง ๆ ของธรรมชาติ เพราะเชื่อว่าเรขาคณิตเป็นแกนกลางของรูปแบบของธรรมชาติ วิธีการแสวงหาความจริงเหล่านั้นจึงอยู่ในรูปของการให้เหตุผล นักคณิตศาสตร์ชาวกรีกผู้มีชื่อเสียง และมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเรขาคณิตท่านหนึ่ง คือ ยูคลิด (Euclid) ได้รวบรวมเขียนตำราคณิตศาสตร์ขั้นต้นขึ้นมา 13 เล่ม รู้จักกันในชื่อ เอลเลเมนทส์ (Elements) ในจำนวนนี้มีถึง 7 เล่ม เป็นตำราที่วางพื้นฐานการเรียนเรขาคณิตที่ใช้ในการพิสูจน์อย่างมีเหตุผลจากสัจพจน์ (axiom หรือ postulate) จากนั้นเรขาคณิตจึงมีวิวัฒนาการต่อมาเรื่อย ๆ

ปัจจุบันความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของมนุษย์เราอย่างมาก เราใช้เรขาคณิตเพื่อทำความเข้าใจหรืออธิบายสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่น ใช้เรขาคณิตในการสำรวจพื้นที่ สร้างผังเมือง สร้างถนนหนทาง สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ การสำรวจโลกและอวกาศ เรขาคณิตช่วยพัฒนาทักษะที่สำคัญหลายประการ เช่น การคิด การให้เหตุผล การคิดสร้างสรรค์ ทักษะเชิงมิติสัมพันธ์ หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ (Spatial sense) ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ เช่น จำนวน การวัด

ตลอดจนเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นสูงต่อไป นอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐานในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับความรู้แขนงอื่น ๆ อีกด้วย

ความรู้สึกเชิงปริภูมิ

ความรู้สึกเชิงปริภูมิ มาจากคำว่า Spatial sense ในภาษาอังกฤษ spatial มาจากคำว่า space ในภาษาไทยใช้คำว่า " ปริภูมิ " ในที่นี้หมายถึงสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งอาณาบริเวณซึ่งทุกสิ่งทุกอย่างดำรงอยู่ เคลื่อนไหว และเคลื่อนที่ หรืออีกนัยหนึ่งคือมิติที่เราอาศัยอยู่นั่นเอง sense เป็นความรู้สึกที่เรารับรู้ผ่านทางประสาททั้งห้า ซึ่งได้แก่ การมองเห็น การได้ยิน การรับรู้กลิ่น การรับรู้รส และการสัมผัส ประกอบกับความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันจะนำไปสู่การตัดสินใจที่สมเหตุสมผล

ดังนั้นความรู้สึกเชิงปริภูมิ หรือ Spatial sense จึงเป็นความสามารถของบุคคลในการรับรู้และเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว รวมทั้งอาณาบริเวณซึ่งทุกสิ่งทุกอย่างดำรงอยู่เคลื่อนไหวและเคลื่อนที่รวมถึงความสามารถในการนึกภาพ หรือจินตนาการ การเคลื่อนย้าย การหมุน การพับ หรือการใช้สื่อ หรือแบบจำลอง

เด็กเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับธรรมชาติของการเคลื่อนไหว จับต้องและการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเป็นส่วนหนึ่งของความรู้สึกเชิงปริภูมิ ในการพัฒนาความรู้สึกเชิงปริภูมิเด็กจำเป็นจะต้องได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย อาจกล่าวได้ว่า ความรู้สึกเชิงปริภูมิ เป็นความสามารถในการรับรู้และเข้าใจเกี่ยวกับ ขนาด รูปร่าง ตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง และความสัมพันธ์ของรูปและสิ่งต่าง ๆ ความรู้สึกเชิงปริภูมิเป็นทักษะที่มีอยู่ในทุกคนต่างกันที่ระดับความมากน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน เช่น สภาพแวดล้อม ลักษณะการอบรมเลี้ยงดูของครอบครัว กิจกรรมการสอนในโรงเรียน

ความรู้สึกเชิงปริภูมิจะเกิดขึ้นกับตัวนักเรียนเองและถูกเก็บสะสมไว้ตั้งแต่เล็กจนโต ทั้งในขณะที่ทำกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือ แม้แต่เวลาเล่นกับบุคคลอื่น ๆ

ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง ระนาบ จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี มุม เส้นขนาน

ระนาบ (Plane)

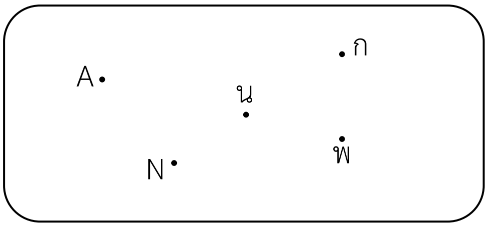
- พื้นผิวที่แบนและเรียบที่เราเห็นขอบเขต ลักษณะเดียวกับแผ่นกระดาษโปสเตอร์แข็งเรียกว่า

ส่วนของระนาบ

- ส่วนของระนาบนี้ถ้าต่อออกไปหรือแผ่ขยายออกไปทุกทิศทางไม่สิ้นสุดหรือไม่มีขอบเขตโดยพื้นผิวยังคงแบนและเรียบอยู่เสมอ จะเรียกว่า **ระนาบ**
- **ระนาบเป็นคำ อนิยาม (Undefined term)** ไม่ต้องให้ความหมายว่าคืออะไร

จุด (Point)

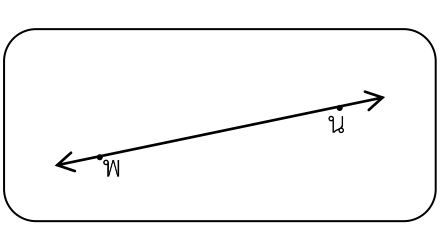
- เราใช้ "จุด" แสดงตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ เช่น ตำแหน่งของสถานที่ในแผนที่ ตำแหน่งจังหวัด อำเภอในแผนที่ ตำแหน่งของดวงดาว ฯลฯ
- ในทางเรขาคณิต **จุด เป็นคำอนิยาม (Undefined term)** ไม่ต้องให้ความหมายว่า จุด คืออะไร
- เพื่อช่วยให้เข้าใจตรงกันจึงตั้งชื่อจุด โดยนิยมใช้ตัวอักษรภาษาไทย หรือตัวอักษรภาษาอังกฤษ (ตัวพิมพ์ใหญ่) ดังภาพ



จากภาพ แสดงตำแหน่งของ จุด A จุด N จุด ก จุด น และจุด พ

เส้นตรง (Line)

- กำหนดจุด 2 จุด จากนั้นใช้สันตรง หรือไม้บรรทัดวางทาบให้ผ่านจุดทั้งสองนั้น เขียนรอยขีดตามแนวสันตรงให้ผ่าน 2 จุด ได้ 1 รอยขีด
- ถ้าให้จุด 2 จุด อยู่บนระนาบที่ไม่มีขอบเขต รอยขีดจะยาวไม่สิ้นสุด เรียกรอยขีดนั้นว่า เส้นตรง ดังนั้นเส้นตรงมีความยาวไม่สิ้นสุด
- **เส้นตรงเป็นคำอนิยาม (Undefined term)**
- เมื่อเขียนเส้นตรงบนส่วนของระนาบ จึงเขียนลูกศรไว้ที่ปลายทั้งสองของเส้นตรง



จากรูป เส้นตรง พน หรือ เส้นตรง นพ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overleftrightarrow{\text{พน}}$ หรือ $\overleftrightarrow{\text{นพ}}$

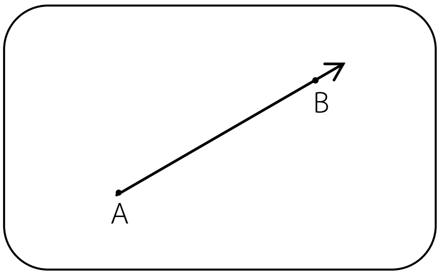
ส่วนของเส้นตรง (Line segment)

- กำหนดจุด 2 จุด จากนั้นใช้สันตรง หรือสันไม้บรรทัดวางทาบให้ผ่านจุดทั้งสองนั้น เขียนรอยขีดตามแนวสันตรง จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง รอยขีดนี้เป็นส่วนหนึ่งของเส้นตรง เรียกว่า ส่วนของเส้นตรง และเรียกจุด 2 จุดนี้ว่า จุดปลาย (end point)
- **ส่วนของเส้นตรงเป็นคำอนิยาม (Undefined term)**

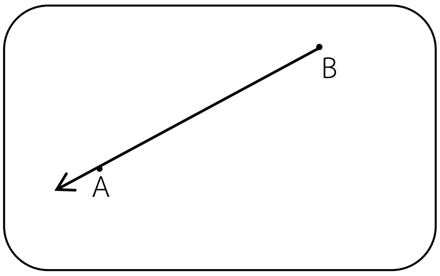
จากรูป แสดงส่วนของเส้นตรง บร หรือ ส่วนของเส้นตรง รบ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overline{\text{บร}}$ หรือ $\overline{\text{รบ}}$

รังสี (Ray)

- กำหนดจุด 2 จุด จากนั้นใช้สันตรงหรือสันไม้บรรทัดวางทาบผ่านจุดทั้งสองนั้น แล้วเขียนรอยขีดจากจุดหนึ่งให้ผ่านจุดอีกจุดหนึ่ง เรียกรอยขีดนี้ว่า รังสี
- ทางหัวลูกศรของรังสีต่อออกไปได้ไม่สิ้นสุด ดังนั้นเวลาเขียนแสดงรังสีบนส่วนของระนาบ จึงเขียนลูกศรไว้ปลายอีกข้างหนึ่ง
- **รังสีเป็นคำอนิยาม (Undefined term)**



จากรูป แสดง รังสี AB เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overrightarrow{AB}$ มีจุด A เป็นจุดปลาย

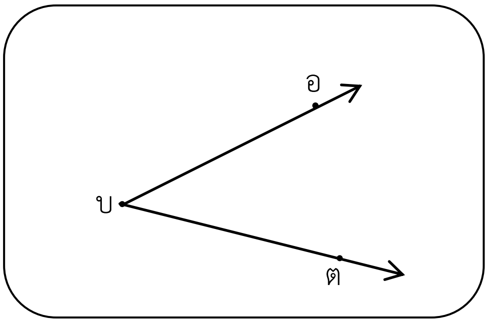


จากรูป แสดง รังสี BA เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overrightarrow{BA}$ มีจุด B เป็นจุดปลาย

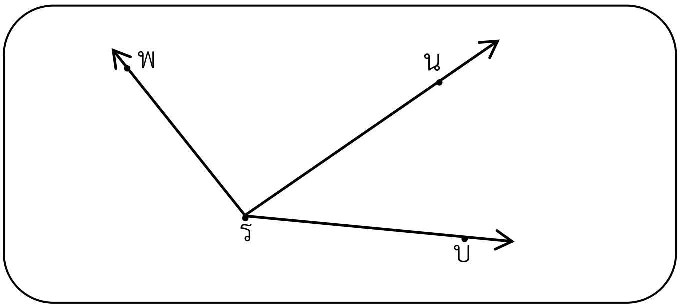
ดังนั้น รังสี AB กับ รังสี BA ไม่ได้เป็นรังสีเดียวกัน

มุม (Angle)

- เขียนรังสี 2 รังสี มีจุดปลายเดียวกัน กำหนดชื่อจุด ดังภาพ



- รังสี บอ และ รังสี บต มีจุด บ เป็นจุดปลายเดียวกัน
- เรียกรูปนี้ว่า มุม มีจุด บ เป็นจุดยอดมุม รังสี บอ และรังสี บต เป็นแขนของมุม
- เรียกชื่อมุมนี้ว่า มุม อบต หรือ มุม ตบอ โดยมีชื่อจุดยอดมุมอยู่ตรงกลาง
- เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ ∠อบต หรือ ∠ตบอ หรือ อ̂บต หรือ ต̂บอ
- เรียกย่อว่า มุม บ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ ∠บ หรือ บ̂



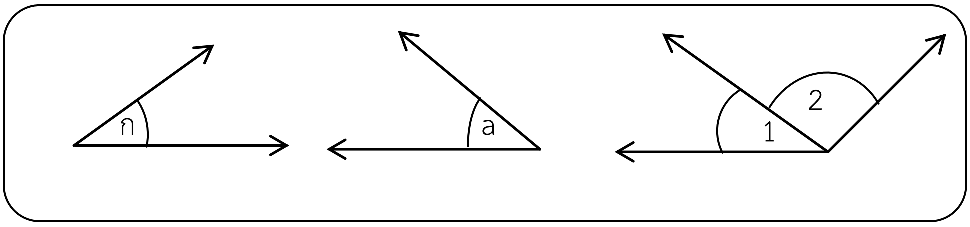
จากรูป รังสี รพ รังสี รน และ รังสี รบ มีจุดปลายเดียวกัน คือ จุด ร ทำให้เกิดมุมหลายมุม ที่มี จุด ร เป็นจุดยอดมุม กรณีเช่นนี้ การเรียกชื่อมุมต้องใช้อักษร 3 ตัว โดยมีชื่อจุดยอดมุมอยู่ตรงกลาง เช่น

มุม พรน หรือ มุม นรพ

มุม นรบ หรือ มุม บรน

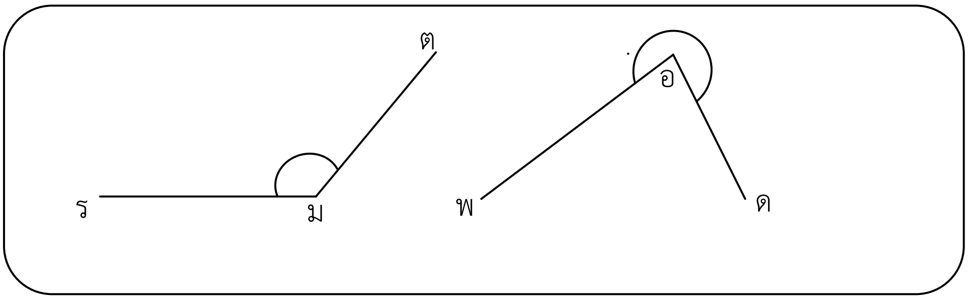
มุม พรบ หรือ มุม บรพ

เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเรียกชื่อมุม บางกรณีอาจกำหนดชื่อมุมเป็นตัวอักษรภาษาไทย หรือตัวอักษรภาษาอังกฤษ (ตัวพิมพ์เล็ก) หรือตัวเลข และให้เขียนเส้นโค้งไว้ที่มุมที่ต้องการกล่าวถึง



จากรูป รูปแรกแสดง มุม ก หรือ $\hat{\text{ก}}$ รูปที่สอง แสดง มุม a หรือ $\hat{a}$ รูปที่สาม แสดง มุม 1 มุม 2 หรือ $\hat{1}$ และ $\hat{2}$

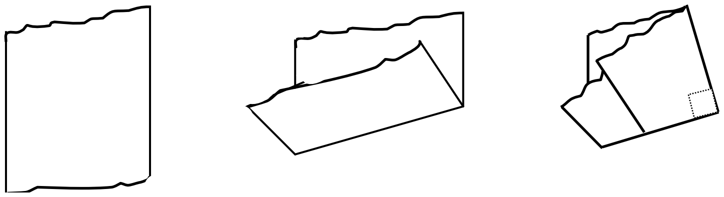
การเขียนรูปมุมอาจละหัวลูกศรที่แขนของมุม



จากภาพ แสดงมุม รมต หรือ มุม ตมร และ มุม พอด หรือ มุม ดอพ

ชนิดของมุม

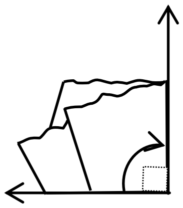
- พับกระดาษให้เป็น มุมฉาก ตามขั้นตอนข้างล่างนี้



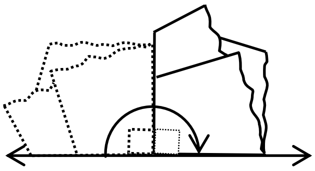
พับครั้งที่ 1 พับครั้งที่ 2

- มุมที่เกิดจากการพับกระดาษครั้งที่ 2 เรียกว่า มุมฉาก
- มุมฉาก มีขนาด 90 องศา หรือ 90° หรือ หนึ่งมุมฉาก
- มุมใดหรือมุมของสิ่งของใดที่มีขนาดเท่ากับมุมของกระดาษที่พับนี้ มุมนั้นจะเป็นมุมฉากหรือมีขนาด หนึ่งมุมฉาก หรือ 90 องศา (อาจทดลองให้วัดมุมฉากของสิ่งของอื่น ๆ)
- พิจารณาภาพ มุมหนึ่งมุมฉาก มุมสองมุมฉาก มุมสามมุมฉาก และมุมสี่มุมฉาก ดังนี้

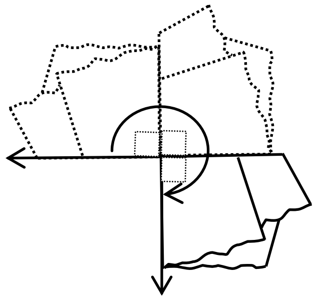
มุมหนึ่งมุมฉาก มีขนาด 90 องศา



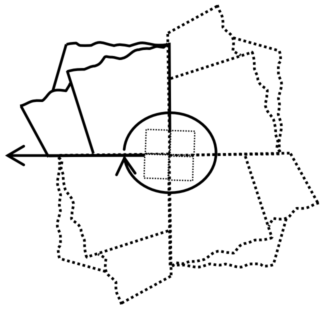
มุมสองมุมฉาก มีขนาด 180 องศา



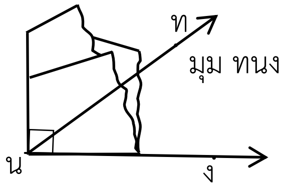
มุมสามมุมฉาก มีขนาด 270 องศา



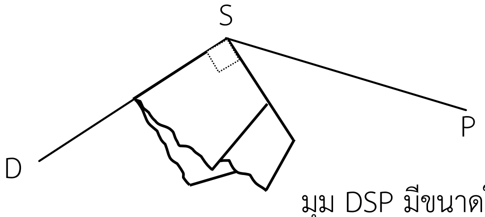
มุมสี่มุมฉาก มีขนาด 360 องศา



- การวัดขนาดของมุมโดยเทียบกับกระดาษที่พับเป็นมุมฉาก



มุม ทนง มีขนาดเล็กกว่า มุมฉาก หรือเล็กกว่า 90°



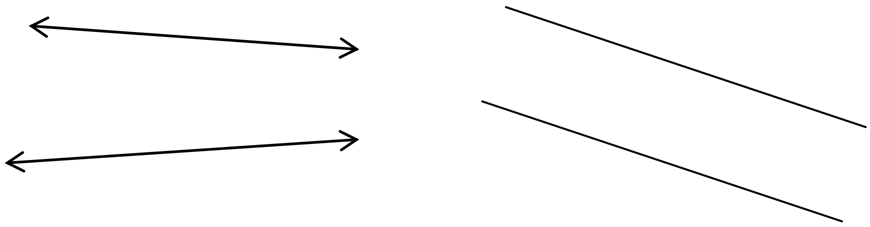
มุม DSP มีขนาดใหญ่กว่า หนึ่งมุมฉาก แต่เล็กกว่าสองมุมฉาก
หรือ ใหญ่กว่า 90° แต่เล็กกว่า 180°

จากนั้นนำกระดาษที่พับเป็นมุมฉากวัดขนาดของมุมโดยเปรียบเทียบกับมุมฉาก สรุปได้ดังนี้

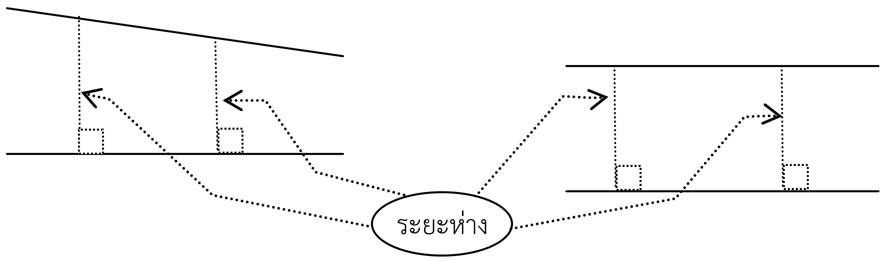
- มุมที่มีขนาดเท่ากับ หนึ่งมุมฉาก หรือ เท่ากับ 90° เรียกว่า มุมฉาก
- มุมที่มีขนาดเท่ากับ สองมุมฉาก หรือ เท่ากับ 180° เรียกว่า มุมตรง
- มุมที่มีขนาดเล็กกว่า หนึ่งมุมฉาก หรือ เล็กกว่า 90° เรียกว่า มุมแหลม
- มุมที่มีขนาดใหญ่กว่า หนึ่งมุมฉาก แต่เล็กกว่า สองมุมฉาก หรือ ใหญ่กว่า 90° แต่เล็กกว่า 180° เรียกว่า มุมป้าน
- มุมที่มีขนาดใหญ่กว่า สองมุมฉาก แต่เล็กกว่า สี่มุมฉาก หรือ ใหญ่กว่า 180° แต่เล็กกว่า 360° เรียกว่า มุมกลับ

เส้นขนาน โดยให้ผู้รับการอบรม

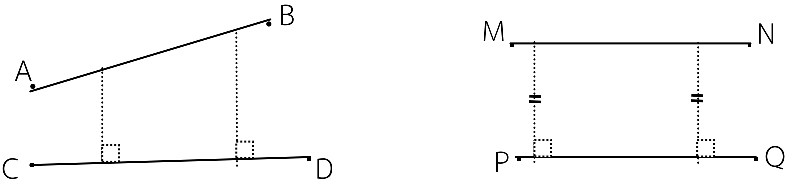
- พิจารณาเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรง ตามภาพ แล้วปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับ ดังนี้



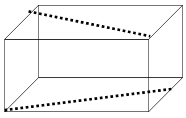
- วัดระยะห่างระหว่างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงทั้งสองแล้วสรุปได้ว่า **ระยะห่าง** ระหว่างเส้นตรงหรือระยะห่างระหว่างส่วนของเส้นตรงสองเส้น คือ ความยาวของส่วนของเส้นตรงที่ลากตั้งฉากจากส่วนของเส้นตรงเส้นหนึ่งไปยังส่วนของเส้นตรงอีกเส้นหนึ่ง ดังภาพ



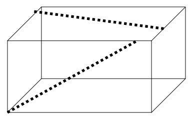
- พิจารณาภาพ แล้วบอกว่าส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน หรือไม่ขนานกันเพราะเหตุใด จนได้ข้อสรุปว่า



- $\overline{MN}$ ขนานกับ $\overline{PQ}$ เพราะมี**ระยะห่างเท่ากัน** หรือ ถ้าต่อส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้นออกไปจะ**ไม่ตัดกัน**
- $\overline{AB}$ ไม่ขนานกับ $\overline{CD}$ เพราะมี**ระยะห่างไม่เท่ากัน** หรือ ถ้าต่อส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้นออกไปจะ**ตัดกัน**ข้างใดข้างหนึ่ง
- พิจารณาส่วนของเส้นตรงที่ขีดบนส่วนของระนาบที่กล่องพลาสติกใสทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ดังภาพ



ส่วนของเส้นตรงที่ขีดบน
ระนาบที่ขนานกัน



ส่วนของเส้นตรงที่ขีดบน
ระนาบที่ไม่ขนานกัน

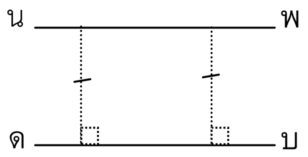
จากภาพ เส้นขนานต้องมีระยะห่างเท่ากันเสมอ เส้นขนานเมื่อต่อความยาวออกไปจะไม่ตัดกัน ส่วนของเส้นตรงที่ลากบนส่วนของระนาบที่ขนานกันเป็นจริงตามคำกล่าวข้างต้น

ดังนั้น เมื่อกล่าวถึงเส้นขนานควรคำนึงถึงเรื่องระนาบด้วย จึงสรุปใหม่ได้ดังนี้

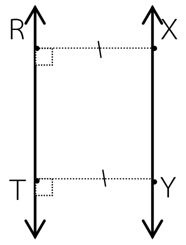
- ส่วนของเส้นตรง MN ขนานกับ ส่วนของเส้นตรง PQ เพราะอยู่บน**ระนาบ**เดียวกัน และมี**ระยะห่าง**เท่ากัน
- ส่วนของเส้นตรง MN ขนานกับ ส่วนของเส้นตรง PQ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overline{MN} // \overline{PQ}$

เส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกันก็ต่อเมื่อ เส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงทั้งสองมีระยะห่างเท่ากันเสมอ

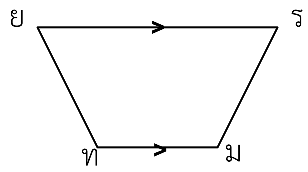
- การเขียนสัญลักษณ์ “ // ” แสดงการขนานกัน ดังนี้



$\overline{นพ} // \overline{ดบ}$



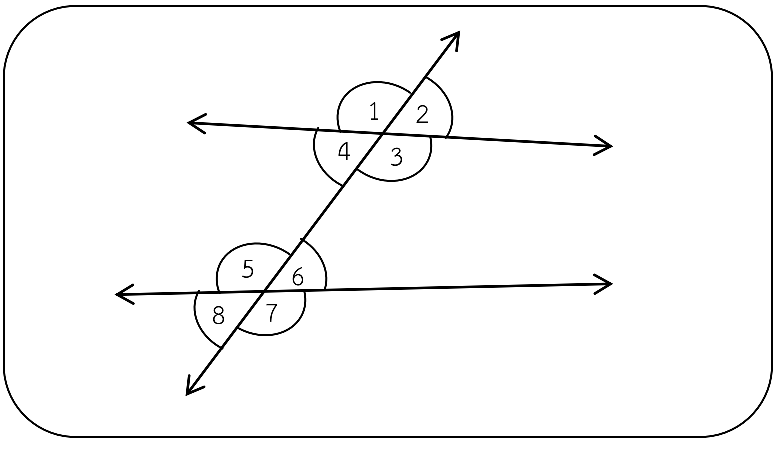
$\overleftrightarrow{RT} // \overleftrightarrow{XY}$



$\overline{ยร} // \overline{ทม}$

- **มุมแย้ง มุมภายใน**และ**มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด**

เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง



ลักษณะของมุมในภาพ เช่น มุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด มุมแย้ง ดังนี้

มุม 1 มุม 4 มุม 5 มุม 8	เป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
มุม 2 มุม 3 มุม 6 มุม 7	เป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
มุม 4 กับ มุม 5	เป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
มุม 3 กับ มุม 6	เป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
มุม 1 กับ มุม 8	เป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
มุม 2 กับ มุม 7	เป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด

มุม 4 แย้งกับ มุม 6 และ มุม 3 แย้งกับ มุม 5

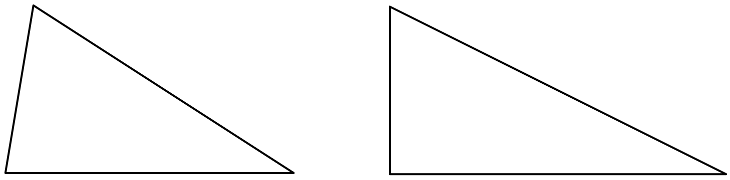
“เส้นตรงตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง มุมแย้งที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากัน”

“เส้นตรงตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันเท่ากับ 180 องศา หรือ สองมุมฉาก”

ใบความรู้ที่ 3

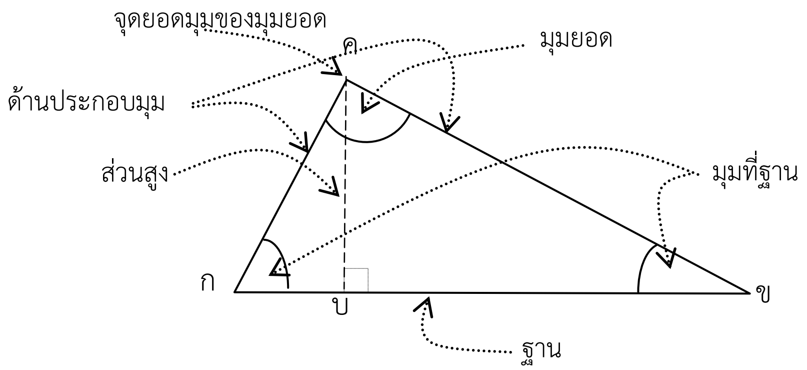
เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

ความหมายของรูปสามเหลี่ยม



"รูปสามเหลี่ยม เป็นรูปปิดที่มีด้านสามด้าน มีมุมสามมุม แต่ละมุมของรูปสามเหลี่ยม เรียกว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม"

ส่วนต่าง ๆ ของรูปสามเหลี่ยม



- ในรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำหนดให้ด้านใดด้านหนึ่งเป็นฐานของรูปสามเหลี่ยม มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมที่มีฐานเป็นแขนหนึ่งของมุม เรียกว่า มุมที่ฐาน
- มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมที่อยู่ตรงข้ามกับฐาน เรียกว่า มุมยอด
- ด้านแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมที่ประกอบกันเป็นมุมยอด เรียกว่า ด้านประกอบมุมยอด
- ส่วนของเส้นตรงลากจากจุดยอดมุมมาตั้งฉากกับฐาน หรือส่วนที่ต่อออกไปในแนวเดียวกันกับฐาน เรียกว่า ส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยม

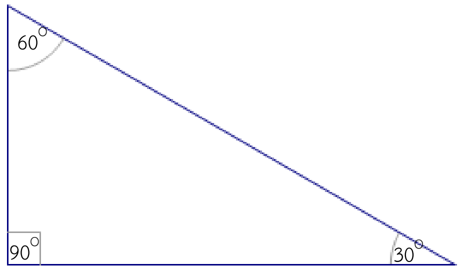
จากภาพ ถ้าให้ $\overline{\text{กข}}$ เป็นฐานของรูปสามเหลี่ยม กขค

มุม ก และ มุม ข เป็นมุมที่มีฐานเป็นแขนหนึ่งของมุมจึงเรียก มุม ก และ มุม ข ว่ามุมที่ฐาน

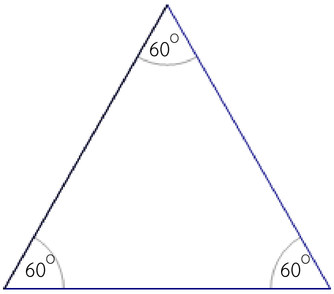
มุม ค เป็นมุมที่อยู่ตรงข้ามกับฐาน เรียกว่า มุมยอด และเรียกจุด ค ว่า จุดยอดมุมของมุมยอด

$\overline{\text{กค}}$ และด้าน $\overline{\text{ขค}}$ เป็นด้านที่ประกอบกันเป็นมุมยอด เรียกว่า ด้านประกอบมุมยอด และ $\overline{\text{คบ}}$ ลากจากจุดยอดมุมมาตั้งฉากกับฐานเรียกว่า ส่วนสูง

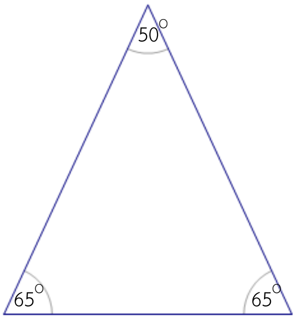
มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม



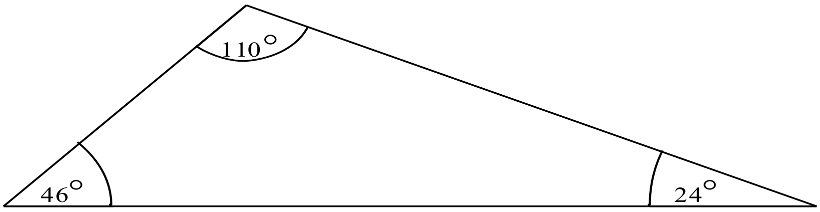
ขนาดของมุมภายในทั้งสามมุมของรูปสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180 องศา



"มุมภายในแต่ละมุมของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีขนาดเท่ากัน และมีขนาดมุมละ 60 องศา"



"มุมที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีขนาดเท่ากัน"



"มุมภายในแต่ละมุมของรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่ามีขนาดไม่เท่ากัน"

ชนิดของรูปสามเหลี่ยม

1) จำแนกรูปสามเหลี่ยมตามลักษณะของด้านได้ 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านทั้งสามยาวเท่ากัน เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

กลุ่มที่ 2 รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาวเท่ากันสองด้าน เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

กลุ่มที่ 3 รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาวไม่เท่ากัน เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า

2) จำแนกรูปสามเหลี่ยมตามลักษณะของมุมได้ 3 กลุ่มดังนี้

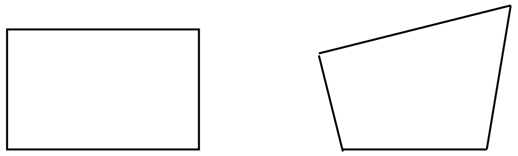
กลุ่มที่ 1 รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมทั้งสามเป็นมุมแหลม เรียกว่า **รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม**

กลุ่มที่ 2 รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมหนึ่งเป็นมุมฉาก เรียกว่า **รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก**

กลุ่มที่ 3 รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมหนึ่งเป็นมุมป้าน เรียกว่า **รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน**

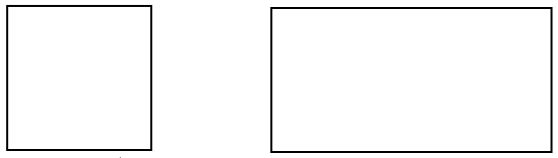
ใบความรู้ที่ 4
เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ความหมายของรูปสี่เหลี่ยม

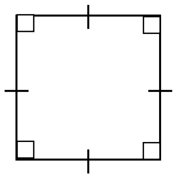


“รูปสี่เหลี่ยมเป็นรูปปิดที่มีด้านสี่ด้าน มุมสี่มุม แต่ละมุมเรียกว่า มุมภายในของรูปสี่เหลี่ยม”

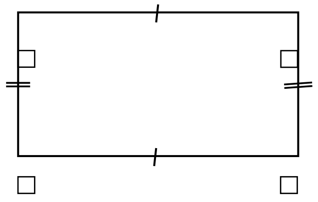
ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม



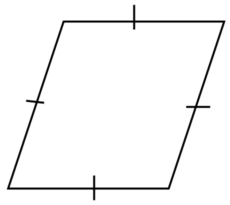
รูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมทั้งสี่เป็นมุมฉาก เรียกว่า **รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก**



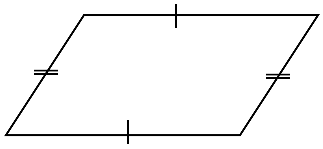
รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านทั้งสี่ยาวเท่ากัน เรียกว่า **รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส**



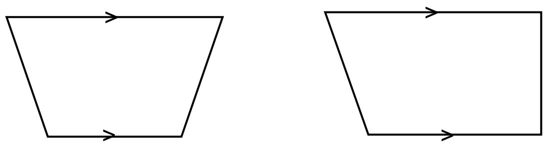
รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน แต่ด้านที่อยู่ติดกันยาวไม่เท่ากัน เรียกว่า **รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า**



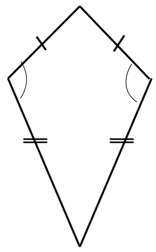
รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านทั้งสี่ด้านยาวเท่ากัน มุมแต่ละมุมไม่เป็นมุมฉาก
เรียกว่า **รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน**



รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกันสองคู่
เรียกว่า **รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน**

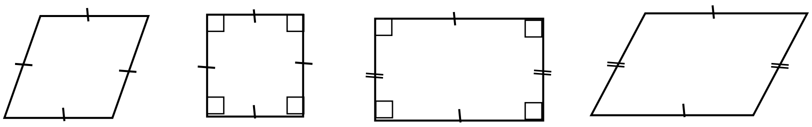


รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามขนานกันเพียงคู่เดียว เรียกว่า **รูปสี่เหลี่ยมคางหมู**



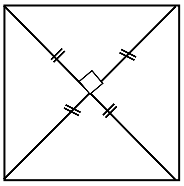
รูปสี่เหลี่ยมที่ด้านที่อยู่ติดกันยาวเท่ากันสองคู่
และมุมตรงข้าม มีขนาดเท่ากัน หนึ่งคู่ เรียกว่า
รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว

พิจารณารูปสี่เหลี่ยมต่อไปนี้



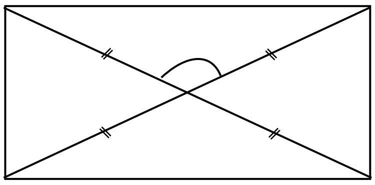
รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามขนานกันสองคู่ เช่นเดียวกับรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ดังนั้น รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จึงเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานด้วย

เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม



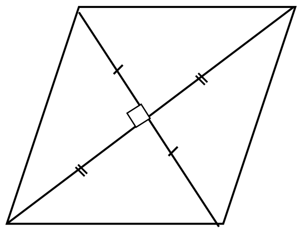
รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

- เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นยาวเท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน และตัดกันเป็นมุมฉาก
- เส้นทแยงมุมแต่ละเส้นแบ่งรูปสี่เหลี่ยมเป็นรูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากัน



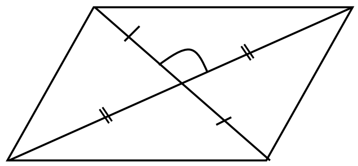
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

- เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นยาวเท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน ตัดกันไม่เป็นมุมฉาก
- เส้นทแยงมุมแต่ละเส้นแบ่งรูปสี่เหลี่ยมเป็นรูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากัน



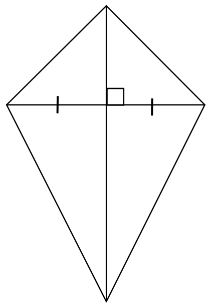
รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

- เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นยาวไม่เท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน และตัดกันเป็นมุมฉาก
- เส้นทแยงมุมแต่ละเส้นแบ่งรูปสี่เหลี่ยมเป็นรูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากัน



รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

- เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นยาวไม่เท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน ตัดกันไม่เป็นมุมฉาก
- เส้นทแยงมุมแต่ละเส้นแบ่งรูปสี่เหลี่ยมเป็นรูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากัน

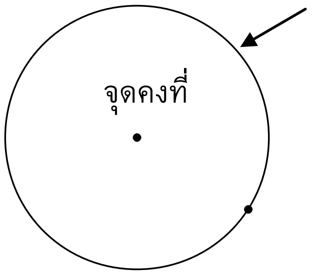


รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว

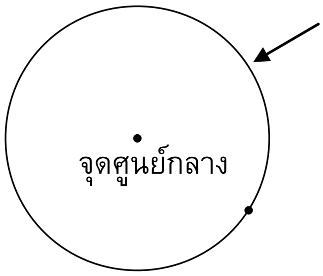
- เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นยาวไม่เท่ากัน ตัดกันเป็นมุมฉาก และเส้นทแยงมุมเส้นหนึ่งถูกแบ่งครึ่ง
- เส้นทแยงมุมเส้นหนึ่งแบ่งรูปสี่เหลี่ยมเป็นรูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากัน

ใบความรู้ที่ 5
เรื่อง รูปวงกลม

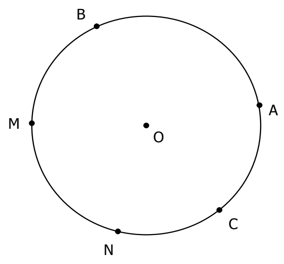
ความหมายของรูปวงกลม



รูปบนระนาบที่จุดทุกจุดอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะทางเท่ากัน เรียกว่า รูปวงกลม ขอบของรูป เรียกว่า เส้นรอบวง หรือ เส้นรอบรูปวงกลม จุดคงที่ เรียกว่า จุดศูนย์กลาง



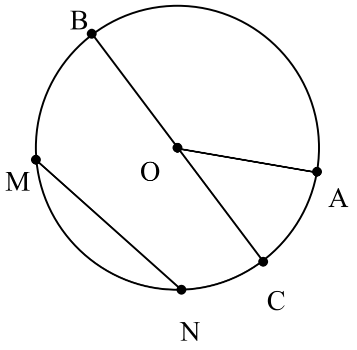
การเรียกชื่อรูปวงกลม



- การเรียกชื่อรูปวงกลมให้เรียกชื่อตามชื่อของจุดศูนย์กลางของวงกลม จากภาพ จุด O เป็นจุดศูนย์กลาง จึงเรียกรูปวงกลมนี้ว่า รูปวงกลม O

หรือ เรียกชื่อรูปวงกลมตามชื่อจุด 3 จุด บนเส้นรอบวง จากภาพเรียกว่า รูปวงกลม MNB หรือ รูปวงกลม ABC หรือ รูปวงกลม ANB ก็ได้

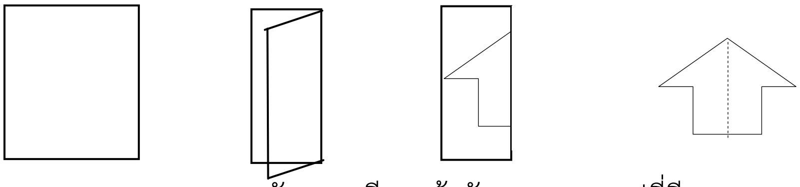
สมบัติของรูปวงกลม



- ส่วนของเส้นตรงที่มีจุดปลายข้างหนึ่งเป็นจุดศูนย์กลาง และจุดปลายอีกข้างหนึ่งอยู่บนเส้นรอบวง เรียกว่า **รัศมี**ของรูปวงกลม จากรูป $\overline{OA}$ $\overline{OB}$ $\overline{OC}$ เป็นรัศมี
- ในรูปวงกลมเดียวกันสามารถเขียนรัศมีได้หลายเส้น แต่ละเส้นมีความยาวเท่ากัน หรือ รัศมีของรูปวงกลมเดียวกันยาวเท่ากันเสมอ
- ส่วนของเส้นตรงที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางและมีจุดปลายทั้งสองข้างอยู่บนเส้นรอบวง เรียกว่า **เส้นผ่านศูนย์กลาง**ของรูปวงกลม จากรูป $\overline{BC}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง ในรูปวงกลมเดียวกันสามารถเขียนเส้นผ่านศูนย์กลางได้หลายเส้น แต่ละเส้น มีความยาวเท่ากัน หรือ เส้นผ่านศูนย์กลางของรูปวงกลมเดียวกันยาวเท่ากันเสมอ
- ส่วนของเส้นตรงที่มีจุดปลายทั้งสองข้างอยู่บนเส้นรอบวง เรียกว่า **คอร์ด** จากรูป $\overline{MN}$ เป็นคอร์ด ในรูปวงกลมเดียวกันสามารถเขียนคอร์ดได้หลายเส้น คอร์ดที่ยาวที่สุดของรูปวงกลม คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของรูปวงกลมวงนั้น
- ในรูปวงกลมเดียวกัน เส้นผ่านศูนย์กลางมีความยาวเป็นสองเท่าของความยาวรัศมี หรือ รัศมี มีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง

ใบความรู้ที่ 6
รูปที่มีแกนสมมาตร

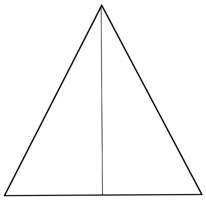
พับกระดาษ 1 ครั้ง และตัดออกดังภาพ



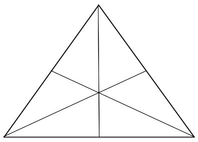
กระดาษ พับ เขียนแล้วตัดตามรอย รูปที่มีแกนสมมาตร

"รูปที่พับแล้วแต่ละข้างของรอยพับทับกันสนิท เรียกว่า รูปที่มีแกนสมมาตร และเรียกรอยพับว่า แกนสมมาตร" จากรูปมีแกนสมมาตร 1 แกน

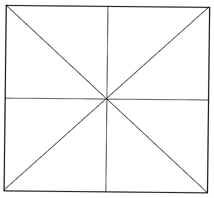
แกนสมมาตรของรูปเรขาคณิตสองมิติ



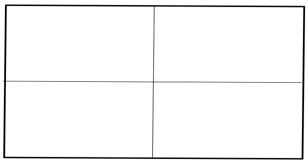
รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
มีแกนสมมาตร 1 แกน



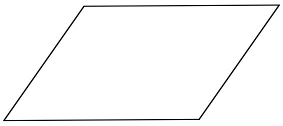
รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า
มีแกนสมมาตร 3 แกน



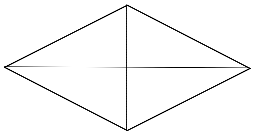
รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
มีแกนสมมาตร 4 แกน



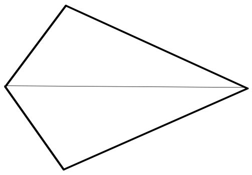
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
มีแกนสมมาตร 2 แกน



รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
ไม่มีแกนสมมาตร

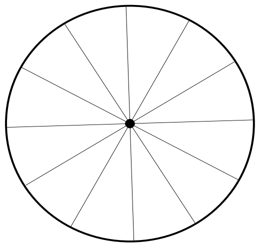


รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
มีแกนสมมาตร 2 แกน



รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
มีแกนสมมาตร 1 แกน

รูปสี่เหลี่ยมคางหมู
ไม่มีแกนสมมาตร



รูปวงกลม
มีแกนสมมาตรหลายแกน

ใบความรู้ 7

การจำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติ

บรรจุภัณฑ์ หรือสิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ จำแนกได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ปริซึม ได้แก่ กล่องน้ำผลไม้ กล่องช็อกโกแล็ต กล่องใส่ขนม ฯลฯ

กลุ่มที่ 2 ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ได้แก่ กล่องสบู่ กล่องยาสีฟัน กล่องดินสอ กล่องนม ฯลฯ

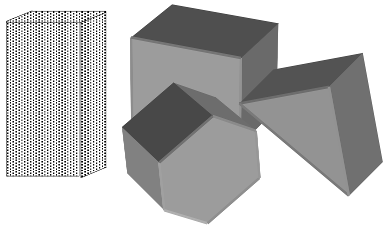
กลุ่มที่ 3 พีระมิด ได้แก่ ที่ทับกระดาษ กล่องใส่ขนม ไม้บล็อก ฯลฯ

กลุ่มที่ 4 ทรงกระบอก ได้แก่ กระป๋องนม กระบอกน้ำ ท่อน้ำ หลอดดูด ฯลฯ

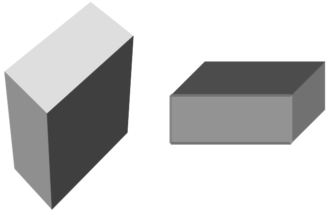
กลุ่มที่ 5 กรวย ได้แก่ กรวยกระดาษ กรวยจราจร กรวยกรอกน้ำ ฯลฯ

กลุ่มที่ 6 ทรงกลม ได้แก่ ลูกบอล ลูกปิงปอง มะนาว ลูกเทนนิส ลูกแก้ว ฯลฯ

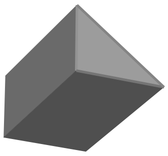
กลุ่มที่ 7 ลูกบาศก์ ลูกเต๋า กล่องขนม ฯลฯ



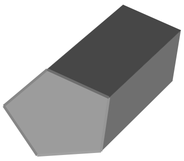
- รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าตัด (ฐาน) ทั้งสองด้านเป็นรูปหลายเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน มีหน้าข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
  เรียกว่า ***ปริซึม***



- ปริซึม ที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
  เรียกว่า ***ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก หรือ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก***



- ปริซึมที่มีหน้าตัด (ฐาน) เป็นรูปสามเหลี่ยม
  เรียกว่า ***ปริซึมสามเหลี่ยม***

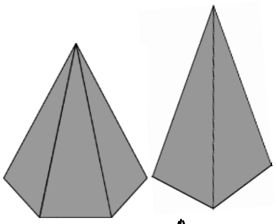


- ปริซึมที่มีหน้าตัด (ฐาน) เป็นรูปห้าเหลี่ยม
  เรียกว่า ***ปริซึมห้าเหลี่ยม***

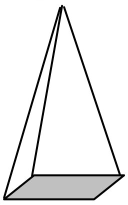
การเรียกชื่อ ปริซึม เรียกตามลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมที่เป็นหน้าตัดหรือฐาน เช่น

ปริซึมหกเหลี่ยม จะมีหน้าตัดหรือฐานเป็นรูปหกเหลี่ยม

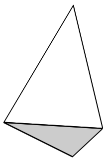
ปริซึมแปดเหลี่ยม จะมีหน้าตัดหรือฐานเป็นรูปแปดเหลี่ยม



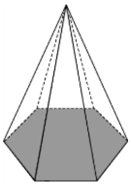
- รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยม มียอดแหลมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และมีหน้าข้างเป็นรูปสามเหลี่ยม เรียกว่า ***พีระมิด***



- พีระมิดที่มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยม เรียกว่า ***พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม***

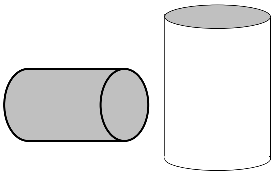


- พีระมิดที่มีฐานเป็นรูปสามเหลี่ยม เรียกว่า ***พีระมิดฐานสามเหลี่ยม***

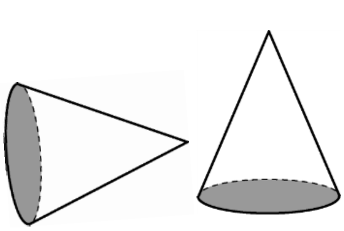


- พีระมิดที่มีฐานเป็นรูปหกเหลี่ยม เรียกว่า ***พีระมิดฐานหกเหลี่ยม***

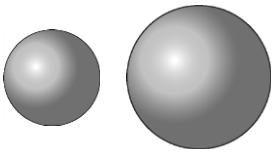
- การเรียกชื่อพีระมิด เรียกตามลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมที่เป็นฐาน เช่น ***พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม*** จะมีฐานเป็นรูปห้าเหลี่ยม



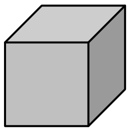
- รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าตัดหรือฐานทั้งสองข้างเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการและอยู่บนระนาบที่ขนานกัน มีผิวข้างเรียบโค้ง เรียกว่า ***ทรงกระบอก***



- รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน มีผิวข้างโค้งเรียบ เรียกว่า ***กรวย***



- รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบ ทุก ๆ จุดบนผิว อยู่ห่างจากจุดศูนย์กลาง เท่ากัน
  เรียกว่า ***ทรงกลม***



- ปริซึม หรือทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีทุกด้านเป็น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
  เรียกว่า ***ลูกบาศก์***

ใบกิจกรรมที่ 1

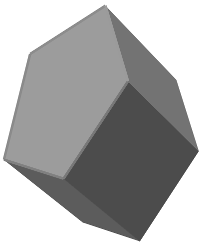
เรื่อง ระนาบ ส่วนของระนาบ ชนิดของมุม

เติมคำตอบ

1. ระนาบ กับ ส่วนของระนาบ แตกต่างกันอย่างไร...

....

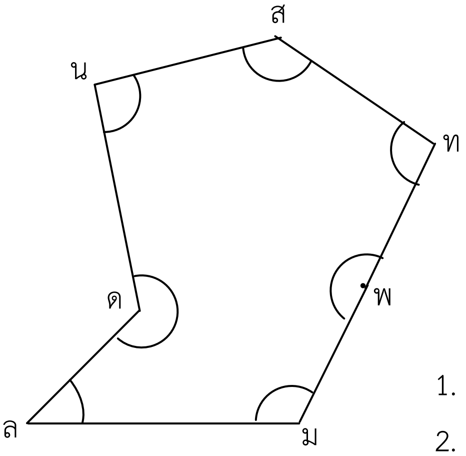
2.



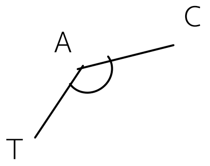
รูปปริซึมที่กำหนดให้มีส่วนของระนาบทั้งหมดกี่ระนาบ ....

ส่วนของระนาบที่ขนานกันมีกี่คู่ ....

3. พับกระดาษเป็นมุมฉากวัดขนาดของมุมในรูปที่กำหนดให้ พร้อมทั้งบอกว่ามีขนาดเท่าใดเมื่อเทียบกับมุมฉาก และเป็นมุมชนิดใด



ตัวอย่าง



มุม CAT

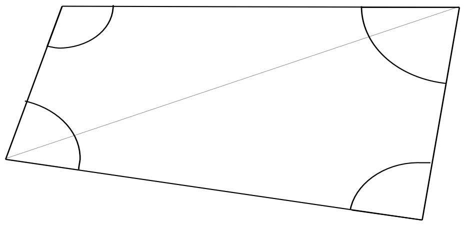
มีขนาดใหญ่กว่า หนึ่งมุมฉาก แต่เล็กกว่าสองมุมฉาก เป็นมุมป้าน

1. มุม ดลม...
2. มุม ลมพ..
3. มุม มพท..
4. มุม พทส..
5. มุม ทสน..
6. มุม สนด..
7. มุม นดล..

ใบกิจกรรมที่ 2
เรื่อง มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม

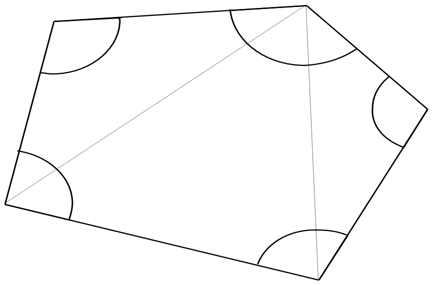
1. หาขนาดของมุมภายในของรูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม และรูปเจ็ดเหลี่ยม ต่อไปนี้ โดยใช้ความรู้เรื่องมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม

1)



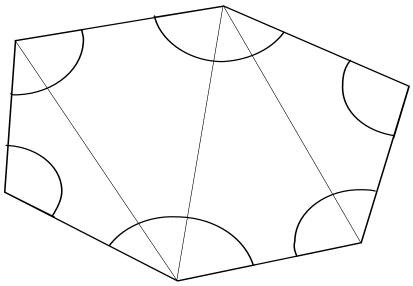
ผลบวกของมุมภายใน
รูปสี่เหลี่ยมเท่ากับ.....................องศา

2)



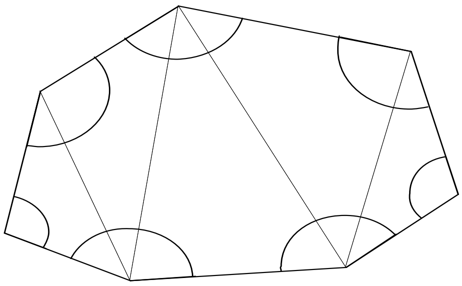
ผลบวกของมุมภายใน
รูปห้าเหลี่ยมเท่ากับ.....................องศา

3)



ผลบวกของมุมภายใน
รูปหกเหลี่ยมเท่ากับ.....................องศา

4)



ผลบวกของมุมภายใน
รูปเจ็ดเหลี่ยมเท่ากับ.....................องศา

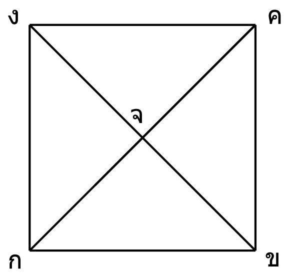
3. เติมผลบวกของมุมภายในของรูปหลายเหลี่ยมต่อไปนี้

ผลบวกของมุมภายใน					
รูปสามเหลี่ยม	รูปสี่เหลี่ยม	รูปห้าเหลี่ยม	รูปหกเหลี่ยม	รูปเจ็ดเหลี่ยม	. . .
............องศา	............องศา	............องศา	............องศา	............องศา	. . .

ใบกิจกรรมที่ 3
เรื่อง เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม

จากรูป จงวัดความยาวส่วนของเส้นตรง ขนาดของมุมที่กำหนดให้ แล้วเติมคำตอบลงในช่องว่าง พร้อมทั้งสรุปว่า เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปยาวเท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน และตัดกันเป็นมุมฉากหรือไม่ (การวัดความยาวคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 2 มม. ส่วนการวัดมุมคลาดเคลื่อนได้ ไม่เกิน 2 องศา)

1. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กขคง



$\overline{\text{กค}}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว ....ซม. $\overline{\text{ขง}}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว...........ซม.

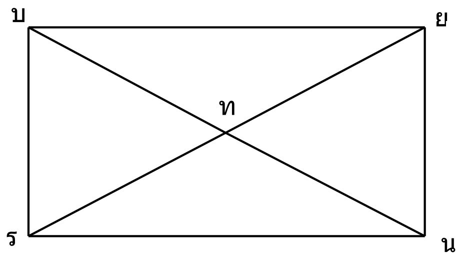
$\overline{\text{กจ}}$ ยาว...........ซม. $\overline{\text{จค}}$ ยาว...........ซม. $\overline{\text{ขจ}}$ ยาว.............ซม.

$\overline{\text{จง}}$ ยาว...........ซม. มุม กจข มีขนาด.................องศา

สรุป เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส...

....

2. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รนยบ



$\overline{\text{บน}}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว ....ซม. $\overline{\text{รย}}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว...........ซม.

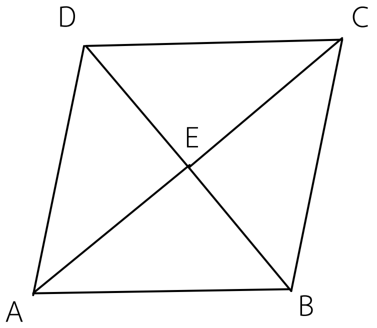
$\overline{\text{รท}}$ ยาว...........ซม. $\overline{\text{ทย}}$ ยาว...........ซม. $\overline{\text{นท}}$ ยาว.............ซม.

$\overline{\text{ทบ}}$ ยาว...........ซม. มุม บทย มีขนาด.................องศา

สรุป เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ....

....

3. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ABCD



$\overline{AC}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว ....ซม. $\overline{BD}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว...........ซม.

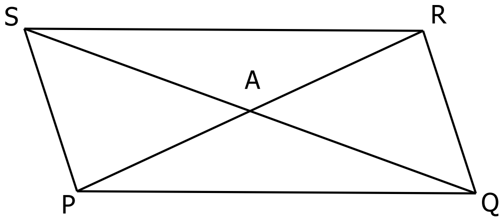
$\overline{AE}$ ยาว...........ซม. $\overline{EC}$ ยาว...........ซม. $\overline{BE}$ ยาว.............ซม.

$\overline{ED}$ ยาว...........ซม. มุม BEC มีขนาด.................องศา

สรุป เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน..

....

4. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน PQRS



$\overline{PR}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว ....ซม. $\overline{QS}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว...........ซม.

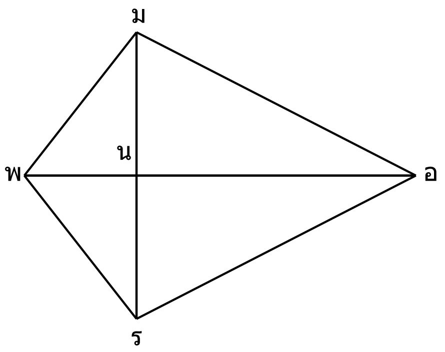
$\overline{PA}$ ยาว...........ซม. $\overline{AR}$ ยาว...........ซม. $\overline{AS}$ ยาว.............ซม.

$\overline{AQ}$ ยาว...........ซม. มุม SAP มีขนาด.................องศา

สรุป เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน..

....

5. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว พรอม



$\overline{\text{พอ}}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว ....ซม. $\overline{\text{มร}}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว...........ซม.

$\overline{\text{มน}}$ ยาว...........ซม. $\overline{\text{นร}}$ ยาว...........ซม. $\overline{\text{พน}}$ ยาว.............ซม.

$\overline{\text{นอ}}$ ยาว...........ซม. มุม พนม มีขนาด.................องศา

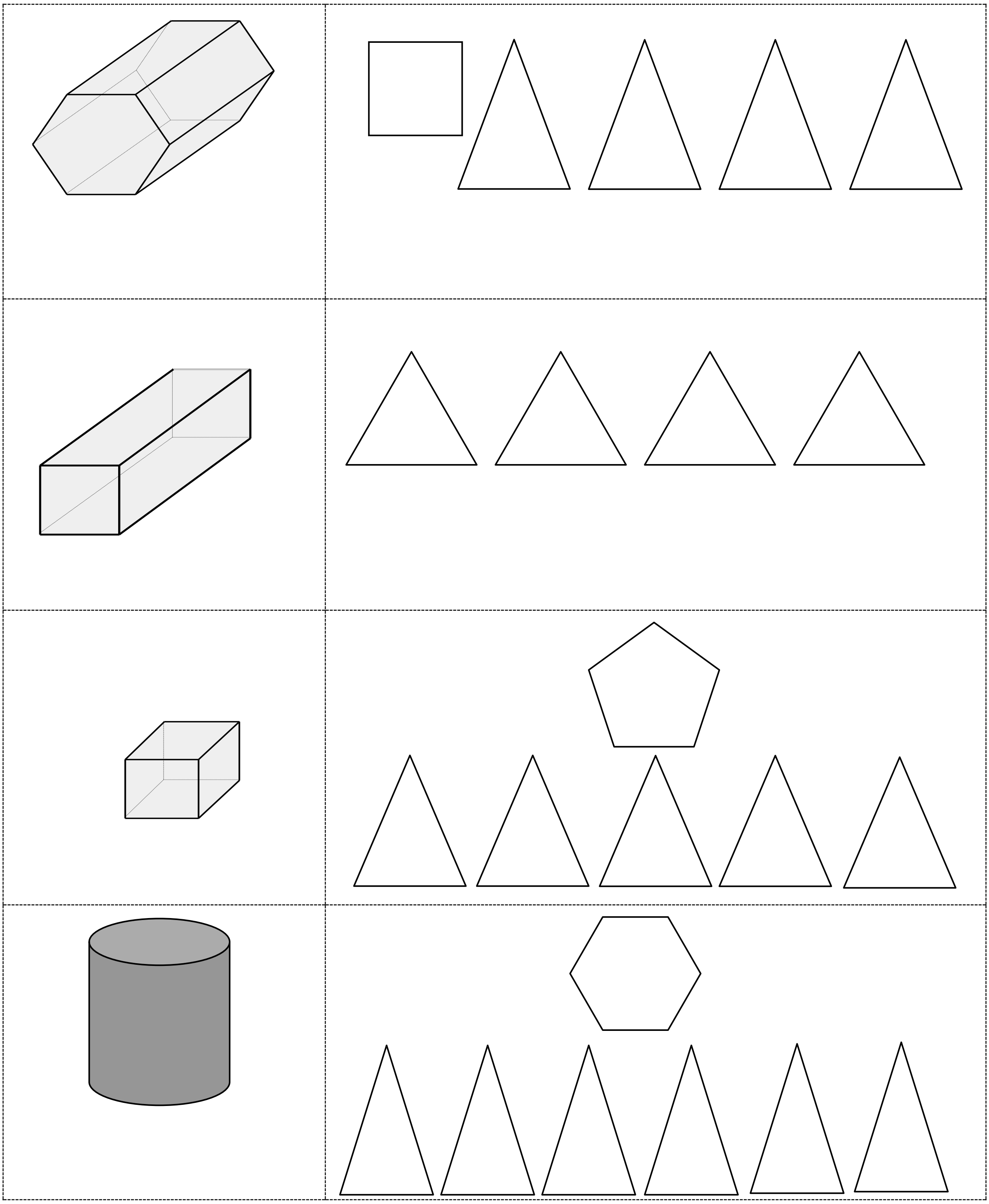
สรุป เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว...

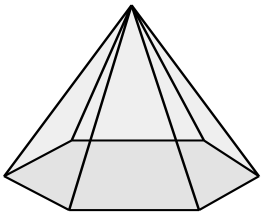
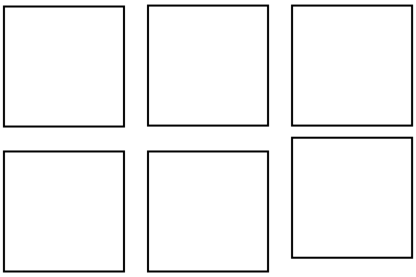
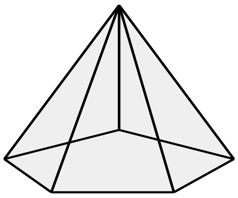
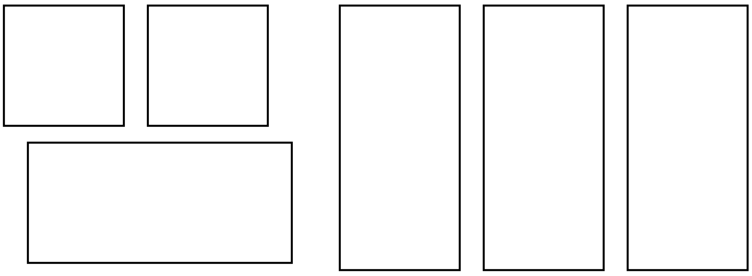
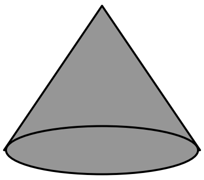
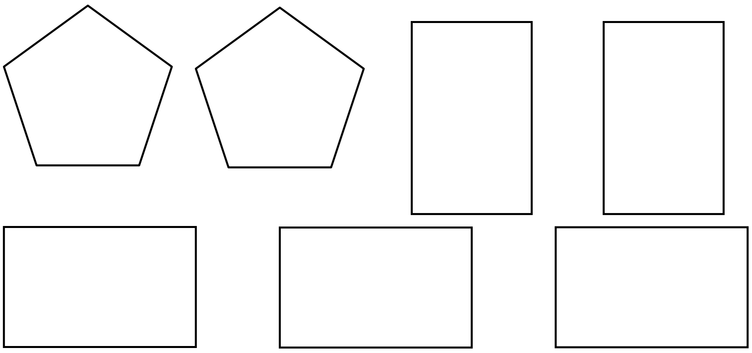
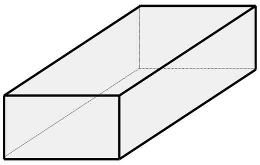
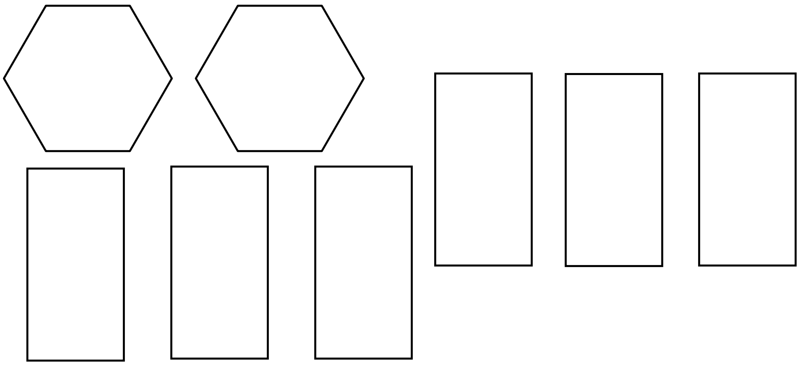
....

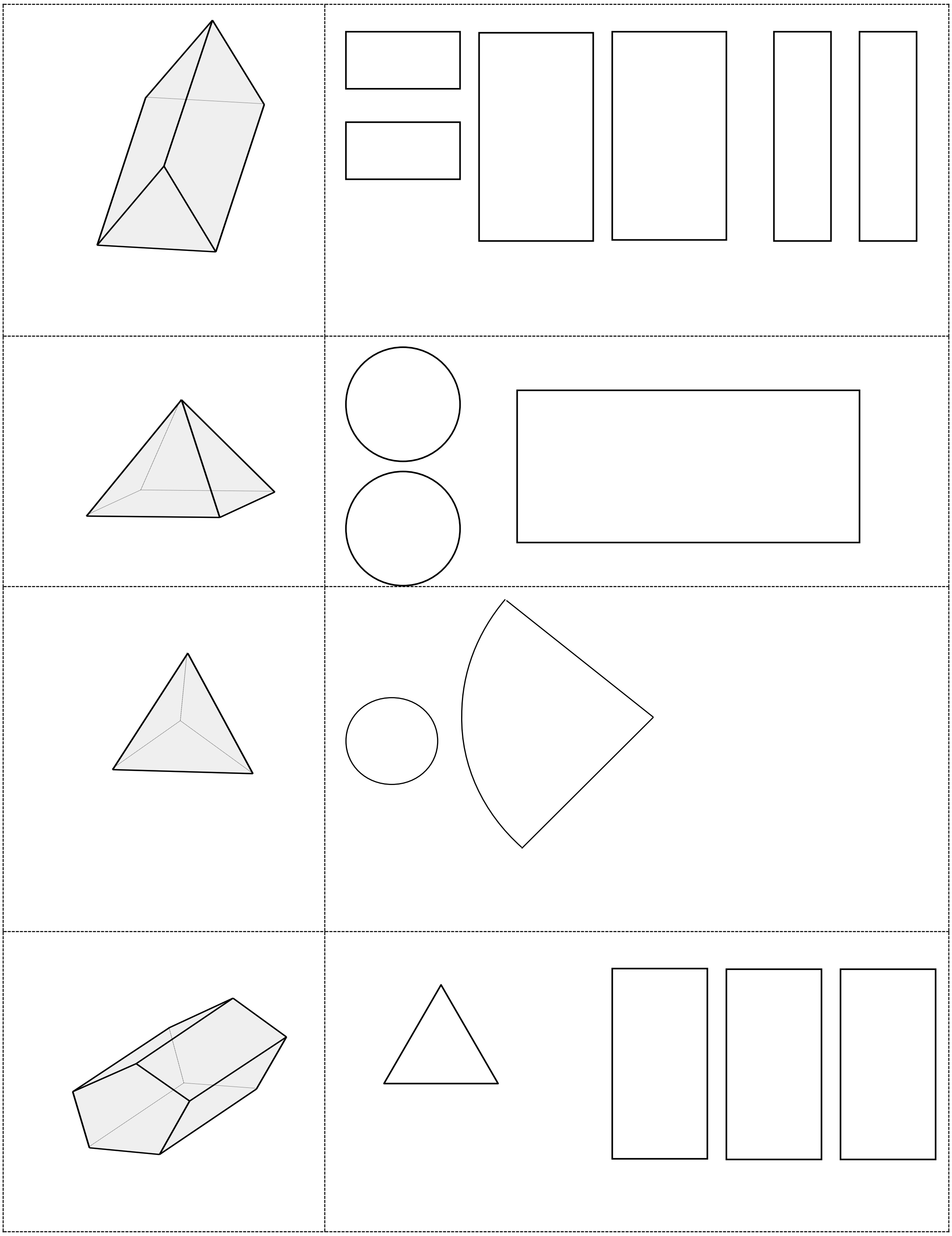
ใบกิจกรรมที่ 4

เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติที่ประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ

ตัดตามรอยเส้นประ

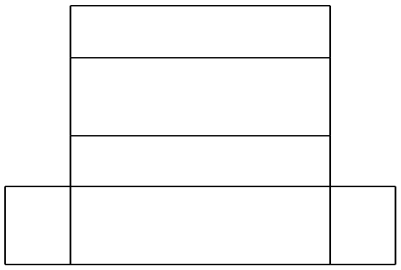


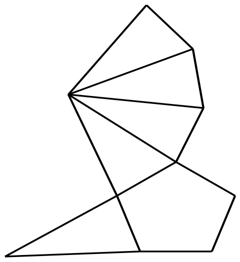
	
	
	
	

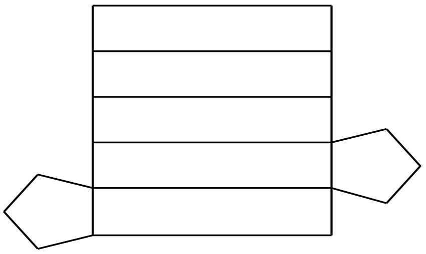


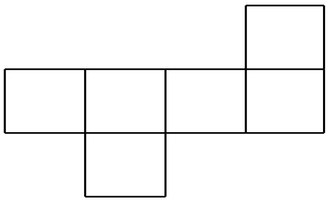
ใบกิจกรรมที่ 5
เรื่อง การจำแนกรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

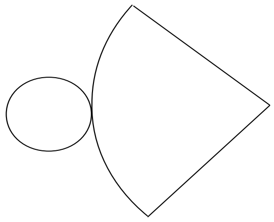
ตัดตามรอยเส้นประ

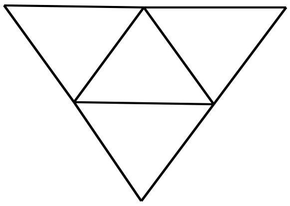


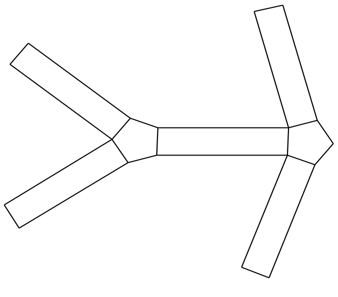


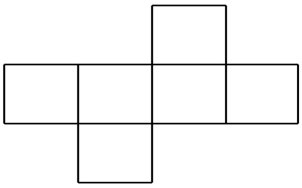


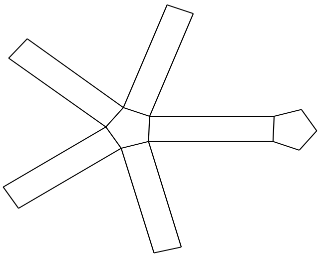


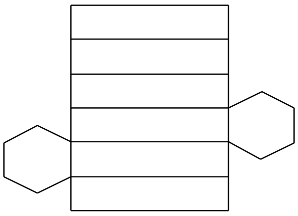


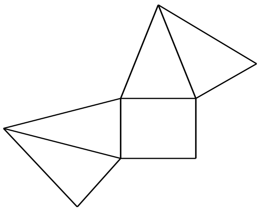


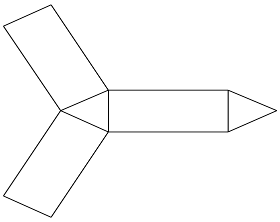


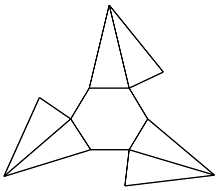


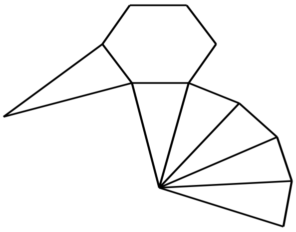


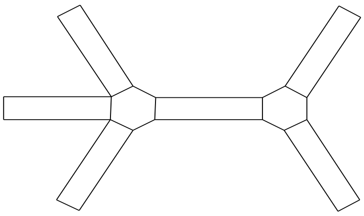


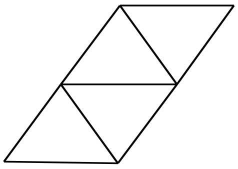


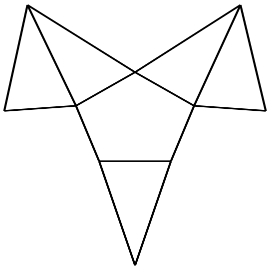


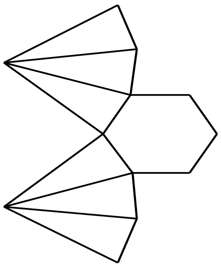


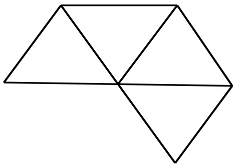


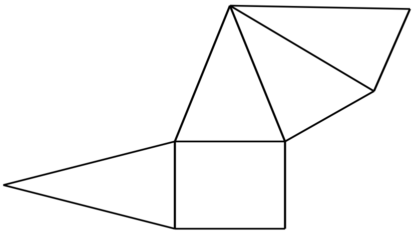


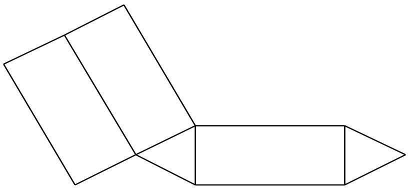


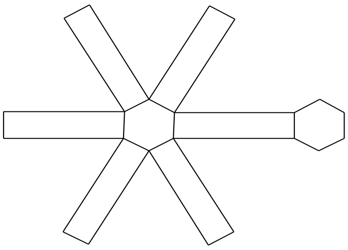


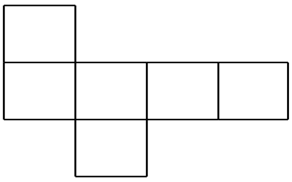


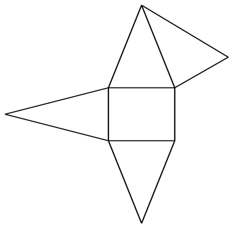


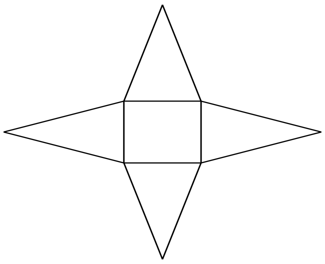


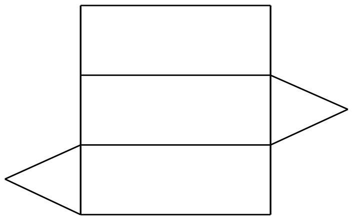


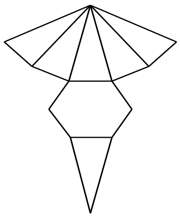






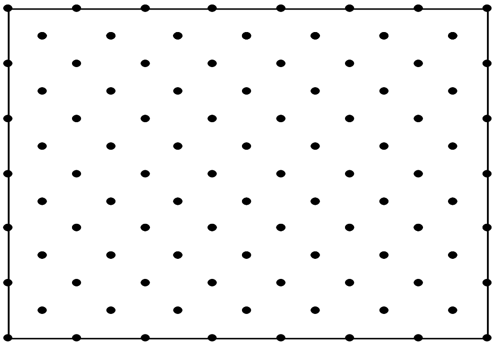
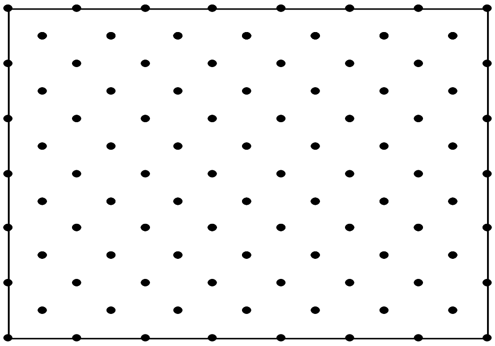
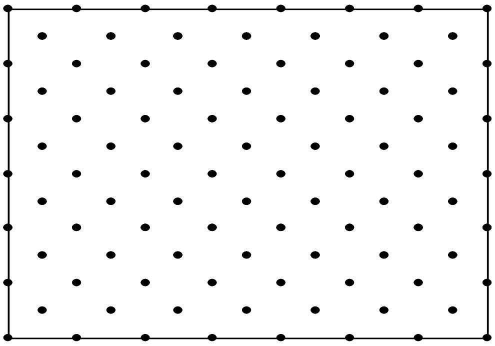
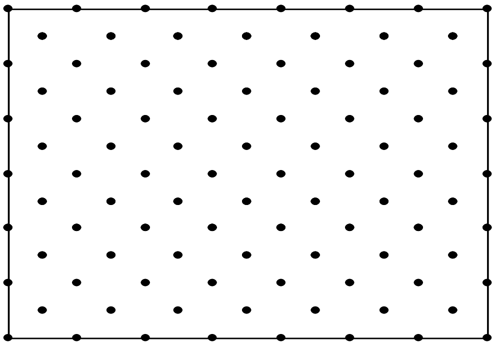
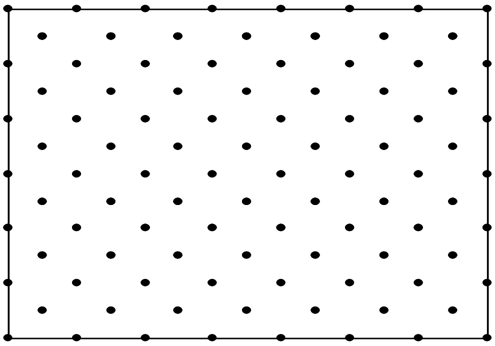
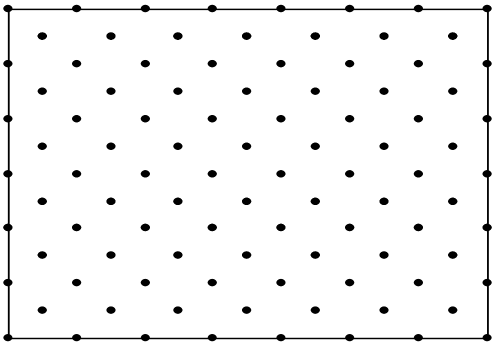






ใบกิจกรรมที่ 6
เรื่อง การเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติ

เขียนรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดบนกระดาษจุด

 ปริซึมสี่เหลี่ยม	 พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมเหลี่ยม
 ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	 ปริซึมสามเหลี่ยม
 ลูกบาศก์	 ปริซึมหกเหลี่ยม

ใบกิจกรรมที่ 7
เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม

จงสร้างรูปสี่เหลี่ยมจากการดูวีดิทัศน์

ใบกิจกรรมที่ 8
เรื่อง การสรุปองค์ความรู้

จงเขียน Mind map เพื่อสรุปองค์ความรู้ สาระเรขาคณิต

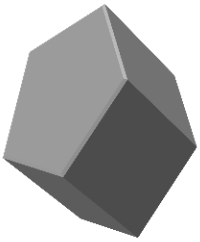
เอกสารสำหรับวิทยากร

เฉลยใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ระนาบ ส่วนของระนาบ

เติมคำตอบ

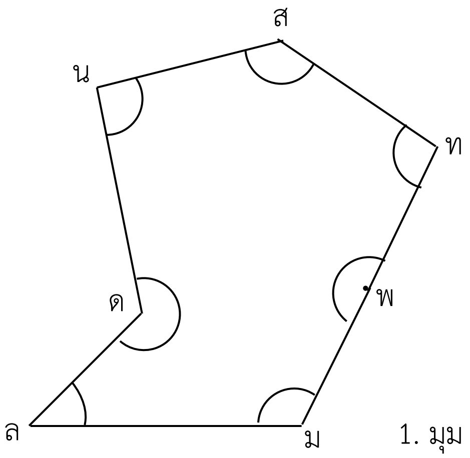
1. ระนาบ กับ ส่วนของระนาบ แตกต่างกันอย่างไร...ระนาบ มีพื้นผิวไม่จำกัดขอบเขต...
 ส่วนของระนาบมีพื้นผิวจำกัดขอบเขต...

2. 

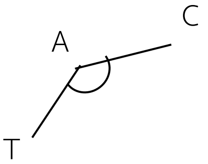
รูปปริซึมที่กำหนดให้มีส่วนของระนาบทั้งหมดกี่ระนาบ ...7 ระนาบ...

ส่วนของระนาบที่ขนานกันมีกี่คู่ ...2 คู่...

3. พับกระดาษเป็นมุมฉากวัดขนาดของมุมในรูปที่กำหนดให้ พร้อมทั้งบอกว่ามีขนาดเท่าใดเมื่อเทียบกับมุมฉาก และเป็นมุมชนิดใด



ตัวอย่าง



มุม CAT

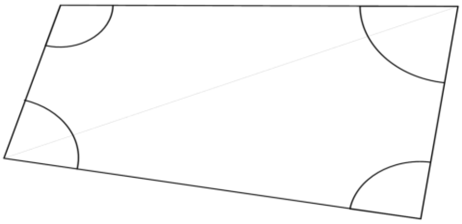
มีขนาดใหญ่กว่า หนึ่งมุมฉาก แต่เล็กกว่าสองมุมฉาก เป็นมุมป้าน

1. มุม ดลม...มีขนาดเล็กกว่ามุมฉาก เป็นมุมแหลม...
2. มุม ลมพ...มีขนาดใหญ่กว่าหนึ่งมุมฉากแต่เล็กกว่าสองมุมฉาก เป็นมุมป้าน...
3. มุม มพท...มีขนาดสองมุมฉาก เป็นมุมตรง...
4. มุม พทส...มีขนาดใหญ่กว่าหนึ่งมุมฉาก แต่เล็กกว่าสองมุมฉก เป็นมุมป้าน...
5. มุม ทสน...มีขนาดใหญ่กว่าหนึ่งมุมฉาก แต่เล็กกว่าสองมุมฉก เป็นมุมป้าน...
6. มุม สนด...มีขนาดหนึ่งมุมฉาก เป็นมุมฉาก...
7. มุม นดล...มีขนาดใหญ่กว่าสองมุมฉาก แต่เล็กกว่าสี่มุมฉก เป็นมุมกลับ...

เฉลยใบกิจกรรมที่ 2
เรื่อง มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม

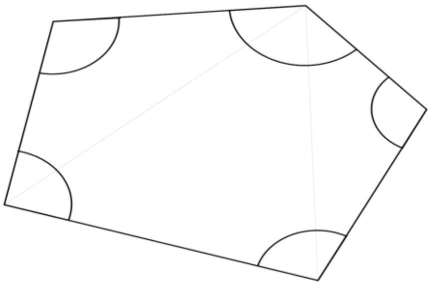
1. หาขนาดของมุมภายในของรูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม และรูปเจ็ดเหลี่ยม ต่อไปนี้ โดยใช้ความรู้เรื่องมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม

1)



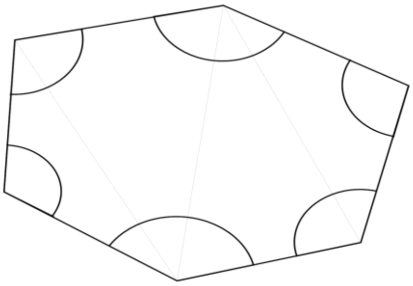
ผลบวกของมุมภายใน
รูปสี่เหลี่ยมเท่ากับ.......360°.........องศา

2)



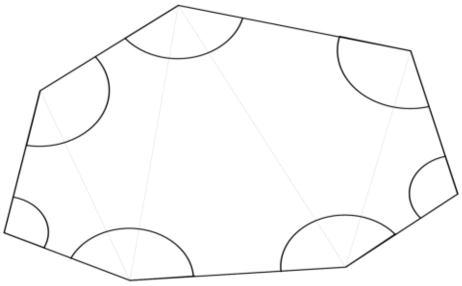
ผลบวกของมุมภายใน
รูปห้าเหลี่ยมเท่ากับ.......540°.........องศา

3)



ผลบวกของมุมภายใน
รูปหกเหลี่ยมเท่ากับ.......720°.........องศา

4)



ผลบวกของมุมภายใน
รูปเจ็ดเหลี่ยมเท่ากับ.......900°.........องศา

3. เติมผลบวกของมุมภายในของรูปหลายเหลี่ยมต่อไปนี้

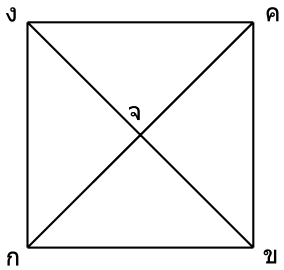
ผลบวกของมุมภายใน					
รูปสามเหลี่ยม	รูปสี่เหลี่ยม	รูปห้าเหลี่ยม	รูปหกเหลี่ยม	รูปเจ็ดเหลี่ยม	. . .
....180.....องศา	....360.....องศา	....540.....องศา	....720.....องศา	....900.....องศา	. . .

เฉลยใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม

จากรูป จงวัดความยาวส่วนของเส้นตรง ขนาดของมุมที่กำหนดให้ แล้วเติมคำตอบลงในช่องว่าง พร้อมทั้งสรุปว่า เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปยาวเท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน และตัดกันเป็นมุมฉากหรือไม่ (การวัดความยาวคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 2 มม. ส่วนการวัดมุมคลาดเคลื่อนได้ ไม่เกิน 2 องศา)

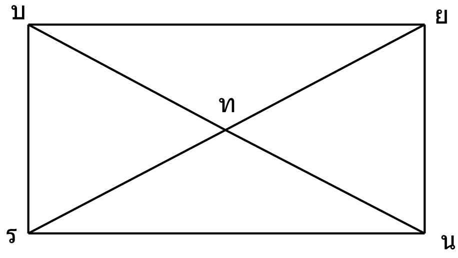
1. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กขคง



$\overline{\text{กค}}$ เป็นเส้นทแยงมุม ยาว ...4.2... ซม. $\overline{\text{ขง}}$ เป็นเส้นทแยงมุม ยาว ...4.2... ซม.
$\overline{\text{กจ}}$ ยาว ...2.1... ซม. $\overline{\text{จค}}$ ยาว...2.1...ซม. $\overline{\text{ขจ}}$ ยาว ...2.1...ซม. และ $\overline{\text{จง}}$ ยาว...2.1... ซม
มุม กจข มีขนาด ...90... องศา

สรุป เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส...ยาวเท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน...
ตัดกันเป็นมุมฉาก...

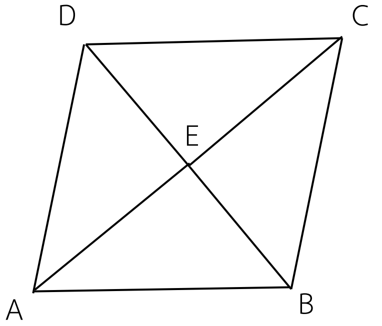
2. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รนยบ



$\overline{\text{บน}}$ เป็นเส้นทแยงมุม ยาว ...6... ซม. $\overline{\text{รย}}$ เป็นเส้นทแยงมุม ยาว ...6... ซม.
$\overline{\text{รท}}$ ยาว ...3... ซม. $\overline{\text{ทย}}$ ยาว...3...ซม. $\overline{\text{นท}}$ ยาว ...3...ซม.
และ $\overline{\text{ทบ}}$ ยาว...3... ซม มุม บทย มีขนาด ...124... องศา

สรุป เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ...ยาวเท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน...
ตัดกันเป็นมุมฉาก...

3. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ABCD



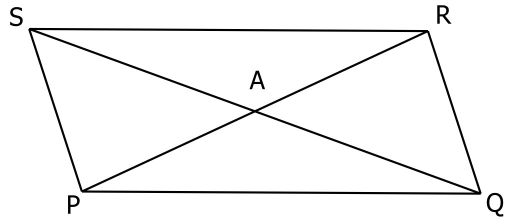
$\overline{AC}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว ...5.2... ซม. $\overline{BD}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว...4.2... ซม.

$\overline{AE}$ ยาว...2.6...ซม. $\overline{EC}$ ยาว...2.6...ซม. $\overline{BE}$ ยาว...2.1...ซม.

$\overline{ED}$ ยาว...2.1...ซม. มุม BEC มีขนาด...90...องศา

สรุป เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน...ยาวไม่เท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน ตัดกันเป็นไม่มุมฉาก...

4. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน PQRS



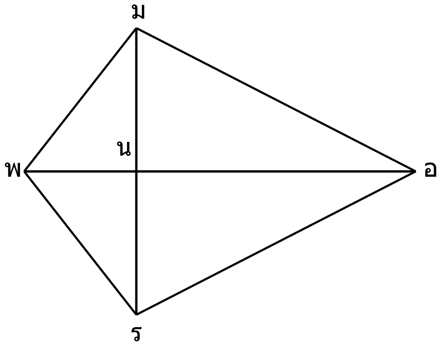
$\overline{PR}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว ...5...ซม. $\overline{QS}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว...6.4...ซม.

$\overline{PA}$ ยาว...2.5...ซม. $\overline{AR}$ ยาว...2.5...ซม. $\overline{AS}$ ยาว...3.2...ซม.

$\overline{AQ}$ ยาว...3.2...ซม. มุม SAP มีขนาด...44...องศา

สรุป เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน...ยาวไม่เท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน ตัดกันเป็นไม่มุมฉาก...

5. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว พรอม



$\overline{\text{พอ}}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว ....5.2....ซม. $\overline{\text{มร}}$ เป็นเส้นทแยงมุมยาว....3.8....ซม.

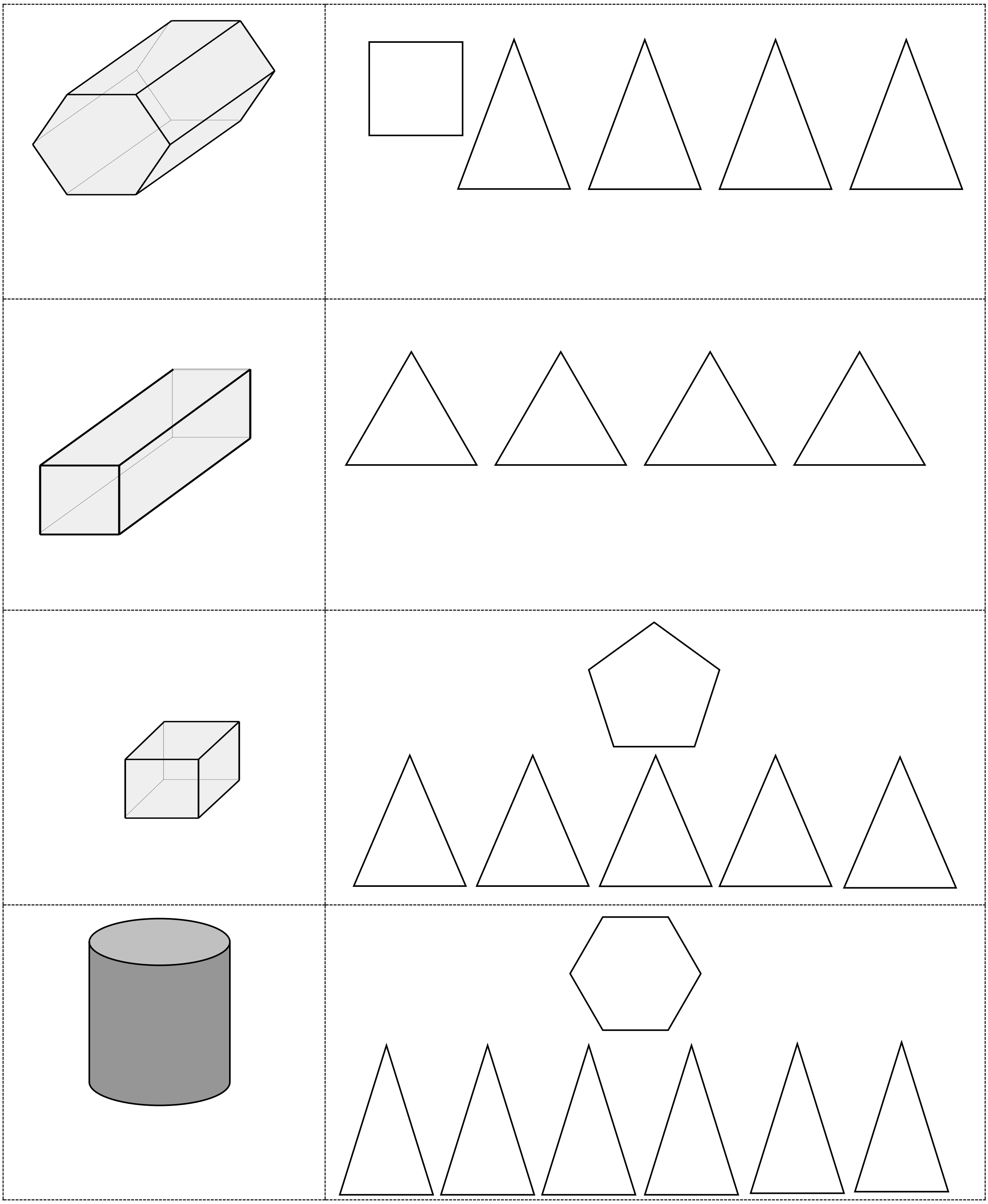
$\overline{\text{มน}}$ ยาว....1.9....ซม. $\overline{\text{นร}}$ ยาว....1.9....ซม. $\overline{\text{พน}}$ ยาว....1.5....ซม.

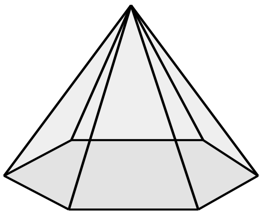
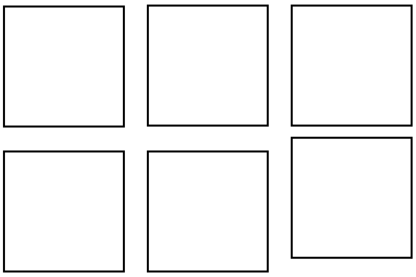
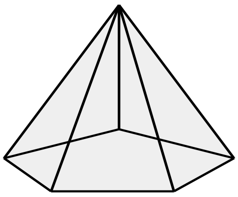
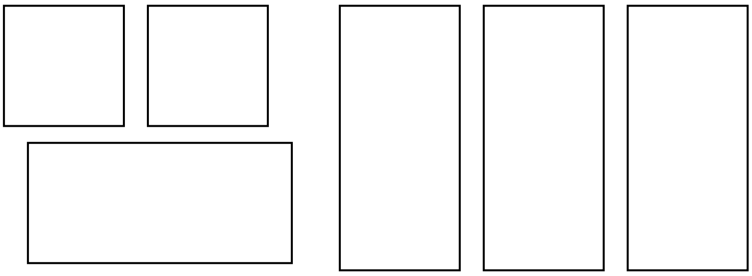
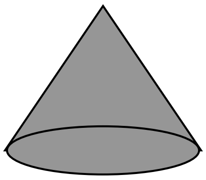
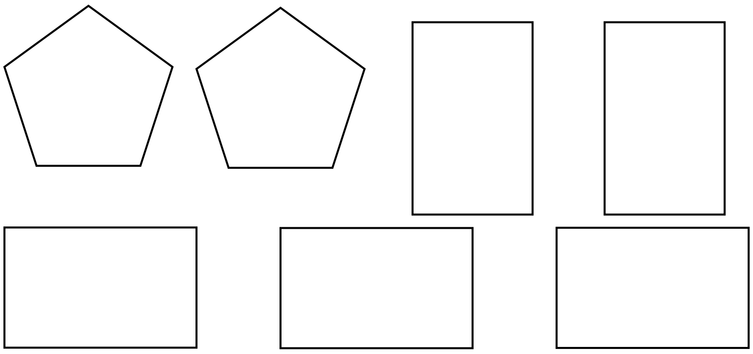
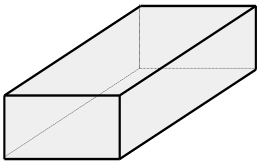
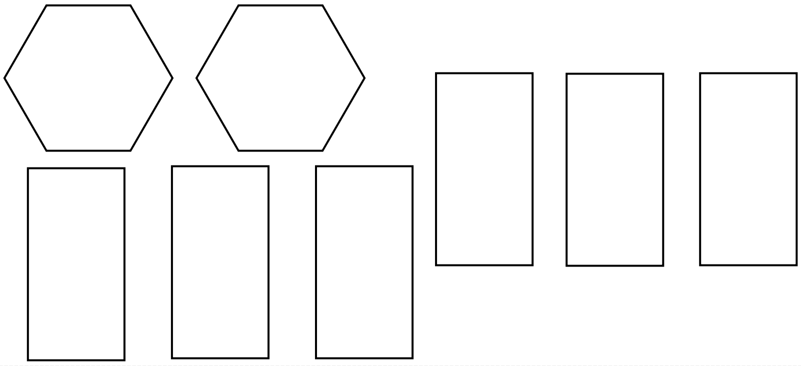
$\overline{\text{นอ}}$ ยาว....3.7....ซม. มุม พนม มีขนาด.....90.....องศา

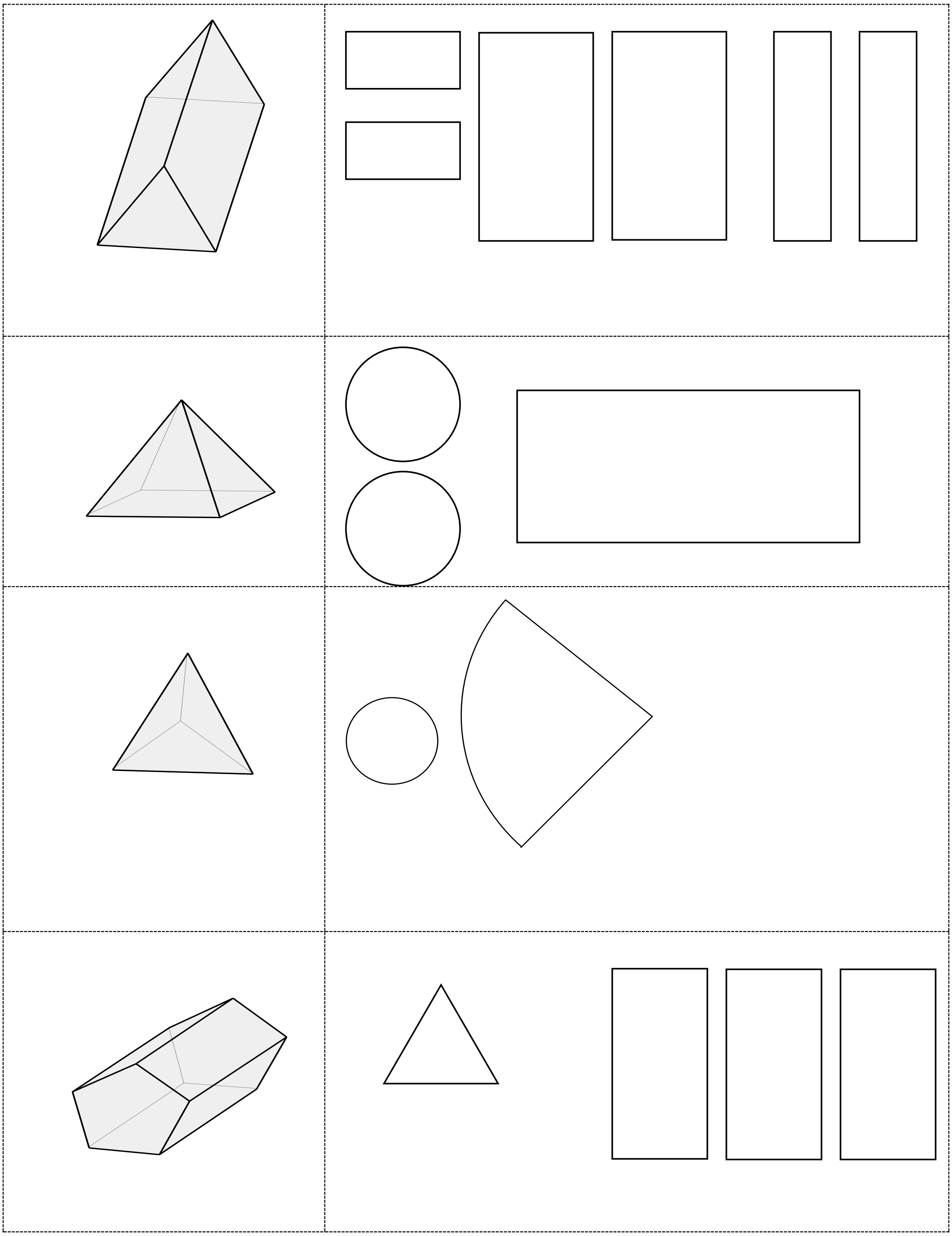
สรุป เส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นของรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว....ยาวไม่เท่ากัน....
เส้นทแยงมุมเส้นหนึ่งถูกแบ่งครึ่ง และตัดกันเป็นมุมฉาก....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 4
เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติที่ประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ

ตัดตามรอยเส้นประ

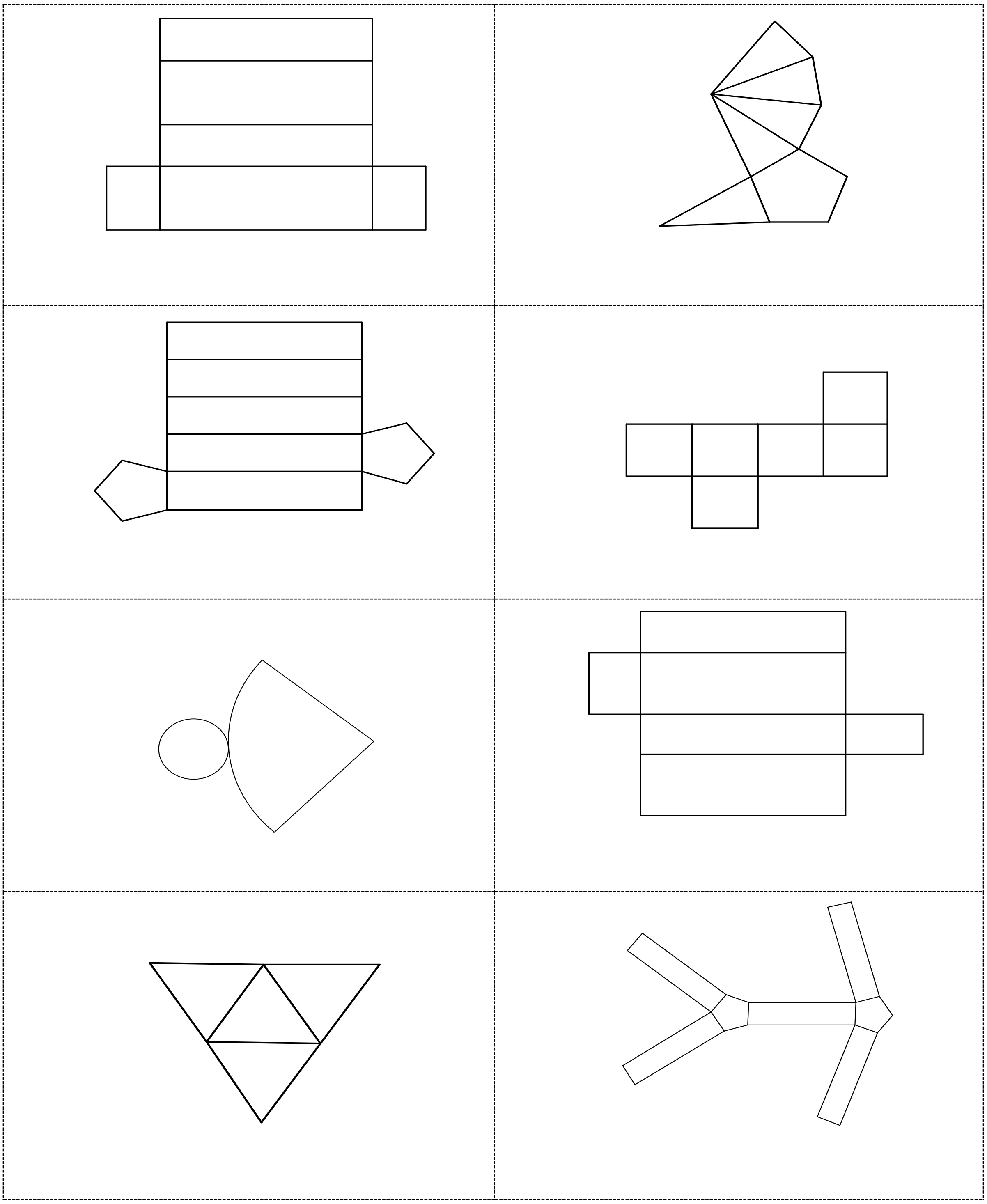


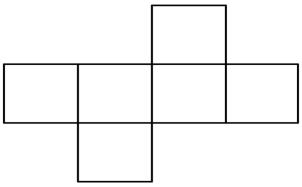
	
	
	
	

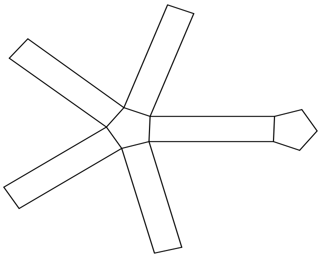


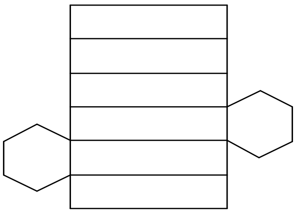
เฉลยใบกิจกรรมที่ 5
การจำแนกรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

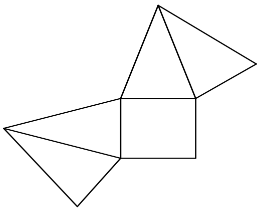
ตัดตามรอยเส้นประ

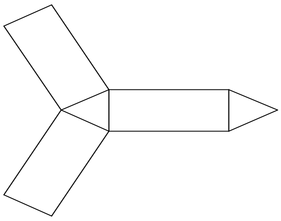


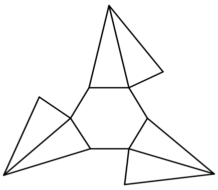


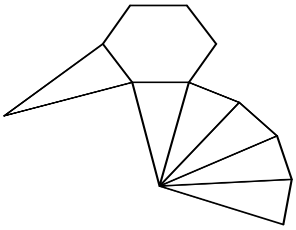


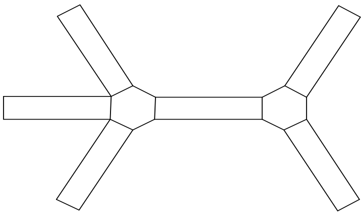


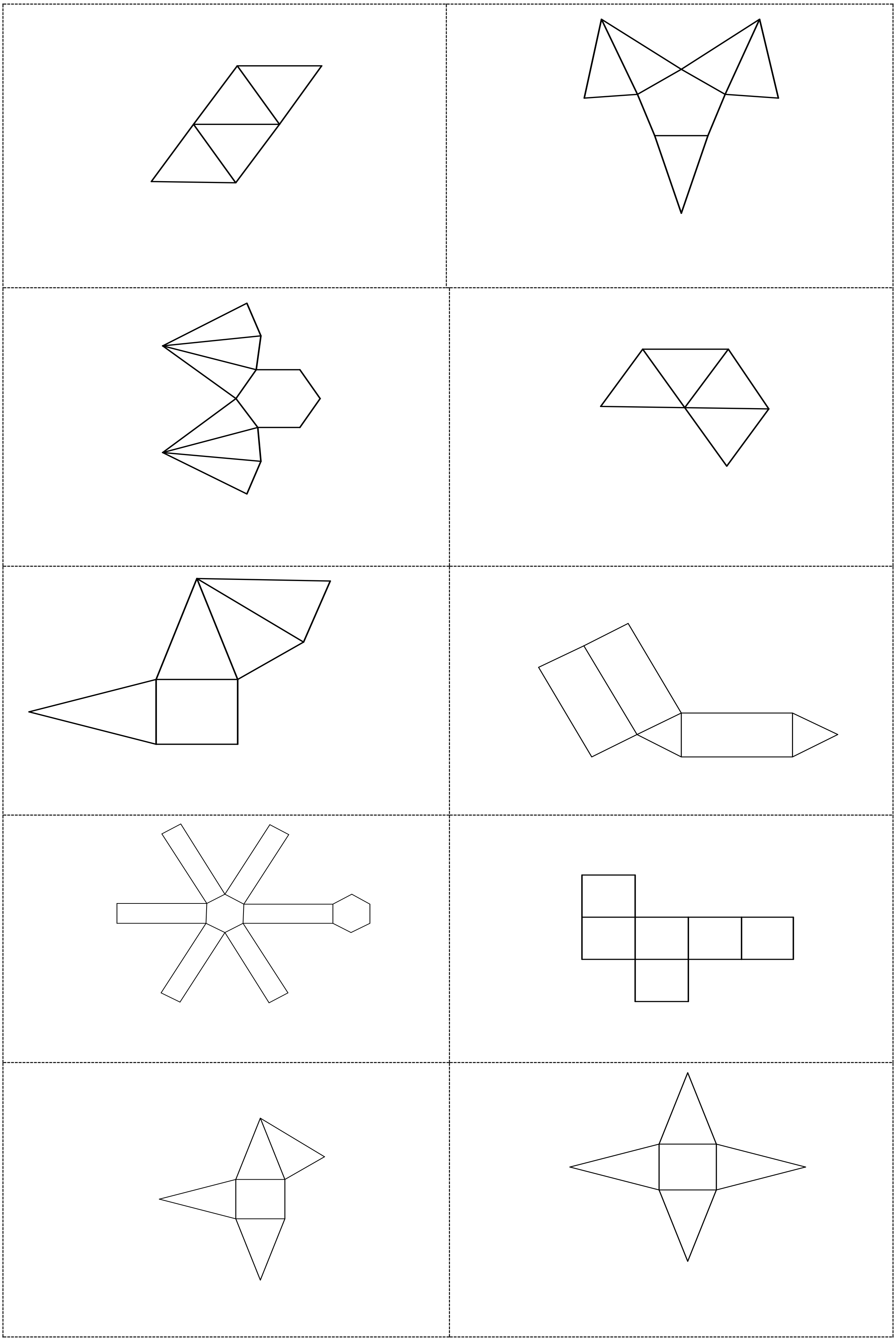


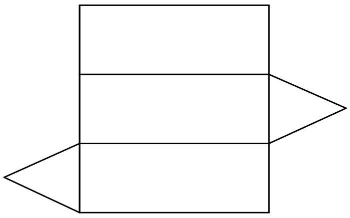


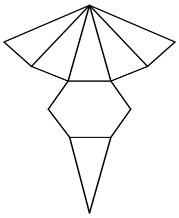






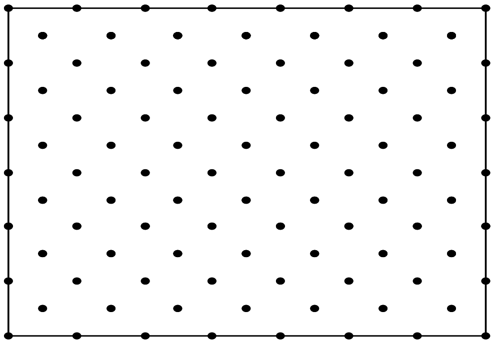
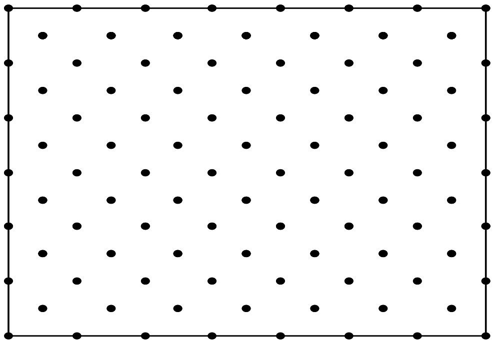
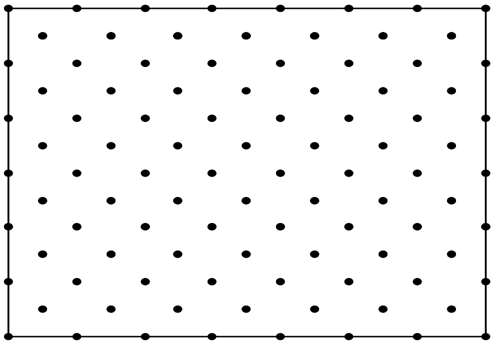
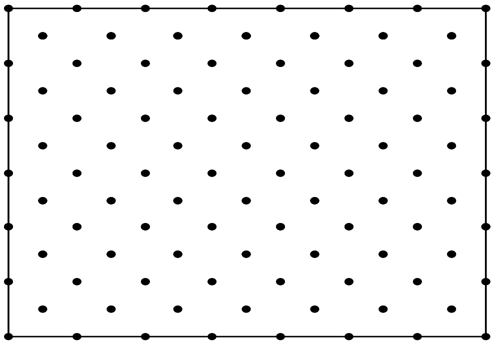
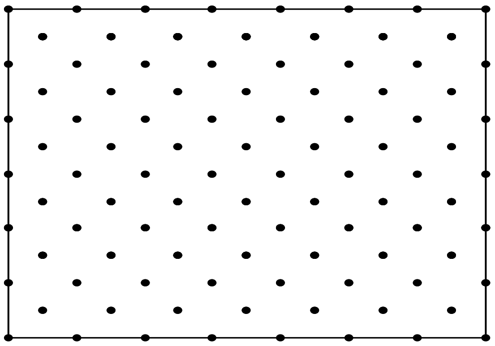
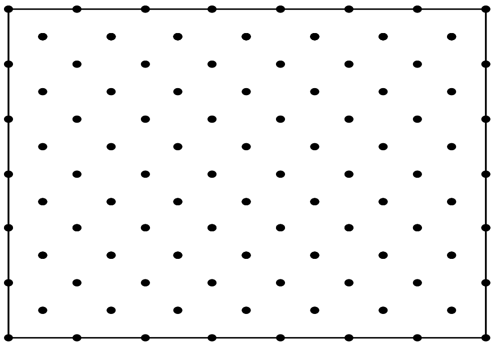






เฉลยใบกิจกรรมที่ 6
เรื่อง การเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติ

เขียนรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดบนกระดาษจุด

 ปริซึมสี่เหลี่ยม	 พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมเหลี่ยม
 ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	 ปริซึมสามเหลี่ยม
 ลูกบาศก์	 ปริซึมหกเหลี่ยม

เฉลยใบกิจกรรมที่ 7
เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม

จงสร้างรูปสี่เหลี่ยมจากการดูวีดิทัศน์

คำตอบอยู่ในดุลพินิจของวิทยากร	คำตอบอยู่ในดุลพินิจของวิทยากร
คำตอบอยู่ในดุลพินิจของวิทยากร	คำตอบอยู่ในดุลพินิจของวิทยากร

แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่							รวม คะแนน (2 คะแนน)
		1	2	3	4	5	6	7	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่							รวมคะแนน (2 คะแนน)
		1	2	3	4	5	6	7	
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									

ลงชื่อ..วิทยากร

วันที่สังเกต..

<u>หมายเหตุ</u>

รายการประเมิน "การมีส่วนร่วมในกิจกรรม" (2 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน: เข้าร่วมกิจกรรม

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 2 คะแนน เมื่อเข้าร่วมกิจกรรม 4 - 7 กิจกรรม

ได้ 1 คะแนน เมื่อเข้าร่วมกิจกรรม 1 – 3 กิจกรรม

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่เข้าร่วมกิจกรรมย่อย

แบบบันทึกการส่งใบกิจกรรม 1-7

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรมต่าง ๆ

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่							รวมคะแนน (4 คะแนน)
		1	2	3	4	5	6	7	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่							รวมคะแนน (4 คะแนน)
		1	2	3	4	5	6	7	
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									

ลงชื่อ..วิทยากร

วันที่สังเกต..

<u>หมายเหตุ</u>

รายการประเมิน “ชิ้นงาน” (1 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน: ปฏิบัติและส่งใบกิจกรรม 1-7

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 4 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรมครบ 6 – 7 ใบกิจกรรม

ได้ 3 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรมครบ 4 – 5 ใบกิจกรรม

ได้ 2 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรมครบ 1 – 3 ใบกิจกรรม

ได้ 1 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรมครบ 1 ใบกิจกรรม

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติกิจกรรมและไม่ส่งงาน

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนปฏิบัติตามประเด็นการประเมินต่าง ๆ ที่กำหนด

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมินที่			รวมคะแนน (5 คะแนน)
		เป็นตัวแทนนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม (ระบุกิจกรรม1-7)	เป็นผู้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นต่อการนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม (ระบุกิจกรรม1-7)	เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม (ระบุกิจกรรม1-7)	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมินที่			รวมคะแนน (5 คะแนน)
		เป็นตัวแทนนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม (ระบุกิจกรรม1-7)	เป็นผู้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นต่อการนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม (ระบุกิจกรรม1-7)	เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม (ระบุกิจกรรม1-7)	
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

ลงชื่อ...วิทยากร

วันที่สังเกต..

<u>หมายเหตุ</u>

รายการประเมิน “การนำเสนอผลงาน” (5 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน: 1. เป็นตัวแทนนำเสนอผลงานเดี่ยวหรือกลุ่มของใบกิจกรรม 1-7

2. เป็นผู้อภิปรายหรือแสดง ความคิดเห็นต่อการนำเสนอ ผลงานเดี่ยว หรือกลุ่มตนเองหรือกลุ่มอื่นของใบกิจกรรม 1-7

3. เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม 1-7

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 5 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 3 ข้อ ได้ 4 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 2 ข้อ

ได้ 3 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีการปฏิบัติ

แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้ตามใบกิจกรรมที่ 8

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนปฏิบัติตามประเด็นต่าง ๆ ที่กำหนด

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมินที่		รวมคะแนน (1 คะแนน)
		ได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติใบกิจกรรม 8	ส่งใบกิจกรรม 6 และปฏิบัติครบทุกประเด็นคำถามในใบกิจกรรม 8	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมินที่		รวมคะแนน (1 คะแนน)
		ได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ใน การปฏิบัติใบกิจกรรม 8	ส่งใบกิจกรรม 6 และปฏิบัติ ครบทุกประเด็นคำถามใน ใบกิจกรรม 8	
25				
26				
27				
28				
29				
30				

ลงชื่อ...วิทยากร

วันที่สังเกต...

<u>หมายเหตุ</u>

รายการประเมิน “การสรุปองค์ความรู้” (1 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน: 1. ได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติใบกิจกรรม 8

2. ส่งใบกิจกรรม 8 และปฏิบัติครบทุกประเด็นคำถามในใบกิจกรรม 8

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 1 คะแนน เมื่อมีประเด็นการประเมินครบ 2 ข้อ

ได้ 0.5 คะแนน เมื่อมีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีประเด็นการประเมินทั้งสองข้อ

แบบกรอกคะแนนสาระที่ 3 เรขาคณิต

เลขที่	ชื่อ-สกุล	**รายการประเมิน**					**รวม 15.5 คะแนน**
		การมีส่วนร่วมในกิจกรรม (2 คะแนน)	ชิ้นงาน (4 คะแนน)	การนำเสนอผลงานกลุ่ม (5 คะแนน)	การสรุปองค์ความรู้ (1 คะแนน)	การทดสอบความรู้ (2.5 คะแนน)	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน					รวม 15.5 คะแนน
		การมีส่วนร่วมในกิจกรรม (2 คะแนน)	ชิ้นงาน (4 คะแนน)	การนำเสนอผลงานกลุ่ม (5 คะแนน)	การสรุปองค์ความรู้ (1 คะแนน)	การทดสอบความรู้ (2.5 คะแนน)	
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

ลงชื่อ...วิทยากร

วัน/เดือน/ปี..

สาระที่ 4 พีชคณิต

แผนการอบรม

แผนการอบรมครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย สำหรับครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่
สาระที่ 4 พีชคณิต
เวลา 3 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องแบบรูปและสมการ
2. สามารถออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องสมการ

สาระการเรียนรู้

1. แบบรูปของจำนวน
2. สถานการณ์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป
3. การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว
4. การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ

สาระสำคัญ

1. แบบรูปของจำนวนเป็นชุดของจำนวนที่มีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่ง
2. ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย = เรียกว่า “สมการ”
3. สมการที่เป็นจริง หมายถึง สมการซึ่งจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = กับจำนวนที่อยู่ทางขวาเท่ากัน
4. สมการที่เป็นเท็จ หมายถึง สมการซึ่งจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = กับจำนวนที่อยู่ทางขวาไม่เท่ากัน
5. สมการที่มีการใช้ตัวอักษรหรือสัญลักษณ์อื่นแทนจำนวน เรียกตัวอักษรหรือสัญลักษณ์อื่นที่ใช้แทนจำนวนในสมการว่า “ตัวไม่ทราบค่า” หรือ “ตัวแปร” เรียกสมการเช่นนี้ว่า “สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า” หรือ “สมการที่มีตัวแปร”
6. จำนวนที่แทนตัวไม่ทราบค่าหรือตัวแปรในสมการแล้วได้สมการที่เป็นจริง จำนวนนั้นเรียกว่า “คำตอบของสมการ”
7. การแก้สมการ เป็นวิธีการหาคำตอบของสมการ
8. การแก้สมการอาจทำได้โดยหาจำนวนไปแทนตัวไม่ทราบค่า เพื่อให้ได้สมการที่เป็นจริง หรืออาจใช้สมบัติของการเท่ากัน ซึ่งมีดังนี้

8.1 สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก กล่าวว่า จำนวนที่เท่ากันสองจำนวน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลบวกย่อมเท่ากัน

8.2 สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ กล่าวว่า จำนวนที่เท่ากันสองจำนวน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาลบแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลลบย่อมเท่ากัน

8.3 สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ กล่าวว่า จำนวนที่เท่ากันสองจำนวน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาคูณแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลคูณย่อมเท่ากัน

8.4 สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร กล่าวว่า จำนวนที่เท่ากันสองจำนวน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งซึ่งไม่เท่ากับศูนย์มาหารแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลหารย่อมเท่ากัน

ความเข้าใจคลาดเคลื่อน/ ยาก

1. เมื่อกำหนดแบบรูป เช่น 3, 5, 7, ☐ แล้วให้นักเรียนหาจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูป การหาจำนวนใน ☐ นักเรียนมักคิดว่ามีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น แต่แท้จริงแล้วอาจมีคำตอบได้มากกว่า 1 คำตอบขึ้นอยู่กับเหตุผล เช่น จำนวนถัดไปอาจเป็น 9 ถ้าเหตุผล คือ เป็นจำนวนคี่ตัวถัดไป หรือเป็นจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 2 หรือจำนวนถัดไปอาจเป็น 11 ก็ได้ ถ้าเหตุผล คือ เป็นจำนวนเฉพาะตัวถัดไป หรือจำนวนถัดไปอาจเป็น 3 ก็ได้ ถ้าเหตุผล คือ เป็นแบบรูปซ้ำทีละสามจำนวน เป็นต้น แต่ถ้ากำหนดแบบรูป 3, 5, 7, ☐, 11, 13 แล้ว จำนวนใน ☐ จะมีเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น คือ 9 ด้วยเหตุผลว่า เป็นจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 2

2. นักเรียนบางคนเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าเครื่องหมายเท่ากับ คือ สัญลักษณ์ที่แทนการคำนวณหาคำตอบหรือยอดรวมทั้งหมด เช่น การให้นักเรียนแก้สมการ 8 + 4 = ☐ + 5 นักเรียนที่เข้าใจคลาดเคลื่อนจะทำการบวกจำนวนทุกจำนวน (8 + 4 + 5) แล้วใส่คำตอบลงใน ☐ หรือทำการบวกจำนวนที่อยู่ข้างซ้ายของเครื่องหมายเท่ากับ (8 + 4) แล้วใส่คำตอบลงใน ☐ ซึ่งแท้จริงแล้ว เครื่องหมายเท่ากับ คือ สัญลักษณ์ที่แทนความสัมพันธ์การเท่ากันระหว่างนิพจน์ที่อยู่ทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับ การที่นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องหมายเท่ากับไม่ถูกต้องนี้ครูจะต้องแก้ไข เพราะถ้าทิ้งปัญหานี้ไว้อาจนำไปสู่การเพิ่มปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ในขั้นที่สูงขึ้น

3. นักเรียนบางคนไม่เข้าใจความหมายของตัวแปรในทางพีชคณิต เช่น ครูถามนักเรียนว่า จำนวนนับตัวถัดไปจาก x คืออะไร นักเรียนที่เข้าใจคลาดเคลื่อนมักตอบว่าคือ y เพราะตัวอักษรในภาษาอังกฤษตัวถัดไปจาก x คือ y ซึ่งแท้จริงแล้วต้องตอบว่าเป็น x + 1 หรือถ้าถามนักเรียนว่า จำนวนอะไรมากกว่า a อยู่ 2 นักเรียนที่เข้าใจคลาดเคลื่อนก็จะตอบว่าคือ c

4. นักเรียนบางคนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนทางภาษา เช่น ครูถามนักเรียนว่า จำนวนจำนวนหนึ่งเมื่อบวกด้วย 10 แล้วหารด้วย 3 จะได้ผลลัพธ์เป็น 100 พอดี จำนวนนั้นเป็นเท่าใด นักเรียนไม่เข้าใจคำว่า “จำนวนจำนวนหนึ่ง” กับ “จำนวนนั้น” แท้จริงแล้วก็คือจำนวนเดียวกัน หรือครูถามนักเรียนว่า จากแบบรูป 2, 4, 6, 8, 10, ... จำนวนที่ 15 คือจำนวนใด นักเรียนไม่เข้าใจคำว่า “จำนวนที่” กับ “จำนวน” ในแบบรูป ก็จะตอบว่า จำนวนที่ 15 ไม่มี เพราะ 15 ไม่ใช่จำนวนคู่ เป็นต้น

5. นักเรียนบางคนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความหมายของสมการ เช่น นักเรียนบอกว่าประโยคสัญลักษณ์ 3 + 5 = 10 ไม่เป็นสมการ เพราะ 3 + 5 ไม่เท่ากับ 10 แต่แท้จริงแล้วประโยคสัญลักษณ์นี้เป็นสมการ และเป็นสมการที่เป็นเท็จ

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. **สำหรับผู้เข้ารับการอบรม**
    - 1.1 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฝึกสังเกตและให้เหตุผล
    - 1.2 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2: ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แบบรูปของจำนวน
    - 1.3 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3: ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สถานการณ์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป
    - 1.4 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4: ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ตาชั่ง
    - 1.5 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง สมการ
    - 1.6 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6: ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ
    - 1.7 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 7: ใบความรู้ เรื่อง สมการ

2. **สำหรับวิทยากร**
    - 2.1 เอกสารสำหรับวิทยากร 1: เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฝึกสังเกตและให้เหตุผล
    - 2.2 เอกสารสำหรับวิทยากร 2: เฉลยใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แบบรูปของจำนวน
    - 2.3 เอกสารสำหรับวิทยากร 3: เฉลยใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สถานการณ์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป
    - 2.4 เอกสารสำหรับวิทยากร 4: เฉลยใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ตาชั่ง
    - 2.5 เอกสารสำหรับวิทยากร 5: เฉลยใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง สมการ
    - 2.6 เอกสารสำหรับวิทยากร 6: เฉลยใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ
    - 2.7 เอกสารสำหรับวิทยากร 7: แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

2.8 เอกสารสำหรับวิทยากร 8: แบบบันทึกการส่งใบกิจกรรม 1-6

2.9 เอกสารสำหรับวิทยากร 9: แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่ม

2.10 เอกสารสำหรับวิทยากร 10: แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้ตามใบกิจกรรม 6

2.11 เอกสารสำหรับวิทยากร 11: แบบกรอกคะแนนสาระที่ 4 พีชคณิต

2.12 ไฟล์ PowerPoint เรื่อง พีชคณิต.ppt

2.13 ไฟล์ GSP เรื่อง ตาชั่ง.gsp

2.14 ไฟล์วีดิทัศน์ เรื่อง สมการ

การประเมินผล

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)	เครื่องมือ
1. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม 1.1 กิจกรรม 1 เรื่อง ฝึกสังเกตและให้เหตุผล 1.2 กิจกรรม 2 เรื่อง แบบรูปของจำนวน 1.3 กิจกรรม 3 เรื่อง สถานการณ์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป 1.4 กิจกรรม 4 เรื่อง ตาชั่ง 1.5 กิจกรรม 5 เรื่อง สมการ 1.6 กิจกรรม 6 เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ	**คะแนนเต็ม 2 คะแนน โดย** ได้ 2 คะแนน เมื่อเข้าร่วมกิจกรรม 4-6 กิจกรรม ได้ 1 คะแนน เมื่อเข้าร่วมกิจกรรม 1-3 กิจกรรม ได้ 0 คะแนน ไม่เข้าร่วมกิจกรรม	- แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
2. ชิ้นงาน 2.1 กิจกรรม 1 เรื่อง ฝึกสังเกตและให้เหตุผล 2.2 กิจกรรม 2 เรื่อง แบบรูปของจำนวน 2.3 กิจกรรม 3 เรื่อง สถานการณ์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป	**คะแนนเต็ม 1 คะแนน โดย** ได้ 1 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรม 4-6 ใบกิจกรรม ได้ 0.5 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรม 1-3 ใบกิจกรรม	- แบบบันทึกการส่งใบกิจกรรม 1-6

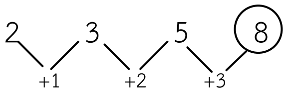
รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)	เครื่องมือ
2.4 กิจกรรม 4 เรื่อง ตาชั่ง 2.5 กิจกรรม 5 เรื่อง สมการ 2.6 กิจกรรม 6 เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ	ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติงานและไม่ส่งใบกิจกรรม	
3. การนำเสนอผลงานกลุ่ม 3.1 เป็นตัวแทนนำเสนอผลงานกลุ่มของใบกิจกรรม 2 หรือใบกิจกรรม 5 3.2 เป็นผู้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นต่อการนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองหรือกลุ่มอื่นของใบกิจกรรม 2 หรือใบกิจกรรม 5 3.3 เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานกลุ่มของใบกิจกรรม 2 และใบกิจกรรม 5	**คะแนนเต็ม 5 คะแนน โดย** ได้ 5 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 3 ประเด็น ได้ 4 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 2 ประเด็น ได้ 3 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 1 ประเด็น ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีการปฏิบัติ	- แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่ม
4. การสรุปองค์ความรู้ 4.1. ได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติใบกิจกรรม 6 4.2 ส่งใบกิจกรรม 6 และปฏิบัติครบทุกประเด็นคำถามในใบกิจกรรม 6	**คะแนนเต็ม 2 คะแนน โดย** ได้ 2 คะแนน เมื่อมีประเด็นการประเมินครบ 2 ข้อ ได้ 1 คะแนน เมื่อมีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีประเด็นการประเมินทั้งสองข้อ	- แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้ตามใบกิจกรรม 6
5. การทดสอบความรู้	**คะแนนเต็ม 2 คะแนน โดย** ตรวจให้คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 4 ข้อ ข้อละ 0.5 คะแนน	แบบทดสอบหลังเรียน

แนวทางปฏิบัติสำหรับวิทยากร

1. ศึกษาเอกสารสำหรับวิทยากรและเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรมทุกเอกสารในสาระที่ 4 พีชคณิต
2. จัดเตรียมและทดลองใช้โปรแกรม PowerPoint ในไฟล์ เรื่อง พีชคณิต.ppt
3. จัดเตรียมและทดลองใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ในไฟล์ เรื่อง ตาชั่ง.gsp
4. จัดเตรียมและทดลองใช้โปรแกรมสำหรับฉายวีดิทัศน์ ในไฟล์วีดิทัศน์ เรื่อง สมการ
5. ทำสำเนาเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1-7 (ใบกิจกรรม 1-6 และใบความรู้) ตามจำนวนผู้เข้ารับการอบรม
6. แจ้งให้ผู้เข้ารับการอบรมทราบเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการอบรมและการประเมินผล (ประเด็นการประเมินและเกณฑ์การให้คะแนน) ในช่วงเริ่มต้นของการอบรม
7. ให้ผู้เข้ารับการอบรมบอกชื่อและเลขที่ของตนเองทุกครั้งก่อนนำเสนอผลงานหรืออภิปรายแสดงความคิดเห็น เพื่อความสะดวกของวิทยากรในการให้คะแนนและประเมินผล
8. ดำเนินการจัดการอบรมตามแนวทางการจัดกิจกรรม พร้อมทั้งประเมินผลผู้เข้ารับการอบรมตามรายการประเมินและเครื่องมือที่กำหนด แล้วกรอกคะแนนสรุปลงในเอกสารสำหรับวิทยากร 11: แบบกรอกคะแนนสาระที่ 4 พีชคณิต

แนวทางการจัดกิจกรรม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
1. การสร้างองค์ความรู้ (2 ชั่วโมง) **1.1 เรื่องแบบรูป (1 ชั่วโมง 20 นาที)** **1.1.1 นำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1) วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนทำใบกิจกรรม 1 เรื่อง ฝึกสังเกตและให้เหตุผล (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1) โดยให้ทำโจทย์และร่วมกันอภิปรายคำตอบทีละข้อ ข้อละประมาณ 1 นาที	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฝึกสังเกตและให้เหตุผล	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการตอบคำถามและความสมเหตุสมผลในการตอบ

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
2) วิทยากรเป็นผู้สรุปคำตอบในแต่ละข้อ ตามเฉลยใบกิจกรรม 1 เรื่อง ฝึกสังเกตและให้เหตุผล (เอกสารสำหรับวิทยากร 1) และใช้ PowerPoint ในไฟล์ เรื่อง พีชคณิต.ppt ในการนำเสนอ 3) วิทยากรใช้ PowerPoint ในไฟล์ เรื่อง พีชคณิต.ppt ในการนำเสนอเรื่อง การหาจำนวนถัดไปของแบบรูป โดยแนะนำว่า การหาจำนวนถัดไปของแบบรูปของจำนวนขึ้นอยู่กับเหตุผลและความสัมพันธ์ที่ค้นพบในแบบรูปนั้น ๆ เช่น (วิทยากรแสดงแบบรูปของจำนวนชุดที่ 1) 3, 5, 7, ... จำนวนถัดไปอาจเป็น 9 ถ้าเหตุผล คือ เป็นจำนวนคี่ตัวถัดไป หรือเป็นจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 2 หรือจำนวนถัดไปอาจเป็น 11 ก็ได้ ถ้าเหตุผล คือ เป็นจำนวนเฉพาะตัวถัดไป หรือจำนวนถัดไปอาจเป็น 3 ก็ได้ ถ้าเหตุผล คือ เป็นแบบรูปซ้ำทีละสามจำนวน (วิทยากรแสดงแบบรูปของจำนวนชุดที่ 2) 2, 3, 5, ... จำนวนถัดไปอาจเป็น 7 ถ้าเหตุผล คือ เป็นจำนวนเฉพาะตัวถัดไป หรือจำนวนถัดไปอาจเป็น 8 ก็ได้ ถ้าเหตุผล คือ เป็นจำนวนที่เป็นผลบวกของจำนวนสองจำนวนก่อนหน้านี้ หรือเหตุผลที่ตอบว่า 8 อาจเป็นเพราะพิจารณาจากการเพิ่มขึ้นดังแผนภาพต่อไปนี้  หรือจำนวนถัดไปอาจเป็น 2 ก็ได้ ถ้าเหตุผล คือ เป็นแบบรูปซ้ำทีละสามจำนวน	- เอกสารสำหรับวิทยากร 1: เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฝึกสังเกตและให้เหตุผล - ไฟล์ เรื่อง พีชคณิต.ppt	- ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
1.1.2 กิจกรรมกลุ่ม (50 นาที) 1) แบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการอบรมออกเป็น 8 กลุ่ม แล้วให้แต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แบบรูปของจำนวน (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2) โดยให้ กลุ่มที่ 1 และ 2 ทำโจทย์ข้อที่ 1 กลุ่มที่ 3 และ 4 ทำโจทย์ข้อที่ 2 กลุ่มที่ 5 และ 6 ทำโจทย์ข้อที่ 3 กลุ่มที่ 7 และ 8 ทำโจทย์ข้อที่ 4 ให้เวลาทำ 10 นาที	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2: ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แบบรูปของจำนวน	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการตอบคำถามและความสมเหตุสมผลในการตอบ - ตรวจสอบการนำเสนอผลงานกลุ่ม
2) ให้กลุ่มที่ทำโจทย์ข้อเดียวกันเลือกกลุ่มตัวแทนออกมานำเสนอผลการแก้ปัญหา โจทย์ละ 1 กลุ่ม กลุ่มละ 5 นาที ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้ออกมานำเสนอ ถ้ามีวิธีการคิดที่แตกต่างกันแล้วให้ออกมานำเสนอเพิ่มเติม โดยวิทยากรเป็นผู้สรุปคำตอบในโจทย์แต่ละข้อ ตามเฉลยใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แบบรูปของจำนวน (เอกสารสำหรับวิทยากร 2) 3) วิทยากรให้ข้อเสนอแนะว่า สำหรับข้อย่อยในแต่ละโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับการหารูปทั่วไป (ข้อ 1.3, ข้อ 1.4, ข้อ 2.4, ข้อ 2.5 และข้อ 4.4) ควรใช้กับนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ที่ดีทางพีชคณิต หรือใช้หลังจากเรียนเรื่องสมการไปแล้ว	- เอกสารสำหรับวิทยากร 2: เฉลยใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แบบรูปของจำนวน	- ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรม
1.1.3 การนำเรื่องแบบรูปไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ (20 นาที) 1) วิทยากรนำเสนอโจทย์ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สถานการณ์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3) ทั้งสองโจทย์ แล้วให้ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนที่เคยอยู่กลุ่มที่ 1-4 ทำโจทย์ปัญหาข้อที่ 1 และ ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนที่เคยอยู่กลุ่มที่ 5-8 ทำโจทย์ปัญหาข้อที่ 2 ให้เวลาทำ 10 นาที	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3: ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สถานการณ์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการตอบคำถามการแก้ปัญหา และความสมเหตุสมผลในการตอบ

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
2) ให้ตัวแทนผู้เข้ารับการอบรมออกมานำเสนอผลการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาละ 1 คน คนละ 5 นาที แต่ถ้ามีคนอื่น ๆ ที่มีวิธีการคิดที่แตกต่างก็ให้ออกมานำเสนอเพิ่มเติม โดยวิทยากรเป็นผู้สรุปคำตอบในโจทย์ปัญหาแต่ละข้อ ตามเฉลยใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สถานการณ์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป (เอกสารสำหรับวิทยากร 3)	- เอกสารสำหรับวิทยากร 3: เฉลยใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สถานการณ์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป	- สังเกตการนำเสนอผลการแก้ปัญหา - ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรม
1.2 เรื่องสมการ (40 นาที) **1.2.1 นำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)** 1) วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนทำใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ตาชั่ง (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4) โดยโจทย์ข้อที่ 1 ให้ร่วมกันแก้ปัญหาไปพร้อมกัน ส่วนโจทย์ข้อที่ 2 ให้จับคู่กันคิดแก้ปัญหา แล้วให้อาสาสมัคร 2 คน ออกมาเฉลยและตรวจสอบคำตอบโดยใช้โปรแกรม GSP ไฟล์ เรื่อง ตาชั่ง ที่วิทยากรเตรียมไว้ให้หน้าห้องอบรม	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4: ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ตาชั่ง - ไฟล์ เรื่อง ตาชั่ง.gsp	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการตอบคำถามและความสมเหตุสมผลในการตอบ - สังเกตการนำเสนอผลหน้าห้องอบรม
2) วิทยากรเป็นผู้สรุปคำตอบและแนวคิดในแต่ละข้อตามเฉลยใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ตาชั่ง (เอกสารสำหรับวิทยากร 4)	- เอกสารสำหรับวิทยากร 4: เฉลยใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ตาชั่ง	- ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรม
1.2.2 กิจกรรมกลุ่ม (30 นาที) 1) แบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการอบรมออกเป็น 8 กลุ่ม แล้วให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ เรื่อง สมการ (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 7) และตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง สมการ (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5) ให้เวลา 20 นาที	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 7: ใบความรู้ เรื่อง สมการ	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการตอบคำถามและความสมเหตุสมผลในการตอบ
2) ให้ตัวแทนกลุ่มผู้เข้ารับการอบรมออกมานำเสนอคำตอบ โจทย์ละ 1 กลุ่ม แต่ถ้ามีกลุ่มอื่น ๆ ที่มีวิธีการคิดที่แตกต่างก็ให้ออกมานำเสนอเพิ่มเติม โดยวิทยากรเป็นผู้สรุป	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง สมการ	- ตรวจสอบการนำเสนอผลงานกลุ่ม - ตรวจสอบการส่ง

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
คำตอบในโจทย์แต่ละข้อ ตามเฉลยใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง สมการ (เอกสารสำหรับวิทยากร 5)	- เอกสารสำหรับวิทยากร 5: เฉลยใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง สมการ	ใบกิจกรรม
2. การปฏิบัติการตามเนื้อหาสาระ: วิเคราะห์และออกแบบ การจัดการเรียนรู้ผ่านการชมวีดิทัศน์การสอน (50 นาที) **2.1 ชมและวิเคราะห์วีดิทัศน์การสอน เรื่อง สมการ (25 นาที)** 1) วิทยากรแจกใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6) โดยแนะนำให้ผู้เข้ารับการอบรมตั้งใจชมวีดิทัศน์ แล้วสังเกตการสอน เพื่อตอบคำถามลงในใบกิจกรรมตามประเด็นต่อไปนี้ 1. ความถูกต้องในเนื้อหาเกี่ยวกับสมการ 2. เทคนิค/ วิธีการสอน 3. สื่อการสอน 4. จุดแข็ง/ จุดอ่อนของการสอน และข้อเสนอแนะ 5. สิ่งที่จะนำไปประยุกต์และปรับใช้กับการสอนของตนเอง 2) วิทยากรเปิดวีดิทัศน์การสอน เรื่อง สมการ จากรายการโทรทัศน์ครู (Teacher TV) ใช้เวลาประมาณ 15 นาที 3) วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนเขียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6) ใช้เวลาประมาณ 10 นาที	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6: ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ - ไฟล์วีดิทัศน์ เรื่อง สมการ	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตความสนใจในการชมวีดิทัศน์ - สังเกตการตอบคำถาม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
2.2 ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องสมการ (25 นาที) 1) วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมได้สะท้อนผลการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ตามประเด็นที่แต่ละคนได้เขียนไว้ในใบกิจกรรม 6 เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6) แล้ววิทยากรสรุปประเด็นตามตัวอย่างแนวคิดในเฉลยใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ (เอกสารสำหรับวิทยากร 6) ใช้เวลาประมาณ 10 นาที 2) วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน เรื่อง สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 คาบเรียน โดยบอกขั้นตอนการสอนอย่างคร่าว ๆ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที 3) วิทยากรหาอาสาสมัครจำนวน 2 คน ให้แต่ละคนเล่าถึงการออกแบบการสอนของตนเอง ใช้เวลาประมาณ 5 นาที	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6: ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ - เอกสารสำหรับวิทยากร 6: เฉลยใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ	- สังเกตจากการสะท้อนผลการเรียนรู้และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ - ตรวจสอบการสรุปองค์ความรู้ในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ - ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรม
3. การสรุปบทเรียน (10 นาที) 3.1 วิทยากรนำอภิปรายเพื่อสรุปสาระสำคัญที่ได้ และเน้นย้ำเรื่อง ความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเรื่องแบบรูปและสมการ 3.2 วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมซักถามในประเด็นที่สงสัยเพิ่มเติม 3.3 วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมซักถามในประเด็นที่สงสัยเพิ่มเติม		- สังเกตการสรุปสาระสำคัญที่ได้และประเด็นในการซักถาม - ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรม

เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ฝึกสังเกตและให้เหตุผล

1. มีจำนวนอยู่ 1 จำนวนที่ไม่เข้าพวกซึ่งควรตัดออก จำนวนนั้นคืออะไร เพราะเหตุใด

18	84	71	26	52	30

จำนวนที่ตัดออก คือ ....

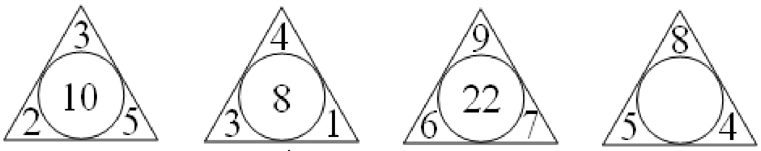
เหตุผลเพราะ ....

2. จงสังเกตความสัมพันธ์ของชุดของจำนวนต่อไปนี้ แล้วเติมจำนวนที่ขาดหายไปในช่องว่างให้สัมพันธ์กัน พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเติม

52 → 50 → [ ] → 43 → 38 → 32

เหตุผลเพราะ ....

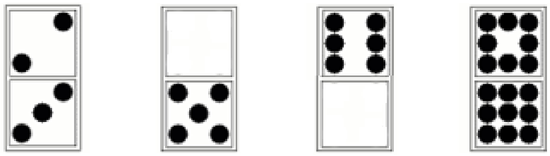
3. จงสังเกตวิธีการเขียนจำนวนในแต่ละรูป แล้วเติมจำนวนภายในรูปที่ 4 ที่หายไปให้สัมพันธ์กัน พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเติม



รูปที่ 1 รูปที่ 2 รูปที่ 3 รูปที่ 4

เหตุผลเพราะ ....

4. จงสังเกตความสัมพันธ์ของรูปต่อไปนี้ แล้วเติมสัญลักษณ์ที่ขาดหายไปในช่องว่างให้สัมพันธ์กัน พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเติม



รูปที่ 1 รูปที่ 2 รูปที่ 3 รูปที่ 4

เหตุผลเพราะ ....

ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง แบบรูปของจำนวน

<u>โจทย์ข้อที่ 1</u>

จากแบบรูปของจำนวน 3, 7, 11, 15, ... นำมาเขียนในตารางได้ดังนี้

ตำแหน่งที่	**1**	**2**	**3**	**4**	**...**
จำนวน	**3**	**7**	**11**	**15**	**...**

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 ตำแหน่งที่ 5 ตำแหน่งที่ 6 และตำแหน่งที่ 7 เป็นจำนวนใด เพราะเหตุใด

....

....

....

1.2 ตำแหน่งที่ 50 และตำแหน่งที่ 100 เป็นจำนวนใด

....

....

....

1.3 ถ้าให้ n เป็นจำนวนนับใด ๆ จำนวนในตำแหน่งที่ n จะเป็นเท่าใด

....

....

....

1.4 จะมีจำนวน 499 และ 734 อยู่ในแบบรูปนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด และถ้ามีจะอยู่ในตำแหน่งที่เท่าใด

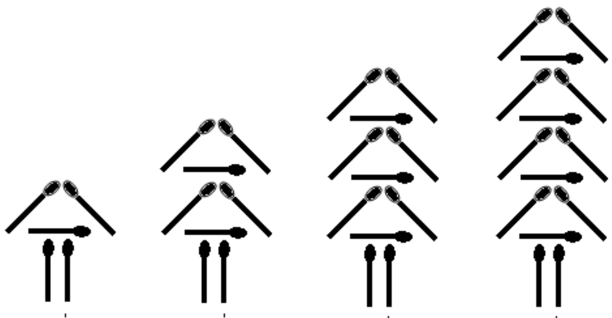
....

....

....

โจทย์ข้อที่ 2

พิจารณาแบบรูปจากการเรียงไม้ขีดไฟด้านล่าง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



2.1 จงเติมจำนวนไม้ขีดไฟในตารางต่อไปนี้

รูปที่	1	2	3	4
จำนวนไม้ขีดไฟ (ก้าน)				

2.2 รูปที่ 5 และรูปที่ 6 ต้องใช้จำนวนไม้ขีดไฟรูปละกี่ก้าน เพราะเหตุใด

....

....

2.3 รูปที่ 50 และรูปที่ 100 ต้องใช้จำนวนไม้ขีดไฟรูปละกี่ก้าน

....

....

2.4 ถ้าให้ n เป็นจำนวนนับใด ๆ รูปที่ n ต้องใช้จำนวนไม้ขีดไฟกี่ก้าน

....

....

2.5 ในแบบรูปที่กำหนดให้ จะมีจำนวนไม้ขีดไฟ 677 ก้านหรือไม่ และถ้ามี จะอยู่ในรูปที่เท่าใด

....

....

....

<u>โจทย์ข้อที่ 3</u>

พิจารณาแบบรูปที่กำหนด แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

$$\frac{3}{4}, \frac{5}{7}, \frac{7}{10}, \frac{9}{13}, \ldots$$

3.1 เศษส่วนตัวที่ 5 และตัวที่ 6 คืออะไร เพราะเหตุใด

....

....

....

3.2 เศษส่วนตัวที่ 10 คืออะไร

....

....

....

....

3.3 ถ้าเศษส่วนในแบบรูปชุดนี้มีตัวเศษเป็น 27 แล้วตัวส่วนคืออะไร

....

....

....

....

3.4 มี $\frac{35}{55}$ อยู่ในแบบรูปนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด และถ้าอยู่ จะเป็นตัวที่เท่าใด

....

....

....

....

โจทย์ข้อที่ 4

พิจารณาแบบรูปด้านล่าง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

23.35, 42.79, 56.84, 23.35, 42.79, 56.84, 23.35, 42.79, ...

4.1 แบบรูปนี้มีลักษณะอย่างไร

....

....

....

4.2 ทศนิยมตัวที่ 9 คืออะไร เพราะเหตุใด

....

....

....

4.3 ทศนิยมตัวที่ 100 คืออะไร

....

....

....

....

4.4 การหาทศนิยมตัวที่ n ของแบบรูปข้างต้น เขียนในรูปทั่วไปได้อย่างไร

....

....

....

....

....

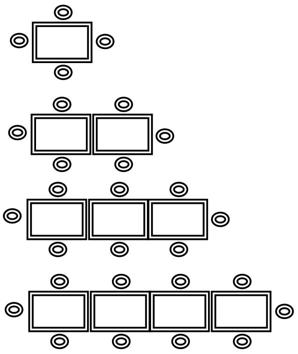
....

ใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง สถานการณ์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป

<u>โจทย์ปัญหาข้อที่ 1</u>

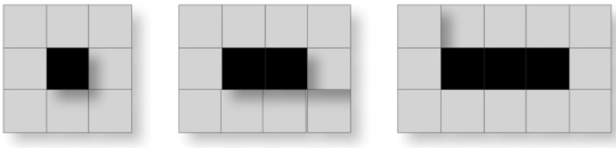
ในงานเลี้ยงแห่งหนึ่ง เจ้าภาพจัดโต๊ะ และเก้าอี้ ◎ ตามแบบรูปดังนี้



ถ้าจัดโต๊ะและเก้าอี้ตามแบบรูปนี้ให้มีโต๊ะสิบสองตัว จะต้องใช้เก้าอี้ทั้งหมดกี่ตัว

โจทย์ปัญหาข้อที่ 2

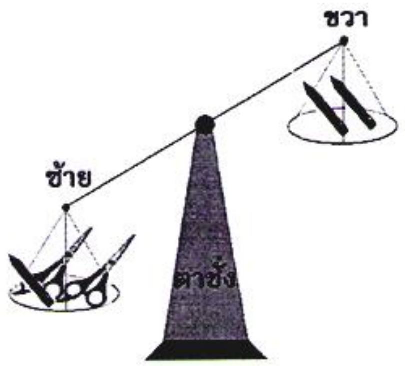
สวนดอกไม้รูปแบบหนึ่ง ผู้ออกแบบใช้กระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีขาวปูล้อมรอบบริเวณที่ปลูกต้นไม้ (ส่วนที่เป็นสีดำ) ตามรูปข้างล่าง หากต้องการสร้างสวนดอกไม้แบบนี้ให้มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ตรงกลาง 15 ตารางหน่วย ต้องใช้กระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีขาวทั้งหมดกี่แผ่น



ใบกิจกรรมที่ 4

เรื่อง ตาชั่ง

<u>โจทย์ข้อที่ 1</u>

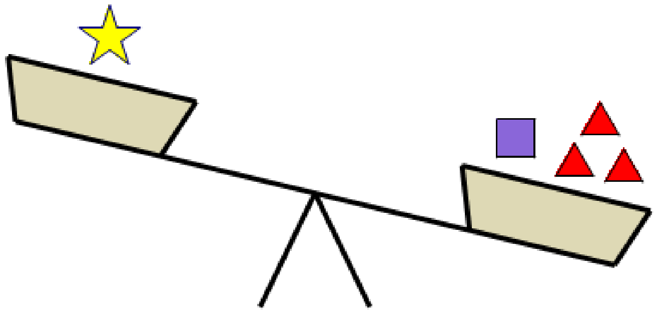


กรรไกร 1 เล่ม หนักเท่ากับดินสอ 3 แท่ง

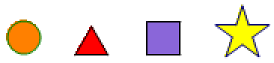
จากภาพ จะต้องเติมดินสอทางด้านขวาของตาชั่งอีกกี่แท่ง

จึงจะทำให้ด้านซ้ายและด้านขวาของตาชั่งมีน้ำหนักเท่ากัน

<u>โจทย์ข้อที่ 2</u>



ตาชั่ง

กำหนดให้  แทนรูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และรูปดาว ตามลำดับ

โดย

รูปสี่เหลี่ยม 1 รูป หนักเท่ากับ รูปดาว 2 รูป

รูปวงกลม 1 รูป หนักเท่ากับ รูปดาว 3 รูป

รูปสามเหลี่ยม 1 รูป หนักเท่ากับ รูปดาว 4 รูป

จะต้องเติมรูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม หรือรูปสามเหลี่ยม (ยกเว้นรูปดาว) ทางด้านซ้ายของตาชั่งกี่รูป

จึงจะทำให้ด้านซ้ายและด้านขวาของเครื่องชั่งสองแขนมีน้ำหนักเท่ากัน

(ตรวจสอบคำตอบ โดยใช้โปรแกรม GSP ไฟล์เรื่อง ตาชั่ง)

ใบกิจกรรมที่ 5

เรื่อง สมการ

<u>โจทย์ข้อที่ 1</u>

จงยกตัวอย่างตามเงื่อนไขต่อไปนี้ มาข้อละ 2 ตัวอย่าง

1.1 ประโยคสัญลักษณ์ที่ไม่เป็นสมการ

....

....

1.2 ประโยคสัญลักษณ์ที่เป็นสมการที่เป็นจริง

....

....

1.3 ประโยคสัญลักษณ์ที่เป็นสมการที่เป็นเท็จ

....

....

1.4 ประโยคสัญลักษณ์ที่เป็นสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า และคำตอบของสมการคือ 24

....

....

<u>โจทย์ข้อที่ 2</u>

จงเติมเครื่อง ✓ เมื่อผลสรุปถูกต้อง และเติมเครื่องหมาย ✗ เมื่อผลสรุปไม่ถูกต้อง ในช่องตาราง ผลสรุปแต่ละข้อต่อไปนี้

ข้อ	ประโยค	ผลสรุป
2.1	เนื่องจาก $\frac{70}{7} = 10$ ดังนั้น $\frac{70}{7} \div 7 = 10 \times 7$	
2.2	เนื่องจาก $3 = 1.8 + 1.2$ ดังนั้น $3 + 27 = (1.8 + 1.2) + 27$	
2.3	เนื่องจาก $18 \div 2 = 9$ ดังนั้น $(18 \div 2) - 9 = 9 - 6$	
2.4	เนื่องจาก ง $- 15 = 40$ ดังนั้น ง $- (15 \div 5) = 40 \div 5$	
2.5	เนื่องจาก $21.6 - 7.6 = 14$ ดังนั้น $(21.6 - 7.6) \times \frac{1}{2} = 14 \times \frac{1}{2}$	
2.6	เนื่องจาก $3.1 - m = 22.4 \div 7$ ดังนั้น $(3.1 - m) + 5 = 22.4 \div (7 + 5)$	

โจทย์ข้อที่ 3

จงแก้สมการ

3.1 48 = y – 12 **ตอบ** ....

3.2 105 + ก = 200 **ตอบ** ....

3.3 24 × ท = 96 **ตอบ** ....

3.4 63 = k ÷ 7 **ตอบ** ....

โจทย์ข้อที่ 4

จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยวิธีแก้สมการ

4.1 $\frac{2}{3}$ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นนักเรียนชาย ถ้ามีนักเรียนชายอยู่ 90 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนทั้งหมดกี่คน

....

....

....

....

....

....

....

....

4.2 จำนวนใดเมื่อบวกด้วย 10 แล้วหารด้วย 3 จะได้ผลลัพธ์เป็น 100 พอดี

....

....

....

....

....

....

....

....

ใบกิจกรรมที่ 6

เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ

จากการดูภาพบันทึกวีดิทัศน์การสอน เรื่อง สมการ จากรายการโทรทัศน์ครู (เวลา 15 นาที) ให้ผู้เข้ารับการอบรมเขียนอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ความถูกต้องในเนื้อหาเกี่ยวกับสมการ
2. เทคนิค/ วิธีการสอน
3. สื่อการสอน
4. จุดแข็ง/ จุดอ่อนของการสอน และข้อเสนอแนะ
5. สิ่งที่จะนำไปประยุกต์และปรับใช้กับการสอนของตนเอง

ใบความรู้
เรื่อง สมการ

---

1. ความหมายของสมการ

ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย = เรียกว่า “สมการ”

พิจารณาประโยคสัญลักษณ์ต่อไปนี้

1. $48 + 15 \neq 60$ ไม่เป็นสมการ
2. $19 \times 3 > 50$ ไม่เป็นสมการ
3. $52 \div 4 = 14$ เป็นสมการ
4. $28 - 9 < 13$ ไม่เป็นสมการ
5. $7 \times 4 = 28$ เป็นสมการ

จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้น จะเห็นว่า ประโยคสัญลักษณ์ในข้อ 3 และข้อ 5 เป็นสมการ เพราะเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย =

ประโยคสัญลักษณ์ในข้อ 3 เมื่อพิจารณา $52 \div 4 = 14$ จะเห็นว่า จำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = และจำนวนที่อยู่ทางขวาของเครื่องหมาย = ไม่เท่ากัน จึงกล่าวได้ว่า $52 \div 4 = 14$ เป็น “สมการที่เป็นเท็จ”

ประโยคสัญลักษณ์ในข้อ 5 เมื่อพิจารณา $7 \times 4 = 28$ จะเห็นว่า จำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = และจำนวนที่อยู่ทางขวาของเครื่องหมาย = เท่ากัน จึงกล่าวได้ว่า $7 \times 4 = 28$ เป็น “สมการที่เป็นจริง”

สมการที่เป็นจริง	หมายถึง	สมการซึ่งจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = กับจำนวนที่อยู่ทางขวาเท่ากัน
สมการที่เป็นเท็จ	หมายถึง	สมการซึ่งจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = กับจำนวนที่อยู่ทางขวาไม่เท่ากัน

2. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

> สมการที่มีการใช้ตัวอักษรหรือสัญลักษณ์อื่นแทนจำนวน เรียกตัวอักษรหรือสัญลักษณ์อื่นที่ใช้แทนจำนวนในสมการว่า “ตัวไม่ทราบค่า” หรือ “ตัวแปร” เรียกสมการเช่นนี้ว่า “สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า” หรือ “สมการที่มีตัวแปร”

พิจารณาสมการต่อไปนี้

1. จ + 50 = 78
2. □ – 22 = 56
3. $x \div 7 = 14$
4. $3 \times a = 27$
5. $\frac{b}{6} = 13$

> ตัวไม่ทราบค่าในสมการจะใช้สัญลักษณ์แบบใดก็ได้ เช่น จ, □, x, a, b เป็นต้น

จะเห็นว่า สมการในข้อ 1 – 5 มี “ตัวไม่ทราบค่า” หรือ “ตัวแปร” คือ จ, □, x, a และ b ตามลำดับ เรียกสมการเช่นนี้ว่า “สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า” หรือ “สมการที่มีตัวแปร”

3. คำตอบของสมการ

> จำนวนที่แทนตัวไม่ทราบค่าหรือตัวแปรในสมการแล้วได้สมการที่เป็นจริง จำนวนนั้นเรียกว่า “คำตอบของสมการ”

พิจารณาสมการ จ + 6 = 9

ถ้าแทน จ ด้วย 1 จะได้ 1 + 6 = 9 ซึ่งเป็นสมการที่เป็นเท็จ

ถ้าแทน จ ด้วย 2 จะได้ 2 + 6 = 9 ซึ่งเป็นสมการที่เป็นเท็จ

ถ้าแทน จ ด้วย 3 จะได้ 3 + 6 = 9 ซึ่งเป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น 3 เป็นคำตอบของสมการ จ + 6 = 9 หรือกล่าวได้ว่า คำตอบของสมการ จ + 6 = 9 คือ 3

4. สมบัติของการเท่ากัน

4.1 สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก

จำนวนที่เท่ากันสองจำนวน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลบวกย่อมเท่ากัน เช่น 3 + 5 = 8 เมื่อนำ 6 มาบวกกับจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$(3 + 5) + 6 = 8 + 6$$

$$8 + 6 = 14$$

$$14 = 14$$

ดังนั้น จากสมการ 3 + 5 = 8 จะได้ (3 + 5) + 6 = 8 + 6 เป็นสมการที่เป็นจริง

4.2 สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ

จำนวนที่เท่ากันสองจำนวน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาลบออกจากแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลลบย่อมเท่ากัน เช่น 3 + 5 = 8 เมื่อนำ 4 มาลบออกจากจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$(3 + 5) - 4 = 8 - 4$$

$$8 - 4 = 4$$

$$4 = 4$$

ดังนั้น จากสมการ 3 + 5 = 8 จะได้ (3 + 5) – 4 = 8 – 4 เป็นสมการที่เป็นจริง

4.3 สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ

จำนวนที่เท่ากันสองจำนวน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาคูณแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลคูณย่อมเท่ากัน เช่น 2 + 9 = 11 เมื่อนำ 3 มาคูณจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$(2 + 9) \times 3 = 11 \times 3$$

$$11 \times 3 = 33$$

$$33 = 33$$

ดังนั้น จากสมการ 2 + 9 = 11 จะได้ (2 + 9) × 3 = 11 × 3 เป็นสมการที่เป็นจริง

4.4 สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร

จำนวนที่เท่ากันสองจำนวน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่ง ซึ่งไม่เท่ากับศูนย์ มาหารแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลหารย่อมเท่ากัน เช่น $5 + 4 = 9$ เมื่อนำ 3 มาหารจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ จะได้

$$(5 + 4) \div 3 = 9 \div 3$$

$$9 \div 3 = 3$$

$$3 = 3$$

ดังนั้น จากสมการ $5 + 4 = 9$ จะได้ $(5 + 4) \div 3 = 9 \div 3$ เป็นสมการที่เป็นจริง

5. การแก้สมการ

การแก้สมการ เป็นการหาคำตอบของสมการ

การแก้สมการ ข + 5 = 12 คือ การหาค่าของ ข ที่ทำให้สมการเป็นจริง

การแก้สมการ $x \div 9 = 3$ คือ การหาค่าของ x ที่ทำให้สมการเป็นจริง

5.1 การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกหรือการลบ

5.1.1 การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าบวกด้วยจำนวนใด ๆ

พิจารณาการแก้สมการ ค + 8 = 13

นำ 8 มาลบออกจากจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

เพื่อให้ข้างซ้ายของเครื่องหมายเท่ากับเหลือตัวไม่ทราบค่าเพียงตัวเดียวเท่านั้น

จะได้ ค + 8 − 8 = 13 − 8

ค = 5

ค + 8 − 8 = ค + 0

= ค

และเมื่อนำ 5 ไปแทน ค ในสมการ ค + 8 = 13

จะได้ $5 + 8 = 13$ ซึ่งเป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น คำตอบของสมการ ค + 8 = 13 คือ 5

> การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าบวกกับจำนวนใด ๆ
> อาจใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ
> ด้วยการนำจำนวนที่เท่ากับจำนวนที่บวกกับตัวไม่ทราบค่า
> ไปลบออกจากจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

5.1.2 การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าลบด้วยจำนวนใด ๆ

พิจารณาการแก้สมการ $19 = x - 16$

นำ 16 มาบวกกับจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

เพื่อให้ข้างขวาของเครื่องหมายเท่ากับเหลือตัวไม่ทราบค่าเพียงตัวเดียวเท่านั้น

จะได้ $19 + 16 = x - 16 + 16$

$35 = x$

$$x - 16 + 16 = x + 16 - 16$$
$$= x + 0$$
$$= x$$

และเมื่อนำ 35 ไปแทน x ในสมการ $19 = x - 16$

จะได้ $19 = 35 - 16$ ซึ่งเป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น คำตอบของสมการ $19 = x - 16$ คือ 35

> การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าลบด้วยจำนวนใด ๆ
> อาจใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก
> ด้วยการนำจำนวนที่เท่ากับจำนวนที่ลบกับตัวไม่ทราบค่า
> ไปบวกกับจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

> ถ้านำจำนวนที่หาได้จากการแก้สมการไปแทนตัวไม่ทราบค่าในสมการแล้วได้สมการที่เป็นเท็จ
> แสดงว่า จำนวนนั้นไม่ใช่คำตอบของสมการ

ตัวอย่างที่ 1 จงแก้สมการ b + 9 = 21

วิธีทำ b + 9 = 21

นำ 9 มาลบออกจากจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

จะได้ b + 9 − 9 = 21 − 9

b = 12

ตรวจคำตอบ นำ 12 ไปแทนตัวไม่ทราบค่าในสมการ b + 9 = 21

จะได้ 12 + 9 = 21 ซึ่งเป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น คำตอบของสมการ b + 9 = 21 คือ 12

ตอบ ๑๒

ตัวอย่างที่ 2 จงแก้สมการ ข − 8 = 29

วิธีทำ ข − 8 = 29

นำ 8 มาบวกกับจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

จะได้ ข − 8 + 8 = 29 + 8

ข = 37

ตรวจคำตอบ นำ 37 ไปแทนตัวไม่ทราบค่าในสมการ ข − 8 = 29

จะได้ 37 − 8 = 29 ซึ่งเป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น คำตอบของสมการ ข − 8 = 29 คือ 37

ตอบ ๓๗

5.2 การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณหรือการหาร

5.2.1 การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหารด้วยจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์

พิจารณาการแก้สมการ ก ÷ 3 = 18 อาจเขียนได้เป็น

$$\frac{\text{ก}}{3} = 18$$

นำ 3 มาคูณจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

เพื่อให้ข้างซ้ายของเครื่องหมายเท่ากับเหลือตัวไม่ทราบค่าเพียงตัวเดียวเท่านั้น

$$\frac{\text{ก}}{3} \times 3 = 18 \times 3$$

$$\frac{\text{ก} \times 3}{3} = 54$$

$$\text{ก} = 54$$

เมื่อแทน ก ด้วย 54 ในสมการ ก ÷ 3 = 18

จะได้ 54 ÷ 3 = 18 เป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น คำตอบของสมการ ก ÷ 3 = 18 คือ 54

> การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหารด้วยจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์
> อาจใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ
> ด้วยการนำจำนวนที่เท่ากับจำนวนที่หารตัวไม่ทราบค่า
> ไปคูณจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

5.2.2 การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าคูณด้วยจำนวนใด ๆ

พิจารณาการแก้สมการ $y \times 6 = 54$

> y × 6 อาจเขียนโดยละเครื่องหมายคูณ เขียนเป็น 6y เช่น 6y = 54

นำ 6 มาหารจำนวนทั้งสองข้าง

ของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

เพื่อให้ข้างซ้ายของเครื่องหมายเท่ากับเหลือตัวไม่ทราบค่าเพียงตัวเดียวเท่านั้น

$$\frac{y \times 6}{6} = \frac{54}{6}$$

$$y = 9$$

เมื่อแทน y ด้วย 9 ในสมการ y × 6 = 54

จะได้ 9 × 6 = 54 เป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น คำตอบของสมการ y × 6 = 54 คือ 9

> การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าคูณด้วยจำนวนใด ๆ
> อาจใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร
> ด้วยการนำจำนวนที่เท่ากับจำนวนที่คูณตัวไม่ทราบค่า
> หารจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

ตัวอย่างที่ 1 จงแก้สมการ $\frac{x}{5} = 18$

วิธีทำ $\frac{x}{5} = 18$

นำ 5 มาคูณจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

จะได้ $\frac{x}{5} \times 5 = 18 \times 5$

$x = 90$

ตรวจคำตอบ นำ 90 ไปแทน x ในสมการ $\frac{x}{5} = 18$

จะได้ $\frac{90}{5} = 18$ เป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น คำตอบของสมการ $\frac{x}{5} = 18$ คือ 90

ตอบ ๙๐

ตัวอย่างที่ 2 จงแก้สมการ $y \times 9 = 108$

วิธีทำ $y \times 9 = 108$

นำ 9 มาหารกับจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

จะได้ $\frac{y \times 9}{9} = \frac{108}{9}$

$y = 12$

ตรวจคำตอบ นำ 12 ไปแทน y ในสมการ $y \times 9 = 108$

จะได้ $12 \times 9 = 108$ เป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น คำตอบของสมการ $y \times 9 = 108$ คือ 12

ตอบ ๑๒

6. การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ

6.1 การเขียนสมการจากข้อความที่โจทย์กำหนด

พิจารณาข้อความที่ 1 – 4 ต่อไปนี้

<u>ข้อความที่ 1</u> “นายแดงมีที่ดิน ก ไร่ แบ่งขายไป 36 ไร่ นายแดงเหลือที่ดิน 54 ไร่”

เขียนสมการได้ ก – 36 = 54

<u>ข้อความที่ 2</u> “ชาวสวนเก็บมะม่วงได้ 72 กิโลกรัม วันต่อมาเก็บได้อีก ข กิโลกรัม รวม 2 วัน เก็บมะม่วงได้ 128 กิโลกรัม”

เขียนสมการได้ 72 + ข = 128

<u>ข้อความที่ 3</u> “ฉันมีเงินจำนวนหนึ่ง แปดเท่าของจำนวนเงินของฉัน เท่ากับ 480 บาท”

เขียนสมการได้ 8 × ค = 480

<u>ข้อความที่ 4</u> “แม่ไปทำธุระที่จังหวัดสงขลา และซื้อลองกองจำนวนหนึ่งมาฝากญาติพี่น้องครอบครัวละเท่า ๆ กัน แม่มีพี่ชาย 2 คน น้องสาว 1 คน และแต่ละครอบครัวได้รับลองกอง ครอบครัวละ 4 กิโลกรัม”

เขียนสมการได้ จ ÷ 3 = 4

จะเห็นว่า ข้อความที่ 1 และ 2 โจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า จึงเขียนสมการได้จากความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนด ส่วนข้อความที่ 3 และ 4 โจทย์ไม่ได้กำหนดตัวไม่ทราบค่า ในการเขียนสมการจึงต้องกำหนดตัวไม่ทราบค่าเอง แล้วจึงเขียนสมการ

6.2 การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ

การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ ควรอ่านและวิเคราะห์โจทย์ให้ทราบว่า โจทย์ให้หาอะไร แล้วดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาดังนี้

1) โจทย์ให้หาอะไร
2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง
3) เขียนสมการได้อย่างไร
4) แก้สมการหาตัวไม่ทราบค่าได้อย่างไร
5) ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

ตัวอย่างที่ 1 นายแดงมีที่ดิน ก ไร่ แบ่งขายไป 36 ไร่ นายแดงเหลือที่ดิน 54 ไร่ อยากทราบว่าเดิมนายแดงมีที่ดินทั้งหมดกี่ไร่

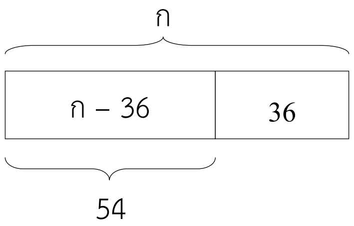
วิเคราะห์โจทย์ 1. โจทย์ให้หาอะไร

นายแดงมีที่ดินทั้งหมดกี่ไร่ ซึ่งโจทย์กำหนดว่ามี ก ไร่

2. โจทย์กำหนดอะไร

นายแดงมีที่ดิน ก ไร่ แบ่งขายไป 36 ไร่ หลังจากขายไปเหลือที่ดิน 54 ไร่

นั่นคือ มีที่ดิน ก ไร่ แบ่งขายไป 36 ไร่ เหลือที่ดิน ก – 36 ไร่



3. เขียนสมการได้ ก – 36 = 54

4. แก้สมการหาค่าของตัวไม่ทราบค่าได้ดังนี้

ก – 36 = 54

ก – 36 + 36 = 54 + 36

ก = 90

คำตอบของสมการ คือ 90

คำตอบของโจทย์ปัญหานี้ คือ นายแดงมีที่ดิน 90 ไร่

เขียนแสดงวิธีทำได้ดังนี้

วิธีทำ นายแดงมีที่ดิน ก ไร่

แบ่งขายไป 36 ไร่

เหลือที่ดิน 54 ไร่

เขียนสมการได้ ก – 36 = 54

นำ 36 มาบวกจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

ก – 36 + 36 = 54 + 36

ก = 90

คำตอบของสมการ ก – 36 = 54 คือ 90

ดังนั้น นายแดงมีที่ดิน 90 ไร่

ตอบ นายแดงมีที่ดิน ๙๐ ไร่

5. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

   นายแดงขายที่ดินไป 36 ไร่ (ประมาณ 40 ไร่)

   เหลือที่ดินอีก 54 ไร่ (ประมาณ 50 ไร่)

   เดิมนายแดงมีที่ดินประมาณ 40 + 50 = 90 ไร่

   ดังนั้น เดิมนายแดงมีที่ดิน 90 ไร่ จึงเป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล

ตัวอย่างที่ 2 ฉันมีเงินจำนวนหนึ่ง แปดเท่าของจำนวนเงินของฉันเท่ากับ 480 บาท ฉันมีเงินเท่าใด

วิเคราะห์โจทย์

480

a	a	a	a	a	a	a	a

วิธีทำ สมมติฉันมีเงิน a บาท แปดเท่าของจำนวนเงินของฉัน เท่ากับ 480 บาท

เขียนสมการได้ $8 \times a = 480$ บาท

นำ 8 มาหารจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$\frac{a \times 8}{8} = \frac{480}{8}$$

$$a = 60$$

คำตอบของสมการ $a \times 8 = 480$ คือ 60

ตอบ ฉันมีเงิน ๖๐ บาท

ตัวอย่างที่ 3 เศษสองส่วนสามของจำนวนจำนวนหนึ่งบวกด้วย 5 ได้ผลลัพธ์เป็น 37 จงหาจำนวนนี้

วิธีทำ สมมติจำนวนจำนวนหนึ่ง คือ b

เศษสองส่วนสามของจำนวนจำนวนนี้บวกด้วย 5 ได้ผลลัพธ์เป็น 37

เขียนสมการได้ $(\frac{2}{3} \times b) + 5 = 37$

นำ 5 มาลบออกจากจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$(\frac{2}{3} \times b) + 5 - 5 = 37 - 5$$

$$(\frac{2}{3} \times b) = 32$$

นำ $\frac{3}{2}$ มาคูณจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับของสมการ

$$\frac{3}{2} \times (\frac{2}{3} \times b) = \frac{3}{2} \times 32$$

$$b = 48$$

คำตอบของสมการ $(\frac{2}{3} \times b) + 5 = 37$ คือ 48

ตอบ จำนวนนี้ คือ ๔๘

เอกสารสำหรับวิทยากร

เฉลยใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ฝึกสังเกตและให้เหตุผล

---

1. มีจำนวนอยู่ 1 จำนวนที่ไม่เข้าพวกซึ่งควรตัดออก จงหาว่าจำนวนนั้นคืออะไร เพราะเหตุใด

18	84	~~71~~	26	52	30

จำนวนที่ตัดออก คือ 71

เหตุผลเพราะ 71 เป็นจำนวนคี่ แต่จำนวนอื่น ๆ ทุกจำนวนเป็นจำนวนคู่ หรือเพราะ

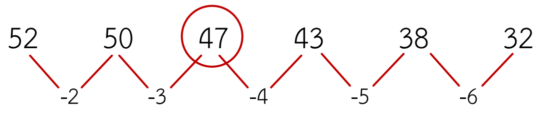
71 เป็นจำนวนเฉพาะ แต่จำนวนอื่น ๆ ทุกจำนวนไม่เป็นจำนวนเฉพาะ

<u>หมายเหตุ</u> คำตอบของโจทย์ข้อนี้ไม่ได้มีเพียงคำตอบเดียว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเหตุผลและความสัมพันธ์ที่ค้นพบ เช่น คำตอบอาจเป็น 30 เพราะ 30 เป็นจำนวนที่หารด้วย 10 ลงตัว แต่จำนวนอื่นทุกจำนวนหารด้วย 10 ไม่ลงตัว เป็นต้น

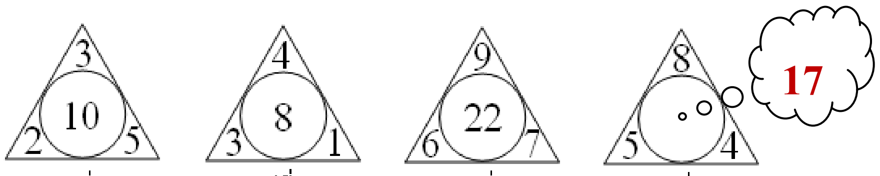
2. จงสังเกตความสัมพันธ์ของชุดของจำนวนต่อไปนี้ แล้วเติมจำนวนที่ขาดหายไปในช่องว่างให้สัมพันธ์กัน พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเติม

52 → 50 → 47 → 43 → 38 → 32

เหตุผลที่เติมเพราะ ความสัมพันธ์ของจำนวนชุดนี้ คือ ผลต่างของจำนวนที่อยู่ติดกันจะลดลงทีละ 1 ดังนี้



3. จงสังเกตวิธีการเขียนจำนวนในแต่ละรูป แล้วเติมจำนวนภายในรูปที่ 4 ที่หายไปให้สัมพันธ์กัน พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเติม



รูปที่ 1 รูปที่ 2 รูปที่ 3 รูปที่ 4

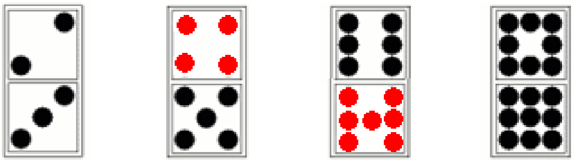
เหตุผลที่เติมเพราะ ถ้านำจำนวนที่มุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมาบวกกัน จะได้ผลลัพธ์เท่ากับจำนวนภายในวงกลมพอดี ดังนี้

รูปที่ 1 จะได้ 3 + 2 + 5 = 10 รูปที่ 2 จะได้ 4 + 3 + 1 = 8

รูปที่ 3 จะได้ 9 + 6 + 7 = 22 รูปที่ 4 จะได้ 8 + 5 + 4 = 17

นั่นคือ จำนวนที่หายไปภายในวงกลมของรูปที่ 4 คือ 17

4. จงสังเกตความสัมพันธ์ของรูปต่อไปนี้ แล้วเติมสัญลักษณ์ที่ขาดหายไปในช่องว่างให้สัมพันธ์กัน พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเติม



รูปที่ 1 รูปที่ 2 รูปที่ 3 รูปที่ 4

เหตุผลที่เติมเพราะ ช่องบนของโดมิโนมีจำนวนจุดเริ่มจาก 2 แล้วเพิ่มขึ้นทีละ 2 เป็น 4, 6, 8 ตามลำดับ ส่วนช่องล่างของโดมิโนมีจำนวนจุดเริ่มจาก 3 แล้วเพิ่มขึ้นทีละ 2 เป็น 5, 7, 9 ตามลำดับ

เฉลยใบกิจกรรมที่ 2
เรื่อง แบบรูปของจำนวน

<u>โจทย์ข้อที่ 1</u>

จากแบบรูปของจำนวน 3, 7, 11, 15, ... นำมาเขียนในตารางได้ดังนี้

ตำแหน่งที่	**1**	**2**	**3**	**4**	**...**
จำนวน	**3**	**7**	**11**	**15**	**...**

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 ตำแหน่งที่ 5 ตำแหน่งที่ 6 และตำแหน่งที่ 7 เป็นจำนวนใด เพราะเหตุใด

ความสัมพันธ์ของแบบรูปของจำนวนชุดนี้ คือ เป็นจำนวนที่เริ่มจาก 3 แล้วเพิ่มขึ้นทีละ 4 ดังนี้

3 7 11 15 19 23 27
+4 +4 +4 +4 +4 +4

ดังนั้น ตำแหน่งที่ 5, 6 และ 7 คือ 19, 23 และ 27 ตามลำดับ

1.2 ตำแหน่งที่ 50 และตำแหน่งที่ 100 เป็นจำนวนใด

ตำแหน่งที่ 1	ตำแหน่งที่ 2	ตำแหน่งที่ 3	ตำแหน่งที่ 4
3	7	11	15
3	3+4	3+4+4	3+4+4+4
$3+(0\times4)$	$3+(1\times4)$	$3+(2\times4)$	$3+(3\times4)$

จากความสัมพันธ์ในแบบรูปดังกล่าวจะได้

จำนวนในตำแหน่งที่ 50 คือ $3+(49\times4) = 199$

และจำนวนในตำแหน่งที่ 100 คือ $3+(99\times4) = 399$

1.3 ถ้าให้ n เป็นจำนวนนับใด ๆ จำนวนในตำแหน่งที่ n จะเป็นเท่าใด

จากความสัมพันธ์ที่ได้ในข้อ 1.2 ทำให้ได้ว่า

จำนวนในตำแหน่งที่ n คือ $3 + [(n - 1) \times 4] = 3 + 4n - 4$

$= 4n - 1$

1.4 จะมีจำนวน 499 และ 734 อยู่ในแบบรูปนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด และถ้ามีจะอยู่ในตำแหน่งที่เท่าใด

เราสามารถหาจำนวนที่โจทย์กำหนดอยู่ในแบบรูปชุดนี้หรือไม่ โดยให้จำนวนในตำแหน่งที่ n เท่ากับจำนวนที่โจทย์กำหนด แล้วแก้สมการ ถ้า n เป็นจำนวนนับ แสดงว่าจำนวนที่โจทย์กำหนดมานั้นอยู่ในแบบรูปชุดนี้ และอยู่ในตำแหน่งที่ n แต่ถ้า n ไม่เป็นจำนวนนับ แสดงว่าจำนวนที่โจทย์กำหนดมานั้นไม่อยู่ในแบบรูปชุดนี้

ดังนั้น เราสามารถแสดงการหาว่า 499 อยู่ในแบบรูปชุดนี้หรือไม่ ดังนี้

ให้ $4n - 1 = 499$

$4n = 500$

$n = 125$ เป็นจำนวนนับ

ดังนั้น 499 อยู่ในแบบรูปชุดนี้ และอยู่ในตำแหน่งที่ 125

และเราสามารถแสดงการหาว่า 734 อยู่ในแบบรูปชุดนี้หรือไม่ ดังนี้

ให้ $4n - 1 = 734$

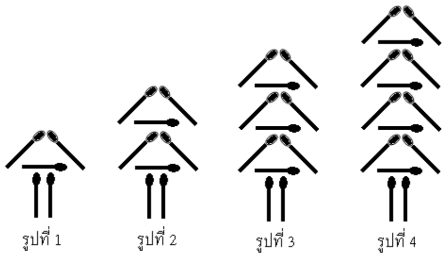
$4n = 735$

$n = 183.75$ ไม่เป็นจำนวนนับ

ดังนั้น 734 ไม่อยู่ในแบบรูปชุดนี้

<u>โจทย์ข้อที่ 2</u>

พิจารณาแบบรูปจากการเรียงไม้ขีดไฟด้านล่าง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



2.1 จงเติมจำนวนไม้ขีดไฟในตารางต่อไปนี้

รูปที่	1	2	3	4
จำนวนไม้ขีดไฟ (ก้าน)	5	8	11	14

2.2 รูปที่ 5 และรูปที่ 6 ต้องใช้จำนวนไม้ขีดไฟรูปละกี่ก้าน เพราะเหตุใด

ความสัมพันธ์ของแบบรูปของจำนวนชุดนี้ คือ เป็นจำนวนที่เริ่มจาก 5 แล้วเพิ่มขึ้นทีละ 3 ดังนี้

5 8 11 14 17 20 24

+3 +3 +3 +3 +3 +3

ดังนั้น ตำแหน่งที่ 5 และ 6 คือ 17 และ 20 ตามลำดับ

2.3 รูปที่ 50 และรูปที่ 100 ต้องใช้จำนวนไม้ขีดไฟรูปละกี่ก้าน

รูปที่ 1	รูปที่ 2	รูปที่ 3	รูปที่ 4
5	8	11	14
5	5+3	5+3+3	5+3+3+3
5+(0×3)	5+(1×3)	5+(2×3)	5+(3×3)

จากความสัมพันธ์ในแบบรูปดังกล่าวจะได้

จำนวนไม้ขีดไฟในรูปที่ 50 คือ 5+(49×3) = 152 ก้าน

และจำนวนไม้ขีดไฟในรูปที่ 100 คือ 5+(99×3) = 302 ก้าน

2.4 ถ้าให้ n เป็นจำนวนนับใด ๆ รูปที่ n ต้องใช้จำนวนไม้ขีดไฟกี่ก้าน

จากความสัมพันธ์ที่ได้ในข้อ 2.3 ทำให้ได้ว่า

จำนวนในรูปที่ n คือ $5 + [(n - 1) \times 3] = 5 + 3n - 3$

$= 3n + 2$

ดังนั้น รูปที่ n ต้องใช้จำนวนไม้ขีดไฟเท่ากับ 3n + 2 ก้าน

2.5 ในแบบรูปที่กำหนดให้ จะมีจำนวนไม้ขีดไฟ 677 ก้านหรือไม่ และถ้ามี จะอยู่ในรูปที่เท่าใด

เราสามารถหาจำนวนไม้ขีดไฟที่โจทย์กำหนดอยู่ในแบบรูปชุดนี้ได้หรือไม่ โดยให้จำนวนไม้ขีดไฟในรูปที่ n เท่ากับจำนวนที่โจทย์กำหนด แล้วแก้สมการ ถ้า n เป็นจำนวนนับ แสดงว่าจำนวนไม้ขีดไฟที่โจทย์กำหนดมานั้นอยู่ในแบบรูปชุดนี้ และอยู่ในตำแหน่งที่ n แต่ถ้า n ไม่เป็นจำนวนนับ แสดงว่าจำนวนไม้ขีดไฟที่โจทย์กำหนดมานั้นไม่อยู่ในแบบรูปชุดนี้

ดังนั้น เราสามารถแสดงการหาว่า 677 อยู่ในแบบรูปชุดนี้หรือไม่ ดังนี้

ให้ $3n + 2 = 677$

$3n = 675$

$n = 225$ เป็นจำนวนนับ

ดังนั้น 677 อยู่ในแบบรูปชุดนี้ และอยู่ในรูปที่ 225

โจทย์ข้อที่ 3

พิจารณาแบบรูปที่กำหนด แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

$$\frac{3}{4}, \frac{5}{7}, \frac{7}{10}, \frac{9}{13}, \ldots$$

3.1 เศษส่วนตัวที่ 5 และตัวที่ 6 คืออะไร เพราะเหตุใด

แบบรูปนี้เป็นแบบรูปของจำนวนที่มีลักษณะการเขียนในรูปเศษส่วนของจำนวนนับ โดยที่ตัวเศษเป็นจำนวนที่เริ่มจาก 3 แล้วเพิ่มขึ้นครั้งละ 2 และตัวส่วนเป็นจำนวนที่เริ่มจาก 4 แล้วเพิ่มขึ้นครั้งละ 3 ซึ่งอาจเขียนใหม่ได้ดังนี้

$$\frac{3}{4}, \frac{3+2}{4+3}, \frac{3+2+2}{4+3+3}, \frac{3+2+2+2}{4+3+3+3}, \ldots$$

ดังนั้นเศษส่วนตัวที่ 5 คือ $\frac{9+2}{13+3} = \frac{11}{16}$ และเศษส่วนตัวที่ 6 คือ $\frac{11+2}{16+3} = \frac{13}{19}$

3.2 เศษส่วนตัวที่ 10 คืออะไร

จากข้อ 3.1 อาจเขียนแบบรูปใหม่ได้ดังนี้

$$\frac{3+(0\times2)}{4+(0\times3)}, \frac{3+(1\times2)}{4+(1\times3)}, \frac{3+(2\times2)}{4+(2\times3)}, \frac{3+(3\times2)}{4+(3\times3)}, \ldots$$

ดังนั้นเศษส่วนตัวที่ 10 คือ $\frac{3+(9\times2)}{4+(9\times3)} = \frac{21}{31}$

3.3 ถ้าเศษส่วนในแบบรูปชุดนี้มีตัวเศษเป็น 27 แล้วตัวส่วนคืออะไร

จากข้อ 3.2 จะได้เศษส่วนตัวที่ n คือ $\frac{3+2(n-1)}{4+3(n-1)}$

ถ้าเศษส่วนในแบบรูปชุดนี้มีตัวเศษเป็น 27 แล้ว $3 + 2(n - 1) = 27$

$$2(n - 1) = 24$$

$$n - 1 = 12$$

$$n = 13$$

ดังนั้นเศษส่วนตัวที่ 13 จะมีตัวส่วนคือ $4 + 3(13 - 1) = 4 + 3(12) = 40$

3.4 มี $\frac{35}{55}$ อยู่ในแบบรูปนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด และถ้าอยู่ จะเป็นตัวที่เท่าใด

จากเศษส่วนตัวที่ n คือ $\frac{3+2(n-1)}{4+3(n-1)}$

พิจารณาตัวเศษ โดยให้ $3 + 2(n - 1) = 35$

$$2(n - 1) = 32$$

$$n - 1 = 16$$

$$n = 17$$

ดังนั้นเศษส่วนตัวที่ 17 จะมีตัวส่วนคือ $4 + 3(17 - 1) = 4 + 3(16) = 52$ ซึ่งไม่เท่ากับ 55 ตามที่โจทย์กำหนดให้

นั่นคือ $\frac{35}{55}$ ไม่อยู่ในแบบรูปชุดนี้

<u>โจทย์ข้อที่ 4</u>

พิจารณาแบบรูปด้านล่าง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

23.35, 42.79, 56.84, 23.35, 42.79, 56.84, 23.35, 42.79, ...

4.1 แบบรูปนี้มีลักษณะอย่างไร

แบบรูปนี้เป็นแบบรูปของจำนวนที่มีลักษณะการเขียนในรูปทศนิยมและมีลักษณะเป็นแบบรูปซ้ำ ชุดของทศนิยมที่ซ้ำกัน คือ 23.35, 42.79 และ 56.84 นั่นคือซ้ำกันครั้งละ 3 จำนวน ซึ่งสามารถจัดเป็นกลุ่มได้ดังนี้

ทศนิยมตัวที่	1	2	3	4	5	6	7	8
	23.35,	42.79,	56.84,	23.35,	42.79,	56.84,	23.35,	42.79, ...

4.2 ทศนิยมตัวที่ 9 คืออะไร เพราะเหตุใด

จากข้อ 4.1 จะได้ทศนิยมตัวที่ 9 (หรือตัวถัดไปนั่นเอง) คือ 56.84

4.3 ทศนิยมตัวที่ 100 คืออะไร

พิจารณาความสัมพันธ์ของแบบรูปซ้ำ พบว่า

23.35 คือ ทศนิยมตัวที่ 1, 4, 7, 10, ...

42.79 คือ ทศนิยมตัวที่ 2, 5, 8, 11, ...

56.84 คือ ทศนิยมตัวที่ 3, 6, 9, 12, ...

จะสังเกตได้ว่า

ถ้านำ 3 ไปหารจำนวนที่บอกตำแหน่ง เหลือเศษ 1 ได้ 23.35

ถ้านำ 3 ไปหารจำนวนที่บอกตำแหน่ง เหลือเศษ 2 ได้ 42.79

ถ้านำ 3 ไปหารจำนวนที่บอกตำแหน่ง ลงตัวพอดี ได้ 56.84

ดังนั้นการตรวจสอบว่าทศนิยมตัวที่ 100 คืออะไร ทำได้โดยการนำ 3 ไปหาร 100 พบว่าได้เศษเป็น 1 นั่นคือ ทศนิยมตัวที่ 100 คือ 23.35

4.4 การหาทศนิยมตัวที่ n ของแบบรูปข้างต้น เขียนในรูปทั่วไปได้อย่างไร

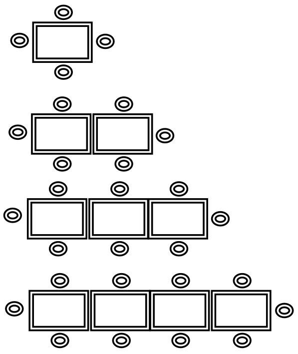
ทศนิยมตัวที่ n คือ
- ได้ 23.35 เมื่อ n ÷ 3 เศษเป็น 1
- ได้ 42.79 เมื่อ n ÷ 3 เศษเป็น 2
- ได้ 56.84 เมื่อ n ÷ 3 ลงตัวพอดี (เศษเป็น 0)

เฉลยใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง สถานการณ์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป

<u>โจทย์ปัญหาข้อที่ 1</u>

ในงานเลี้ยงแห่งหนึ่ง เจ้าภาพจัดโต๊ะ □ และเก้าอี้ ◎ ตามแบบรูปดังนี้



ถ้าจัดโต๊ะและเก้าอี้ตามแบบรูปนี้ให้มีโต๊ะสิบสองตัว จะต้องใช้เก้าอี้ทั้งหมดกี่ตัว

แนวคิด

จำนวนโต๊ะ	1	2	3	4	...	n
จำนวนเก้าอี้	4 หรือ 2+2 หรือ 2×2	6 หรือ 2+2+2 หรือ 3×2	8 หรือ 2+2+2+2 หรือ 4×2	10 หรือ 2+2+2+2+2 หรือ 5×2	...	$2(n + 1)$

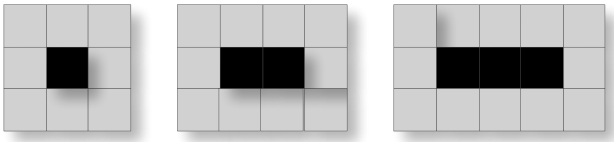
ดังนั้น ถ้าจัดโต๊ะและเก้าอี้ตามแบบรูปนี้ให้มีโต๊ะสิบสองตัว จะต้องใช้เก้าอี้ทั้งหมดเท่ากับ

$$2(12 + 1) = 2(13)$$

$$= 26 \text{ ตัว}$$

<u>โจทย์ปัญหาข้อที่ 2</u>

สวนดอกไม้รูปแบบหนึ่ง ผู้ออกแบบใช้กระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีขาวปูล้อมรอบบริเวณที่ปลูกต้นไม้ (ส่วนที่เป็นสีดำ) ตามรูปข้างล่าง หากต้องการสร้างสวนดอกไม้แบบนี้ให้มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ตรงกลาง 15 ตารางหน่วย ต้องใช้กระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีขาวทั้งหมดกี่แผ่น



แนวคิด

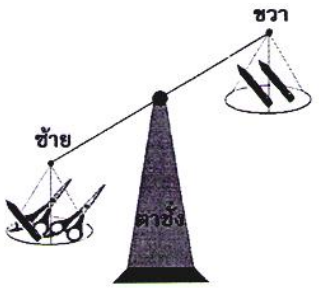
พื้นที่ ส่วนที่เป็นสีดำ (ตารางหน่วย)	1	2	3	4	...	n
จำนวน กระเบื้องสีขาว (แผ่น)	8 หรือ 6+2 หรือ $6+(1\times2)$	10 หรือ 6+2+2 หรือ $6+(2\times2)$	12 หรือ 6+2+2+2 หรือ $6+(3\times2)$	14 หรือ 6+2+2+2+2 หรือ $6+(4\times2)$	...	$2n + 6$

ดังนั้น ถ้าต้องการสร้างสวนดอกไม้แบบนี้ให้มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ตรงกลาง 15 ตารางหน่วย ต้องใช้กระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีขาวทั้งหมดเท่ากับ

$$(2 \times 15) + 6 = 30 + 6 = 36 \text{ แผ่น}$$

เฉลยใบกิจกรรมที่ 4

เรื่อง ตาชั่ง



<u>โจทย์ข้อที่ 1</u>

กรรไกร 1 เล่ม หนักเท่ากับดินสอ 3 แท่ง

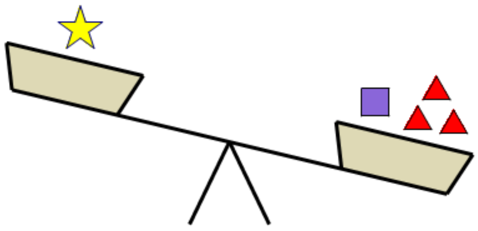
จากภาพ จะต้องเติมดินสอทางด้านขวาของตาชั่งอีกกี่แท่ง

จึงจะทำให้ด้านซ้ายและด้านขวาของตาชั่งมีน้ำหนักเท่ากัน

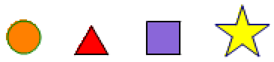
แนวคิด ต้องเติมดินสอทางด้านขวาของตาชั่งอีก 5 แท่ง

จึงจะทำให้ด้านซ้ายและด้านขวาของตาชั่งมีน้ำหนักเท่ากัน

<u>โจทย์ข้อที่ 2</u>



ตาชั่ง

กำหนดให้  แทนรูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และรูปดาว ตามลำดับ

โดย

รูปสี่เหลี่ยม 1 รูป หนักเท่ากับ รูปดาว 2 รูป

รูปวงกลม 1 รูป หนักเท่ากับ รูปดาว 3 รูป

รูปสามเหลี่ยม 1 รูป หนักเท่ากับ รูปดาว 4 รูป

จะต้องเติมรูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม หรือรูปสามเหลี่ยม (ยกเว้นรูปดาว) ทางด้านซ้ายของตาชั่งกี่รูป

จึงจะทำให้ด้านซ้ายและด้านขวาของเครื่องชั่งสองแขนมีน้ำหนักเท่ากัน

(ตรวจสอบคำตอบ โดยใช้โปรแกรม GSP ไฟล์เรื่อง ตาชั่ง)

แนวคิด ตัวอย่างของคำตอบ เช่น

เติมรูปสี่เหลี่ยม 1 รูป รูปวงกลม 1 รูป และรูปสามเหลี่ยม 2 รูป เป็นต้น

เฉลยใบกิจกรรมที่ 5
เรื่อง สมการ

<u>โจทย์ข้อที่ 1</u>

จงยกตัวอย่างตามเงื่อนไขต่อไปนี้ มาข้อละ 2 ตัวอย่าง

1.1 ประโยคสัญลักษณ์ที่ไม่เป็นสมการ

ตัวอย่างเช่น $2 + 7 > 8$

$26 - 4 \neq 12$

1.2 ประโยคสัญลักษณ์ที่เป็นสมการที่เป็นจริง

ตัวอย่างเช่น $2 + 7 = 9$

$26 - 4 = 22$

1.3 ประโยคสัญลักษณ์ที่เป็นสมการที่เป็นเท็จ

ตัวอย่างเช่น $2 + 7 = 20$

$26 - 4 = 12$

1.4 ประโยคสัญลักษณ์ที่เป็นสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า และคำตอบของสมการคือ 24

ตัวอย่างเช่น 2 + ก = 26

$26 - a = 2$

<u>โจทย์ข้อที่ 2</u>

จงเติมเครื่อง ✓ เมื่อผลสรุปถูกต้อง และเติมเครื่องหมาย ✗ เมื่อผลสรุปไม่ถูกต้อง ในช่องตาราง ผลสรุปแต่ละข้อต่อไปนี้

ข้อ	ประโยค	ผลสรุป
2.1	เนื่องจาก $\frac{70}{7} = 10$ ดังนั้น $\frac{70}{7} \div 7 = 10 \times 7$	✗
2.2	เนื่องจาก $3 = 1.8 + 1.2$ ดังนั้น $3 + 27 = (1.8 + 1.2) + 27$	✓
2.3	เนื่องจาก $18 \div 2 = 9$ ดังนั้น $(18 \div 2) - 9 = 9 - 6$	✗
2.4	เนื่องจาก ง − 15 = 40 ดังนั้น ง − (15 ÷ 5) = 40 ÷ 5	✗
2.5	เนื่องจาก $21.6 - 7.6 = 14$ ดังนั้น $(21.6 - 7.6) \times \frac{1}{2} = 14 \times \frac{1}{2}$	✓
2.6	เนื่องจาก $3.1 - m = 22.4 \div 7$ ดังนั้น $(3.1 - m) + 5 = 22.4 \div (7 + 5)$	✗

โจทย์ข้อที่ 3

จงแก้สมการ

3.1 $48 = y - 12$ **ตอบ** $y = 60$

3.2 105 + ก = 200 **ตอบ** ก = 95

3.3 24 $\times$ ท = 96 **ตอบ** ท = 4

3.4 $63 = k \div 7$ **ตอบ** $k = 441$

โจทย์ข้อที่ 4

จงแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยวิธีแก้สมการ

4.1 $\frac{2}{3}$ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นนักเรียนชาย ถ้ามีนักเรียนชายอยู่ 90 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนทั้งหมดกี่คน

วิธีทำ สมมุติให้มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมด m คน

มีนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ $\frac{2}{3}m$ คน ซึ่งโจทย์กำหนดให้มีนักเรียนชาย 90 คน

เขียนเป็นสมการได้ $\frac{2}{3}m = 90$

$$m = 90 \div \frac{2}{3}$$

$$= 90 \times \frac{3}{2}$$

$$= 135$$

คำตอบของสมการ $\frac{2}{3}m = 90$ คือ 135

ดังนั้น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนทั้งหมด 135 คน

ตอบ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนทั้งหมด ๑๓๕ คน

4.2 จำนวนใดเมื่อบวกด้วย 10 แล้วหารด้วย 3 จะได้ผลลัพธ์เป็น 100 พอดี

วิธีทำ สมมุติให้จำนวนนั้นคือ c

c บวกด้วย 10 แล้วหารด้วย 3 จะได้ผลลัพธ์เป็น 100 พอดี

เขียนเป็นสมการได้ $(c + 10) \div 3 = 100$

$c + 10 = 300$

$c = 290$

คำตอบของสมการ $(c + 10) \div 3 = 100$ คือ 290

ดังนั้น จำนวนนั้น คือ 290

ตอบ จำนวนนั้น คือ ๒๙๐

เฉลยใบกิจกรรมที่ 6

เรื่อง วิเคราะห์การสอนสมการ

จากการดูบันทึกวีดิทัศน์การสอน เรื่อง สมการ จากรายการโทรทัศน์ครู (เวลา 15 นาที) ให้ผู้เข้ารับการอบรมเขียนอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ความถูกต้องในเนื้อหาเกี่ยวกับสมการ
2. เทคนิค/ วิธีการสอน
3. สื่อการสอน
4. จุดแข็ง/ จุดอ่อนของการสอน และข้อเสนอแนะ
5. สิ่งที่จะนำไปประยุกต์และปรับใช้กับการสอนของตนเอง

แนวคิด

จากการดูบันทึกวีดิทัศน์การสอน วิทยากรอาจสรุปประเด็นการอภิปราย ดังตัวอย่าง เช่น

1. ความถูกต้องในเนื้อหาเกี่ยวกับสมการ ในวีดิทัศน์เป็นครูชาวอังกฤษที่สอนเรื่องสมการและมีข้อความบรรยายภาษาไทยให้ คำบางคำที่แปลเป็นภาษาไทย อาจไม่ถูกต้อง เช่น Number ในวีดิทัศน์แปลว่า “ตัวเลข” แต่ที่ถูกต้องคือคำว่า “จำนวน” เป็นต้น

2. เทคนิค/ วิธีสอน ครูชาวอังกฤษในวีดิทัศน์มีวิธีการสอนที่กระตุ้นเร้าความสนใจแก่นักเรียนได้ดีมาก ใช้การสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด และมีทักษะการใช้คำถามที่ดี นอกจากนี้ยังให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และปฏิบัติอย่างทั่วถึง

3. สื่อการสอนที่ครูชาวอังกฤษใช้มีหลากหลาย เป็นสื่อที่เป็นรูปธรรมและให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมกับสื่อการสอนต่าง ๆ แต่บางชิ้นอาจมีราคาสูง

4. จุดแข็ง คือ ครูมีบุคลิกลักษณะแบบกระตือรือร้นและกระตุ้นให้นักเรียนคิด การออกแบบบทเรียนส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจความหมายและการนำไปใช้ในเรื่องสมการได้ดีมาก

   จุดอ่อน คือ การสอนที่รวดเร็วบางครั้งอาจทำให้นักเรียนบางคนตามครูไม่ทัน

5. สิ่งที่จะนำไปประยุกต์และปรับใช้กับการสอนของตนเอง เช่น การออกแบบสื่อการสอนในเรื่องสมการ การปรับเปลี่ยนบุคลิกลักษณะการสอนที่กระตือรือร้น การออกแบบบทเรียนที่ส่งเสริมการใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนมีการคิดขั้นสูง เป็นต้น

แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่						รวม คะแนน (2 คะแนน)
		1	2	3	4	5	6	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่						รวมคะแนน (2 คะแนน)
		1	2	3	4	5	6	
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								

ลงชื่อ...วิทยากร

วันที่สังเกต...

<u>หมายเหตุ</u>

รายการประเมิน “การมีส่วนร่วมในกิจกรรม” (2 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน: เข้าร่วมกิจกรรม

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 2 คะแนน เมื่อเข้าร่วมกิจกรรม 4-6 กิจกรรม

ได้ 1 คะแนน เมื่อเข้าร่วมกิจกรรม 1-3 กิจกรรม

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่เข้าร่วมกิจกรรม

แบบบันทึกการส่งใบกิจกรรมที่ 1-6

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรมต่าง ๆ

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่						รวม คะแนน (1 คะแนน)
		1	2	3	4	5	6	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่						รวม คะแนน (1 คะแนน)
		1	2	3	4	5	6	
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								

ลงชื่อ...วิทยากร

วันที่สังเกต..

<u>หมายเหตุ</u>

รายการประเมิน “ชิ้นงาน” (1 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน: ปฏิบัติและส่งใบกิจกรรม 1-6

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 1 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรม 4-6 ใบกิจกรรม

ได้ 0.5 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรม 1-3 ใบกิจกรรม

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติงานและไม่ส่งใบกิจกรรม

แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่ม

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนปฏิบัติตามตัวชี้วัดต่าง ๆ ที่กำหนด

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมินที่			รวมคะแนน (5 คะแนน)
		เป็นตัวแทนนำเสนอผลงานกลุ่มของใบกิจกรรม 2 หรือใบกิจกรรม 5	เป็นผู้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นต่อการนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองหรือกลุ่มอื่นของใบกิจกรรม 2 หรือใบกิจกรรม 5	เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานกลุ่มของใบกิจกรรม 2 และใบกิจกรรม 5	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมินที่			รวมคะแนน (5 คะแนน)
		เป็นตัวแทนนำเสนอผลงานกลุ่มของใบกิจกรรม 2 หรือใบกิจกรรม 5	เป็นผู้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นต่อการนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองหรือกลุ่มอื่นของใบกิจกรรม 2 หรือใบกิจกรรม 5	เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานกลุ่มของใบกิจกรรม 2 และใบกิจกรรม 5	
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

ลงชื่อ...วิทยากร

วันที่สังเกต...

<u>หมายเหตุ</u>

รายการประเมิน “การนำเสนอผลงานกลุ่ม” (5 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน: 1. เป็นตัวแทนนำเสนอผลงานกลุ่มของใบกิจกรรม 2 หรือใบกิจกรรม 5

2. เป็นผู้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นต่อการนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองหรือกลุ่มอื่นของใบกิจกรรม 2 หรือใบกิจกรรม 5

3. เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานกลุ่มของใบกิจกรรม 2 และใบกิจกรรม 5

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 5 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 3 ประเด็น ได้ 3 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 1 ประเด็น

ได้ 4 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 2 ประเด็น ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีการปฏิบัติ

แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้ตามใบกิจกรรมที่ 6

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนปฏิบัติตามตัวชี้วัดต่าง ๆ ที่กำหนด

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมินที่		รวมคะแนน (2 คะแนน)
		ได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติใบกิจกรรม 6	ส่งใบกิจกรรม 6 และปฏิบัติครบทุกประเด็นคำถามในใบกิจกรรม 6	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมินที่		รวมคะแนน (2 คะแนน)
		ได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติใบกิจกรรม 6	ส่งใบกิจกรรม 6 และปฏิบัติครบทุกประเด็นคำถามในใบกิจกรรม 6	
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

ลงชื่อ...วิทยากร

วันที่สังเกต..

<u>หมายเหตุ</u>

รายการประเมิน “การสรุปองค์ความรู้” (2 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน: 1. ได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติใบกิจกรรม 6

2. ส่งใบกิจกรรม 6 และปฏิบัติครบทุกประเด็นคำถามในใบกิจกรรม 6

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 2 คะแนน เมื่อมีประเด็นการประเมินครบ 2 ข้อ

ได้ 1 คะแนน เมื่อมีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีประเด็นการประเมินทั้งสองข้อ

แบบกรอกคะแนนสาระที่ 4 พีชคณิต

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน					รวม 12 คะแนน
		การมีส่วนร่วมในกิจกรรม (2 คะแนน)	ชิ้นงาน (1 คะแนน)	การนำเสนอผลงานกลุ่ม (5 คะแนน)	การสรุปองค์ความรู้ (2 คะแนน)	การทดสอบความรู้ (2 คะแนน)	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน					รวม 12 คะแนน
		การมีส่วนร่วมในกิจกรรม (2 คะแนน)	ชิ้นงาน (1 คะแนน)	การนำเสนอผลงานกลุ่ม (5 คะแนน)	การสรุปองค์ความรู้ (2 คะแนน)	การทดสอบความรู้ (2 คะแนน)	
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

ลงชื่อ..วิทยากร

วัน/เดือน/ปี..

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

แผนการอบรม

แผนการอบรมครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย สำหรับครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรม

1. ได้รับความรู้ความเข้าใจในเรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล การจำแนกข้อมูล การอ่านแผนภูมิ และการคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ
2. สามารถออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล การจำแนกข้อมูล การอ่านแผนภูมิ และการคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ

สาระการเรียนรู้

1. ข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจำแนกข้อมูล
2. การอ่านและการเขียนแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง ตาราง และกราฟเส้น
3. การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม
4. การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ

สาระสำคัญ

1. ข้อมูล หมายถึง ข้อความจริงที่อาจเป็นตัวเลขหรือข้อความ ที่ใช้เป็นหลักในการคำนวณ เปรียบเทียบ หรือคาดคะเน
2. การเก็บรวบรวมข้อมูลอาจใช้วิธีการสำรวจ สังเกต สอบถาม สัมภาษณ์ ทดลอง หรือรวบรวมจากทะเบียน
3. แผนภูมิรูปภาพเป็นการใช้รูปภาพแสดงจำนวนหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ รูปภาพที่แสดงสิ่งเดียวกันต้องเป็นรูปภาพที่เหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน
4. แผนภูมิแท่งเป็นการใช้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแสดงจำนวนหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ โดยให้ความสูงหรือความยาวของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปแสดงจำนวนรายการ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากทุกรูปต้องมีความกว้างเท่ากัน และเริ่มจากระดับเดียวกัน
5. การบอกความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ กับจำนวนในรูปตารางเป็นการจัดตัวเลขแสดงจำนวนของสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นระเบียบในตาราง เพื่อให้อ่านและเปรียบเทียบง่ายขึ้น

6. ข้อมูลที่มีค่ามาก หรือข้อมูลที่มีค่าใกล้เคียงกัน นิยมใช้เส้นหยัก (⌇) แสดงการย่นระยะของเส้นแสดงจำนวน เพื่อละการแสดงข้อมูลในช่วงนั้น
7. ข้อมูลของสิ่งเดียวกันและมีลักษณะเหมือนกันตั้งแต่สองชุดขึ้นไป อาจแสดงการเปรียบเทียบโดยใช้แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ
8. กราฟเส้นเป็นวิธีการนำเสนอข้อมูล โดยใช้จุดและส่วนของเส้นตรงที่ลากเชื่อมต่อจุดซึ่งจุดแต่ละจุดจะบอกจำนวนหรือปริมาณของข้อมูลแต่ละรายการ นิยมใช้กราฟเส้นกับข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตามลำดับก่อนหลังของเวลา
9. การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อาจแสดงโดยใช้กราฟเส้น
10. แผนภูมิรูปวงกลม เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้พื้นที่ภายในรูปวงกลมแทนจำนวนหรือปริมาณของข้อมูลแต่ละรายการ
11. ความน่าจะเป็น หมายถึง โอกาสที่เหตุการณ์หนึ่ง ๆ จะเกิดขึ้น ซึ่งเหตุการณ์หนึ่ง “เกิดขึ้นอย่างแน่นอน” “อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้” หรือ “ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน”

ความเข้าใจคลาดเคลื่อน/ ยาก

1. นักเรียนมักเข้าใจผิด เมื่อใช้รูปภาพแสดงจำนวนหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ โดยรูปภาพที่แทนสิ่งเดียวกันเป็นรูปภาพที่ไม่เหมือนกัน และมีขนาดไม่เท่ากัน
2. นักเรียนมักใช้รูปภาพแสดงจำนวนหรือปริมาณสิ่งของต่าง ๆ ในแผนภูมิรูปภาพ โดยเลือกใช้รูปภาพที่ไม่ใช่ตัวแทนของสิ่งที่นำเสนอ เช่น ใช้รูปส้มแทนจำนวนคนที่ชอบส้ม ซึ่งรูปที่ถูกต้องคือต้องใช้รูปคนแทนจำนวนคนที่ชอบส้ม
3. นักเรียนมักเข้าใจผิด เมื่อใช้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแสดงจำนวนหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ โดยให้ความสูงหรือความยาวของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปแสดงจำนวนแต่ละรายการ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากทุกรูปมีความกว้างไม่เท่ากัน และไม่เริ่มต้นจากระดับเดียวกัน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. **สำหรับผู้เข้ารับการอบรม**
    1.1 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล
    1.2 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2: ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ประโยชน์ของข้อมูล
    1.3 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3: ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

1.4 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4: ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ออกแบบกิจกรรมด้วยแป้นวงล้อ

1.5 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การสรุปองค์ความรู้

1.6 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6: ใบความรู้ เรื่อง ตัวอย่างและแนวทางการสอน การนำเสนอข้อมูล

2. สำหรับวิทยากร

2.1 เอกสารสำหรับวิทยากร 1: แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

2.2 เอกสารสำหรับวิทยากร 2: แบบบันทึกการส่งใบกิจกรรม

2.3 เอกสารสำหรับวิทยากร 3: แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่ม

2.4 เอกสารสำหรับวิทยากร 4: แบบประเมินสรุปองค์ความรู้ตามใบกิจกรรมที่ 5

2.5 เอกสารสำหรับวิทยากร 5: แบบกรอกคะแนนสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

2.6 ไฟล์ PowerPoint เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น.ppt

2.7 ไฟล์ GSP เรื่อง แผนภูมิแท่ง.gsp และแผนภูมิรูปวงกลม.gsp จากเว็บไซต์ http://www3.ipst.ac.th/primary_math/

2.8 สื่อดิจิทัล “วงล้อมหาสนุก” และ “ลูกเต๋าดิจิทัล” จากเว็บไซต์

http://primarymath.ipst.ac.th/images/ICT_material/mini_LO/wheel/wheel.htm

http://primarymath.ipst.ac.th/images/ICT_material/mini_LO/dice/dice.htm

2.9 แป้นหมุนวงล้อ

การประเมินผล

รายการประเมิน	**เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 10.5 คะแนน)**	**เครื่องมือ**
1. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม 1.1 กิจกรรม 1 เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล 1.2 กิจกรรม 2 เรื่อง ประโยชน์ของข้อมูล	**คะแนนเต็ม 2 คะแนน โดย** ได้ 2 คะแนน เมื่อมีส่วนร่วม 3-4 กิจกรรม ได้ 1 คะแนน เมื่อมีส่วนร่วม 1-2 กิจกรรม ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่เข้าร่วมในกิจกรรม	- แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 10.5 คะแนน)	เครื่องมือ
1.3 กิจกรรม 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล 1.4 กิจกรรม 4 เรื่อง ออกแบบกิจกรรมด้วยแป้นวงล้อ		
2. ชิ้นงาน 2.1 กิจกรรม 1 เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล 2.2 กิจกรรม 2 เรื่อง ประโยชน์ของข้อมูล 2.3 กิจกรรม 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล 2.4 กิจกรรม 4 เรื่อง ออกแบบกิจกรรมด้วยแป้นวงล้อ	**คะแนนเต็ม 1 คะแนน โดย** ได้ 1 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรมครบ 3-4 ใบกิจกรรม ได้ 0.5 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรมครบ 1-2 ใบกิจกรรม ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติงานและไม่ส่งใบกิจกรรม	- แบบบันทึกการส่งใบกิจกรรม 1 - 4
3. การนำเสนอผลงาน 3.1 เป็นตัวแทนนำเสนอผลงานเดี่ยวหรือกลุ่มของใบกิจกรรม 1-4 3.2 เป็นผู้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นต่อการนำเสนอผลงานเดี่ยว หรือกลุ่มตนเองหรือกลุ่มอื่นของใบกิจกรรม 1-4 3.3 เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม 1-4	**คะแนนเต็ม 5 คะแนน โดย** ได้ 5 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 3 ประเด็น ได้ 4 คะแนน เมื่อปฏิบัติ 2 ประเด็น ได้ 3 คะแนน เมื่อปฏิบัติ 1 ประเด็น ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีการปฏิบัติ	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
4. การสรุปองค์ความรู้ 4.1 ได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติใบกิจกรรมที่ 5 4.2 ส่ง และปฏิบัติครบทุกประเด็นคำถามในใบกิจกรรมที่ 5	**คะแนนเต็ม 1 คะแนน โดย** ได้ 1 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบทั้ง 2 ประเด็น ได้ 0.5 คะแนน เมื่อปฏิบัติ 1 ประเด็น ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีการปฏิบัติ	- แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้ตามใบกิจกรรมที่ 5

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 10.5 คะแนน)	เครื่องมือ
5. การทดสอบความรู้	**คะแนนเต็ม 1.5 คะแนน โดย** ตรวจให้คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 0.5 คะแนน	แบบทดสอบหลังเรียน

แนวทางปฏิบัติสำหรับวิทยากร

1. ศึกษาเอกสารสำหรับวิทยากรและเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรมทุกเอกสารในสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น
2. จัดเตรียมและทดลองใช้โปรแกรม PowerPoint ในไฟล์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น.ppt
3. จัดเตรียมและทดลองใช้โปรแกรม The Geometer’s Sketchpad ในไฟล์ เรื่อง แผนภูมิแท่ง.gsp และแผนภูมิรูปวงกลม.gsp
4. จัดเตรียมและทดลองใช้สื่อดิจิทัลในไฟล์ เรื่อง แผนภูมิแท่ง.exe วงล้อมหาสนุก.swf และ ลูกเต๋าดิจิทัล.exe
5. ทำสำเนาเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1-6 (ใบกิจกรรม 1-5 และใบความรู้ 1) ตามจำนวนผู้เข้ารับการอบรม
6. แจ้งให้ผู้เข้ารับการอบรมทราบเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการอบรมและการประเมินผล (ตัวชี้วัดและเกณฑ์การให้คะแนน) ในช่วงเริ่มต้นของการอบรม
7. ให้ผู้เข้ารับการอบรมบอกชื่อและเลขที่ของตนเองทุกครั้งก่อนนำเสนอผลงานหรืออภิปรายแสดงความคิดเห็น เพื่อความสะดวกของวิทยากรในการให้คะแนนและประเมินผล
8. ดำเนินการจัดการอบรมตามแนวทางการจัดกิจกรรม พร้อมทั้งประเมินผลผู้เข้ารับการอบรมตามรายการประเมินและเครื่องมือที่กำหนด แล้วกรอกคะแนนสรุปลงในเอกสารสำหรับวิทยากร 5: แบบกรอกคะแนนสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

แนวทางการจัดกิจกรรม

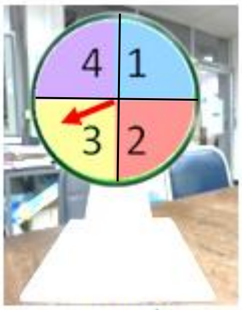
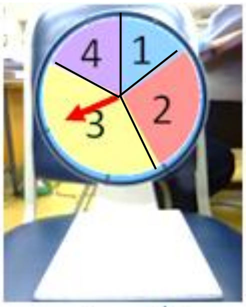
กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
1. การสร้างองค์ความรู้ (55 นาที) **1.1 เรื่องข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล และการจำแนกข้อมูล (15 นาที)** **1.1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** วิทยากรนำสนทนาเกี่ยวกับความหมายและความสำคัญของ “ข้อมูล” ว่าเป็นข้อเท็จจริงหรือรายละเอียดของสิ่งที่สนใจอาจเป็นข้อความหรือตัวเลขที่ใช้เป็นหลักในการคำนวณ เปรียบเทียบหรือคาดคะเนเพื่อหาความจริง ซึ่งนำมาประกอบการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลอาจเป็นตัวเลขหรือข้อความก็ได้ โดยวิทยากรนำเสนอด้วย PowerPoint ในไฟล์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น.ppt ในการนำเสนอ วิทยากรแนะนำว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ข้อมูลและการเก็บรวมรวมข้อมูล ควรเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ การอบรมในครั้งนี้ผู้เข้ารับการอบรมจะได้ทำกิจกรรมเพื่อเห็นแนวทางการปฏิบัติและการตั้งคำถามที่เกี่ยวข้อง **1.1.2 ขั้นสาธิตการสอนและปฏิบัติการ (10 นาที)** 1) วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผู้เข้ารับการอบรมจำนวน 20 คน เพศ และกีฬาที่ชอบ จากผู้เข้ารับการอบรมกลุ่มอื่น โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมค้นหาวิธีการสำรวจข้อมูลด้วยตนเอง หลังจากนั้นบันทึกในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1) จากนั้นวิทยากรขอตัวแทนผู้เข้ารับการอบรมนำเสนอจำนวน 1 กลุ่ม 2) วิทยากรซักถามผู้เข้ารับการอบรมว่าใช้วิธีใดได้บ้างเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ จากนั้นร่วมกันอภิปราย	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล - เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2: ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ประโยชน์ของข้อมูล - ไฟล์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น.ppt	- สังเกตการตอบคำถามและความสมเหตุผลในการตอบ - สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรม

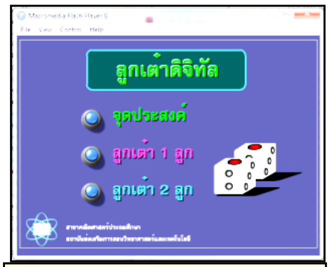
กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
ข้อมูลที่รวบรวมได้เพื่อนำไปสู่การจำแนกข้อมูล เช่น จำนวนผู้เข้ารับการอบรมมีเพศหญิงกี่คน กีฬาที่ชื่นชอบมีกี่ประเภท และแต่ละประเภทมีจำนวนกี่คน เป็นต้น 3) วิทยากรอธิบายว่าวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลมีหลายวิธี เช่น การสำรวจ สังเกต สอบถาม สัมภาษณ์ ทดลอง รวบรวมจากทะเบียนและ การเลือกวิธีการเก็บข้อมูลควรให้เหมาะสมกับข้อมูลประเภทต่าง ๆ 4) วิทยากรเน้นให้ผู้เข้ารับการอบรมสอนให้นักเรียนตระหนักถึงประโยชน์ในการนำข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาการรู้ข้อมูลที่เพียงพอจะทำให้มีโอกาสตัดสินใจผิดพลาดได้น้อยกว่าการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาโดยไม่รู้ข้อมูลอะไรเลย 5) วิทยากรให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันยกตัวอย่างประโยชน์ของการสำรวจและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลที่อยู่รอบตัว ข้อมูลในชีวิตประจำวัน ข้อมูลข่าวสาร เป็นต้น ดังตัวอย่าง ถ้าต้องการซื้อสมุดจดหนึ่งเล่ม ควรสำรวจราคาสมุดชนิดเดียวกันกับร้านค้าต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบราคาสมุดที่ถูกที่สุดเพื่อการตัดสินใจซื้ออย่างคุ้มค่า และคำนึงถึงความสมเหตุสมผลต่าง ๆ เช่น ความเหมาะสมของราคา ความสะดวกในการเดินทาง เป็นต้น โดยบันทึกลงในใบกิจกรรม 2 เรื่อง ประโยชน์ของข้อมูล (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2) จากนั้นวิทยากรขออาสาสมัครตัวแทนกลุ่มนำเสนอพร้อมร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตัวอย่างที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ		
1.2 เรื่องการนำเสนอข้อมูลโดยใช้ ตาราง แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ กราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม (25 นาที) **1.2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)** วิทยากรสนทนากับผู้เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ ตาราง แผนภูมิ	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3: ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล	- สังเกตการตอบคำถาม - สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการทำกิจกรรม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
รูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ กราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม ว่าเป็นการนำเสนอข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยสามารถนำเสนอข้อมูลได้หลายวิธี วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันยกตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลที่เคยพบเห็น **1.2.2 ขั้นสาธิตการสอนปฏิบัติการ (20 นาที)** 1) วิทยากรแนะนำแนวทางการสอนเรื่องการนำเสนอข้อมูลว่า ในการนำเข้าสู่บทเรียน ครูอาจใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนนึกถึงวิธีการนำเสนอข้อมูลที่นักเรียนเคยพบเห็นจากสื่อต่าง ๆ เช่น การรายงานข่าวจากโทรทัศน์ การอ่านหนังสือพิมพ์ เป็นต้น แล้วถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการนำเสนอข้อมูล จนได้ข้อสรุปว่าการนำเสนอข้อมูลเป็นวิธีการที่มีประโยชน์ในการอ่านและเปรียบเทียบข้อมูลได้ง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้วิธีการนำเสนอข้อมูลแบบต่าง ๆ แล้วนักเรียนควรมีความสามารถในการพิจารณาถึงความเหมาะสมของวิธีการนำเสนอข้อมูลให้สอดคล้องกับข้อมูลแต่ละประเภท และข้อมูลบางประเภทสามารถใช้วิธีการนำเสนอข้อมูลได้มากกว่าหนึ่งวิธี 2) วิทยากรอธิบายวิธีการนำเสนอข้อมูลประเภทต่าง ๆ ว่าการเขียนแผนภูมิทุกประเภท ต้องมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้ - ชื่อแผนภูมิ - ตัวแผนภูมิ - ข้อกำหนดของแต่ละแผนภูมิ (เช่น แผนภูมิรูปภาพ มีการกำหนดรูป 1 รูปแทนจำนวนของสิ่งของกี่ชิ้น เป็นต้น) - ที่มาของข้อมูล (ถ้ามี) การนำเสนอข้อมูลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 เรียนเฉพาะการนำเสนอข้อมูล	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6: ใบความรู้ เรื่อง ตัวอย่างและแนวทางการสอนการนำเสนอข้อมูล - ไฟล์ เรื่อง แผนภูมิแท่ง.gsp และ เรื่อง แผนภูมิรูปวงกลม.gsp - สื่อดิจิทัล เรื่อง แผนภูมิแท่ง	- ตรวจจากการทำใบกิจกรรม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
ดังนี้ ตาราง แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ กราฟ และแผนภูมิรูปวงกลม โดยนำเสนอด้วย PowerPoint ในไฟล์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น.ppt 3) วิทยากรนำเสนอตัวอย่าง การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ กราฟเส้น และ แผนภูมิรูปวงกลมโดยใช้ใบความรู้ เรื่อง ตัวอย่างและแนวทางการสอนการนำเสนอข้อมูล (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6) ประกอบการนำเสนอพร้อมแนะนำแนวทางการสอน ตามลำดับ 4) วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนเลือกวิธีการนำเสนอข้อมูล (ตาราง แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ กราฟ และแผนภูมิรูปวงกลม) โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลข้างต้น คนละ 1 วิธี พร้อมบันทึกลงในใบกิจกรรม 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3) จากนั้นวิทยากรสุ่มตัวแทนผู้เข้ารับการอบรมมานำเสนอวิธีการนำเสนอข้อมูลที่แตกต่างกัน จำนวน 3 วิธี พร้อมร่วมกันอภิปรายซักถาม 5) วิทยากรแนะนำสื่อ ICT ที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง แผนภูมิ แบบต่าง ๆ ได้แก่ โปรแกรม Excel สื่อเกมและกิจกรรมต่าง ๆ จากอินเทอร์เนต โปรแกรม The Geometer’s Sketchpad (GSP) จากเว็บไซต์สสวท. http://www3.ipst.ac.th/primary_math/ICT_material/gsp-Activity.asp 		

<table>
<tr><th>กิจกรรม</th><th>สื่อ/ เอกสาร</th><th>วัดและประเมินผล</th></tr>
<tr><td>
</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.3 เรื่องความน่าจะเป็น (15 นาที)
1.3.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)
วิทยากรยกตัวอย่างสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน แล้วให้ผู้เข้ารับการอบรมพิจารณาเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับโอกาสที่เหตุการณ์หนึ่ง ๆ จะเกิดขึ้น “เกิดขึ้นอย่างแน่นอน” “อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้” หรือ “ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน” โดยการแนะนำว่าการสอนเนื้อหาในเรื่องนี้ ผู้เข้ารับการอบรมควรยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สามารถเกิดเหตุการณ์ได้ เช่น
<table>
<tr><th>ลักษณะของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น</th><th>ตัวอย่างของเหตุการณ์</th></tr>
<tr><td>เกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน</td><td>- พระอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก
- สุ่มหยิบได้ลูกบอลสีเขียว 2 ลูกจากกระป๋องที่มีลูกบอลสีเขียวทั้งหมด 10 ลูก
- น้ำผึ้งมีรสหวาน</td></tr>
<tr><td>อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้</td><td>- เมื่อทอดลูกเต๋าหนึ่งลูกอาจจะได้แต้ม 1, 2, 3, 4, 5 หรือ 6
- วันพรุ่งนี้ฝนอาจจะตก
- ฉันอาจจะจับฉลากได้รางวัลที่ 1</td></tr>
<tr><td>ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน</td><td>- โยนเหรียญหนึ่งเหรียญ เหรียญหงายหน้าหัวและก้อยพร้อมกัน
- หมีแปลงร่างกลายเป็นหมู
- แม่ไก่ออกลูกเป็นตัว</td></tr>
</table></td><td>- ไฟล์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น
- สื่อดิจิทัล เรื่อง วงล้อมหาสนุก และ เรื่องลูกเต๋าดิจิทัล
- แป้นวงล้อ</td><td>- สังเกตการตอบคำถาม
- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
- สังเกตการทำกิจกรรม</td></tr>
</table>

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
1.3.2 ขั้นสาธิตการสอนและปฏิบัติการ (10 นาที) 1) วิทยากรนำเสนอและสาธิตวิธีการนำไปใช้แป้นวงล้อเพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถนำไปใช้ประกอบเป็นสื่อการเรียนรู้เรื่องโอกาสและความน่าจะเป็นได้ โดยแป้นวงล้อมี 2 แบบ คือ แป้นวงล้อแบบที่ 1 คือ แป้นวงล้อที่แบ่งพื้นที่เป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนมีพื้นที่เท่ากัน และ แป้นวงล้อแบบที่ 2 คือ แป้นวงล้อที่แบ่งพื้นที่เป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนมีพื้นที่ไม่เท่ากัน วงล้อแบบที่ 1 วงล้อแบบที่ 2 2) วิทยากรแนะนำว่ากิจกรรมเรื่องโอกาสและความน่าจะเป็นมีมากมาย เช่น การสุ่มหยิบลูกบอลในกล่อง การทอดลูกเต๋า เป็นต้น ในระดับประถมศึกษานี้มุ่งหวังคำตอบเพียงแต่โอกาสของการเกิดเหตุการณ์ (“เกิดขึ้นอย่างแน่นอน” “อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้” หรือ “ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน”) และจำนวนครั้งของการเกิดเหตุการณ์ โดยยังไม่ต้องคำนวณความน่าจะเป็นที่เกิดขึ้น 3) วิทยากรแนะนำสื่อ ICT ที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น ได้แก่ สื่อดิจิทัล เรื่อง วงล้อมหาสนุก และเรื่อง ลูกเต๋าดิจิทัล จาก เว็บไซต์สสวท. http://primarymath.ipst.ac.th/images/ICT_material/mini_LO/wheel/wheel.htm http://primarymath.ipst.ac.th/images/ICT_material/		

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
mini_LO/dice/dice.htm และให้อาสาสมัครผู้เข้ารับการอบรมได้ทดลองใช้งาน  		
2. การปฏิบัติตามเนื้อหาสาระ (25 นาที) 2.1 วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ออกแบบกิจกรรมด้วยแป้นวงล้อ (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4) เพื่อออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือเกมการศึกษา โดยใช้แป้นวงล้อและให้สมาชิกในกลุ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับแป้นวงล้อทั้งสอง โดยใช้เวลาประมาณ 15 นาที เช่น - แป้นวงล้อที่ 1 และ 2 มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร - ถ้าหมุนแป้นวงล้อทั้งสองโอกาสของการเกิดเลขโดดเท่ากันหรือไม่ - แป้นวงล้อที่ 2 จะมีโอกาสเกิดเลขโดดใดมากที่สุด 2.2 วิทยากรขออาสาสมัครให้ผู้เข้ารับการอบรมจำนวน 2 กลุ่มนำเสนอกิจกรรมหรือเกมการศึกษาที่ตนออกแบบพร้อมสาธิตวิธีการจัดกิจกรรม โดยวิทยากรและผู้เข้ารับการอบรมที่เหลือร่วมกันอภิปรายพร้อมให้ข้อเสนอแนะ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4: ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ออกแบบกิจกรรมด้วยแป้นวงล้อ	- สังเกตจากการทำกิจกรรมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ - ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมในการออกแบบกิจกรรม - ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
3. การสรุปบทเรียน (10 นาที) 3.1 วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมทำใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การสรุปองค์ความรู้ (เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5) ใช้เวลาทำ 5 นาที 3.2 วิทยากรนำอภิปรายเพื่อสรุปสาระสำคัญที่ได้และเน้นย้ำเรื่องความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล การจำแนกข้อมูล การอ่านแผนภูมิ และการคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ 3.3 วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมซักถามในประเด็นที่สงสัยเพิ่มเติม	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การสรุปองค์ความรู้	- สังเกตการสรุปสาระสำคัญที่ได้และประเด็นในการซักถาม - ตรวจสอบการส่งใบกิจกรรม

เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล

จงสำรวจข้อมูลผู้เข้ารับการอบรมกลุ่มอื่น ๆ เกี่ยวกับ เพศ และกีฬาที่ชอบ จำนวน 20 คน

ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง ประโยชน์ของข้อมูล

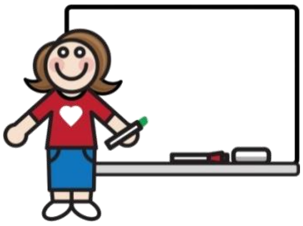
จงยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สะท้อนให้เห็นถึง “ประโยชน์ของข้อมูล”

เช่น ถ้าต้องการซื้อสมุดจดหนึ่งเล่ม ควรสำรวจราคาสมุดชนิดเดียวกันกับร้านค้าต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบราคาสมุดที่ถูกที่สุดเพื่อการตัดสินใจซื้ออย่างคุ้มค่า และคำนึงถึงความสมเหตุสมผล ต่าง ๆ เช่น ความเหมาะสมของราคา ความสะดวกในการเดินทาง เป็นต้น

ใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

จงเลือกวิธีการนำเสนอข้อมูล (ตาราง แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ กราฟ และแผนภูมิรูปวงกลม) โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากใบกิจกรรม 1 และให้ผู้เข้าร่วมการอบรมตั้งคำถามให้สอดคล้องกับวิธีการที่เลือกนำเสนอข้อมูล



คำถาม

____

____

____

____

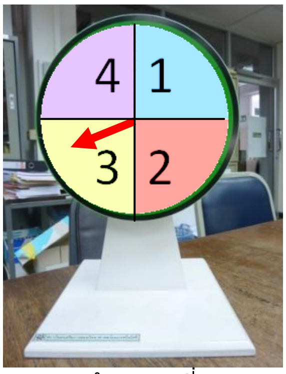
____

____

____

ใบกิจกรรมที่ 4
เรื่อง ออกแบบกิจกรรมด้วยแป้นวงล้อ

จงออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องโอกาสและความน่าจะเป็น โดยใช้แป้นวงล้อแบบที่ 1 และแบบที่ 2 พร้อมกับตั้งคำถามเกี่ยวกับแป้นวงล้อทั้งสองและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการหมุนแป้นวงล้อทั้งสอง



วงล้อแบบที่ 1

วงล้อแบบที่ 2

ตัวอย่างการออกแบบกิจกรรม

การบันทึกผลการหมุนแป้นวงล้อ

(เปลี่ยนเลขโดดบนแป้นด้วยภาพตามสถานการณ์ เช่น เกมเสี่ยงโชคได้รางวัล เป็นภาพของรางวัลที่จะได้)

ผลการทดลอง

หมุนครั้งที่	เข็มชี้ที่เลขโดด			
	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

<u>คำถาม</u>

____

____

____

ลักษณะกิจกรรม

คำถาม

ใบกิจกรรมที่ 5

เรื่อง การสรุปองค์ความรู้

การเข้ารับการอบรมในสาระที่ 5 เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ขอให้ผู้เข้ารับการอบรมสรุปองค์ความรู้ที่ได้ในประเด็นต่อไปนี้

1. เนื้อหาความรู้ในเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ที่ได้รับเพิ่มเติมก่อนเข้ารับการอบรม
2. เกร็ดความรู้/ เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับ
3. สิ่งที่จะนำไปประยุกต์และปรับใช้กับการสอนของตนเอง

ใบความรู้

เรื่อง ตัวอย่างและแนวทางการสอนการนำเสนอข้อมูล

ตัวอย่างและแนวทางการสอนการนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง

ข้อมูล: ร้านค้าแห่งหนึ่งมียอดขายเค้กของเดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2554 ที่จดบันทึกไว้ ดังนี้ เค้กนมสด 125 ชิ้น เค้กใบเตย 180 ชิ้น เค้กช็อกโกแลต 230 ชิ้น และเค้กสตอเบอร์รี่ 200 ชิ้น และจากการบันทึกยอดขายเค้กของเดือนพฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2554 ที่จดบันทึกไว้ ดังนี้ เค้กนมสด 140 ชิ้น เค้กใบเตย 200 ชิ้น เค้กช็อกโกแลต 320 ชิ้น และเค้กสตอรเบอร์รี่ 250 ชิ้น

จำนวนยอดขายขนมเค้กของร้านค้าแห่งหนึ่ง

ในเดือนกุมภาพันธ์ และ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2554

ประเภทของเค้ก	จำนวนเค้กที่ขายได้ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 (ชิ้น)	จำนวนเค้กที่ขายได้ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2554 (ชิ้น)
นมสด	125	140
ใบเตย	180	200
ช็อกโกแลต	230	320
สตอเบอร์รี่	200	250

<u>แนะนำแนวทางการสอน</u>

ครูควรตั้งคำถามแก่นักเรียนในประเด็นต่าง ๆ ให้ครอบคลุมจากตารางการนำเสนอข้อมูล เช่น

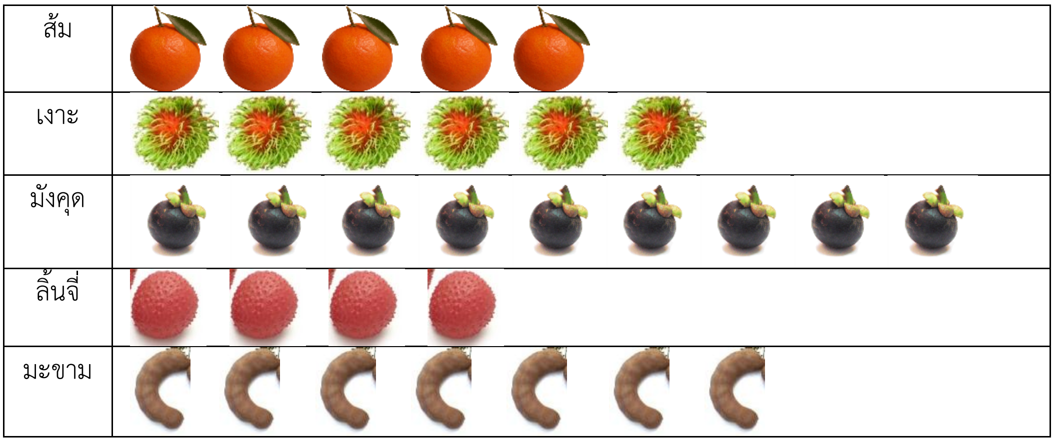
- ตารางนี้แสดงอะไร (จำนวนยอดขายเค้กของร้านค้าแห่งหนึ่งในเดือนกุมภาพันธ์ และ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2554)
- ตารางนี้มีกี่ช่อง อะไรบ้าง (3 ช่อง คือ ประเภทของเค้ก จำนวนเค้กที่ขายได้ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 (ชิ้น) และจำนวนเค้กที่ขายได้ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2554 (ชิ้น))
- เค้กมีกี่ประเภทอะไรบ้าง (4 ประเภท นมสด, ใบเตย, ช็อกโกแลต, สตอเบอร์รี่) เค้กชนิดใดที่ขายได้ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 มากที่สุด (ช็อกโกแลต) เค้กชนิดใดที่มียอดขายเพิ่มขึ้น (นมสด, ใบเตย, ช็อกโกแลต, สตอเบอร์รี่) และเค้กชนิดใดมียอดขายเพิ่มขึ้นสูงที่สุด (ช็อกโกแลต) เป็นต้น

ครูควรฝึกนักเรียนอ่านตารางประเภทต่าง ๆ ที่หลากหลาย อยู่ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น ตารางแสดงอัตราค่าโดยสารของรถโดยสารประจำทาง ตารางแสดงผลการแข่งขันสรุปเหรียญโอลิมปิก และฝึกนักเรียนเขียนตารางจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสม

ตัวอย่างและแนวทางการสอนการนำเสนอข้อมูลแผนภูมิรูปภาพ

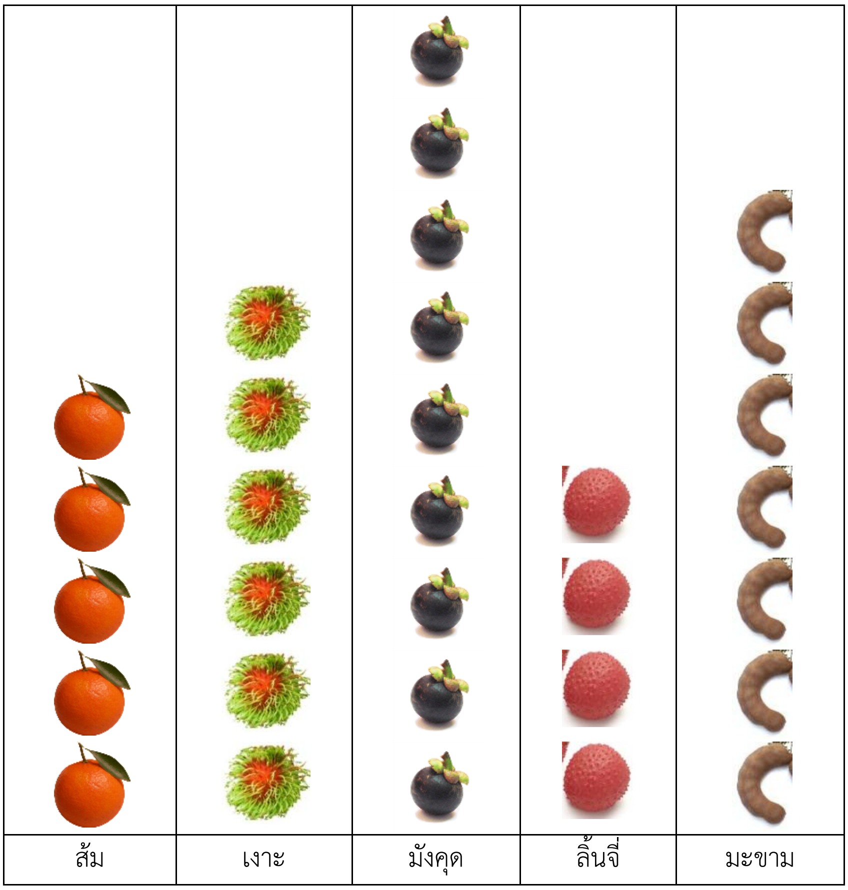
แผนภูมิรูปภาพ เป็นการใช้รูปภาพแสดงจำนวนหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ รูปภาพที่แทนสิ่งเดียวกันต้องเป็นรูปภาพที่เหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน แผนภูมิรูปภาพนำเสนอได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง เช่น

จำนวนผลไม้ที่ขายได้ใน 1 วัน



กำหนดให้รูปผลไม้ 1 รูป แทนจำนวนผลไม้ 5 กิโลกรัม

จำนวนผลไม้ที่ขายได้ใน 1 วัน



กำหนดให้รูปผลไม้ 1 รูป แทนจำนวนผลไม้ 5 กิโลกรัม

<u>แนะนำแนวทางการสอน</u>

ครูควรระวังข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ในการเขียนแผนภูมิรูปภาพ ดังนี้

1. รูปภาพในแผนภูมิรูปภาพต้องเป็นรูปที่เหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน การวาดรูปภาพอาจทำให้ไม่ได้รูปภาพที่ถูกต้อง วิธีการแก้ไขอาจทำได้โดยการใช้รูปภาพที่ได้จากการลอกลายหรือการพิมพ์จะมีความเหมาะสมที่สุด

2. ระยะห่างระหว่างรูปภาพที่ต้องอยู่ในแนวระดับเดียวกันทั้งแผนภูมิรูปภาพแนวนอนและแผนภูมิรูปภาพแนวตั้ง ถ้ารูปภาพแสดงจำนวนเป็นครึ่งหนึ่งของสิ่งที่กำหนดให้ รูปภาพต้องแสดงขนาดครึ่งหนึ่งให้สอดคล้องกัน เช่น

แสดงจำนวนเงาะ 5 กิโลกรัม

หรือ แสดงจำนวนเงาะ 2.5 กิโลกรัม

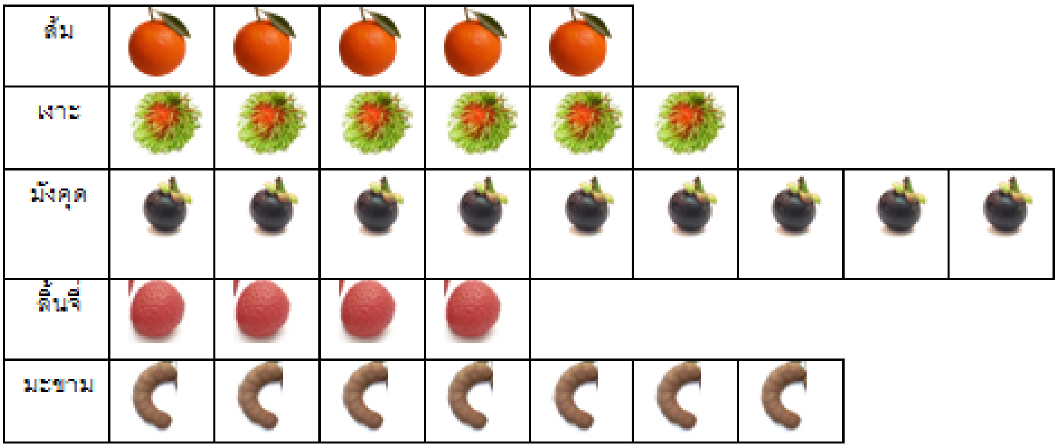
3. รูปภาพที่นำมาใช้ต้องสอดคล้องกับชื่อรูปภาพ และรูปภาพต้องแสดงจำนวนหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ที่นำเสนอ เช่น ใช้รูปส้มแทนจำนวนนักเรียนที่ชอบส้ม ซึ่งไม่ถูกต้อง รูปที่ควรใช้คือรูปคนที่แทนจำนวนนักเรียนที่ชอบส้ม

ครูควรฝึกนักเรียนอ่านแผนภูมิรูปภาพต่าง ๆ และฝึกนักเรียนเขียนแผนภูมิจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสม

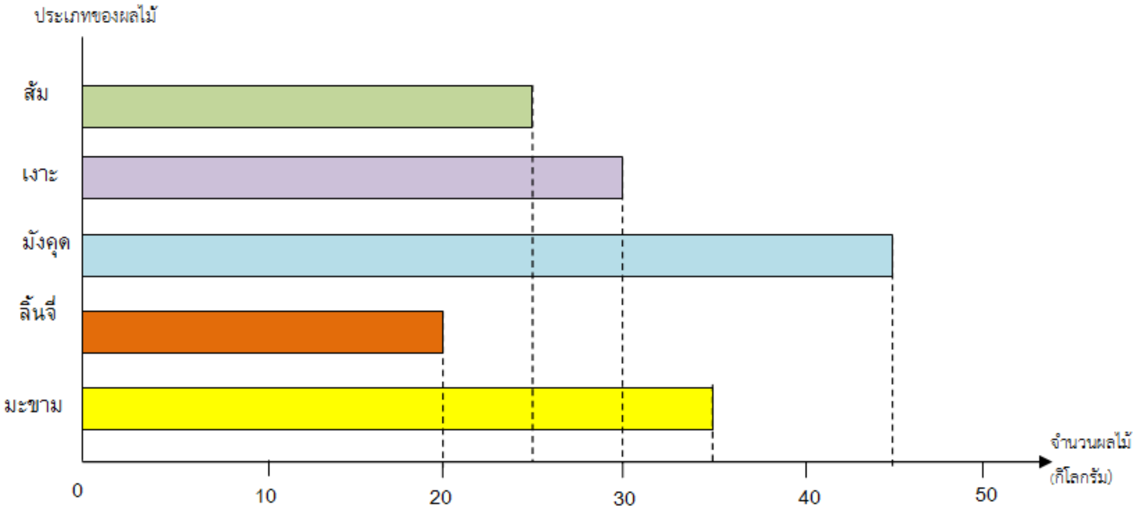
ตัวอย่างและแนวทางการสอนการนำเสนอข้อมูลแผนภูมิแท่ง

แผนภูมิแท่ง เป็นการใช้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแสดงจำนวนหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ โดยให้ความสูงหรือความยาวของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปแสดงจำนวนแต่ละรายการ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากทุกรูปต้องมีความกว้างเท่ากัน และเริ่มต้นจากระดับเดียวกัน โดยวิทยากรแสดงความสัมพันธ์ของแผนภูมิรูปภาพกับแผนภูมิแท่งด้วยการแทนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดเท่ากันลงในแผนภูมิ ดังนี้

จำนวนผลไม้ที่ขายได้ใน 1 วัน



กำหนดให้รูปผลไม้ 1 รูป แทนจำนวนผลไม้ 5 กิโลกรัม



<u>แนะนำแนวทางการสอน</u>

ครูควรระวังข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ในการเขียนแผนภูมิแท่ง ดังนี้

1. การวางแท่งรูปสี่เหลี่ยมทุกแท่งต้องมีความกว้างเท่ากัน เริ่มต้นเขียนจากระดับเดียวกันและมีระยะห่างระหว่างแท่งเท่ากัน โดยการวางแท่งอาจวางตามแนวนอนหรือแนวตั้งก็ได้
2. เส้นในแนวตั้งที่ระบุชนิดของสิ่งของ จะไม่มีหัวลูกศร ส่วนเส้นในแนวนอนที่แสดงจำนวนของสิ่งของจะมีหัวลูกศรที่แสดงถึงจำนวนที่เพิ่มขึ้นได้ โดยมีขีดแบ่งความยาวของแต่ละช่วงเท่า ๆ กัน พร้อมมีจำนวนกำกับ

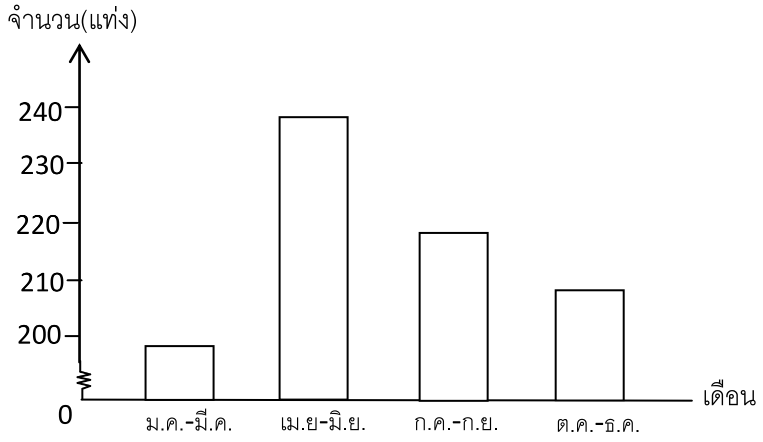
กรณีที่ข้อมูลมีค่ามาก หรือข้อมูลที่มีค่าใกล้เคียงกัน นิยมใช้เส้นหยัก ( ) แสดงการย่นระยะทางของเส้นแสดงจำนวน เพื่อละการแสดงข้อมูลในช่วงนั้น (ต้องเริ่มต้นที่ “0”) ดังนี้

เดือน	จำนวนไอศกรีม (แท่ง)
ม.ค.-มี.ค.	200
เม.ย.-มิ.ย.	240
ก.ค.-ก.ย.	220
ต.ค.-ธ.ค.	210

ครูควรตั้งคำถามให้นักเรียนสังเกตข้อมูลการขายไอศกรีมในปี พ.ศ. 2554 ว่าสามารถนำมาสร้างแผนภูมิแท่งได้หรือไม่ พบปัญหาใดหรือไม่

จำนวนในตารางซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันหากเขียนแผนภูมิแท่งแบบปกติจะทำให้อ่านแผนภูมิแท่งได้ยาก ฉะนั้นการใช้เส้นหยัก ( ) แสดงการย่นระยะของเส้นแสดงจำนวน จะทำให้แสดงจำนวนที่ส่วนปลายของแท่งแผนภูมิได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

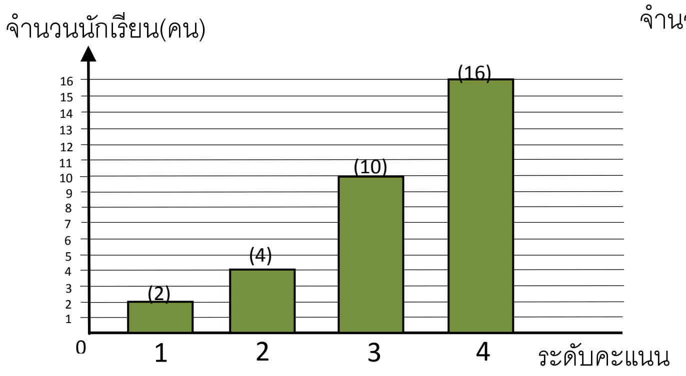
จำนวนไอศกรีมที่ขายในปีพ.ศ. 2554



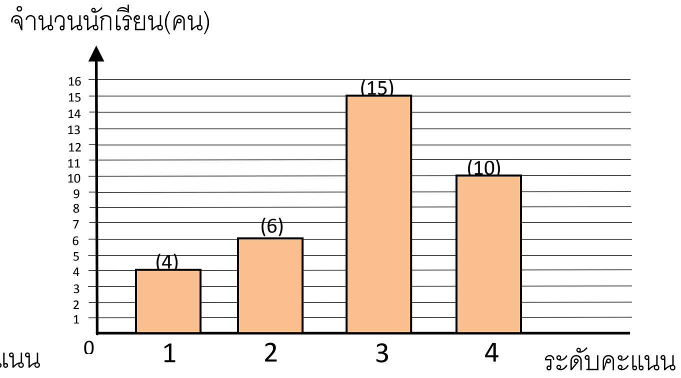
ตัวอย่างและแนวทางการสอนการนำเสนอข้อมูลแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ

แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบเป็นการนำเสนอเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลของสิ่งเดียวกันและมีลักษณะเหมือนกันตั้งแต่สองชุดขึ้นไป เช่น การเปรียบเทียบคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง ป. 4/2 และ ป.4/6 โดยข้อมูลทั้งสองชุดเมื่อเขียนในรูปแผนภูมิแท่ง ได้ดังนี้

คะแนนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2



คะแนนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/6

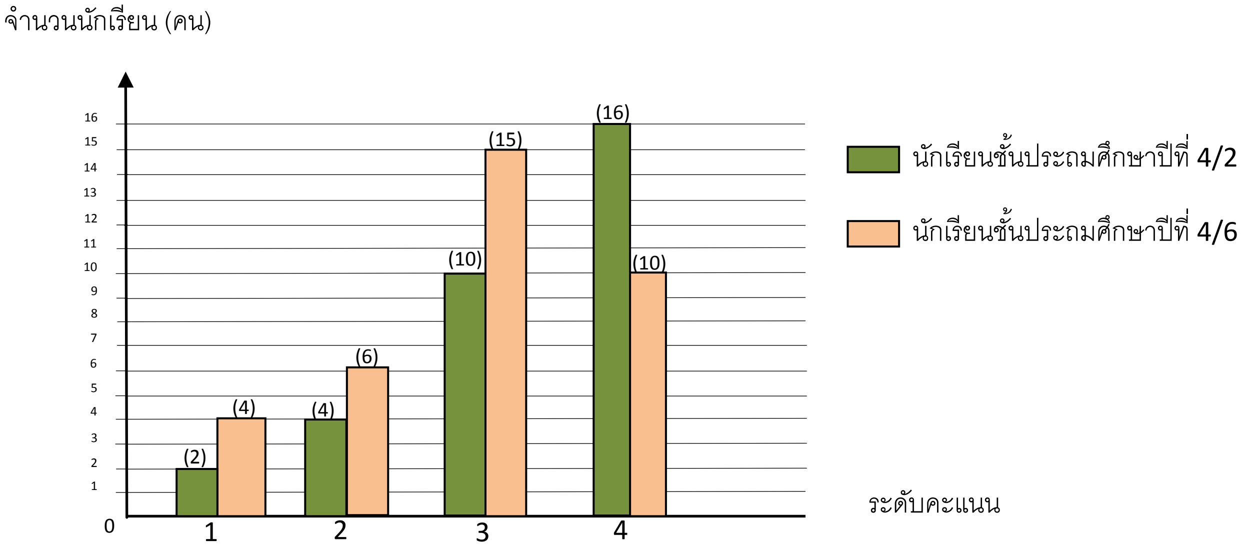


<u>แนะนำแนวทางการสอน</u>

จากแผนภูมิแท่งทั้งสอง ครูควรตั้งคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั้งสองกลุ่ม ให้นักเรียนสังเกตข้อมูลว่า แผนภูมิแท่งทั้งสองแสดงจำนวนนักเรียนเหมือนกัน และมีความกว้างของแท่งเท่ากัน ให้นักเรียนสังเกตว่ารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่แสดงจำนวน 4 คนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 และ 4/6 สูงเท่ากันหรือไม่

การเปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองกลุ่มให้ง่ายต่อการอ่าน ทำได้โดยการเขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากไว้บนแกนเดียวกัน ข้อมูลที่แสดงเรื่องเดียวกันควรแสดงติดกันเป็นคู่ ๆ และระบายสีหรือแรเงาแท่งข้อมูลของกลุ่มที่แตกต่างกัน พร้อมระบุสัญลักษณ์ที่แสดงกลุ่มข้อมูลไว้ข้าง ๆ แผนภูมิ

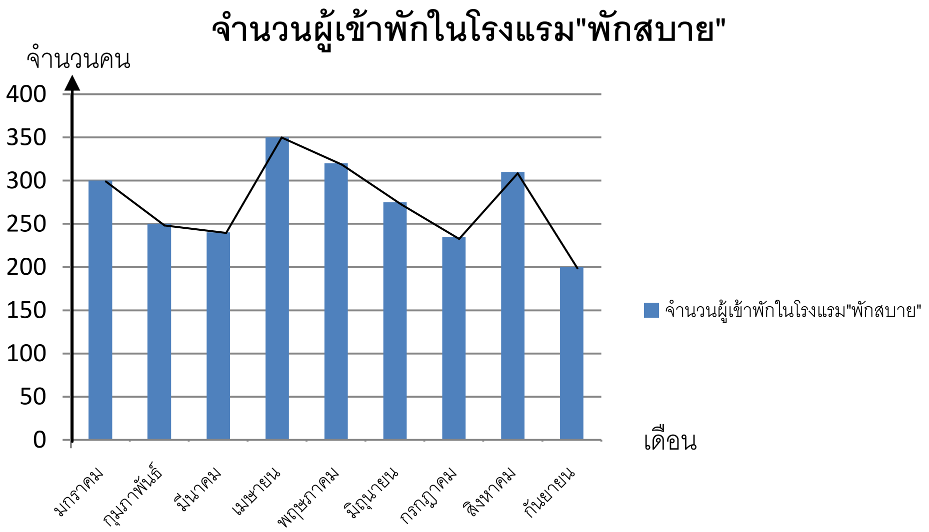
คะแนนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 และ 4/6



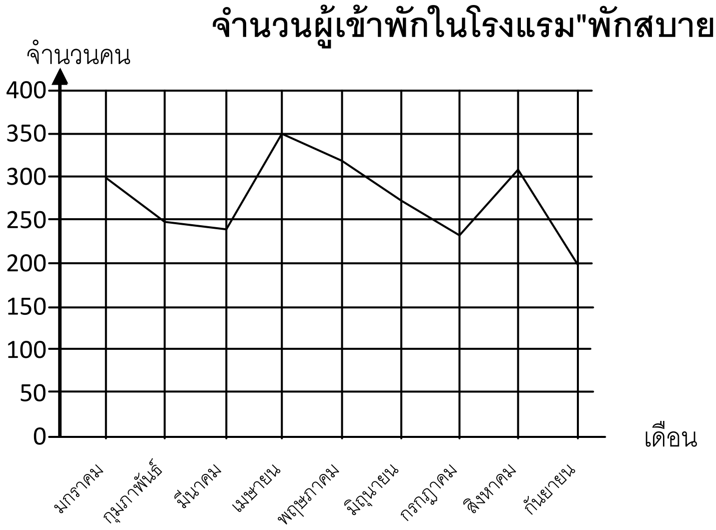
ครูควรฝึกนักเรียนอ่านแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบต่าง ๆ และฝึกนักเรียนเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ ถ้าข้อมูลมีปริมาณมาก อาจใช้การย่นระยะบนเส้นที่แสดงจำนวนได้ เพื่อให้การอ่านข้อมูลได้สะดวก ควรเขียนจำนวนกำกับไว้ที่ปลายสุดของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ตัวอย่างและแนวทางการสอนการนำเสนอกราฟเส้น

กราฟเส้นเป็นวิธีการนำเสนอข้อมูล โดยใช้จุดและส่วนของเส้นตรงที่ลากเชื่อมต่อจุดซึ่งจุดแต่ละจุดจะบอกจำนวนหรือปริมาณของข้อมูลแต่ละรายการ นิยมใช้กราฟเส้นกับข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตามลำดับก่อนหลังของเวลา เช่น จำนวนผู้เข้าพักในโรงแรม “พักสบาย” ในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2555



จากนั้นนำเสนอเฉพาะกราฟเส้นเพื่อให้เห็นข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง



<u>แนะนำแนวทางการสอน</u>

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กราฟเส้น ครูยกตัวอย่างข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับเวลาโดยเริ่มต้นนำเสนอข้อมูลดังกล่าวด้วยแผนภูมิแท่ง จากนั้นให้นักเรียนสังเกตว่าจากแผนภูมิแท่งถ้านำมาปรับวิธีการนำเสนอโดยใช้พิจารณาตำแหน่งปลายสุดของรูปสี่เหลี่ยมในแผนภูมิแท่ง จะทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอย่างต่อเนื่องตามลำดับก่อนหลังของเวลา

ครูควรเริ่มต้นด้วยการนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิแท่ง จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามเกี่ยวกับข้อมูลที่นำเสนอโดยใช้แผนภูมิแท่ง แล้วจึงแสดงการสร้างส่วนของเส้นตรงเชื่อมจุดกึ่งกลางปลายรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูป ดังรูปข้างต้น

ครูควรยกตัวอย่างและนำเสนอข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับเวลาและเหมาะสมกับการนำมายกตัวอย่างแก่นักเรียนระดับประถมศึกษา เช่น ข้อมูลที่แสดงการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่ว (ความสูง) ในช่วงหกอาทิตย์แรกของการปลูก ข้อมูลแสดงปริมาณน้ำฝนแต่ละเดือนตลอดปี พ.ศ.2554 เป็นต้น

ครูเน้นว่าการเขียนกราฟเส้นจำเป็นต้องเขียนส่วนของเส้นตรงสองเส้นให้ตั้งฉากกันในแนวนอนและแนวตั้งของข้อมูลแต่ละรายการ แล้วจึงลงจุดให้ตรงตามข้อมูล และลากส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมต่อจุดจากจุดแรกไปจุดสุดท้าย

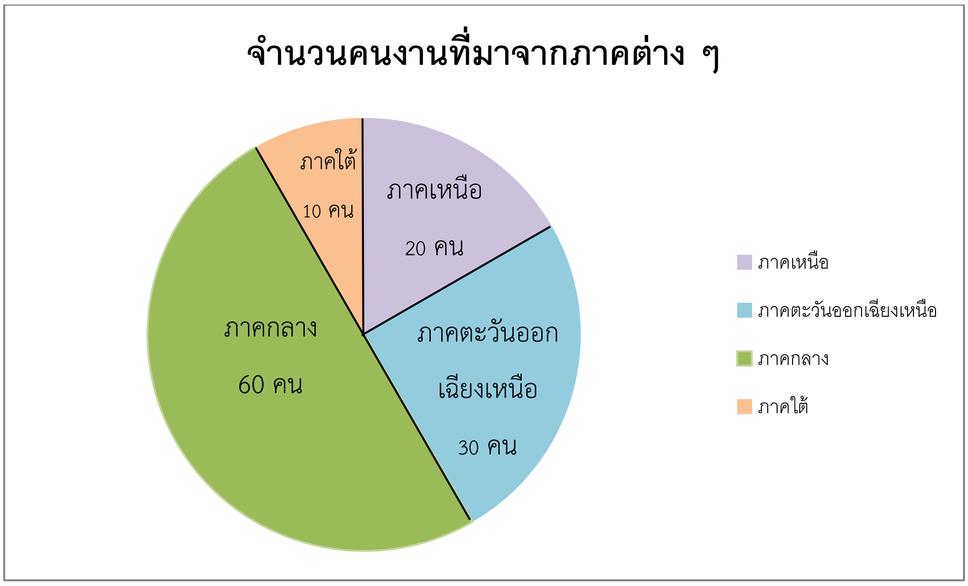
ถ้าข้อมูลที่แสดงจำนวนมีค่ามากและใกล้เคียงกัน สามารถใช้เส้นหยัก ( ) แสดงการย่นระยะของเส้นแสดงจำนวน เพื่อละการแสดงข้อมูลในช่วงนั้นได้

จากข้อมูลที่ปรากฏด้วยวิธีนำเสนอโดยใช้กราฟเส้น ครูควรตั้งคำถามให้นักเรียนแสดงความคิดหรือหาข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในบางค่าที่น่าสนใจ เช่น ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด หรือช่วงที่ข้อมูลมีค่าคงตัว เพื่อฝึกให้นักเรียนมีทักษะและกระบวนการในการให้เหตุผลและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ครูอาจให้นักเรียนเก็บข้อมูลด้วยตนเองเพื่อนำเสนอเป็นชิ้นงานได้

ตัวอย่างและแนวทางการสอนการนำเสนอแผนภูมิรูปวงกลม

แผนภูมิรูปวงกลมเป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้พื้นที่ภายในรูปวงกลมแทนจำนวนหรือปริมาณของข้อมูลแต่ละรายการ ในระดับประถมศึกษา การเรียนเรื่องนี้จะเน้นเฉพาะการอ่านข้อมูลแผนภูมิรูปวงกลมและอภิปรายเท่านั้น รวมถึงการคำนวณจำนวนหรือปริมาณที่เป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ภาคของประเทศไทย	จำนวนคนงานที่มาจากภาคต่าง ๆ
ภาคเหนือ	20
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	30
ภาคกลาง	60
ภาคใต้	10



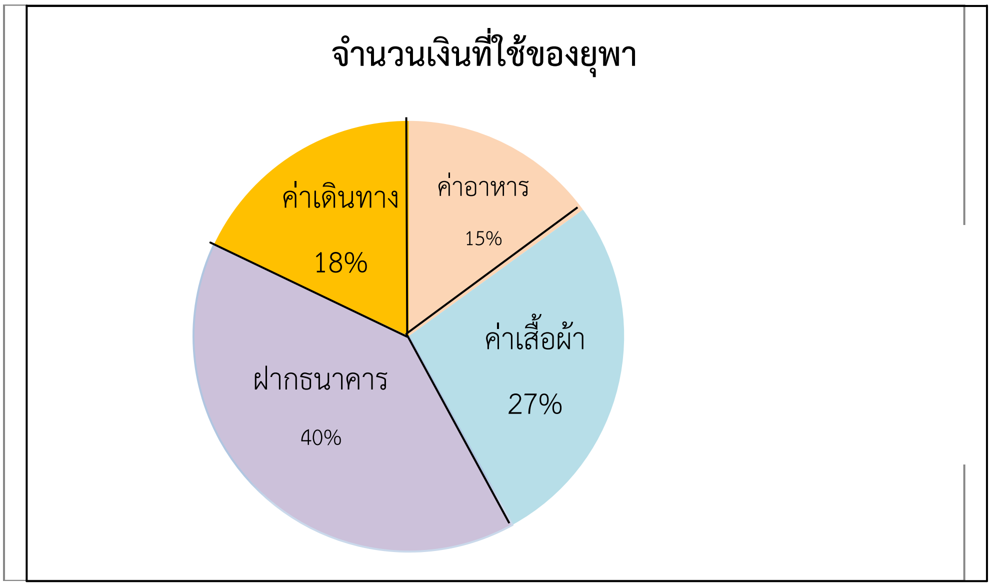
<u>แนะนำแนวทางการสอน</u>

ครูยกตัวอย่างแผนภูมิรูปวงกลม และควรกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามจากข้อมูลต่อไปนี้ เช่น

- พื้นที่รูปวงกลมแบ่งเป็นกี่ส่วน แต่ละส่วนแสดงอะไรบ้าง (4 ส่วน ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้)
- คนงานทั้งหมดมีกี่คน (120 คน)
- คนงานส่วนมากมาจากภาคอะไร จำนวนเท่าไร (ภาคกลาง จำนวน 60 คน)
- คนงานส่วนน้อยมาจากภาคอะไร จำนวนเท่าไร (ภาคใต้ จำนวน 10 คน)
- คนงานที่มาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนมากกว่าคนงานที่มาจากภาคเหนือกี่คน (10 คน)

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลมอาจบอกจำนวนหรือปริมาณเป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนหรือข้อมูลทุกรายการรวมกันแล้วต้องเท่ากับ 100% และถ้าทราบจำนวนทั้งหมดแล้วต้องการทราบจำนวนหรือปริมาณของแต่ละรายการ ก็สามารถคิดคำนวณได้โดยใช้ความรู้เรื่องร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ เช่น ถ้ายุพามีเงินทั้งหมด 1,000 บาท แล้วนำเงินไปใช้จ่ายดังรายการต่อไปนี้

ค่าอาหาร 15% ค่าเดินทาง 18% ค่าเสื้อผ้า 27% ฝากธนาคาร 40%



ค่าเดินทาง 18% ของจำนวนเงินทั้งหมด คิดเป็น $\frac{18}{100}\times 1000 = 180$

ค่าอาหาร 15% ของจำนวนเงินทั้งหมด คิดเป็น $\frac{15}{100}\times 1000 = 150$

ค่าเสื้อผ้า 27% ของจำนวนเงินทั้งหมด คิดเป็น $\frac{27}{100}\times 1000 = 270$

ฝากธนาคาร 40% ของจำนวนเงินทั้งหมด คิดเป็น $\frac{40}{100}\times 1000 = 400$

ครูสามารถใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอแผนภูมิรูปวงกลมได้ โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างแผนภูมิรูปวงกลมได้อย่างถูกต้องและสวยงาม เช่น โปรแกรม Excel ในการสร้างเอกสารหรือใบงาน

เอกสารสำหรับวิทยากร

แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนเข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่				รวมคะแนน (2 คะแนน)
		1	2	3	4	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่				รวม คะแนน (2 คะแนน)
		1	2	3	4	
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ..วิทยากร

วันที่สังเกต...

<u>หมายเหตุ</u>

รายการประเมิน “การมีส่วนร่วมในกิจกรรม” (2 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน: เข้าร่วมกิจกรรม

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 2 คะแนน เมื่อเข้าร่วมกิจกรรม 3-4 กิจกรรม

ได้ 1 คะแนน เมื่อเข้าร่วมกิจกรรม 1-2 กิจกรรม

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่เข้าร่วมกิจกรรม

แบบบันทึกการส่งใบกิจกรรม

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรมต่าง ๆ

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่				รวม
		1	2	3	4	คะแนน (1 คะแนน)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่				รวมคะแนน (1 คะแนน)
		1	2	3	4	
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

ลงชื่อ...วิทยากร

วันที่สังเกต...

<u>หมายเหตุ</u>

รายการประเมิน “ชิ้นงาน” (1 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน: ปฏิบัติและส่งใบกิจกรรม 1-4

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 1 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรม 3-4 ใบกิจกรรม

ได้ 0.5 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานและส่งใบกิจกรรม 1-2 ใบกิจกรรม

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติงานและไม่ส่งใบกิจกรรม

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนปฏิบัติตามตัวชี้วัดต่าง ๆ ที่กำหนด

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมินที่			รวมคะแนน (5 คะแนน)
		เป็นตัวแทนนำเสนอผลงานใบกิจกรรม (ระบุกิจกรรม 1-4)	เป็นผู้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นต่อการนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม (ระบุกิจกรรม 1-4)	เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม (ระบุกิจกรรม 1-4)	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมินที่			รวม คะแนน (5 คะแนน)
		เป็นตัวแทนนำเสนอผลงานใบกิจกรรม (ระบุกิจกรรม 1-4)	เป็นผู้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นต่อการนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม (ระบุกิจกรรม 1-4)	เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม (ระบุกิจกรรม 1-4)	
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

ลงชื่อ...วิทยากร

วันที่สังเกต..

หมายเหตุ

รายการประเมิน "การนำเสนอผลงาน" (5 คะแนน)

ประเด็นรายการประเมิน: 1. เป็นตัวแทนนำเสนอผลงานเดี่ยวหรือกลุ่มของใบกิจกรรม 1-4

2. เป็นผู้อภิปรายหรือแสดง ความคิดเห็นต่อการนำเสนอ ผลงานเดี่ยว หรือกลุ่มตนเองหรือกลุ่มอื่นของใบกิจกรรม 1-4

3. เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานของใบกิจกรรม 1-4

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 5 คะแนน เมื่อปฏิบัติครบ 3 ข้อ ได้ 4 คะแนน เมื่อปฏิบัติ 2 ข้อ

ได้ 3 คะแนน เมื่อปฏิบัติ 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีการปฏิบัติ

แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้ตามใบกิจกรรม 5

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนปฏิบัติตามตัวชี้วัดต่างๆ ที่กำหนด

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมินที่		รวมคะแนน (1 คะแนน)
		ได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติใบกิจกรรม 5	ส่งใบกิจกรรม 5 และปฏิบัติครบทุกประเด็นคำถามในใบกิจกรรม 5	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ประเด็นการประเมินที่		รวมคะแนน (1 คะแนน)
		ได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติใบกิจกรรม 5	ส่งใบกิจกรรม 5 และปฏิบัติครบทุกประเด็นคำถามในใบกิจกรรม 5	
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

ลงชื่อ...วิทยากร

วันที่สังเกต...

<u>หมายเหตุ</u>

รายการประเมิน “การสรุปองค์ความรู้” (1 คะแนน)

ตัวชี้วัด: 1. ได้สะท้อนผลการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติใบกิจกรรม 5

2. ส่งใบกิจกรรม 5 และปฏิบัติครบทุกประเด็นคำถามในใบกิจกรรม 5

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 1 คะแนน เมื่อมีประเด็นการประเมินครบ 2 ข้อ

ได้ 0.5 คะแนน เมื่อมีประเด็นการประเมิน 1 ข้อ

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีประเด็นการประเมินทั้งสองข้อ

แบบกรอกคะแนนสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

เลขที่	ชื่อ – สกุล	รายการประเมิน					รวมคะแนน (10.5 คะแนน)
		การมีส่วนร่วมในกิจกรรม (2 คะแนน)	ชิ้นงาน (1 คะแนน)	การนำเสนอผลงาน (5 คะแนน)	การสรุปองค์ความรู้ (1 คะแนน)	การทดสอบความรู้ (1.5 คะแนน)	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

เลขที่	ชื่อ – สกุล	รายการประเมิน					รวมคะแนน (10.5 คะแนน)
		การมีส่วนร่วมในกิจกรรม (2 คะแนน)	ชิ้นงาน (1 คะแนน)	การนำเสนอผลงาน (5 คะแนน)	การสรุปองค์ความรู้ (1 คะแนน)	การทดสอบความรู้ (1.5 คะแนน)	
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

ลงชื่อ...วิทยากร

วัน/เดือน/ปี...

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เรื่อง คณิตคิดสนุก 1

แผนการอบรม

แผนการอบรมครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย สำหรับครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่
สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คณิตคิดสนุก 1
เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรม

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ผ่านการปฏิบัติจริง

สาระการเรียนรู้

1. สาระจำนวนและการดำเนินการ
2. สาระพีชคณิต
3. สาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. **สำหรับผู้เข้ารับการอบรม**
   1.1 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบกิจกรรมทายให้เข้าเป้า
   1.2 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2: ใบกิจกรรมหอคอยฮานอย
2. **สำหรับวิทยากร**
   2.1 เอกสารสำหรับวิทยากร 1: กิจกรรมรหัสปริศนา
   2.2 เอกสารสำหรับวิทยากร 2: กิจกรรมทายให้เข้าเป้า
   2.3 เอกสารสำหรับวิทยากร 3: กิจกรรมหอคอยฮานอย
   2.4 เอกสารสำหรับวิทยากร 4: แบบสังเกตการณ์มีส่วนร่วมในกิจกรรม
   2.5 ไฟล์ รหัสปริศนา สำหรับจัดกิจกรรมรหัสปริศนา
   2.6 ไฟล์ ทายให้เข้าเป้า สำหรับจัดกิจกรรมทายให้เข้าเป้า
   2.7 ไฟล์ หอคอยฮานอย สำหรับจัดกิจกรรมหอคอยฮานอย

การประเมินผล

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	เครื่องมือ
1. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม **ประเด็นการประเมิน:** 1.1 มีส่วนร่วมในกิจกรรมรหัสปริศนา 1.2 มีส่วนร่วมในกิจกรรมทายให้เข้าเป้า 1.3 มีส่วนร่วมในกิจกรรมหอคอยฮานอย	**คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดย** **กิจกรรมที่ 1** รหัสปริศนา ได้ 4 คะแนน เมื่อจำนวนครั้งที่ทายไม่เกิน 6 ครั้ง ได้ 3 คะแนน เมื่อจำนวนครั้งที่ทายตั้งแต่ 7 – 9 ครั้ง ได้ 2 คะแนน เมื่อจำนวนครั้งที่ทายตั้งแต่ 10 – 12 ครั้ง ได้ 1 คะแนน เมื่อจำนวนครั้งที่ทายมากกว่า 12 ครั้ง ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติกิจกรรมรหัสปริศนา	รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม
	กิจกรรมที่ 2 ทายให้เข้าเป้า ได้ 3 คะแนน เมื่อมีคะแนนรวมทั้ง 3 รอบมากกว่า 30 คะแนน จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน ได้ 2 คะแนน เมื่อมีคะแนนรวมทั้ง 3 รอบ ตั้งแต่ 0 – 30 คะแนน ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติกิจกรรมรหัสปริศนา	ใบกิจกรรมทายให้เข้าเป้า
	กิจกรรมที่ 3 หอคอยฮานอย ได้ 3 คะแนน เมื่อย้ายแผ่นวงกลมได้ตั้งแต่ 4 แผ่นขึ้นไป และตอบคำถามข้อสุดท้ายได้ถูกต้อง	ใบกิจกรรมหอคอยฮานอย

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	เครื่องมือ
	ได้ 2 คะแนน เมื่อย้ายแผ่นวงกลมได้ ตั้งแต่ 4 แผ่นขึ้นไป ได้ 1 คะแนน เมื่อย้ายแผ่นวงกลมได้ น้อยกว่า 4 แผ่น ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติกิจกรรม หอคอยฮานอย	

แนวทางปฏิบัติสำหรับวิทยากร

1. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารสำหรับวิทยากร และเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คณิตคิดสนุก 1 โดยละเอียด
2. จัดเตรียมสื่อดิจิทัลที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมให้พร้อม และทดลองใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ เพื่อให้แน่ใจว่าสื่อดิจิทัลเปิดใช้งานได้
3. จัดทำสำเนาเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม ตามจำนวนผู้เข้ารับการอบรม
4. แจ้งให้ผู้เข้ารับการอบรมทราบเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการอบรม สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คณิตคิดสนุก 1 และการประเมินผลในช่วงนำเข้าสู่บทเรียน
5. ให้ผู้เข้ารับการอบรมเขียนชื่อและเลขที่ของตนเองทุกครั้งในใบกิจกรรมของตนเองเพื่อความสะดวกของวิทยากรในการให้คะแนนและประเมินผล
6. ดำเนินการจัดอบรมตามแนวทางการจัดกิจกรรม พร้อมทั้งประเมินผลผู้เข้ารับการอบรมตามรายการประเมินและเครื่องมือที่กำหนด

แนวทางการจัดกิจกรรม

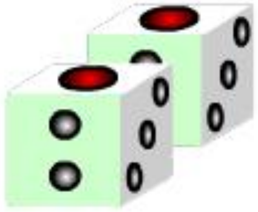
กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
1. การสร้างองค์ความรู้ (40 นาที) **1.1 นำเข้าสู่บทเรียน** (5 นาที) วิทยากรชี้แจงวัตถุประสงค์ และการประเมินผล ดังนี้ วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ความเข้าใจ		- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการตอบคำถามและความสมเหตุสมผลของคำตอบ

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ผ่านการปฏิบัติจริง โดยจัดกิจกรรมผ่านสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ กิจกรรมรหัสปริศนา สาระที่ 4 พีชคณิต กิจกรรมหอคอยฮานอย สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น กิจกรรมทายให้เข้าเป้า การประเมินผล การประเมินผล จะประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรม 10 คะแนน รายละเอียดดังนี้ 1. มีส่วนร่วมในกิจกรรมรหัสปริศนา 4 คะแนน 2. มีส่วนร่วมในกิจกรรมทายให้เข้าเป้า 3 คะแนน 3. มีส่วนร่วมในกิจกรรมหอคอยฮานอย 3 คะแนน เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละกิจกรรมตามรายละเอียดในตาราง การประเมินผล **1.2 ขั้นฝึกปฏิบัติ (30 นาที)** 1) วิทยากรเปิดไฟล์ รหัสปริศนา อธิบายวิธีการเล่น เกณฑ์การให้คะแนน และสาธิตการเล่นให้ผู้เข้ารับดู 1 ตัวอย่าง 2) แบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการอบรมเป็น 3 กลุ่ม เล่นทีละกลุ่ม โดยสมาชิกในกลุ่มช่วยกันทายรหัสปริศนาที่ได้ **1.3 ขั้นสรุป (5 นาที)** 1) ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรม รหัสปริศนา จนได้ข้อสรุป เช่น รหัสปริศนา เป็นกิจกรรมฝึกทักษะการแก้ปัญหา การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ และการให้เหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ใช้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน	- ไฟล์ รหัสปริศนา	

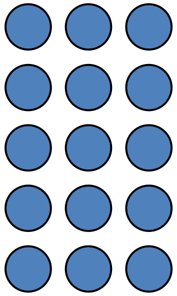
กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 2) วิทยากรประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของผู้เข้ารับการอบรม ตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้		
2. การปฏิบัติการตามเนื้อหาสาระ (40 นาที) 2.1 วิทยากรจัดกิจกรรมทายให้เข้าเป้า (20 นาที) ดังนี้ 1) แจกใบกิจกรรมทายให้เข้าเป้าให้กับผู้เข้ารับการอบรมทุกคน 2) วิทยากรเปิดไฟล์ทายให้เข้าเป้า อธิบายวิธีเล่น หลังจากนั้นให้ผู้เข้ารับการอบรมทำกิจกรรม 3 รอบ 3) ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนรวมคะแนนของตน และส่งใบกิจกรรมที่เขียนชื่อเรียบร้อยแล้วให้วิทยากร 4) วิทยากรให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด และเขียนคะแนนลงในแบบประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรม 2.2 วิทยากรจัดกิจกรรมหอคอยฮานอย (20 นาที) ดังนี้ 1) แจกใบกิจกรรมหอคอยฮานอยให้กับผู้เข้ารับการอบรมทุกคน 2) วิทยากรเปิดไฟล์หอคอยฮานอย อธิบายวิธีเล่น หลังจากนั้นให้ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละกลุ่มช่วยกันหาวิธีย้ายแผ่นวงกลมจากหลักทางซ้ายสุดไปหลักทางขวาสุด เริ่มจากย้าย 1 แผ่น 2 แผ่น 3 แผ่น ... ตามลำดับ นับจำนวนครั้งที่ย้ายแผ่นวงกลมได้ และบันทึกลงในใบกิจกรรม และส่งให้วิทยากรตรวจสอบคำตอบที่ได้ 3) วิทยากรให้ตัวแทนกลุ่มสาธิตการย้ายแผ่นวงกลมให้ดู เริ่มจากย้าย 1 แผ่น 2 แผ่น 3 แผ่น ...	- ใบกิจกรรมทายให้เข้าเป้า - ไฟล์ ทายให้เข้าเป้า - ใบกิจกรรมหอคอยฮานอย - ไฟล์ หอคอยฮานอย	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - สังเกตการตอบคำถามและความสมเหตุสมผลของคำตอบ

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
ตามลำดับ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าย้ายแผ่นวงกลมได้จริง ๆ และให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด		
3. การสรุปบทเรียน (5 นาที) วิทยากรสรุปถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรม โดยชี้ให้เห็นว่า กิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครูควรจัดหาเวลาเสริมเพิ่มเติมให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม และครูอาจหากิจกรรมเสริมอื่น ๆ เพิ่มเติมให้กับนักเรียน		- สังเกตการสรุปสาระสำคัญที่ได้และประเด็นในการซักถาม

เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม



ใบกิจกรรมทายให้เข้าเป้า



โยนลูกเต๋า 2 ลูก 15 ครั้ง จะได้ผลรวมของหน้าลูกเต๋าแต่ละจำนวนกี่ครั้ง

____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____	____
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

ใบกิจกรรมหอคอยฮานอย

บันทึกผลการย้ายแผ่นวงกลมลงในตาราง และตอบคำถาม

จำนวนแผ่นวงกลมที่ย้าย (แผ่น)	จำนวนครั้งที่ย้ายได้ (น้อยครั้งที่สุด)	ลายเซ็นของวิทยากร (ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และสาธิตการย้ายแผ่นวงกลมให้วิทยากรดูแล้ว)
1		
2		
3		
4		
5		

ถ้าย้ายแผ่นวงกลมจำนวน 10 แผ่น จำนวนครั้งที่ย้ายได้น้อยครั้งที่สุดเท่ากับเท่าไร

<u>ตอบ</u> ....ครั้ง

เอกสารสำหรับวิทยากร

กิจกรรมรหัสปริศนา

ระดับชั้น ประถมศึกษาตอนปลาย

จำนวนผู้เล่น ไม่จำกัด โดยแบ่งผู้เล่นเป็น 3 กลุ่ม เล่นทีละกลุ่ม

จุดประสงค์

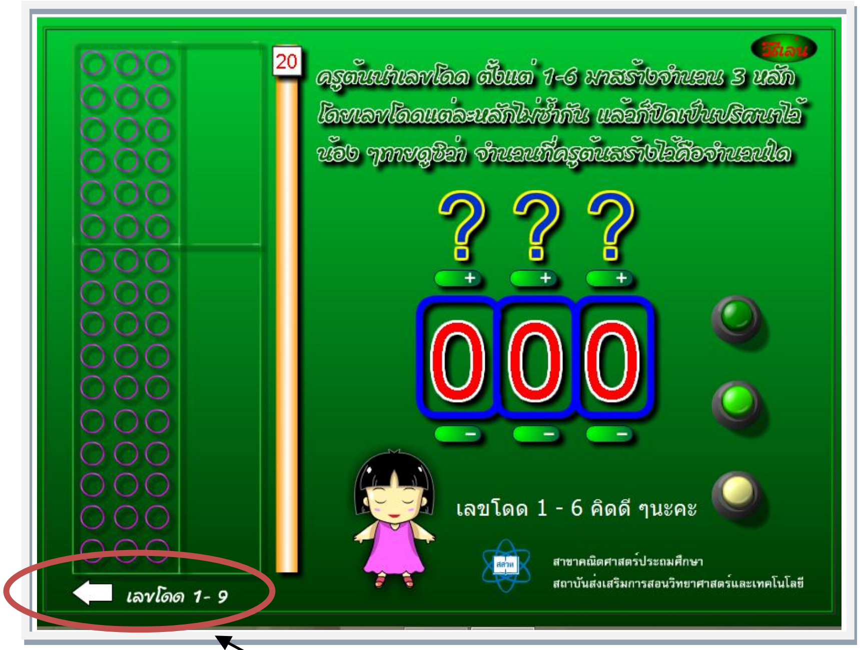
1. ฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

อุปกรณ์

คอมพิวเตอร์ และโปรเจคเตอร์ เพื่อเปิดสื่อดิจิทัล

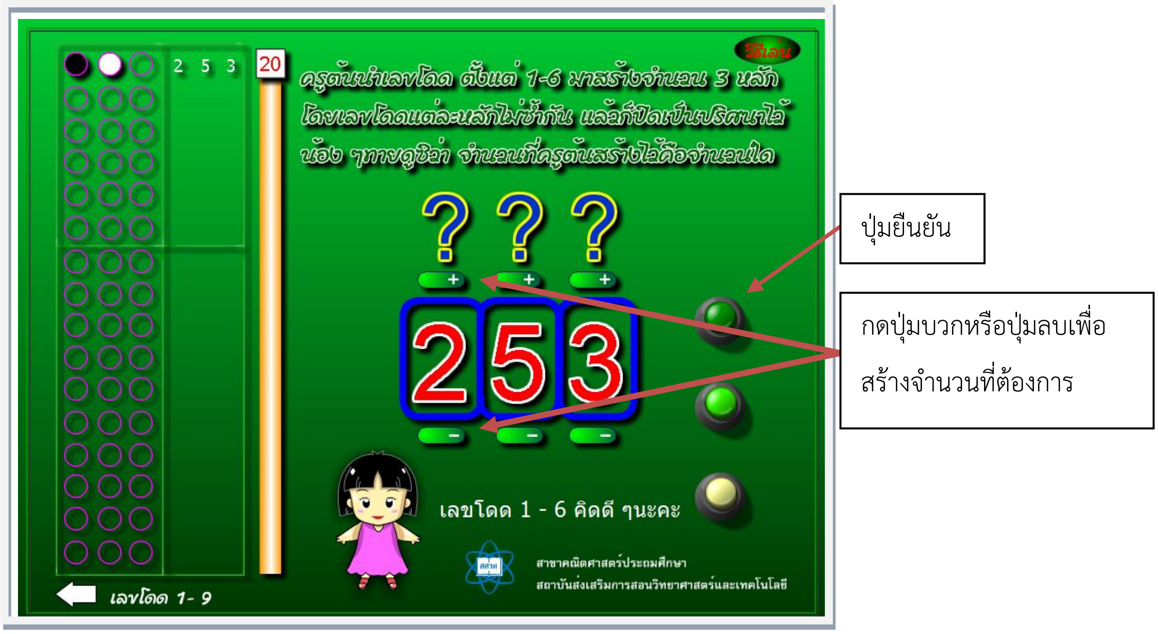
กติกาและวิธีการเล่น

1. วิทยากรเปิดสื่อดิจิทัล รหัสปริศนา จะได้ดังรูป ซึ่งจะมีข้อความว่า “ครูต้นนำเลขโดดตั้งแต่ 1 – 6 มาสร้างเป็นจำนวน 3 หลัก โดยเลขโดดแต่ละหลักไม่ซ้ำกัน แล้วก็ปิดเป็นปริศนาไว้ น้อง ๆ ทายดูซิว่า จำนวนที่ครูต้นสร้างไว้คือจำนวนใด”

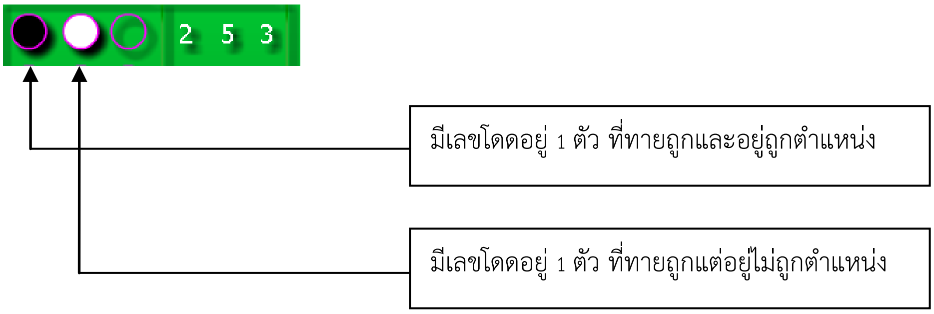


เปลี่ยนไปเล่นทายจำนวนที่มีเลขโดด 1 – 9 แต่ในที่นี้ให้วิทยากรเล่นทายจำนวนที่มีเลขโดด 1 – 6 เท่านั้น

2. วิทยากรยกตัวอย่างการเล่น 1 รอบ โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมช่วยกันทายว่า จำนวนสามหลักตามเงื่อนไขที่กำหนด คือ จำนวนใด เมื่อตัวแทนบอกจำนวนที่ทายแล้ว วิทยากรกดปุ่มเครื่องหมายบวกหรือลบบนสื่อดิจิทัล เพื่อสร้างจำนวนดังกล่าว เช่น ผู้เข้ารับการอบรมทายว่า 253



เมื่อกดปุ่มยืนยันสีเขียวบนสื่อดิจิทัล โปรแกรมจะเฉลยผลการทายออกมา ในที่นี้ได้



หมายเหตุ วงกลมดำในที่นี้ ไม่ได้หมายความว่า 2 เป็นจำนวนที่ถูกต้องและอยู่ถูกตำแหน่ง อาจเป็น 5 หรือ 3 ก็ได้

3. วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมทายจำนวนเป็นครั้งที่ 2 โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการทายก่อนหน้า เล่นทายจำนวนเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ เป็นครั้งที่ 3 ครั้งที่ 4 ... จนกว่าจะทายได้ถูกต้องหรือสื่อจะแสดงรูปวงกลมเป็นสีดำทั้ง 3 วง ●●●

เมื่อเล่นจนได้วงกลม 3 วง ●●● วิทยากรสามารถกดปุ่มเฉลย (ปุ่มสีเขียว ซึ่งก่อนนี้คือปุ่มยืนยัน) จะปรากฏจำนวนขึ้นมาเพื่อยืนยันคำตอบที่ถูกต้อง

4. หลังจากผู้เข้ารับการอบรมเข้าใจกติกาและวิธีการเล่นจากการเล่นให้ดู 1 ตัวอย่างแล้ว วิทยากรก็เริ่มให้ผู้เข้ารับการอบรมเล่น โดยเล่นทีละกลุ่ม วิทยากรอาจจะชี้แจงการได้คะแนนอีกครั้ง ดังนี้

ทายถูกภายใน 6 ครั้ง ได้ 4 คะแนนเต็ม

ทายถูกภายใน 7 – 9 ครั้ง ได้ 3 คะแนน

ทายถูกภายใน 10 – 12 ครั้ง ได้ 2 คะแนน

ทายถูก โดยทายมากกว่า 12 ครั้ง ได้ 1 คะแนน

ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรม ได้ 0 คะแนน

5. เมื่อเล่นครบทุกกลุ่ม วิทยากรให้คะแนนผู้เข้ารับการอบรมตามเกณฑ์ที่กำหนด

หมายเหตุ ก่อนนำไปใช้ วิทยากรควรฝึกเล่นและฝึกใช้สื่อนี้ให้ชำนาญ

กิจกรรมทายให้เข้าเป้า

ระดับชั้น ประถมศึกษาตอนปลาย

จำนวนผู้เล่น ไม่จำกัด เป็นกิจกรรมเดี่ยว

จุดประสงค์

1. ฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นระดับชั้นประถมศึกษา

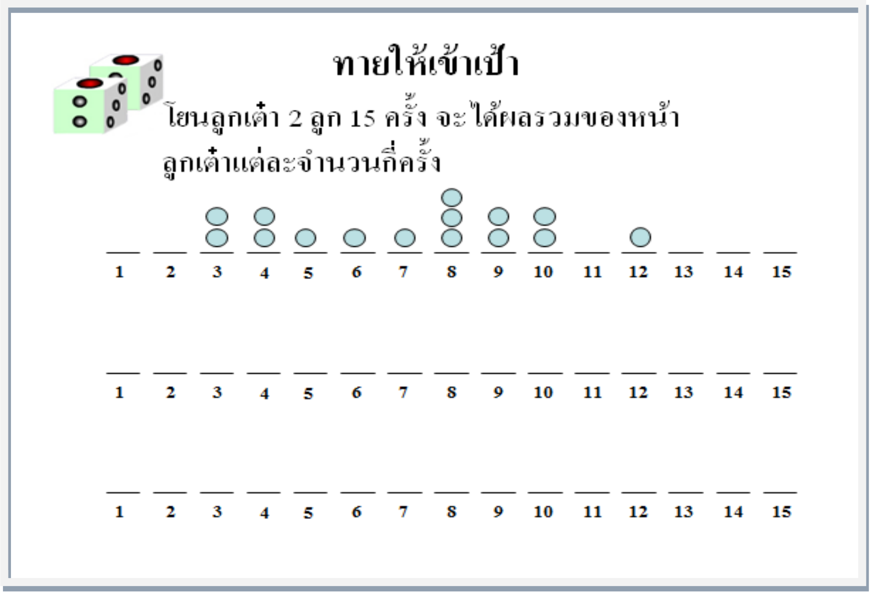
อุปกรณ์

คอมพิวเตอร์ และโปรเจคเตอร์ เพื่อเปิดสื่อดิจิทัล

กติกาและวิธีการเล่น

วิทยากรเปิด PowerPoint เรื่องทายให้เข้าเป้า แนะนำกติกาและวิธีการเล่น ดังนี้

1.



ให้ผู้เข้ารับการอบรมทายว่า ถ้าโยนลูกเต๋า 2 ลูก 15 ครั้ง จะได้ผลรวมของหน้าลูกเต๋าแต่ละจำนวนกี่ครั้ง โดยเขียน ◯ 15 วงบนตัวเลขที่คาดว่าเป็นผลรวมของหน้าลูกเต๋าที่หงายขึ้นในใบกิจกรรมที่ได้รับ ดังตัวอย่าง

มีการทายว่า ผลรวมของหน้าลูกเต๋าที่หงายขึ้นเป็น 3 สองครั้ง

ผลรวมของหน้าลูกเต๋าที่หงายขึ้นเป็น 4 สองครั้ง

ผลรวมของหน้าลูกเต๋าที่หงายขึ้นเป็น 5 หนึ่งครั้ง

ผลรวมของหน้าลูกเต๋าที่หงายขึ้นเป็น 6 หนึ่งครั้ง

ผลรวมของหน้าลูกเต๋าที่หงายขึ้นเป็น 7 หนึ่งครั้ง

ผลรวมของหน้าลูกเต๋าที่หงายขึ้นเป็น 8 สามครั้ง

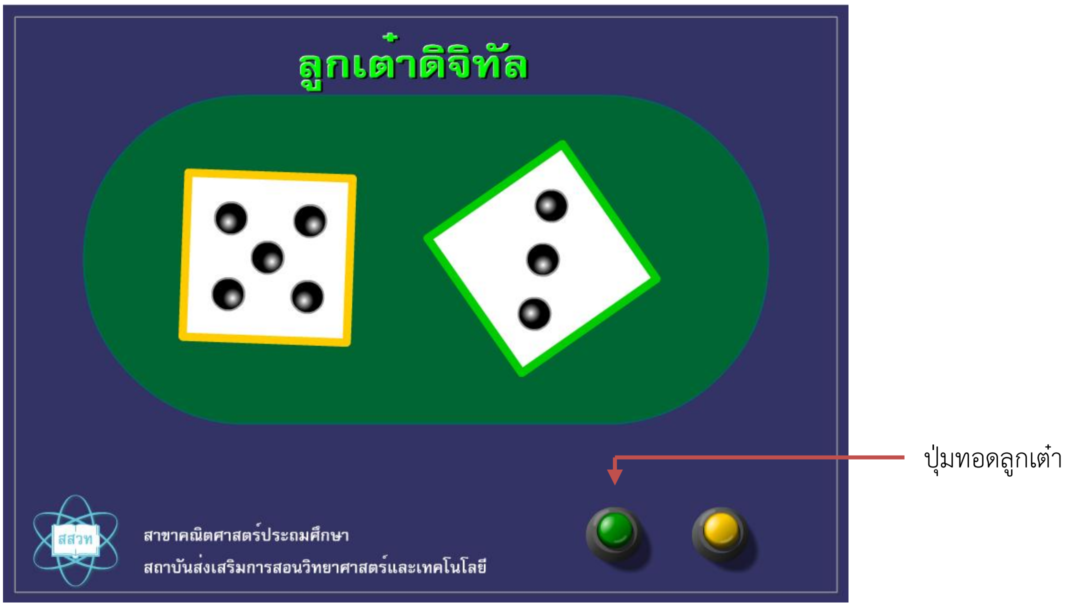
ผลรวมของหน้าลูกเต๋าที่หงายขึ้นเป็น 9 สองครั้ง

ผลรวมของหน้าลูกเต๋าที่หงายขึ้นเป็น 10 สองครั้ง

ผลรวมของหน้าลูกเต๋าที่หงายขึ้นเป็น 12 หนึ่งครั้ง

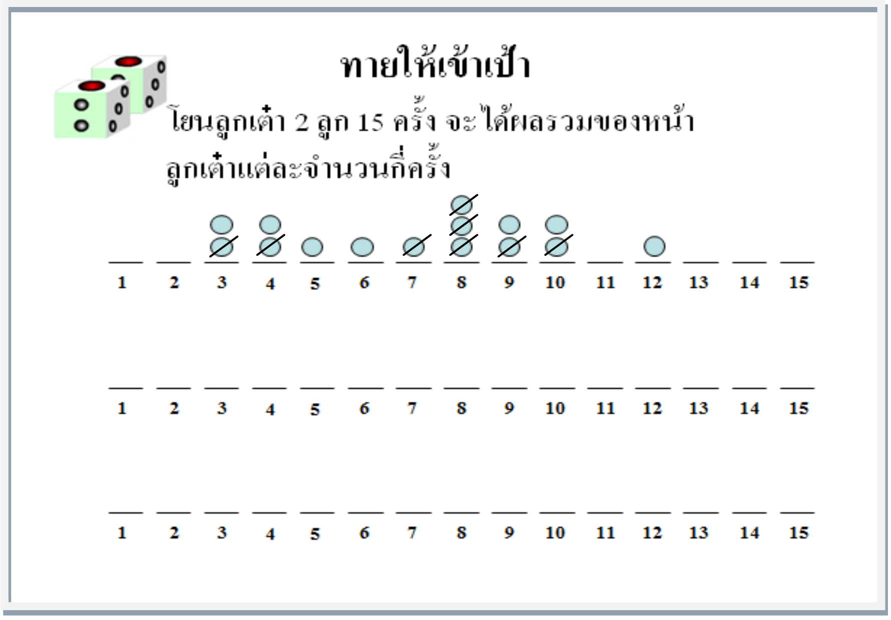
หมายเหตุ มีการเล่น 3 รอบ แต่ให้ผู้เข้ารับการอบรมทายและเล่นทีละรอบ

2. เมื่อผู้เข้ารับการอบรมทุกคนทายโดยการเขียนวงกลมบนตัวเลขเรียบร้อยแล้ว ให้แต่ละคนสลับใบกิจกรรมกับเพื่อนข้าง ๆ เพื่อตรวจ หลังจากนั้นวิทยากรใช้สื่อดิจิทัลลูกเต๋า ในการทอดลูกเต๋า 15 ดังตัวอย่าง



ในการทอดลูกเต๋าครั้งนี้ มีผลรวมของหน้าที่หงายขึ้นเป็น 8

3. แต่ละครั้งในการทอดลูกเต๋าของวิทยากร ให้ผู้เข้ารับการอบรมตรวจสอบผลการทายในใบกิจกรรมของเพื่อน โดยให้ทำสัญลักษณ์ ╱ บนวงกลมที่เป็นผลรวมของหน้าที่หงายขึ้นของลูกเต๋า ถ้าเพื่อนไม่ได้ทายจำนวนนั้นหรือทายไว้แต่ใช้หมดไปแล้ว ก็ไม่ต้องทำสัญลักษณ์ใด ๆ ดังตัวอย่าง

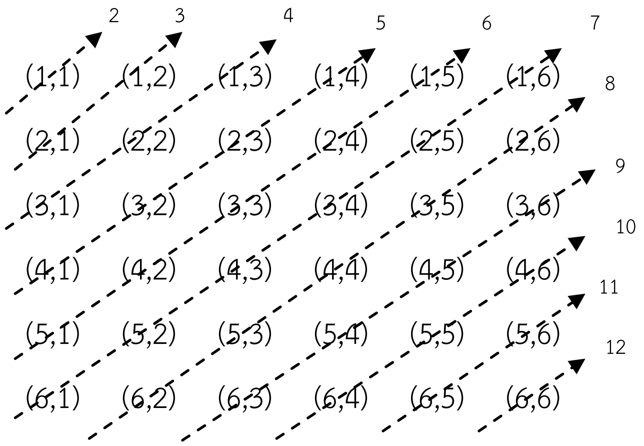


จากรูป ได้คะแนนจากการทายได้ถูกต้อง 8 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน

4. ปฏิบัติกิจกรรมเช่นเดียวกันนี้ ในรอบที่ 2 และ 3 วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการทอดลูกเต๋า และอภิปรายร่วมกันว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

แนวตอบสำหรับวิทยากร

ในการทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน มีโอกาสจะหงายหน้าลูกเต๋าดังนี้



จะเห็นว่า โอกาสที่จะได้ผลรวมเป็น 2 มี 1 กรณี คือ (1,1)

โอกาสที่จะได้ผลรวมเป็น 3 มี 2 กรณี คือ (2,1) และ (1,2)

โอกาสที่จะได้ผลรวมเป็น 4 มี 3 กรณี คือ (3,1) , (2,2) และ (1,3)

โอกาสที่จะได้ผลรวมเป็น 5 มี 4 กรณี คือ (4,1) , (3,2) , (2,3) และ (1,4)

โอกาสที่จะได้ผลรวมเป็น 6 มี 5 กรณี คือ (5,1) , (4,2) , (3,3) , (2,4) และ (1,5)

โอกาสที่จะได้ผลรวมเป็น 7 มี 6 กรณี คือ (6,1) , (5,2) , (4,3) , (3,4) , (2,5) และ (1,6)

โอกาสที่จะได้ผลรวมเป็น 8 มี 5 กรณี คือ (6,2) , (5,3) , (4,4) , (3,5) และ (2,6)

โอกาสที่จะได้ผลรวมเป็น 9 มี 4 กรณี คือ (6,3) , (5,4) , (4,5) และ (3,6)

โอกาสที่จะได้ผลรวมเป็น 10 มี 3 กรณี คือ (6,4) , (5,5) และ (4,6)

โอกาสที่จะได้ผลรวมเป็น 11 มี 2 กรณี คือ (6,5) และ (5,6)

โอกาสที่จะได้ผลรวมเป็น 12 มี 1 กรณี คือ (6,6)

และ ไม่มีโอกาสที่จะได้ผลรวมเป็น 1, 13, 14 และ 15

ดังนั้น ถ้าผู้เข้ารับการอบรมทายว่าได้ผลรวมเป็น 5 หรือ 6 หรือ 7 หรือ 8 หรือ 9 เป็นจำนวนมากครั้ง จะมีโอกาสทายถูกและได้คะแนนจากการเล่นเกมนี้มาก

กิจกรรมหอคอยฮานอย

ระดับชั้น ประถมศึกษาตอนปลาย

จำนวนผู้เล่น ไม่จำกัด โดยแบ่งผู้เล่นเป็น 3 กลุ่ม เล่นพร้อมกัน

จุดประสงค์

1. ฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องแบบรูปของจำนวนระดับชั้นประถมศึกษา

อุปกรณ์

คอมพิวเตอร์ และโปรเจคเตอร์ เพื่อเปิดสื่อดิจิทัล

กติกาและวิธีการเล่น

1. วิทยากรเปิดสื่อดิจิทัล หอคอยฮานอย จะได้ดังรูป

2. วิทยากรอธิบายวิธีการเล่น ดังนี้ ให้ย้ายแผ่นวงกลมจากหลัก A ไปไว้ที่หลัก C โดยมีจำนวนครั้งที่ย้ายน้อยครั้งที่สุด และบันทึกผลจำนวนครั้งที่ย้ายได้ลงในใบบันทึกกิจกรรมที่แจกให้
    - มีแผ่นวงกลมจำนวน 1 แผ่น จำนวนครั้งที่ย้ายได้น้อยครั้งที่สุด......1.........ครั้ง
    - มีแผ่นวงกลมจำนวน 2 แผ่น จำนวนครั้งที่ย้ายได้น้อยครั้งที่สุด......3.........ครั้ง
    - มีแผ่นวงกลมจำนวน 3 แผ่น จำนวนครั้งที่ย้ายได้น้อยครั้งที่สุด......7.........ครั้ง
    - มีแผนวงกลมจำนวน 4 แผ่น จำนวนครั้งที่ย้ายได้น้อยครั้งที่สุด......15.......ครั้ง

หมายเหตุ ในแต่ละเงื่อนไข กลุ่มใดสามารถย้ายแผ่นวงกลมได้แล้ว ให้ตัวแทนกลุ่มยกมือ เพื่อให้วิทยากรเข้าไปดู และเล่นให้วิทยากรดูด้วย ถ้าเล่นได้ถูกต้องและมีจำนวนครั้งที่ย้ายได้น้อยครั้งที่สุด ให้วิทยากรเซ็นชื่อกำกับลงในใบบันทึกกิจกรรมของกลุ่ม

3. วิทยากรให้ผู้เล่นคาดเดาจำนวนครั้งที่ย้ายน้อยครั้งที่สุด เมื่อมีจำนวนแผ่นวงกลม 5 แผ่น 6 แผ่น จนถึง 10 แผ่น ในใบบันทึกกิจกรรม
4. วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมตอบคำถามพิเศษ
5. เมื่อหมดเวลา วิทยากรให้คะแนนผู้เข้ารับการอบรมตามเกณฑ์ที่กำหนด

หมายเหตุ ก่อนนำไปใช้ วิทยากรควรฝึกเล่นและฝึกใช้สื่อนี้ให้ชำนาญ

แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่			รวม คะแนน (10 คะแนน)
		1	2	3	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมที่			รวม คะแนน (10 คะแนน)
		1	2	3	
27					
28					
29					
30					

ลงชื่อ..วิทยากร

วันที่สังเกต..

<u>หมายเหตุ</u>

รายการประเมิน “การมีส่วนร่วมในกิจกรรม” (10 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน:

1. มีส่วนร่วมในกิจกรรมรหัสปริศนา
2. มีส่วนร่วมในกิจกรรมทายให้เข้าเป้า
3. มีส่วนร่วมในกิจกรรมหอคอยฮานอย

เกณฑ์การให้คะแนน:

<u>**กิจกรรมที่ 1** รหัสปริศนา</u>

ได้ 4 คะแนน เมื่อจำนวนครั้งที่ทายไม่เกิน 6 ครั้ง

ได้ 3 คะแนน เมื่อจำนวนครั้งที่ทายตั้งแต่ 7 – 9 ครั้ง

ได้ 2 คะแนน เมื่อจำนวนครั้งที่ทายตั้งแต่ 10 – 12 ครั้ง

ได้ 1 คะแนน เมื่อจำนวนครั้งที่ทายมากกว่า 12 ครั้ง

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติกิจกรรมรหัสปริศนา

<u>**กิจกรรมที่ 2** ทายให้เข้าเป้า</u>

ได้ 3 คะแนน เมื่อมีคะแนนรวมทั้ง 3 รอบมากกว่า 30 คะแนน จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน

ได้ 2 คะแนน เมื่อมีคะแนนรวมทั้ง 3 รอบ ตั้งแต่ 0 – 30 คะแนน

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติกิจกรรมรหัสปริศนา

<u>**กิจกรรมที่ 3** หอคอยฮานอย</u>

ได้ 3 คะแนน เมื่อย้ายแผ่นวงกลมได้ตั้งแต่ 4 แผ่นขึ้นไป และตอบคำถามข้อสุดท้ายได้ถูกต้อง

ได้ 2 คะแนน เมื่อย้ายแผ่นวงกลมได้ตั้งแต่ 4 แผ่นขึ้นไป

ได้ 1 คะแนน เมื่อย้ายแผ่นวงกลมได้น้อยกว่า 4 แผ่น

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติกิจกรรมหอคอยฮานอย

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เรื่อง คณิตคิดสนุก 2

แผนการอบรม

แผนการอบรมครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย สำหรับครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่
สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คณิตคิดสนุก 2
เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรม

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ผ่านการปฏิบัติจริง

สาระการเรียนรู้

1. สาระเรขาคณิต

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. **สำหรับผู้เข้ารับการอบรม**

   -

2. **สำหรับวิทยากร**

   2.1 เอกสารสำหรับวิทยากร 1: กิจกรรมแฟนพันธุ์แท้เรขาคณิต

   2.2 เอกสารสำหรับวิทยากร 2: แบบสังเกตการณ์มีส่วนร่วมในกิจกรรม

   2.3 File เกมแฟนพันธุ์แท้เรขาคณิต จำนวน 9 file

   กิจกรรมที่ 1: ประลองความเร็ว จำนวน 3 file

   กิจกรรมที่ 2: Jigsaw จำนวน 3 file

   กิจกรรมที่ 3: สมบัติของรูปเรขาคณิต

การประเมินผล

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	เครื่องมือ
1. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม 1.1 มีส่วนร่วมในกิจกรรมแฟนพันธุ์แท้เรขาคณิต	**คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดย** ได้ 10 คะแนน สำหรับกลุ่มชนะเลิศ คะแนนรวมสูงสุด ได้ 8 คะแนน สำหรับกลุ่มรองชนะเลิศ คะแนนรวมอันดับ 2	

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	เครื่องมือ
	ได้ 6 คะแนน สำหรับกลุ่มที่ได้คะแนนรวมน้อยสุด ได้ 0 คะแนน สำหรับคนที่ไม่เข้าร่วมกิจกรรม	

แนวทางปฏิบัติสำหรับวิทยากร

1. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารสำหรับวิทยากร สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คณิตคิดสนุก 2 โดยละเอียด
2. จัดเตรียม File PowerPoint ที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมให้พร้อม และทดลองใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเพื่อให้แน่ใจว่า File PowerPoint ใช้งานได้
3. แจ้งให้ผู้เข้ารับการอบรมทราบเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการอบรม สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คณิตคิดสนุก 2 และการประเมินผลในช่วงนำเข้าสู่บทเรียน
4. แบ่งกลุ่มผู้เข้าอบรมเป็น 3 กลุ่ม และตรวจสอบรายชื่อสมาชิกในแต่ละกลุ่ม
5. ดำเนินการจัดอบรมตามแนวทางการจัดกิจกรรม พร้อมทั้งประเมินผลผู้เข้ารับการอบรมตามรายการประเมินและเครื่องมือที่กำหนด

แนวทางการจัดกิจกรรม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
1. การสร้างองค์ความรู้ (20 นาที) **1.1 นำเข้าสู่บทเรียน** (5 นาที) วิทยากรชี้แจงวัตถุประสงค์ และการประเมินผลดังนี้ วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ผ่านการปฏิบัติจริง โดยจัดกิจกรรมผ่านสาระที่ 3 เรขาคณิต		

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
การประเมินผล การประเมินผล จะประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรม 10 คะแนน เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละกิจกรรมตามรายละเอียดในตารางการประเมินผล **1.2 ขั้นฝึกปฏิบัติ ปฏิบัติกิจกรรมประลองความเร็ว (10 นาที)** 1) วิทยากรอธิบายวิธีการเล่น และเกณฑ์การให้คะแนน 2) ให้เล่นทีละกลุ่ม โดยให้สมาชิกกลุ่มเลือกไฟล์ว่าจะเล่นไฟล์ที่ 1 หรือ 2 หรือ 3 3) วิทยากรเปิดไฟล์ที่สมาชิกกลุ่มเลือก และสมาชิกในกลุ่มช่วยกันตอบคำถาม 4) วิทยากรสรุปคะแนนที่ได้ของแต่ละกลุ่ม **1.3 ขั้นสรุป (5 นาที)** 1) วิทยากรเปิดไฟล์ ประลองความเร็วทั้ง 3 ไฟล์อีกครั้ง ให้ผู้เข้ารับการอบรมช่วยตอบคำถามอีกครั้งว่าแต่ละรูปที่ปรากฏหรือคำถามที่ให้นั้น เกี่ยวข้องกับรูปเรขาคณิตชนิดใด เพราะเหตุใด	- ไฟล์กิจกรรมประลองความเร็ว	- รายละเอียดการให้คะแนนแต่ละกลุ่มอยู่ในเอกสารสำหรับวิทยากร
2. การปฏิบัติการตามเนื้อหาสาระ (60 นาที) 2.1 วิทยากรจัดกิจกรรม Jigsaw ดังนี้ (30 นาที) 1) วิทยากรอธิบายวิธีการเล่นและเกณฑ์การให้คะแนน 2) ให้เล่นทีละกลุ่ม โดยให้สมาชิกกลุ่มเลือกไฟล์ว่าจะเล่นไฟล์ที่ 1 หรือ 2 หรือ 3 3) วิทยากรเปิดไฟล์ที่สมาชิกกลุ่มเลือก และสมาชิกในกลุ่มช่วยกันตอบคำถาม 4) วิทยากรสรุปคะแนนรวมที่ได้ของแต่ละกลุ่ม	- ไฟล์กิจกรรม Jigsaw	- รายละเอียดการให้คะแนนแต่ละกลุ่มอยู่ในเอกสารสำหรับวิทยากร

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
2.2 วิทยากรจัดกิจกรรมสมบัติของรูปเรขาคณิต ดังนี้ (30 นาที) 1) วิทยากรอธิบายวิธีการเล่นและเกณฑ์การให้คะแนน 2) ให้เล่นทีละกลุ่ม โดยให้สมาชิกกลุ่มเลือกไฟล์ว่าจะเล่นไฟล์ที่ 1 หรือ 2 หรือ 3 3) วิทยากรเปิดไฟล์ที่สมาชิกกลุ่มเลือก และสมาชิกในกลุ่มช่วยกันตอบคำถาม 4) วิทยากรสรุปคะแนนรวมที่ได้ของแต่ละกลุ่ม	- ไฟล์กิจกรรมสมบัติของรูปเรขาคณิต	- รายละเอียดการให้คะแนนแต่ละกลุ่มอยู่ในเอกสารสำหรับวิทยากร
3. การสรุปบทเรียน (10 นาที) วิทยากรสรุปถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรม โดยชี้ให้เห็นว่า กิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครูควรจัดหาเวลาเสริมเพิ่มเติมให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม และครูอาจหากิจกรรมเสริมอื่น ๆ เพิ่มเติมให้กับนักเรียน		

เอกสารสำหรับวิทยากร

กิจกรรม แฟนพันธุ์แท้เรขาคณิต

กิจกรรมแฟนพันธุ์แท้เรขาคณิตเป็นกิจกรรมที่ดัดแปลงมาจากรายการเกมโชว์ที่โด่งดังของช่อง 5 เวลาประมาณ 4 ทุ่ม นั่นคือรายการ **แฟนพันธุ์แท้** ของคุณปัญญา นิรันดร์กุล ซึ่งเป็นรายการที่สนุกสนานน่าสนใจ ผู้ที่ได้รับรางวัลในแต่ละหัวข้อก็เป็นผู้ที่รู้และเชี่ยวชาญในเรื่องนั้นจริง ๆ และเพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยฝึกให้นักเรียนนั้นมีความรอบรู้ในเนื้อหาสาระของคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง จึงดัดแปลงรายการแฟนพันธุ์แท้มาเป็น **กิจกรรมแฟนพันธุ์แท้เรขาคณิต** รูปแบบของกิจกรรมจะแบ่งเป็นสามกิจกรรมย่อย โดยกิจกรรมแรกคือ ประลองความเร็ว จะเป็นการตอบชื่อรูปเรขาคณิตจากรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ภายในเวลา 3 วินาที ตอบถูกได้แผ่นป้ายละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน กิจกรรมที่สองคือ Jigsaw เป็นการบอกชื่อรูปเรขาคณิตที่ซ่อนอยู่หลังภาพ โดยมีแผ่นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากปิดอยู่ 25 แผ่น ต้องทายให้ได้ว่าหลังแผ่นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากนั้นคือรูปอะไร หากเปิดแผ่นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเพิ่มคะแนนที่ตอบถูกจะลดลงแผ่นละ 5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน ส่วนกิจกรรมที่สามเป็นกิจกรรมสมบัติของรูปเรขาคณิต ซึ่งมีสมบัติของรูปเรขาคณิตซ่อนอยู่หลังแผ่นป้าย เมื่อเปิดแผ่นป้ายแรกแล้วจะต้องทายให้ได้ว่าสมบัติที่กล่าวมานั้นคือรูปอะไร หากเปิดแผ่นป้ายเพิ่มคะแนนที่ตอบถูกจะลดลงป้ายละ 5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน จากนั้นรวมคะแนนทั้งสามกิจกรรม ใครได้คะแนนสูงสุดจะได้เป็นสุดยอดแฟนพันธุ์แท้เรขาคณิต

แนวการจัดกิจกรรม

กิจกรรมแฟนพันธุ์แท้เรขาคณิต มีสามกิจกรรมย่อย ดังนี้

กิจกรรมที่หนึ่ง ประลองความเร็ว

1. ตอบชื่อรูปเรขาคณิตให้ได้ภายใน 3 วินาที
2. ตอบถูกได้แผ่นป้ายละ 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน
3. ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน (สามารถข้ามได้)

กิจกรรมที่สอง Jigsaw

1. ตอบชื่อรูปเรขาคณิตให้ได้ภายในแผ่น Jigsaw แรกที่เปิดจะได้ 25 คะแนน
2. เปิด Jigsaw ต่อไปคะแนนลดลงแผ่นละ 5 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

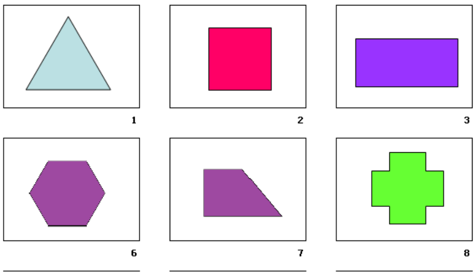
กิจกรรมที่สาม สมบัติของรูปเรขาคณิต

1. ตอบชื่อรูปเรขาคณิตให้ได้ภายในแผ่นป้ายคุณสมบัติแรกที่เปิดจะได้ 25 คะแนน
2. เปิดแผ่นป้ายคุณสมบัติต่อไปคะแนนลดลงป้ายละ 5 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

ตัวอย่างกิจกรรมแฟนพันธุ์แท้เรขาคณิต

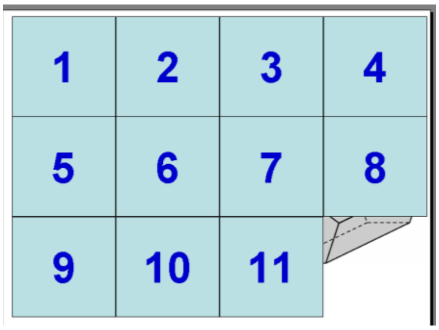
กิจกรรมที่ 1 ประลองความเร็ว

ตัวอย่างแผ่นป้าย



กิจกรรมที่ 2 Jigsaw

ตัวอย่าง Jigsaw



กิจกรรมที่ 3 สมบัติของรูปเรขาคณิต

ตัวอย่าง แผ่นป้ายสมบัติ

แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเมื่อผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนเข้าร่วมกิจกรรมแฟนพันธุ์แท้เรขาคณิต

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมแฟนพันธุ์แท้เรขาคณิต (10 คะแนน)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

เลขที่	ชื่อ-สกุล	กิจกรรมแฟนพันธุ์แท้เรขาคณิต (10 คะแนน)
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		

ลงชื่อ..วิทยากร

วันที่สังเกต...

หมายเหตุ

รายการประเมิน “การมีส่วนร่วมในกิจกรรม” (10 คะแนน)

ประเด็นการประเมิน:

1. มีส่วนร่วมในกิจกรรมแฟนพันธ์แท้เรขาคณิต

เกณฑ์การให้คะแนน:

ได้ 10 คะแนน สำหรับกลุ่มชนะเลิศ คะแนนรวมสูงสุด

ได้ 8 คะแนน สำหรับกลุ่มรองชนะเลิศ คะแนนรวมอันดับ 2

ได้ 6 คะแนน สำหรับกลุ่มที่ได้คะแนนรวมน้อยสุด

ได้ 0 คะแนน สำหรับคนที่ไม่เข้าร่วมกิจกรรม

รายชื่อคณะเรียบเรียงเนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ที่	ชื่อ – สกุล	โรงเรียน/ สังกัด
1	รศ.ประพนธ์ จ่ายเจริญ	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
2	ผศ.สุมาลี ตังคณานุรักษ์	โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3	ผศ.ดร.ทรงชัย อักษรคิด	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4	ผศ.ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5	นางอำภา บุญคำมา	ข้าราชการบำนาญ
6	นายประทีป ภู่เกิด	โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบมหามงคล
7	นายสมเกียรติ เพ็ญทอง	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
8	ดร.โศจิวัจน์ เสริฐศรี	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9	นางสาวรัชนีกร กลิ่นหอมหวล	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
10	นางสาวกชพร วงศ์สว่างศิริ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะกรรมการโครงการ

โครงการพัฒนาชุดการอบรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา

1. ผู้อำนวยการ สสวท. (นางพรพรรณ ไวทยางกูร)	ที่ปรึกษา
2. ผู้อำนวยการ สคบศ. (นางสาวนฤมล ไทยวิรัช)	ที่ปรึกษา
3. นางดวงสมร คล่องสารา	ประธานกรรมการ
4. นางกัญณัฏฐ์ สวัสดิ์สว่าง	รองประธานกรรมการ
5. นายดุสิต สังข์ร่วมใจ	กรรมการ
6. นายประสงค์ เมธีพินิตกุล	กรรมการ
7. นางชมัยพร ตั้งตน	กรรมการ
8. นายราม ติวารี	กรรมการ
9. นางสาวสุพรรณี ชาญประเสริฐ	กรรมการ
10. นางสาววนิดา ธนประโยชน์ศักดิ์	กรรมการ
11. นายสุพจน์ วุฒิโสภณ	กรรมการ
12. นางเบ็ญจวรรณ ศรีเจริญ	กรรมการ
13. นางสาวกุศลิน มุสิกุล	กรรมการ
14. นายสมเกียรติ เพ็ญทอง	กรรมการ
15. นายวัฒน วัฒนากูล	กรรมการ
16. นายวิสูตร ปฐมโรจนฤทธิ์	กรรมการ
17. นางสาวสรัสวดี มุสิกบุตร	กรรมการ
18. นางจิรัฐ อนุเชิงชัย	กรรมการ
19. นางสาวสุนทรี ไกรกาบแก้ว	กรรมการ
20. นายโชคชัย อัศวินชัย	กรรมการ
21. นางสาวทิพย์วรรณ สุดปฐม	กรรมการ
22. นางสาวโศจิวัจน์ เสริฐศรี	กรรมการและเลขานุการ
23. นางสาวนิอร ภูรัตน์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
24. นางสาวรัชนีกร กลิ่นหอมหวล	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
25. นางสาวกชพร วงศ์สว่างศิริ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
26. นางสาวยุวรีย์ พันทวีศักดิ์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ