

เฉลยและแนวตอบ

เฉลยและแนวตอบ

1. เฉลยการประเมินผลตนเองก่อนเรียน

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. ข | 14. ง | 27. ง | 40. ข |
| 2. ค | 15. ข | 28. ก | 41. ง |
| 3. ก | 16. ข | 29. ง | 42. ค |
| 4. ง | 17. ข | 30. ค | 43. ก |
| 5. ง | 18. ค | 31. ง | 44. ง |
| 6. ก | 19. ง | 32. ก | 45. ค |
| 7. ข | 20. ข | 33. ง | 46. ง |
| 8. ก | 21. ก | 34. ง | 47. ข |
| 9. ค | 22. ง | 35. ข | 48. ข |
| 10. ก | 23. ง | 36. ก | 49. ง |
| 11. จ | 24. ค | 37. ง | 50. ง |
| 12. ค | 25. ก | 38. ก | 51. ข |
| 13. ข | 26. ง | 39. ง | 52. ค |

แนวตอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

บทที่ 1

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.1

1. ศึกษาเนื้อหาหัวข้อ 1.1

2. กลวิธีการเล่นเกมหรือเกมหีบให้ได้หีบเป็นคนสุดท้าย และเป็นผู้ชนะต้องอาศัยความรู้เลขฐานสอง โดยที่ผู้หีบจะต้องหีบแล้วทำให้ผลบวกของวัสดุที่เหลือ (ในระบบฐานสิบ) ซึ่งเขียนอยู่ในระบบเลขฐานสองเป็นเลขคู่เสมอ

	จำนวนวัสดุ (ระบบฐานสิบ)	เขียนเป็นระบบฐานสอง
กองที่ 1	0 0 0	11
กองที่ 2	0 0 0 0	100
กองที่ 3	0 0 0 0 0	<u>101</u>
		<u>212</u> (บวกแบบระบบฐานสิบ)

เริ่มเล่น 1. นาย ก หีบวัสดุในกองที่ 1 ออก 2 ชิ้น จะเหลือ

กองที่ 1	0	1
กองที่ 2	0 0 0 0	100
กองที่ 3	0 0 0 0 0	<u>101</u>
		<u>101</u> เลขคู่

2. นาย ข หีบวัสดุในกองที่ 2 ออก 3 ชิ้น เหลือ

กองที่ 1	0	1
กองที่ 2	0	1
กองที่ 3	0 0 0 0 0	<u>101</u>
		<u>103</u>

3. นาย ก หยิบวัสดุในกองที่ 3 ออก 5 ชิ้น เหลือ

กองที่ 1	0	1
กองที่ 2	0	1
กองที่ 3	-	-

2 เลขคู่

4. นาย ข จะต้องหยิบวัสดุเพียง 1 ชิ้นในกองที่ 1 หรือกองที่ 2 เท่านั้น

5. นาย ก หยิบวัสดุจากกองที่เหลือเป็นเคนสุดท้าย นาย ก. จึงเป็นผู้ชนะ

กิจกรรมการเรียนรู้ 1.2

ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง 1.2

กิจกรรมการเรียนรู้ 1.3

แนวตอบของนักศึกษาจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละคนเปรียบเทียบแนวปรัชญาคณิตศาสตร์ศึกษากับเนื้อหาในหัวข้อ 1.3

บทที่ 2

กิจกรรมการเรียนรู้ 2.1

1. คำตอบของนักศึกษาอาจจะสรุปได้จากเนื้อหาในหัวข้อที่ 2.1
2. คำตอบมีได้มากมาย เช่น

พฤติกรรมของนักเรียน	การเสริมแรงที่ได้รับ
1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดทุกข้อ	1. ครูเขียนคำชมเชย "ดีมาก" ลงในสมุด
2. นักเรียนรายงานหน้าชั้นได้อย่างชัดเจน	2. ครูปรบมือให้ด้วยหน้าตาขี้มยิ้ม
3. นักเรียนช่วยอธิบายเนื้อหาบางตอนให้แก่เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจ	3. ครูตมโหล่นักเรียนและกล่าวคำขอบใจ

ฯลฯ

กิจกรรมการเรียนรู้ 2.2

ศึกษาและตรวจสอบจากเนื้อหาในหัวข้อ 2.2

กิจกรรมการเรียนรู้ 2.3

1. คำตอบของนักศึกษาอาจจะสรุปได้จากเนื้อหาในหัวข้อที่ 2.1

คำตอบมีได้มากมาย เช่น

พฤติกรรมทางจิตวิทยาของครู	ผลที่เกิดขึ้น
1. ทบทวนมโนทัศน์ที่นักเรียนได้เรียนไปที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะสอนใหม่โดยใช้วิธีซักถาม เมื่อพบว่านักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจก็อธิบายเพิ่มเติมก่อนที่จะโยงไปสู่เรื่องใหม่	1. นักเรียนสามารถถ่ายโยงความรู้จากความรู้เดิม ประสบการณ์เดิมไปสู่ความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจเนื้อหาใหม่ได้ดีขึ้น
2. ครูพยักหน้าและยิ้มแย้มเมื่อนักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง	2. นักเรียนพยายามตอบคำถามอีก
3. เลือกและสร้างแบบฝึกหัดโดยใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน	3. นักเรียนเกิดความสนใจ
4. ในขณะที่ให้นักเรียนฝึกฝนทำแบบฝึกหัดไม่ว่าจะเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มครูเดินดูพร้อมกับให้คำชี้แนะและอธิบายเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนเข้าใจผิด	4. นักเรียนเข้าใจและทำแบบฝึกหัดได้
5. มีสื่อการสอนมาใช้ประกอบการสอนได้อย่างเหมาะสม และให้นักเรียนได้ใช้และทดลองหยิบหรือจับได้	5. ประหยัดเวลาและทำให้นักเรียนสามารถสร้างมโนทัศน์ที่เป็นนามธรรมจากสื่อ นั้นได้ นักเรียนจะจดจำได้นาน

ฯลฯ

ฯลฯ

บทที่ 3

กิจกรรมการเรียนรู้ 3.1

1. ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 3.1.1 และ 3.1.3
2. เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาในหลักสูตรพุทธศักราช 2521 และ 2524 กับหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533

หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533	หลักสูตรฉบับพุทธศักราช 2521 และ 2524
<p><u>มัธยมศึกษาตอนต้น</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. วิชาบังคับแกนเรียนชั้น ม.1 และ ม.22. จำนวนหน่วยการเรียนรู้ในวิชาบังคับแกน 6 หน่วยการเรียนรู้3. วิชาเลือกเรียนในชั้น ม.34. จัดวิชาเลือกเสรีเป็น 8 รายวิชา สำหรับผู้ที่ต้องการเรียนในระดับสูง ผู้ที่ต้องการพัฒนาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น เพื่อศึกษาต่อ และผู้ที่เสริมทักษะคณิตศาสตร์	<ol style="list-style-type: none">1. เหมือนกัน2. จำนวนหน่วยกิตในวิชาบังคับแกน 8 หน่วยการเรียนรู้3. เหมือนกัน4. มี 4 รายวิชา แบ่งเป็น 2 สาย คือ สายที่เรียนคณิตศาสตร์ต่อไประดับสูง และสายที่ต้องการพัฒนาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นเพื่อศึกษาต่อ
<p><u>มัธยมศึกษาตอนปลาย</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. กำหนดให้เป็นวิชาเลือก2. กำหนดไว้เป็น 2 โครงสร้าง คือสำหรับผู้ที่ต้องการเรียนเน้นหนักทางคณิตศาสตร์ และสำหรับผู้ที่ต้องการเรียนคณิตศาสตร์พอเป็นพื้นฐาน สำหรับผู้เลือกเรียนวิชาอาชีพอาจเลือกเรียนคณิตศาสตร์ประยุกต์จากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2524	<ol style="list-style-type: none">1. เหมือนกัน2. กำหนดไว้เป็น 2 พวก เช่นเดียวกัน คือ คณิตศาสตร์สามัญ และคณิตศาสตร์ประยุกต์

หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533	หลักสูตรฉบับพุทธศักราช 2521 และ 2524
3. โครงสร้างที่ 1 มีรายวิชาให้เลือกเรียนถึง 3 กลุ่ม และมีหลายรายวิชา จำนวนหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน	3. คณิตศาสตร์สามัญประกอบด้วย 6 รายวิชา วิชาละ 2 หน่วยการเรียนรู้
4. โครงสร้างที่ 2 ประกอบด้วย 6 รายวิชา รายวิชาละ 1.5 หน่วยการเรียนรู้	4. คณิตศาสตร์ประยุกต์ประกอบด้วย 6 รายวิชา วิชาละ 1 หน่วยการเรียนรู้

3. คำอธิบายในวิชาหลักสูตรฉบับปรับปรุงเขียนสรุปสั้น ๆ ไม่บอกรายละเอียดเป็นข้อย่อย ๆ เหมือนในหลักสูตรฉบับเดิม

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3.2

- วัสดุหลักสูตรหมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร วัสดุหลักสูตรประกอบด้วยเอกสารหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน
- วัสดุหลักสูตรคณิตศาสตร์ ได้แก่ หนังสือหลักสูตร คู่มือหลักสูตร คู่มือการประเมินผลการเรียน หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ คู่มือคณิตศาสตร์ วารสารคณิตศาสตร์ กิจกรรมและวิธีสอนคณิตศาสตร์ แผนภูมิการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ รูปทรงเรขาคณิต ตาชั่งสองแขน ฯลฯ
- X ก. กิจกรรมในคู่มือครูเป็นแต่เพียงกิจกรรมเสนอและครูควรเลือกใช้และปรับให้เหมาะสมกับผู้เรียน และสภาพแวดล้อม
 - X ข. ควรยกตัวอย่างที่แตกต่างจากที่ปรากฏในหนังสือเรียน เพื่อฝึกฝนให้นักเรียนใช้ความคิด
 - ✓ ค.
 - X ง. ต้องหาเนื้อหาความรู้จากที่อื่นประกอบด้วย
 - X จ. ครูต้องศึกษาคู่มือหลักสูตรและคู่มือการประเมินผลการเรียนให้เข้าใจ หลีกเลี่ยงและวิธีดำเนินการ เพื่อจะได้นำไปใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

✓ ช.

X ช. ครูอาจจัดเรียงลำดับเนื้อหาที่จะสอนได้ตามความเหมาะสม

กิจกรรมการเรียนรู้ 3.3

1. ตอบตามความคิดเห็นและประสบการณ์ของนักศึกษา
2. ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 3.3.3

บทที่ 4

กิจกรรมการเรียนรู้ 4.1

1. ศึกษาจากเนื้อหาในหัวข้อที่ 4.12
2. นักศึกษาอาจจะตอบได้หลายแนว ดังตัวอย่างต่อไปนี้
 - ก. เพื่อให้มีความเข้าใจในเรื่อง เส้นขนานและมุมภายในของเส้นขนาน
 - ข. พฤติกรรมของผู้สอน
 - ยกตัวอย่าง เส้นขนานที่พบในชีวิตประจำวัน และให้คำนิยาม
 - ลากเส้นตัดเส้นขนานในลักษณะต่าง ๆ และให้นักเรียนสังเกตและวัดมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัด

ฯลฯ

- ค. พฤติกรรมของผู้เรียน
 - บอกนิยามและลักษณะของเส้นขนานได้
 - บอกชื่อมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดได้
 - สรุปได้ว่ามุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้เป็น 2 มุมฉาก

ฯลฯ

กิจกรรมการเรียนรู้ 4.2

1. ศึกษาจากเนื้อหาในหัวข้อ 4.2.1
2. ยกตัวอย่างของคำตอบอาจเป็นดังนี้
 - ให้มีความซื่อสัตย์สุจริต และยุติธรรม (โดยเน้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยไม้ลอกเพื่อน ฝึกให้นักเรียนตรวจแบบฝึกหัดของตนเองและของเพื่อน และให้คะแนน)

- เพื่อให้มีความรู้ ทักษะในวิชาชีพเพียงพอแก่การดำเนินชีวิต มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ
รู้ช่องทางในการประกอบสัมมาชีพที่เหมาะสมกับคน (โดยการอธิบาย เชื้อวิทยาการ หรือ
จัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิชาชีพด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องอาศัยวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้เป็น
พื้นฐานที่สำคัญ)

ฯลฯ

3. นักศึกษาอาจจะตอบได้หลายแบบ เช่น
 - เพื่อเป็นพื้นฐานให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งแวดล้อมรอบตัวให้มากขึ้น สอดคล้องกับจุดหมาย
ของหลักสูตรมัธยมศึกษาในข้อ 4 ข้อ 6 และข้อ 7 เป็นต้น
4. พฤติกรรมที่เห็นได้ชัด คือ
 - ก. ข. ค.
5. คำกริยาที่แสดงพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์
 - ก. ที่สังเกตได้ชัด เช่น บอก อธิบาย วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ให้เหตุผล ระบุ คำนวณ
วาดรูป เขียนแผนภาพ สรุปรूप ฯลฯ
 - ข. ที่สังเกตได้ไม่ชัด เช่น ซาบซึ้ง เข้าใจ เรียนรู้ ซ้อม มีเจตคติ มีอุดมคติ ฯลฯ

กิจกรรมการเรียนรู้ 4.3

1. แนวทางการตอบขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่นักศึกษาเลือก ข้างล่างนี้คือตัวอย่างจุดประสงค์การเรียนรู้
ในเรื่องผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม
เมื่อศึกษาเรื่องนี้จบแล้ว นักเรียนสามารถ
 - 1) บอกชื่อมุมที่รวมกันเข้าได้ 180 องศาได้อย่างถูกต้อง เมื่อกำหนดค่ามุมต่าง ๆ มาให้
 - 2) จำแนกชนิดของรูปสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
 - 3) อธิบายเหตุผลได้อย่างถูกต้องว่าผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ มีค่าเท่ากับ
180 องศา หลังจากทดลอง
 - 4) สรุปรูปได้ว่าผลบวกของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับ 180 องศา
 - 5) หาค่ามุมภายในของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
 - 6) หาค่ามุมภายในใด ๆ ของรูปสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง เมื่อทราบค่ามุมภายใน 2 มุม
 - 7) ทำแบบฝึกหัดท้ายบทได้ถูกต้องอย่างน้อย 6 ข้อ ใน 8 ข้อ

2. ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 4.3.1 และ เอกสารอื่น ๆ
3. ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 4.3.1 และหนังสืออื่นที่แนะนำไว้
4. ตัวอย่างของพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้านเจตพิสัย

และทักษะพิสัย

ด้านเจตพิสัย

- 1) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น การทดลอง การสาธิต
- 2) อธิบายถึงคุณค่าและประโยชน์ของเนื้อหาที่เรียนให้นักเรียนเข้าใจ
- 3) ใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ประกอบการสอน
- 4) ไม่เคร่งเครียดในการสอนมากเกินไป

ด้านทักษะพิสัย

- 1) ฝึกให้นักเรียนใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์
- 2) ฝึกให้นักเรียนเขียนรูปและรูปทรงทางเรขาคณิต
- 3) ฝึกให้นักเรียนสร้างรูปทรงเรขาคณิตด้วยวัสดุต่าง ๆ และนำมาประกอบเป็นวัสดุใช้สอย

ในบ้าน

5. นักศึกษาอาจตอบได้หลายแนวทาง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ก. นักเรียนสามารถ

- 1) แยกตัวประกอบของเลขจำนวนใด ๆ ที่กำหนดให้ได้
- 2) ให้คำนิยามของ ห.ร.ม. ได้
- 3) หา ห.ร.ม. ของเลขสองจำนวนใด ๆ โดยการแยกตัวประกอบได้
- 4) หา ห.ร.ม. ของเลขตั้งแต่สองจำนวนใด ๆ ที่กำหนดให้ได้

ข. นักเรียนสามารถ

- 1) บอกความหมายของคู่อันดับบนแกน โคออดิเนตได้
- 2) จำแนกได้ว่าภาพแผ่นใดเป็นแผนรูปภาพ แผนภูมิวง หรือแผนภูมิแท่ง
- 3) อ่านค่าโดยประมาณจากแผนรูปภาพ แผนภูมิวง หรือแผนภูมิแท่งที่กำหนดให้ได้
- 4) นำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิแท่ง แผนภูมิวง หรือแผนรูปภาพได้ เมื่อกำหนด

ข้อมูลมาให้

บทที่ 5

กิจกรรมการเรียนรู้ 5.1

1. ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 5.1

การฝึกการสอนนั้น นักศึกษาต้องเตรียมการให้พร้อม แล้วทดลองสอนหน้ากระจก บันทึกเสียงไว้ สังเกตลักษณะท่าทางที่แสดงออกและนำเสียงที่พูด หรืออาจจะสอนให้เพื่อนดู และให้เพื่อนวิพากษ์วิจารณ์ส่วนที่ดีและส่วนที่ควรแก้ไข

2. การสอนแบบบรรยาย เรื่องจำนวนและตัวเลขอาจจะใช้การเล่าเรื่องเกี่ยวกับการนับของคนในยุคโบราณ ที่ใช้การจับคู่ของสัตว์ที่เลี้ยงกับก้อนหิน และแปลงมาเป็นรอยขีดและตัวเลขในที่สุด หรืออาจจะนำแผนภาพตัวเลขของชาติต่าง ๆ มาประกอบคำอธิบาย

3. การสอนแบบนิรนัย เรื่องเลขยกกำลัง $a^0 = 1$ ควรทบทวนหลักการหารเลขยกกำลังซึ่งต้องนำมาใช้ในการพิสูจน์ $a^0 = 1$ วิธีสอน บอกหลักเกณฑ์ให้นักเรียนทราบ และครูและนักเรียนช่วยกันพิสูจน์ว่า $a^0 = 1$ โดยใช้หลักการหารเลขยกกำลังมาช่วย

$$a^m \div a^m = \frac{a^m}{a^m} = 1 \quad \text{เมื่อ } a \neq 0$$

$$a^m \div a^m = a^{m-m} = a^0 \quad \text{เมื่อ } a \neq 0$$

$$a^0 = 1$$

4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการสาธิตการสอนเรื่องการหาปริมาตรของกรวยกลม คือกรวยกลมทรงกระบอก (ที่มีส่วนสูงและพื้นที่หน้าตัดเท่ากับกรวยกลม) ทราบหรือข่าวสาร สาธิตโดยการตวงทรายใส่ในกรวยกลมให้เต็มพอดี แล้วเทใส่ลงในทรงกระบอก ให้นักเรียนสังเกตว่าจะต้องใช้ทรายกี่กรวยกลมที่จะใส่ให้เต็มทรงกระบอกพอดี และให้นักเรียนสรุปผลการสาธิตซึ่งจะได้ว่า ปริมาตรของกรวยกลม = $\frac{1}{3} \pi r^2 h$

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5.2

1. ประโยชน์ที่เกิดกับตัวนักเรียนในการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นจุดศูนย์กลางของการเรียนอาจสรุปได้ดังนี้

ก. นักเรียนได้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการเรียนมาก ทำให้เกิดความสนุกสนานไม่เบื่อหน่ายในการเรียน

ข. ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในความรู้ที่ได้รับ ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง

ค. สร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ง. นักเรียนเข้าใจเนื้อหาแจ่มแจ้งและจดจำได้นาน เพราะได้ลงมือกระทำเอง

จ. ฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดค้นด้วยตนเอง รู้จักคิดพิจารณา สังเกต และรู้จักใช้เหตุผลต่าง ๆ

2.

วิธีการสอนแบบอุปนัย

ก. กระบวนการสอน

- มุ่งเน้นให้นักเรียนค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตัวตนเองภายใต้การแนะนำของครู
- สอนจากตัวอย่างไปสู่หลักเกณฑ์โดยการสังเกตลักษณะร่วมของตัวอย่างเหล่านั้น
- นำความรู้เดิมไปใช้ในการหาข้อสรุปใหม่

ข. บทบาทของครู

- ครูต้องทำเอกสารแนะนำหรือคู่มือการทดลองไว้ล่วงหน้า
- ควบคุมดูแลการทดลองอย่างใกล้ชิด

วิธีการสอนแบบค้นพบ

- มุ่งเน้นให้นักเรียนพบความรู้ใหม่ด้วยตนเอง
- ใช้กระบวนการต่าง ๆ สังเกต ลองผิดลองถูก ทดลอง ฯลฯ
- เน้นที่กระบวนการค้นพบมากกว่าสิ่งที่ต้องการให้ค้นพบ
- นำความรู้เดิมไปใช้ในการค้นพบสิ่งใหม่

- ต้องหาวิธีการที่จะทำให้นักเรียนเกิดความสงสัยใคร่ค้นหาคำตอบ
- ส่งเสริมให้นักเรียนคิดอย่างเสรี

- ชักนำ ชี้แนะ และช่วยให้นักเรียนสังเกต อภิปราย และหาข้อสรุปให้ได้

- เตรียมวิธีการสอนต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการค้นพบ
- กระตุ้นให้กำลังใจนักเรียนในการคิดค้น ในกรณีที่นักเรียนค้นไม่พบหรือสรุปไม่ได้ ครูต้องช่วยโดยใช้คำถามให้นักเรียนสังเกต ในประเด็นต่าง ๆ
- กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ให้สังเกต ตั้งและทดสอบสมมุติฐานด้วยตนเอง

ค. บทบาทของผู้เรียน

- เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมหรือคิดตามกรอบ ที่ครูได้วางไว้
- สรุปเป็นนัยทั่วไปหรือหลักเกณฑ์ โดยอาศัยการสังเกตสมบัติร่วมของข้อมูลที่รวบรวมมา

- คิดและทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง
- สรุปหลักเกณฑ์หรือนัยทั่วไปจากวิธีการที่ใช้ ในการค้นพบต่าง ๆ

3. ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 5.2 และแนวทางการเขียนจากตัวอย่างในแต่ละวิธีสอน

4. อภิปรายและให้เพื่อนให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับ

- ความชัดเจนของเนื้อหาที่สอนและวิธีการสอน
- ความเหมาะสมและวิธีการใช้วัสดุอุปกรณ์การสอนที่ใช้
- ลักษณะท่าทางนำเสนอที่ใช้น้ำเสียงที่ใช้
- ความชัดเจนและความถูกต้องของคำถามที่ใช้

5. ควรพยายามปรับปรุงตนเองตามข้อเสนอแนะของอาจารย์

กิจกรรมการเรียนรู้ 5.3

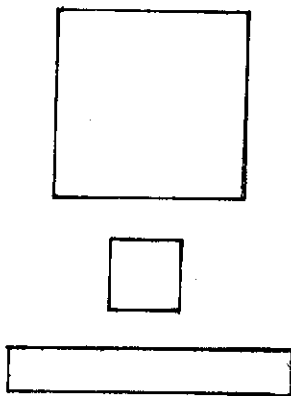
คำตอบของนักศึกษาอาจมีได้หลาย ๆ วิธี แนวตอบข้างล่างนี้เป็นหนึ่งในหลาย ๆ วิธี

1. การสอนมโนทัศน์เรื่องสี่เหลี่ยมมุมฉากมีขั้นตอนในการสอนดังนี้

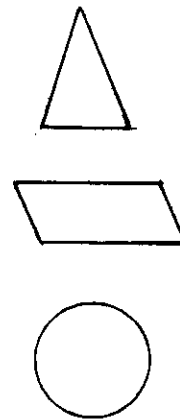
ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายและเตรียมการ ครูอธิบายจุดประสงค์ในการเรียนเรื่องสี่เหลี่ยมมุมฉาก (มีอยู่ 3 ข้อ คือ 1) นักเรียนสามารถบอกลักษณะที่จำเป็นต้องมีของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากได้ 2) นักเรียนสามารถแยกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากออกจากรูปเรขาคณิตอื่น ๆ 3) นักเรียนสามารถระบุสิ่งของที่อยู่รอบตัวที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากได้) และวิธีการเรียนในคาบเรียนนั้นว่าจะมีขั้นตอนกระบวนการอย่างไร ก่อนเข้าสอนครูต้องกำหนด ลักษณะที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจำเป็นต้องมี (รูปเรขาคณิต มีสี่ด้าน มุมทุกมุมเป็นมุมฉาก ด้านตรงข้ามเท่ากันและขนานกัน) อุปกรณ์ที่ต้องเตรียมก่อนสอนคือ กระดาษโปสเตอร์สีตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ขนาดต่าง ๆ กัน และรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน คางหมู ด้านไม่เท่า สามเหลี่ยมต่าง ๆ วงกลม ฯลฯ

ขั้นที่ 2 ยกตัวอย่างสิ่งที่เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก เช่น รูปสี่เหลี่ยมจตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กระดาษดำ ประตู ฯลฯ และบอกว่านั้นคือสิ่งของที่มีลักษณะ เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก ให้นักเรียนดูรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมด้านขนาน วงกลม ฯลฯ และบอกว่ารูปเหล่านั้นไม่เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก แบ่งกระดาษดำเป็น 2 ช่อง ช่องหนึ่งให้ เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก อีกช่องหนึ่ง ไม่เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก ให้นักเรียนนำรูปเรขาคณิตดังกล่าวไปปะบนกระดาษดำให้ถูกกลุ่ม และให้นักเรียนสังเกตรูปเรขาคณิตที่เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก ว่ามีลักษณะร่วมกันอะไรบ้าง

ตัวอย่างของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก



ตัวอย่างที่ไม่เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก

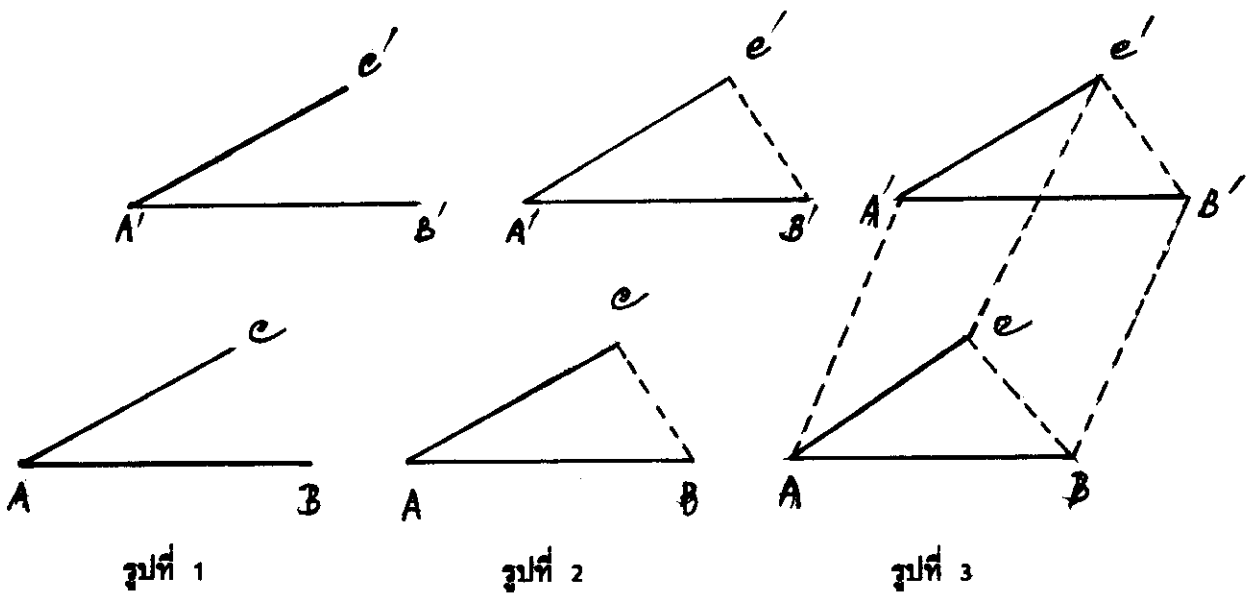


ให้นักเรียนช่วยกันเขียนลักษณะร่วมเหล่านั้นบนกระดาน และให้ช่วยกันเรียบเรียงเป็น
มโนคติของสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ขั้นที่ 3 ทดสอบความสำเร็จ ให้นักเรียนดูรูปเรขาคณิตกระดานโปสเตอร์สี่ที่ครูเตรียม
มาว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ และให้นักเรียนให้เหตุผลว่าทำไมจึงเป็นและทำไมจึงไม่เป็น
ให้นักเรียนระบุสิ่งของที่อยู่ในห้องและของใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่มีลักษณะเป็นรูป
สี่เหลี่ยมมุมฉาก

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์แนวคิดและบูรณาการการเรียนรู้ ให้นักเรียนช่วยกันระบุขั้นตอน
และวิธีการหามโนคติของสี่เหลี่ยมมุมฉาก และการนำความรู้เรื่องสี่เหลี่ยมมุมฉากไปใช้ในชีวิต
ประจำวัน

2.

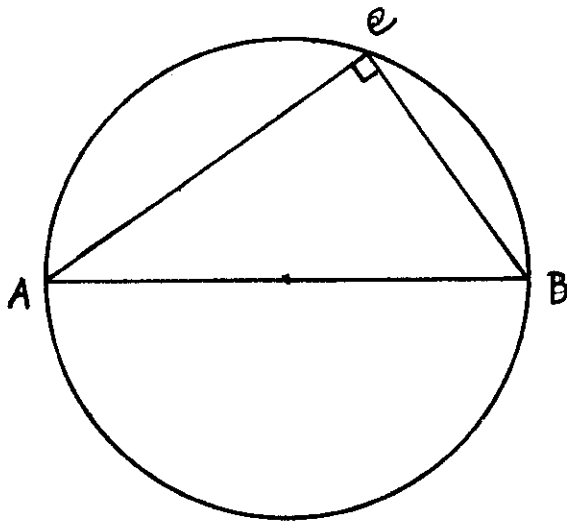


คำถาม	คำตอบ
1. สมมุติฐานที่ให้มามีอะไรบ้าง ?	1. มุมสองมุมอยู่บนระนาบต่างกัน แขนแต่ด้านของมุมขนานกัน และ ไปในทิศทางเดียวกัน
2. สิ่งที่จะต้องสรุปให้ได้คืออะไร ?	2. มุมทั้งสองกางเท่ากัน
3. ให้นักเรียนวาดรูปและใส่ชื่อให้เหมาะสม	3. นักเรียนวาดรูปที่ 1
4. สมมุติฐานที่ให้มามีอะไรบ้าง ? ใช้สัญลักษณ์ที่กำหนดแล้ว	4. มุม ABC อยู่ต่างระนาบกับมุม ABC และ $AB \parallel A'B', AC \parallel A'C'$
5. สิ่งที่จะต้องสรุปคืออะไร ?	AB มีทิศทางไปทางเดียวกับ $A'B'$ และ AC มีทิศทางไปทางเดียวกับ $A'C'$
6. พิจารณาส่งที่จะต้องสรุป พยายามคิดถึงทฤษฎีที่คล้ายคลึงที่มีข้อสรุปเหมือนหรือคล้ายกับข้อสรุปนี้มีอะไรบ้าง ?	5. มุม BAC = มุม $B'A'C'$
7. คิดดูซิว่าจะเอาทฤษฎีนี้ไปใช้ในการหาข้อสรุปของเราได้หรือไม่	6. ถ้าสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการ มุมที่อยู่ในระดับเดียวกันจะเท่ากัน
8. พิจารณาดูใหม่ ทฤษฎีที่กล่าวไปเมื่อกี้เกี่ยวกับเรื่องรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ในรูปของเรามีรูปสามเหลี่ยมบ้างไหม ?	7. มองไม่เห็นว่าจะเอาไปใช้ได้อย่างไร
9. ดีมาก เราจะใช้สามเหลี่ยมสองรูปนี้ให้เป็นประโยชน์อะไรได้บ้าง ?	8. ไม่มี แต่ก็สามารถทำให้เป็นรูปสามเหลี่ยมได้ โดยการลากเส้น BC และ $B'C'$
	จะได้สามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม $A'B'C'$ (รูปที่ 2)
	9. เพื่อพิสูจน์หาข้อสรุปว่า มุม ABC = มุม $A'B'C'$

คำถาม	คำตอบ
<p>10. ถ้าเราจะพิสูจน์สามเหลี่ยมชนิดใดที่เราต้องการ</p>	<p>10. สามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ เราอาจเลือกจุด B, C และ B', c' ที่ทำให้</p> $AB = \overline{\overline{AB}} \text{ และ}$ $AC = \overline{\overline{AC'}}$
<p>11. เราต้องการพิสูจน์อะไร ?</p>	<p>11. ถ้าเราพิสูจน์ได้ว่าสามเหลี่ยม ABC เท่ากับสามเหลี่ยม $\overline{\overline{ABC}}$ ทุกประการ เราจะสรุปได้ว่ามุม BAC = มุม $\overline{\overline{BAC}}$</p>
<p>12. ลองนึกถึงทฤษฎีที่มีข้อสรุปที่คล้ายคลึงนี้</p>	<p>12. สามเหลี่ยมสองรูปจะเท่ากันทุกประการ ถ้ามีด้านเท่ากันสามด้าน ด้านต่อด้าน</p>
<p>13. วิเศษ! เธอจะเอาทฤษฎีนี้ไปใช้ได้ไหม?</p>	<p>13. ใช้ได้ถ้าเราทราบว่าด้าน BC=ด้าน $\overline{\overline{BC}}$</p>
<p>14. ถูกต้อง! เธอจะพิสูจน์ได้อย่างไร? ว่าด้าน BC = ด้าน $\overline{\overline{BC}}$? มีทฤษฎีอะไรที่ให้ข้อสรุปเช่นนี้บ้าง ?</p>	<p>14. จะพิสูจน์ได้อย่างไรในเมื่อ BC และ $\overline{\overline{BC}}$ ไม่เกี่ยวข้องกันเลย</p>
<p>15. เธอจะ ลองกลับมาดูข้อสมมุติฐานที่โจทย์กำหนดซิว่ามีอะไรบ้าง ?</p>	<p>15. $AB \parallel \overline{\overline{AB}}$ และ $AC \parallel \overline{\overline{AC}}$</p>
<p>16. หมดแค่นั้นรี ? เธอรู้อะไรอีกที่เกี่ยวข้องกับเส้นตรงเหล่านั้น ?</p>	<p>16. $AB = \overline{\overline{AB}}$ และ $AC = \overline{\overline{AC}}$ ตามส่วข้าง</p>
<p>17. เราได้สิ่งที่น่าสนใจ เส้นตรงสองเส้นที่ยาวเท่ากันและขนานกัน เธอนึกอะไรออกบ้างไหม?</p>	<p>17. มีทฤษฎีที่ว่า เส้นตรงคู่ที่ต่อหัวท้ายของเส้นคู่ขนานที่มีความยาวเท่ากันจะเท่ากัน ได้ความคิดแล้วครับ ถ้าลากเส้นต่อ AA', BB', และ CC' จะได้รูปที่ 3</p>

คำถาม	คำตอบ
18. ความคิดของเธอดีมาก นับดูชีว่าสี่เหลี่ยมด้านขนานที่เกิดขึ้นมีกี่รูป ?	18. สองรูป ไม่ใช่ สามรูป
19. สี่เหลี่ยมด้านขนานทั้งสามรูปมีความสัมพันธ์กันอย่างไร? และเกี่ยวข้องกับข้อสรุปที่เราต้องการอย่างไร ?	19. ถ้าหาความสัมพันธ์ของสองรูปแรก รูปที่ 1 $AA'CC'$ จะได้ $AA' // CC'$ และเท่ากัน เพราะว่า $AC // AC'$ และเท่ากัน รูปที่ 2 $ABB'A'$ จะได้ $AA' // BB'$ และเท่ากัน เพราะว่า $AB // A'B'$ และเท่ากัน ดังนั้น $BB' // CC'$ และเท่ากัน รูปที่ 3 $BCCB'$ จะได้ $BC // B'C'$ และเท่ากัน
20. เก่งมาก ดังนั้นจะได้ข้อสรุปอย่างไร?	20. จะได้ว่าสามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม $A'B'C'$ จะเท่ากันทุกประการ เนื่องจากมีด้านเท่ากันสามด้าน ด้านต่อด้าน ดังนั้นมุม $BAC =$ มุม $B'A'C'$ ตรงตามข้อสรุปที่ต้องการ
21. เมื่อได้ข้อสรุปแล้ว จะต้องพิสูจน์อะไรเพิ่มเติมอีกบ้างหรือไม่ ?	21. การพิสูจน์นี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้ว

3. การวิเคราะห์การพิสูจน์ที่ว่า "เส้นผ่านศูนย์กลางเป็นคอร์ดที่ยาวที่สุดของวงกลมนั้น" โดยใช้การพิสูจน์แย้ง อาจทำได้ดังนี้



การวิเคราะห์การพิสูจน์ สมมติว่ามีคอร์ดอยู่ 1 คอร์ด ที่มีความยาวมากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง ใช้ข้อสมมุติและสมบัติของวงกลม (มุมในครึ่งวงกลมเป็นมุมฉาก) ก็จะนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นไปไม่ได้

1. ให้ AC เป็นคอร์ดของวงกลมที่ยาวกว่า AB ซึ่งเป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม
2. มุม ACB กาง 90 องศา (มุมในครึ่งวงกลม)
3. สามเหลี่ยม ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากที่มี AB เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก
4. ด้านตรงข้ามมุมฉากย่อมเป็นด้านที่ยาวที่สุดของสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งขัดแย้งกับ

ข้อสมมุติที่ว่า มีคอร์ดที่ยาวกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง

5. ดังนั้น จึงได้ข้อสรุปว่า เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมเป็นคอร์ดที่ยาวที่สุดของวงกลมนั้น

บทที่ 6

กิจกรรมการเรียนรู้ 6.1.1

1. ตรวจสอบเสียงที่บันทึกไว้ว่าออกเสียงได้ถูกต้องชัดเจนหรือไม่ หากไม่ถูกต้องพยายามแก้ไขจนกว่าจะถูกต้อง

2. การอ่านสัญลักษณ์

ก. $(2a + b)^2$

อ่านว่า สอง เลขยกกำลังหนึ่งหมดยกกำลังสอง

ข. $2a + b^2$

สอง เอ็มบวกด้วยบียกกำลังสอง

ค. $\frac{x + y}{4}$

เศษเอ็กซ์บวกวายส่วนสี่

4

ง. $4(2 + x) = 8$

สี่เท่าของวงเล็บสองบวกเอ็กซ์เท่ากับแปด

หรือสี่คูณวงเล็บสองบวกเอ็กซ์เท่ากับแปด

จ. $\frac{6(x - 2)}{7} = 42$

หกเท่าของวงเล็บเอ็กซ์ลบด้วยสองหารด้วย

เจ็ดเท่ากับสี่สิบสอง

7

ฉ. $26.52 = 1 + 0.25x$

ยี่สิบหกจุดห้าสองเท่ากับหนึ่งบวกด้วยศูนย์จุด

สองห้าเอ็กซ์

ช. (2, 3)

คู่อันดับสอง สาม

ซ. \overline{AB}

ส่วนของเส้นตรงเอบี

ฅ. \overrightarrow{AB}

รังสีเอบี

ฉ. \leftrightarrow_{AB}

เส้นตรงเอบี

ค. $\angle BAC$

มุมเอบีซี

ก. $\overleftrightarrow{AB} // \overleftrightarrow{CD}$

เส้นตรงเอบีขนานกับเส้นตรงซีดี

3. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

ก. $A = \{2, 4, 6, \dots\}$

ข. $3(a + 2b) + 5 = 8$

ค. ตัวประกอบของ 6 คือ 1, 2, 3 และ 6

ง. $a + 2b^3$

จ. $(2a^2 - 3b^3)^2$

4. ผิดและแก้ไขข้อบกพร่อง

กิจกรรมการเรียนรู้ 6.1.2

1. การนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนทั้งในด้านเนื้อหา ความรู้เดิมที่จะเป็นพื้นฐานในการเรียนในคาบนั้น และเป็นการกระตุ้น แรงจูงใจ หรือสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ ใคร่รู้ ใคร่เรียน การเตรียมความพร้อมของผู้เรียนอาจใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การซักถามความรู้ของนักเรียน การร้องเพลง การใช้อุปกรณ์การสอน การใช้ เกมหรือของเล่น เป็นต้น เมื่อนักเรียนมีความพร้อมในเนื้อหาความรู้เดิมและสนใจใคร่เรียน การเรียนการสอนในคาบนั้นก็จะ เป็นไปได้อย่างราบรื่น

2. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนทำได้หลายวิธี ศึกษาและเปรียบเทียบกับเนื้อหาใน หัวข้อ 6.1.2

3. ศึกษาวิธีการจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนจากตำราหรือเอกสารการสอนคณิตศาสตร์ ต่าง ๆ และเลือกกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนที่เหมาะสม

4. ให้เพื่อนให้ข้อคิดชมในเรื่อง

ก. สิ่งที่น่าเข้าสู่บทเรียนนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะสอนหรือไม่

ข. ลักษณะท่าทางน่าสนใจหรือไม่

ค. น้ำเสียง และสีลาการพูดน่าสนใจหรือชวนฟังหรือไม่

ง. กิจกรรมที่จัดนั้นจะทำให้ นักเรียนสนใจอยากเรียนต่อไปหรือไม่

กิจกรรมการเรียนรู้ 6.1.3

1. เปรียบเทียบกับเนื้อหาในหัวข้อ 6.1.3

2. คำถามที่นักศึกษาตั้งมามีมากมายหลายแบบ นักศึกษาอาจเปรียบเทียบคำถามที่

นักศึกษาตั้งมากับตัวอย่างในหัวข้อ 6.1.4

3. บันทึกสิ่งที่นักศึกษาสังเกตตามความเป็นจริง

4. นักศึกษาต้องศึกษาเนื้อหา เรื่องที่จะสอนให้เข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง ถึงถึงจุดประสงค์ วิธีสอน และคำถาม คำอธิบายที่จะต้องใช้นบันทึกลงในตารางข้างล่างนี้

พฤติกรรม/คำถามของครู	พฤติกรรม/คำตอบของนักเรียน	สถานการณ์/บรรยากาศ

กิจกรรมการเรียนรู้ 6.1.4

1. ศึกษาและเปรียบเทียบสิ่งที่นักศึกษาศึกษาสรุปกับเนื้อหาในหัวข้อ 6.1.4
2. แนวทางการเตรียมการอธิบาย เรื่อง การคูณเศษส่วน อาจทำได้หลายวิธี

ข้างล่างนี้เป็นเพียงวิธีหนึ่งเท่านั้น

มีโมเดล การคูณเศษส่วน ผลลัพธ์จะได้เศษส่วน ซึ่งเศษได้จากการนำเศษมาคูณกัน และส่วนได้จากการนำส่วนมาคูณกัน

อุปกรณ์ ใช้กระดานตะปู

วิธีสอน ใช้การสอนแบบอุปมา

การอธิบาย ประเด็นที่ควรอธิบาย

- (1) ครูให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม โดยให้นักเรียนออกมาเอายางวงรัดตะปูแสดงเศษส่วน เช่น และให้นักเรียนรัดยาง โดยเริ่มจากจุดแรกที่รัดยางแสดงเศษส่วน ให้นักเรียนพิจารณาว่าการคูณจำนวนสองจำนวนสามารถแสดงได้ด้วยพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก ครูรัดยางแสดงพื้นที่ และรัดยางพื้นที่ทั้งหมด (ดังรูป)

(2) ให้นักเรียนเปรียบเทียบพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปเล็กและรูปใหญ่ทั้งหมด ครูเขียนสัญลักษณ์การเปรียบเทียบพื้นที่ทั้งสอง

$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$$

(3) ครูกำหนดเศษส่วนสองจำนวนคูณกันอีกหลาย ๆ คู่ และให้นักเรียนออกมาแสดงด้วยพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก และเขียนเป็นสัญลักษณ์

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{3} = \frac{3}{9}$$

$$\frac{3}{4} \times \frac{3}{3} = \frac{9}{20}$$

$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{12}$$

(4) ให้นักเรียนพิจารณาเศษของผลลัพธ์และเศษของผลคูณ และส่วนของผลลัพธ์ และส่วนของผลคูณว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ให้นักเรียนสรุปโน้มนัยการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน

(5) ครูยกตัวอย่างการคูณเศษส่วนสามจำนวน และให้นักเรียนนำโน้มนัยการคูณเศษส่วนมาใช้

(6) ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการหารจำนวนที่เป็นตัวประกอบร่วมของเศษและส่วน หากมีก็ให้หารกัน เพื่อให้ผลลัพธ์มีค่าเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

(7) ครูสรุปวิธีการคูณเศษส่วนว่า ให้นำเศษมาคูณกัน และนำส่วนมาคูณกัน หากมีตัวประกอบร่วมของเศษและส่วน ให้นำมาหารกันให้เป็นอย่างต่ำ

3. ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองจนกว่าจะเห็นว่าใช้ได้

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6.1.5

1. การสรุปการสอนเรื่องการแยกตัวประกอบโพลิโนเมียลดีกรีสอง ควรให้นักเรียนได้มีส่วนในกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด โดยให้นักเรียนสังเกตพื้นที่ที่ได้จากการรวมพื้นที่

สี่เหลี่ยมรูปเล็ก ๆ และพื้นที่ที่ได้จากการหาจากสูตรกว้าง x ยาว โดยให้เปรียบเทียบพจน์หน้า พจน์หลัง และพจน์กลาง

เช่น $x^2 + 4x + 3$ พจน์หน้า x^2 แยกตัวประกอบได้เป็น $(x + 3)(x + 1)$

พจน์หลัง 3 แยกตัวประกอบได้เป็น 3×1

สัมประสิทธิ์ของพจน์กลาง 4 เกิดจาก $3 + 1$

$$x^2 + 4x + 3 = (x + 3)(x + 1)$$

ข้อที่ฟังระวัง การให้นักเรียนสรุปนัยทั่วไป ต้องให้นักเรียนสังเกตรูปแบบจากตัวอย่าง ทั้งหมดหลาย ๆ ตัวอย่าง เพื่อค้นหารูปแบบที่เป็นนัยทั่วไป จะดูจากข้อมูลเพียงข้อมูลเดียวหรือ สองข้อมูลไม่เพียงพอ

2. การสรุปบทเรียนหลังจากสอนเรื่องการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง อาจใช้การซักถามนักเรียน โดยใช้คำถามที่ฝึกให้นักเรียนคิดหาเหตุผลด้วย เช่น

- การแบ่งครึ่งเส้นตรงควรใช้เครื่องมือชนิดใดจึงจะได้ส่วนแบ่งที่เที่ยงตรงที่สุด
- ถ้าจะแบ่งโดยใช้วงเวียนจะทำได้เป็นขั้นตอนได้อย่างไร
- ทำไมจึงต้องใช้รัศมีของวงกลมให้เกิดครึ่งหนึ่งของส่วนของเส้นตรงที่จะแบ่ง
- จุดใดบนเส้นตรงเป็นจุดที่แบ่งครึ่งเส้นตรง

กิจกรรมการเรียนรู้ 6.1.6

1. เมื่อทำเสร็จแล้วลองใช้ดูว่าใช้ได้ดีหรือไม่ ลองเปรียบเทียบกระดาษที่ทำกับกระดาษดำที่ใช้ในห้องเรียนและหาทางแก้ไข
2. เมื่อฝึกเขียนแล้ว ให้ถอยห่างออกมาห่างจากกระดาษดำประมาณ 3-4 เมตร และสังเกตการเขียนกระดาษดำของตนเอง สังเกตน้ำหนักของตัวอักษร ความชัดเจน ช่องไฟ ความเป็นระเบียบเรียบร้อย ขนาดของตัวอักษร การเขียนตรงบรรทัด ฯลฯ สังเกตข้อบกพร่องแก้ไขและฝึกเขียนจนเกิดความชำนาญ
3. บันทึกคำอธิบายลงในเทปบันทึกเสียง เขียนสาระสำคัญของกระดาษ และตรวจสอบสิ่งที่เขียนบนกระดาษพร้อมกับเปิดเทปฟัง บันทึกข้อบกพร่องที่พบ และพยายามฝึกใหม่ให้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้ 6.2.1

1. ศึกษาจากเนื้อหาในหัวข้อ 6.2.1
2. ตัวอย่างขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่นักศึกษาเลือก
3. ศึกษาจากหนังสือและวารสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
4. แนวตอบการแก้ปัญหา โจทย์มีดังนี้

4.1 สมมาตรซื้อของจากร้านจ่อมใจ เพราะของลดราคา 50 % เมื่อซื้อในราคาที่ไม่ได้ลด สมมาตรจะได้ของแบบเดียวกัน 2 ชิ้น

4.2 นักเรียนที่สูงเป็นลำดับที่สามจะเกาะราวโดยมีมุมที่ข้อศอกเป็นมุมฉาก (คนที่เตี้ยที่สุด จะเกาะราวโดยมีมุมที่ข้อศอกเป็นมุมตรง คนที่สูงเป็นลำดับที่สอง จะเกาะราวโดยมีมุมที่ข้อศอกเป็นมุมป้าน คนที่สูงที่สุด (ลำดับที่สี่) จะเกาะราวโดยมีมุมที่ข้อศอกเป็นมุมแหลม) เพื่อให้นักเรียนเข้าใจ ครูอาจให้นักเรียนที่มีความสูงแตกต่างกันสี่คนออกมาสาธิต

4.3 นักเรียนในห้องเป็นนักเรียนหญิง $\frac{4}{9}$

$$\text{จึงมีนักเรียนชายอยู่ } 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$$

$$\text{มีนักเรียนชายเล่นฟุตบอล } \frac{2}{10} \quad \text{ของนักเรียนชาย}$$

$$\text{ดังนั้นนักเรียนชายเล่นฟุตบอล } \frac{2}{10} \times \frac{5}{9} = \frac{1}{9} \quad \text{ของนักเรียนในห้อง}$$

$$\text{มีนักเรียนเล่นรักบี้เป็น } \frac{1}{4} \quad \text{ของนักเรียนที่เล่นฟุตบอล}$$

$$\text{จะได้นักเรียนเล่นรักบี้ } \frac{1}{4} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{36} \quad \text{ของนักเรียนในห้อง}$$

$$\text{มีผู้เล่นรักบี้เพียง } 1 \text{ คน}$$

$$\frac{1}{36} \text{ คิดเป็นนักเรียน } 1 \text{ คน}$$

$$1 \text{ คิดเป็นนักเรียน } 1 \times 36 = 36 \text{ คน}$$

ดังนั้น นักเรียนในห้องมี

36 คน

#

4.4 จากรูปจะพบว่าวงกลม A และวงกลม B มีเส้นผ่าศูนย์กลางยาวเท่ากันคือยาว 5 หน่วย ดังนั้นพื้นที่ของวงกลม A และวงกลม B จะเท่ากัน ผลรวมของพื้นที่วงกลม A

$$\text{และ B} = 2 \left(\frac{\pi \times 5}{2} \times \frac{5}{2} \right)$$

$$= \frac{25\pi}{2} \quad \text{ตารางหน่วย}$$

$$\text{พื้นที่ของวงกลม C} = \pi \times 5 \times 5 = 25\pi \quad \text{ตารางหน่วย}$$

เพราะฉะนั้น วงกลม C มีพื้นที่มากกว่าผลรวมของพื้นที่วงกลม A และ B

$$= 25\pi - \frac{25\pi}{2} = \frac{25\pi}{2} \quad \text{ตารางหน่วย}$$

#

4.5 จากรูปสามเหลี่ยม ABC และสามเหลี่ยม ADE เป็นรูปสามเหลี่ยมคล้าย โดยมี A เป็นมุมร่วม และมุม ABC = มุม ADE = มุม ACB = มุม AED

$$\text{ดังนั้น} \quad AB/AD = BC/DE$$

$$AB/5 = 2/4$$

$$AB = 5/2$$

$$= 2.5$$

ดังนั้น วงกลมเล็กมีรัศมียาว 2.5 หน่วย

#

4.6 หอยทากได้กำแพงซึ่งสูง 5 เมตร ทุกครั้งที่ไต่ได้สูง 1 เมตร มันจะลื่นตกลงมาครึ่งเมตร แสดงว่าหอยทากจะไต่ได้ทางครึ่งละครึ่งเมตร ถ้าระยะทาง 5 เมตร หอยทากจะต้องไต่ขึ้น $5 \times 2 = 10$ ครั้ง แต่ในครั้งสุดท้ายนั้นหอยทากจะไต่ขึ้นไปถึงขอบกำแพงโดยไม่

1

ลื่นไหลลงมา คงไต่ได้ระยะทาง 1 เมตร

ดังนั้น หอยทากตัวนี้จะต้องไต่ขึ้น $10 - 1 = 9$ ครั้งจึงจะถึงขอบกำแพง #

4.7 ในการสอนแก้ปัญหา โจทย์ชนิดนี้ ครูและนักเรียนจะต้องมีความรู้เรื่องภาษาไทย

พอสมควร จึงจะแปลงจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ วิธีทำมีดังนี้

สมมติให้กำลังพลมี x คน

รอดตาย $\frac{1x + 10(520)}{2}$ คน

(นับทั่วถึงครึ่งพันแล้วแล้วอันตราย สิบเท่าทายห้าสองศูนย์เพิ่มพูนผล)

หนึ่งในเก้ากับแปดร้อยต้องย่อยยับ

นั่นคือ บาดเจ็บ $\frac{1x + 800}{9}$ คน

หนึ่งในหกทอนหนึ่งไม่ถึงสกลซ์

นั่นคือ ตายกับสาบสูญ $\frac{1x}{6}$

$$\frac{1x}{2} + 10(520) + \frac{1x}{9} + 800 + \frac{1x}{6} = x$$

$$\frac{14x}{18} + 6000 = x$$

$$\frac{2x}{9} = 6000$$

$$x = 27,000 \text{ คน}$$

เพราะฉะนั้น กำลังพลทั้งหมดมี 27,000 คน #

4.8 แมลงวันมีขา 6 ขา

หากตัวเมียมีขาเพิ่มเติมสองลง

ตัวเมียมีขา $6 + 2 = 8$ ขา

ลดผู้ลงเหลือครึ่งของยังมี

ตัวผู้มีขา $\frac{6}{2} = 3$ ขา

สมมติให้แมลงวัน "พรวนอย่างว่า" มีตัวเมีย x ตัว

ตัวผู้ y ตัว

แมลงวัน "พรรณอย่างว่า" มีทั้งหมด

28 ขา

$$8x + 3y = 28$$

ค่า x, y ที่สอดคล้องกับสมการนี้คือ $x = 2, y = 4$

เพราะฉะนั้น แมลงวัน "พรรณอย่างว่า" มีตัวเมีย 2 ตัว ตัวผู้ 4 ตัว #

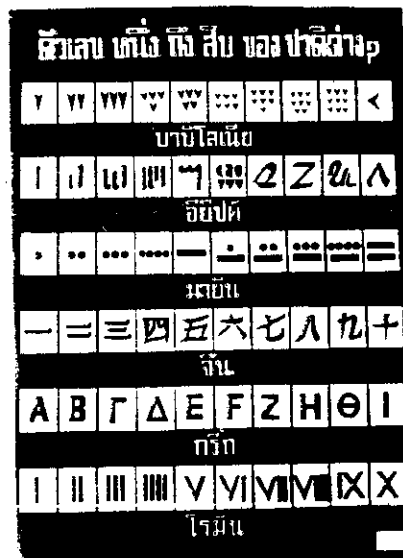
4.9 วิธีการตัวเลขที่ขาดหายไปนั้นให้หาค่าจำนวนทั้งหมดก่อนโดยการรวมตัวเลขในแนวนอน แนวตั้งหรือแนวทะแยงที่มีตัวเลขครบทุกช่องก่อนว่าจะต้องหาผลรวมเป็นเท่าไร จากนั้นจึงพยายามเติมช่องที่ตัวเลขขาด 1 จำนวน โดยเอาตัวเลขในแถวนั้นทั้งหมดไปลบออกจากผลรวมที่หาไว้แล้ว ทำเช่นนั้นจนเติมตัวเลขเต็มทุกช่อง และควรตรวจสอบว่าได้ผลรวมในแนวนอน แนวตั้ง และแนวทะแยงได้เท่ากันหมด

10. กระเบื้องจะมีรูปร่างอย่างไร และแบบจะเป็นอย่างไรขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของนักศึกษา จัดวางรูปแบบแล้วให้ได้ภาพที่สวยงามย่อมใช้ได้ทั้งสิ้น

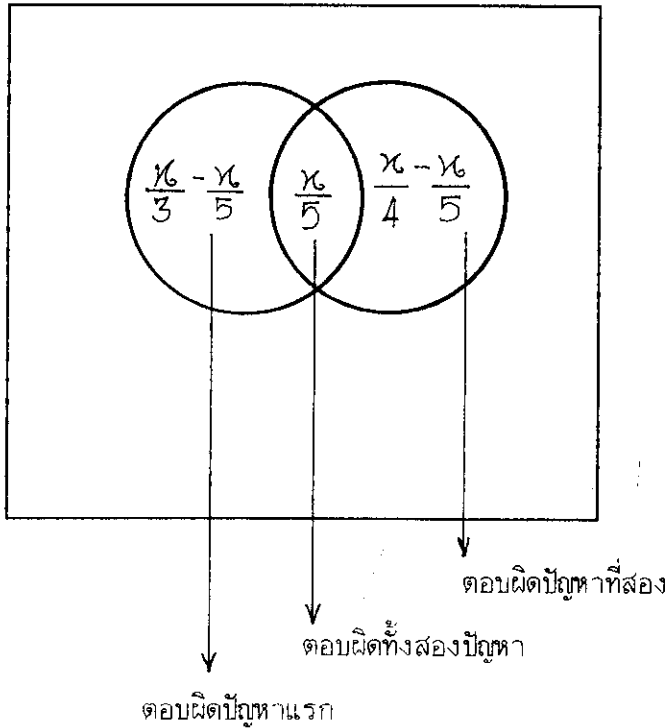
กิจกรรมการเรียนรู้ 6.2.2

1. การสอนเกี่ยวกับจำนวนและตัวเลข อาจใช้แผนภาพที่แสดงตัวเลขของชาติต่าง ๆ

เช่น



2. ทหาภาพแสดงการนำเสนอข้อมูลตามที่กำหนดจากหนังสือสถิติหรือหนังสือที่เกี่ยวข้อง
ข้อมูลหรือสถิติประจำปีเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ
3. จากโจทย์ที่กำหนดอาจวาดแผนภาพได้ดังนี้



สมมุติว่ามีนักเรียนเข้าสอบ x คน
นักเรียนที่ตอบถูกทั้ง 2 ข้อ
มี 7 คน

$$\left(\frac{x-3}{5}\right) + \frac{x}{5} + \left(\frac{x-4}{5}\right) + 37 = x$$

แก้สมการ $x = 60$

เพราะฉะนั้น มีนักเรียนเข้าสอบ $x = 60$

#

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6.2.3

1. นักศึกษาอาจจะตอบแตกต่างกันตามประสบการณ์ที่ได้ประสบมา นักศึกษาอาจจะเขียนคำตอบในลักษณะข้างล่างนี้

พฤติกรรมนักเรียน	แรงจูงใจ	การเสริมแรง

2. แนวตอบของนักศึกษาอาจเป็นดังนี้

สถานการณ์ที่ 1

1. เรียกนักเรียนคนนั้นมาพบเป็นการส่วนตัว ชี้แจงสิ่งที่นักเรียนทำผิดพลาด อธิบายแต่ละข้อให้นักเรียนฟังใหม่ให้เข้าใจ แล้วให้นักเรียนกลับไปทำมาส่งใหม่ เมื่อตรวจสอบว่าถูกต้อง เขียนคำชมลงในสมุด หรือ

2. เรียกนักเรียนคนนั้นมาทบทวนวิธีทำแต่ละขั้นตอน พร้อมทั้งให้นักเรียน ทำให้ดู 1 ข้อ เมื่อนักเรียนทำได้ถูกต้อง ครูชมด้วยสีหน้ายิ้มแย้มว่าเก่ง และให้นักเรียนไปทำข้อที่เหลือมาส่งใหม่ หรือ

3. แนะนำให้นักเรียนคนนั้นเลือกเพื่อนที่ถูกต้องอาศัยในห้องและเป็นเพื่อนที่เรียนวิชานี้อยู่ในเกณฑ์ดีเป็นผู้อธิบายวิธีทำให้ เมื่อถูกครูเขียนคำชมเชยลงในสมุดของนักเรียนคนนั้น พร้อมทั้งกล่าวชมนักเรียนที่เป็นผู้อธิบายให้

สถานการณ์ที่ 2

1. ครูแสดงความเอาใจใส่ในเวลาที่สอน เรียกให้นักเรียนคนนั้นตอบคำถามที่ครูคาดว่าจะตอบได้ เมื่อตอบได้ถูกต้อง ครูกล่าวชมเชย และเมื่อมอบหมายงานให้ทำ ครูควรเรียกมาอธิบาย คอยให้คำแนะนำ เมื่อทำเสร็จและถูกต้องครูกล่าวชม หรือ

2. ครูเรียกมาซักถามถึงเหตุผลที่ไม่ทำแบบฝึกหัด และเรียกมาให้นั่งทำใกล้ครู หากนักเรียนไม่เข้าใจ ครูอธิบาย ให้ข้อชี้แนะ เมื่อนักเรียนทำเสร็จและถูกต้อง ครูให้คำชมเชยและแสดงท่าทางที่ทำให้นักเรียนเกิดความอบอุ่น หรือ

3. ครูเรียกนักเรียนคนนั้นที่มีความพยายามที่จะสรุปนโยบายไปและชี้แนะถ้อยคำส่วนที่ยังไม่รัดกุมและชัดเจน และให้สรุปใหม่อีกครั้ง หากถูกต้อง ครูให้คำชมเชยอีกครั้งและให้เพื่อนช่วยปรบมือให้ และอาจจะให้นักเรียนคนอื่นสรุปใหม่อีกครั้งหนึ่ง

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6.2.4

1. ศึกษาและรวบรวมจากหนังสือหรือวารสารต่าง ๆ
2. และ 3 สร้างและทดลองใช้ตามที่นักศึกษาเลือก

บทที่ 7

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7.1

เปรียบเทียบคำตอบกับเนื้อหาสาระในหัวข้อ 7.1.1, 7.1.2 และ 7.1.3

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7.2

1. การแบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอนในหนังสือต่าง ๆ อาจจะแบ่งแตกต่างกัน
2. แนวตอบของนักศึกษาอาจจะมีแตกต่างกัน เปรียบเทียบกับตัวอย่างในตำราหรือในตำราเล่มอื่น ๆ

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7.3

1. ข้อที่ควรคำนึงถึงในการสร้างสื่อ
 - ก. ขนาด ถ้าจะใช้สอนนักเรียนทั้งห้อง ต้องให้มีขนาดใหญ่พอที่นักเรียนที่นั่งหลังห้องจะเห็นได้ชัดเจน
 - ข. สี สิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเกิดมโนคติ ควรทาสีให้เห็นชัดเจนกว่าส่วนอื่น ๆ สีนี้ควรใช้สีอ่อน ๆ
 - ค. ความเรียบร้อย ควรจัดให้เรียบร้อยก่อนทาสี

ง. อุปกรณ์ที่มีส่วนประกอบชิ้นเล็กชิ้นน้อย ด้านหลังควรวางใช้ของใส่เอกสารอย่างหนา
ผนึกติดไว้มีฝาปิด สำหรับใส่อุปกรณ์ชิ้นส่วนชิ้นเล็ก

2. การทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรสังเกต

ก. มโนคติที่ต้องการจะถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียนชัดเจนหรือไม่

ข. สื่อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาหรือไม่

ค. กิจกรรมการใช้สื่อนั้นและการนำเสนอเนื้อหานั้นสอดคล้องประสานกันดีหรือไม่

ง. นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อนั้นมากน้อยเพียงไร

บทที่ 8

กิจกรรมการเรียนรู้ 8.1

1. ตรวจสอบจากเนื้อหาในหัวข้อ 8.1.1 และหัวข้อ 8.1.2

2. ข้อมูลที่เก็บรวบรวมเพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนการสอนนั้น ควรให้ครอบคลุม

สิ่งต่อไปนี้

(1) หนังสือหลักสูตร

(2) คู่มือครู

(3) หนังสือเรียน

(4) หนังสือประกอบการเรียน

(5) ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน

- ระดับชั้นที่สอน

- จำนวนนักเรียนในแต่ละห้อง

- ระดับความสามารถของนักเรียน

- ห้องเรียน/ห้องปฏิบัติการ

(6) สื่อการเรียนการสอนที่มีในโรงเรียนและที่คิดว่าจะทำขึ้นเอง

ฉบับที่ใช้ในปัจจุบัน ระดับที่จะทำการสอน

กิจกรรมการเรียนรู้ 8.2

1. แผนการสอนระยะยาวอาจทำในรูปแบบกิ่งตารางหรือตารางก็ได้ ข้างล่างนี้คือแบบฟอร์ม
ในรูปกิ่งตาราง

แบบฟอร์มแผนการสอนระยะยาวแบบกิ่งตาราง

ปีการศึกษา..... ภาคเรียน.....
 วิชา..... ชั้น.....
 จำนวน..... หน่วยการเรียนรู้..... คาบต่อสัปดาห์.....

จุดประสงค์ทั่วไปของวิชาคณิตศาสตร์

1.
2.
3.
4.

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

เนื้อหาและเวลา

เวลา	เนื้อหา	จำนวนคาบ	หมายเหตุ

วิธีสอน

สื่อการเรียนการสอน

การวัดและประเมินผล

2. เปรียบเทียบหรือตรวจสอบแผนการสอนระยะยาวกับตัวอย่างที่ให้ไว้ในหัวข้อ 8.2.2

กิจกรรมการเรียนรู้ 8.3

1. ตรวจสอบกับเนื้อหาในหัวข้อ 8.3.1
2. เปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ให้ไว้ในหัวข้อ 8.3.2

บทที่ 9

กิจกรรมการเรียนรู้ 9.1

1. ก. การประเมินผล
ข. การวัดผล
ค. การประเมินผล
ง. การประเมินผล
จ. การวัดผล
2. เปรียบเทียบกับเนื้อหาในหัวข้อ 9.1.2
3. เปรียบเทียบกับเนื้อหาในหัวข้อ 9.1.3

4. ครูควรให้ความสำคัญกับการประเมินผลน้อยมากกว่า เพราะผลจากการประเมินผลน้อยจะช่วยให้ครูและนักเรียนสามารถปรับปรุงการเรียนการสอนของตนได้อย่างทันที่ว่าการประเมินผลรวมมักจะทำเมื่อสิ้นสุดการเรียนของภาคเรียนเป็นการตัดสินผลการเรียน ครูและนักเรียนไม่สามารถปรับปรุงการเรียนการสอนได้ทันที่

กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 9.3

เปรียบเทียบการวิเคราะห์ของตนเองและการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ที่กลุ่มโรงเรียนได้กระทำไว้ และอภิปรายผลกับผู้สอนในระดับเดียวกัน

กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 9.4

1. นักศึกษาอาจจะยกตัวอย่างนอกเหนือจากนี้

	กิจกรรม	เครื่องมือ
อย่างเป็นทางการ	ทดสอบย่อย	ข้อสอบที่สร้างขึ้นเอง
	สอบปลายภาค	ข้อสอบที่สร้างขึ้นเอง
	สอบถามเจตคติ	แบบวัดเจตนิสัย
	ทางคณิตศาสตร์	
อย่างไม่เป็นทางการ	สังเกตความสนใจ	-
	ให้ทำแบบฝึกหัด	แบบฝึกหัด
	สังเกตการตอบคำถาม	คำถาม

2. พิจารณาจากประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้ ประกอบกับเนื้อหาในข้อ 9.3.1

2.1 ลักษณะและธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์

2.2 เนื้อหา

2.3 เวลา

2.4 พฤติกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 9.5

ศึกษาและเปรียบเทียบกับตัวอย่างในหัวข้อ 9.5

กิจกรรมการเรียนรู้ 9.6

แนวตอนของกิจกรรมที่ 9.6 อาจจะมีได้หลายวิธี ข้างล่างนี้คือแนวตอนแบบหนึ่ง

1. หากแบบทดสอบมีการพิมพ์ผิดจนผิด อาจแก้ไขได้โดยการเขียนสิ่งที่ถูกต้องใส่กระดาษและให้ครูที่คุมสอบในแต่ละห้องเขียนแก้ไขบนกระดาษ

2. แจกข้อสอบอัตโนมัติ

สมมติให้ เลขที่จำนวนหนึ่ง เป็น x

เลขที่จำนวนที่สอง เป็น $x + 2$

เลขที่จำนวนที่สามเป็น $x + 4$

ผลบวกของ เลขที่สามจำนวนเรียงกันเป็น 81

$$x + x + 2 + x + 4 = 81$$

$$3x + 6 = 81$$

$$3x = 75$$

$$x = 25$$

เลขที่จำนวนหนึ่งเป็น 25

จำนวนที่สองเป็น $25 + 2 = 27$

จำนวนที่สามเป็น $25 + 4 = 29$

ดังนั้น เลขที่สามจำนวนเรียงกันที่มีผลบวกเป็น 81 คือ 25, 27, 29

#

3. ครูอาจกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

สมมติและหาความสัมพันธ์ถูก 3 คะแนน

เข้าสมการถูก 2 คะแนน

แก้สมการถูก 3 คะแนน

สรุปคำตอบถูก 2 คะแนน

ดังนั้น นักเรียนคนที่ 1 มีความลับเพราะในเรื่องเลขที่อาจให้ 7 คะแนน

นักเรียนคนที่ 2 ไม่เข้าใจเรื่องการบวกจำนวนที่คล้ายกัน ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญ

จึงให้ 6 คะแนน

นักเรียนคนที่ 3 ไม่รู้ขั้นตอนวิธีทำ ใช้การทดลองผิด ทดลองถูก แต่คำตอบถูก
ได้ 2 คะแนน

บทที่ 10

กิจกรรมการเรียนรู้ 10.1

เปรียบเทียบคำตอบของนักศึกษากับเนื้อหาในหัวข้อ 10.1

กิจกรรมการเรียนรู้ 10.2

1. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แตกต่างจากกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์คือ กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่มุ่งเสริมความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับกลุ่มนักเรียนที่มีความสนใจและความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมพิเศษที่จัดให้นอกเหนือจากชั่วโมงเรียนที่กำหนดไว้ แต่ไม่ใช้การสอนเนื้อหาเพิ่มเติมจากในชั้นเรียน

2. กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ข้อ ก ข จ ช

กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ ข้อ ค ง ฉ ซ

3. แนวทางการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์

2. จัดอย่างสม่ำเสมอ

3. มีกิจกรรมหลากหลาย

4. วางแผนงานและโครงการล่วงหน้า เป็นลำดับขั้นตอน

5. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมให้มากที่สุด

6. บันทึกกิจกรรมและมีการประเมินผลเป็นระยะ

7. รายงานการดำเนินงานให้โรงเรียนได้ทราบ

กิจกรรมการเรียนรู้ 10.3

1. วิธีจัดป้ายนิเทศอาจทำได้ดังนี้

- 1) ให้นักเรียนวางแผนการจัดป้ายนิเทศในหัวข้อที่กำหนด ระยะเวลาในการจัดเนื้อหาที่จะจัด วัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ ผู้รับผิดชอบในแต่ละครั้ง
- 2) ให้นักเรียนสรุปเนื้อหาและวิธีการจัดป้ายนิเทศมาให้อาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมาก่อนลงมือทำอุปกรณ์หรือจัดป้าย
- 3) อาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรพิจารณาข้อมูล แก้ไขหรือให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ
- 4) ให้นักเรียนจัดทำอุปกรณ์และจัดป้ายนิเทศภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
- 5) ให้สมาชิกและผู้รับผิดชอบประเมินผลการจัดป้ายนิเทศและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ

6) ประชาสัมพันธ์ให้นักเรียนอื่น ๆ และชั้นเรียนอื่นมาชมป้ายนิเทศ

2. อ่านหนังสือหรือวารสารคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นภาษาไทยและต่างประเทศ คัดลอก จัดทำ และรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกในการนำไปใช้

3. ทดลองจัดป้ายนิเทศ และเชิญเพื่อนมาดูและให้ข้อเสนอแนะโดยพิจารณาจากเนื้อหา ครบถ้วนสมบูรณ์ ได้มีโน้ตมิชัดเจน ถูกต้องหรือไม่ น่าสนใจหรือไม่

ภาพหรือตัวอักษร ชัดเจน สื่อความหมายตรงกับข้อเท็จจริงหรือไม่ การตกแต่ง ดึงดูดความสนใจหรือไม่

4. การวางแผนการจัดมุมคณิตศาสตร์ในห้องเรียนอาจทำได้ดังนี้

1. เลือกหามุมในห้องเรียนที่เหมาะสม หลังห้องอาจจะดีกว่ามุมอื่น ๆ
2. จัดหาชั้น โต๊ะ และเก้าอี้ (หากห้องแคบอาจใช้เสื่อปูแทนโต๊ะเก้าอี้ก็ได้)

เมื่อนักเรียนจะใช้จึงปูเสื่อ)

3. จัดหาหนังสือ วารสาร และอุปกรณ์ เกมคณิตศาสตร์

หนังสืออาจเป็นหนังสือเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัด หนังสือรวมข้อสอบ คณิตคิดสนุก สนุกกับคณิตศาสตร์ คิดเลขเร็ว ไอคิว 180 วารสารคณิตศาสตร์ ฯลฯ

เกมและของเล่น เช่น เกมทายวันเกิด หอยคอยฮานอม เกมนิม โดมิโนเศษส่วน-ทศนิยม โดมิโนแยกตัวประกอบ หมากกรูกฝรั่ง หมากข้าม เกมเสียดก้าง การต่อภาพรูปเหลี่ยมต่าง ๆ เกมเศรษฐี ไพ่เลขคู่-คี่ ฯลฯ

อุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ เช่น กระดานตะปู ตาซัง 2 แขน รูปทรงต่าง ๆ การแยกตัวประกอบ โพลีโนเมียลดีกรีสองและสาม รูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมต่าง ๆ เป็นต้น

5. ทดลองจัดมุมคณิตศาสตร์ และให้เพื่อนให้ข้อเสนอแนะ
6. รวบรวมเท่าที่จะหาได้

กิจกรรมการเรียนรู้ 10.4

1. เก็บรวบรวมเอกสารที่ได้ และศึกษาเอกสารนั้น
2. ตอบตามความคิดเห็นของนักศึกษา โดยศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 10.4.2 อีกครั้ง เพื่อเป็นแนวทางในการตอบ
3. แนวทางในการจัดการแข่งขันตอบปัญหา ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้
 - การประชาสัมพันธ์
 - สถานที่
 - ผู้เข้าแข่งขัน รายบุคคลหรือกลุ่ม
 - ผู้ดำเนินการ และผู้ตัดสิน
 - ตัวปัญหา
 - เกณฑ์หรือกติกาการตอบ
 - รางวัล
4. ตอบตามหัวข้อต่อไปนี้
 - สถานที่ที่จะพานักเรียนไป
 - การติดต่อขออนุมัติจากโรงเรียนและผู้ปกครอง
 - การติดต่อขออนุญาตเข้าชมสถานที่และวิทยากรบรรยาย
 - การประชาสัมพันธ์และการรับสมัคร
 - ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ
 - การสำรวจเส้นทางและการเดินทาง (พาหนะ ผู้รับผิดชอบ)
5. ตอบตามความคิดเห็นของนักศึกษา

บทที่ 11

กิจกรรมการเรียนรู้ 11.1

คำตอบที่ถูกต้อง

1. ง
2. ง
3. ก
4. ง
5. ตระหนักในปัญหาและความจำเป็น
6. การกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน
7. การปฏิบัติงานอย่างชื่นชม
8. ประเมินผลรวมเพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจ
9. ประเมินและเลือกทางเลือกที่เหมาะสม
10. การประเมินผลระหว่างปฏิบัติ

กิจกรรมการเรียนรู้ 11.2

1. ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 11.2.1
2. ศึกษาเนื้อหาในข้อ 11.2.2
3. แนวตอบควรครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้

บทบาทของครู

สอนปกติ	สอนเน้นทักษะกระบวนการ
ก. ไม่เข้าใจและไม่เห็นความสำคัญของการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ	ก. ต้องมีความรู้และเข้าใจในเรื่องทักษะกระบวนการเป็นอย่างดี และเชื่อมั่นว่านักเรียนทุกคนสามารถพัฒนาให้มีทักษะกระบวนการได้
ข. ใช้วิธีสอนแบบดั้งเดิม ครูบอก นักเรียนปฏิบัติตามที่ครูบอก ครูสอน	ข. ใช้การสอนโดยพยายามให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง
ค. ไม่ฝึกให้นักเรียนคิดเอง ทำเอง ฯลฯ	ค. ช่วยให้นักำลังใจนักเรียน ง. ใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนค้นหาข้อมูล จ. จัดกิจกรรมหลากหลาย ฉ. ใช้สื่อและแหล่งความรู้ในท้องถิ่นมาช่วย

4. ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 11.2.4 และ 11.3

5. คำตอบควรให้ครอบคลุมเนื้อหาดังนี้

ก. วิธีการวัด

- วัดทักษะกระบวนการสอดแทรกในเนื้อหา ไม่แยกเป็นเอกเทศ
- วัดพฤติกรรมทุกด้าน ทั้งพุทธิพิสัย เจตพิสัย และทักษะพิสัย ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด
- วิชาเนื้อหาอาจวัดได้ไม่ครบกระบวนการ วิชาปฏิบัติควรวัดให้ครบทุกขั้นตอน
- วัดเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนและตัดสินผลการเรียน

ฯลฯ

ข. เครื่องมือที่ใช้ในการวัด

- สังเกต สอบถาม สัมภาษณ์
- สังเกตในขณะที่นักเรียนปฏิบัติงานจริง หรือในสถานการณ์จำลอง โดยใช้แบบสังเกตที่ครูสร้างขึ้น
- ตรวจสอบการทำงานของนักเรียน
- ข้อทดสอบแบบอัตนัย

ค. ประเด็นสำคัญที่ควรวัด

- นักเรียนเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ขั้นตอนต่าง ๆ ของทักษะกระบวนการทั้งหมดหรือไม่
- นักเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้เพียงใด
- นักเรียนมีนิสัยใช้ทักษะกระบวนการในการทำงานต่าง ๆ หรือไม่

กิจกรรมการเรียนรู้ 11.3

แผนการสอนของนักศึกษาจะขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่นักศึกษาเลือกมา สิ่งที่ต้องเน้นคือ ในกิจกรรมการเรียนการสอนต้องพยายามสอดแทรกทักษะกระบวนการในขั้นตอนต่าง ๆ ลงไป เท่าที่จะทำได้ พยายามใช้คำถามหรือวิธีการที่จะให้นักเรียนคิด ปฏิบัติ และหาคำตอบด้วยตัวเอง

หากนักศึกษาทำแล้วมีปัญหาสงสัย ให้ไปพบและปรึกษาอาจารย์ผู้สอน

3. เลขการประเมินผลตนเองหลังเรียน

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. ง | 14. ข | 27. ข | 40. ง |
| 2. ก | 15. ง | 28. ค | 41. ข |
| 3. ง | 16. ค | 29. ก | 42. ข |
| 4. ค | 17. ก | 30. ง | 43. ข |
| 5. ง | 18. ง | 31. ง | 44. ค |
| 6. ก | 19. ค | 32. ก | 45. ง |
| 7. ง | 20. ง | 33. ข | 46. ข |
| 8. ง | 21. ข | 34. ก | 47. ก |
| 9. ข | 22. ข | 35. ค | 48. ง |
| 10. ก | 23. ง | 36. ก | 49. ง |
| 11. ง | 24. ง | 37. จ | 50. ค |
| 12. ก | 25. ข | 38. ค | 51. ก |
| 13. ง | 26. ค | 39. ข | 52. ง |