

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบวัดความวิตกกังวลในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจงการตอบแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามฉบับนี้ต้องการทราบความจริงเกี่ยวกับความรู้สึกหรือการกระทำบางอย่างของนักเรียนอย่างแท้จริง เกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ โดยจะมีข้อความให้นักเรียนอ่านแล้วพิจารณาข้อความนั้นว่าตรงกับความรู้สึกหรือการกระทำของนักเรียนหรือไม่ มากน้อยเพียงใด ดังนั้นคำตอบของนักเรียนจะไม่มีถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความรู้สึกหรือการกระทำที่ไม่เหมือนกันได้ ขอให้นักเรียนตอบให้ตรงสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด และจะมีคำตอบให้เลือก 4 คำตอบ คือ

ไม่เกิดขึ้นเลย

เกิดขึ้นเป็นบางเวลา

เกิดขึ้นบ่อยๆ

เกิดขึ้นเป็นประจำ

2. แบบสอบถามมีทั้งหมด 40 ข้อ ขอความกรุณาให้ตอบทุกข้อ และตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

3. กรุณาอย่าขีด เขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบสอบถาม

4. วิธีตอบแบบสอบถาม ขอให้ดูตัวอย่างข้อ (0) ดังต่อไปนี้

ข้อ (0) ทุกครั้งที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ารู้สึกตื่นเต้นมาก

เมื่อนักเรียนพิจารณาแล้วเห็นว่าข้อความนี้ไม่เป็นจริงสำหรับนักเรียนเลย ก็ทำเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ ตรงช่อง ไม่เกิดขึ้นเลย ของข้อ (0) ดังนี้

กระดาษคำตอบ

ข้อ	ไม่เกิดขึ้นเลย	เกิดขึ้นเป็นบางเวลา	เกิดขึ้นบ่อยๆ	เกิดขึ้นเป็นประจำ
0	X			

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง

1. ข้าพเจ้ามักจะกลัวว่าจะเขียนคณิตศาสตร์ผู้อื่นไม่ได้
2. ข้าพเจ้าจะตั้งใจและให้ความสนใจเขียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น ๆ เพราะกลัวไม่เข้าใจ
3. ข้าพเจ้าจะนึกถึงวิชาคณิตศาสตร์ไปด้วยเสมอในขณะที่เรียนวิชาอื่น
4. ข้าพเจ้าเคยนอนฝันเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์บ่อย ๆ
5. ข้าพเจ้ารู้สึกไม่พอใจและเสียใจ ที่เพื่อน ๆ ล้อเลียนเมื่อข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ผิด
6. เมื่อทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ผิด ข้าพเจ้ารู้สึกไม่สบายใจทุกครั้ง
7. ในขณะที่ข้าพเจ้ากำลังทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าอาจารย์ที่สอนมายืนอยู่ใกล้ ๆ ข้าพเจ้าจะทำต่อไปไม่ได้
8. ข้าพเจ้าจะเกิดความคิดว่าในชั่วโมงคณิตศาสตร์ต่อไปข้าพเจ้าจะเขียนไม่เข้าใจเสมอๆ ทั้ง ๆ ที่ยังไม่ได้เขียน
9. ในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าต้องตรวจคำตอบกับเพื่อนก่อนส่งอาจารย์ทุกครั้ง
10. ข้าพเจ้ามีความรู้สึกว่แบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ที่อาจารย์ให้ทำนั้นยากมากสำหรับข้าพเจ้า
11. วันไหนไม่ได้ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์หรือทำแบบฝึกหัดไม่เสร็จ ข้าพเจ้าจะกระวนกระวายใจ จนกว่าชั่วโมงวิชาคณิตศาสตร์จะผ่านไป
12. ทุกครั้งเมื่อเกิดความสงสัยเกี่ยวกับบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าไม่กล้าถามอาจารย์ เพราะกลัวถูกดู
13. เมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจ ข้าพเจ้ามักมีอาการหงุดหงิดเสมอ
14. ขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่ออาจารย์เรียกให้ตอบคำถาม ข้าพเจ้ารู้สึกใจสั่นทุกครั้ง กลัวจะตอบผิด
15. เมื่ออาจารย์ถามคำถามวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้า และข้าพเจ้าตอบผิด ข้าพเจ้ากลัวว่าจะถูกหักคะแนน
16. ข้าพเจ้าเคยคิดว่าอาจารย์จะทำโทษข้าพเจ้า เพราะทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ไม่เสร็จ

17. เมื่ออาจารย์บอกว่าจะให้ให้นักเขียนคนใดคนหนึ่งไปทำเลขบนกระดานดำ ข้าพเจ้าเคยภาวนาขอให้อาจารย์เรียกคนอื่นที่ไม่ใช่ข้าพเจ้า

18. เมื่ออาจารย์ให้ข้าพเจ้าตอบคำถามวิชาคณิตศาสตร์และข้าพเจ้าตอบผิด ข้าพเจ้ารู้สึกอาย และไม่โทษตัวเอง

19. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าผลการเขียนวิชาคณิตศาสตร์ของข้าพเจ้าไม่เป็นที่พอใจ ทั้งๆที่ข้าพเจ้าได้ให้ความสนใจและพยายามเขียนจนเต็มความสามารถ

20. ข้าพเจ้ารู้สึกหงุดหงิดและรำคาญ เมื่อได้ยินเพื่อนท่องสูตรคณิตศาสตร์

21. ข้าพเจ้ารู้สึกไม่สบายใจเมื่อเพื่อนอธิบายวิธีการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ให้ฟัง แล้วข้าพเจ้าไม่เข้าใจ

22. ข้าพเจ้ารู้สึกกระวนกระวายใจ ขณะที่รออาจารย์คณิตศาสตร์เข้ามาสอน

23. ข้าพเจ้ารู้สึกไม่สบายใจที่ต้องเผชิญหน้ากับอาจารย์ในช่วงเวลาวิชาคณิตศาสตร์

24. ข้าพเจ้าไม่ชอบให้อาจารย์หรือเพื่อนๆ ถามปัญหาคณิตศาสตร์บ่อยๆ ทั้งในและนอกห้องเรียน

25. ข้าพเจ้ารู้สึกผิดหวังที่ข้าพเจ้าเขียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่เก่งเหมือนเพื่อนๆ

26. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าโลกนี้ไม่น่าสนุกเลย ถ้าในชีวิตประจำวันต้องใช้วิชาคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา

27. ข้าพเจ้ารู้สึกไม่สบายใจเมื่ออาจารย์บอกว่าจะสอบวิชาคณิตศาสตร์

28. ก่อนเข้าห้องสอบวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ารู้สึกใจคอผิดปกติ

29. ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์แต่ละครั้ง ข้าพเจ้าไม่ค่อยแน่ใจในนักว่าจะทำคะแนนได้ดี

30. พออาจารย์แจกข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะตื่นเต้นจนทำข้อสอบในทันทีไม่ได้

31. ข้าพเจ้ามักกลัวว่าจะสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนสู้เพื่อนไม่ได้

32. ขณะกำลังสอบวิชาคณิตศาสตร์ บางครั้งข้าพเจ้ารู้สึกมีแรงสั่น

33. เมื่อพบข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ยากๆ ข้าพเจ้ามักมีอึดอัดและใจสั่น

34. ขณะกำลังสอบวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักกลัวว่าจะคิดผิดพลาดไป

35. เมื่อสอบวิชาคณิตศาสตร์เสร็จ ข้าพเจ้าจะกังวลถึงผลสอบจนนอนไม่หลับ หรือถ้าหลับก็ฝันถึงข้อสอบที่ผ่านมา

- 36. ข้าพเจ้าเคยฝันว่าสอบตกวิชาคณิตศาสตร์เกือบทุกครั้งที่สอบผ่านไปแล้ว
 - 37. บางครั้งแม้การสอบวิชาคณิตศาสตร์จะผ่านไปแล้ว แต่ข้าพเจ้าก็ยังเก็บมาคิดอยู่
 - 38. ข้าพเจ้าไม่ชอบให้เพื่อนรู้คะแนนผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของข้าพเจ้า
 - 39. ข้าพเจ้ารู้สึกที่ข้าพเจ้าเรียนคณิตศาสตร์เลวลงกว่าเดิม
 - 40. ก่อนที่อาจารย์จะบอกผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้ารู้สึกตื่นเต้นมากผิดปกติ
-

ภาคผนวก ข.

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง สมการกำลังสอง

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชา คณิตศาสตร์ (ค 012) เรื่อง สมการกำลังสอง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 90 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ มีทั้งหมด 40 ข้อ
2. ข้อสอบแต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก 4 ตัวเลือก
3. ให้เขียนเลขที่ของแบบทดสอบลงบนมุมบนขวาของกระดาษคำตอบที่แจกให้
4. ในแต่ละข้อให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ให้ตรงกับข้อและคำตอบที่เลือกในกระดาษคำตอบที่แจกให้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง ในข้อ 0 ถ้านักเรียนเลือกข้อ ข. ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0		X			

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบข้อ 0 จากข้อ ข. เป็นข้อ ง. ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0		X		X	

5. ถ้าในกระดาษของนักเรียนข้อหนึ่งข้อใดทำเครื่องหมาย X มากกว่าหนึ่งเครื่องหมาย X มากกว่าหนึ่งเครื่องหมาย ถือว่านักเรียนทุจริตในการสอบ
6. นักเรียนจะขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆในแบบทดสอบนี้ไม่ได้ นอกจากกรรมการจะสั่งเท่านั้น นักเรียนคนใดฝ่าฝืนถือว่านักเรียนทุจริตในการสอบ
7. ถ้านักเรียนคนใดทุจริตในการสอบ นักเรียนจะได้ศูนย์ในการสอบครั้งนี้

1. กำหนดให้ $2x^2 - x = 0$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $0, \frac{1}{2}$ ข. $-\frac{1}{2}, 0$

ค. $0, 2$ ง. $-2, 0$

2. ถ้า $5x^2 + 25x = 0$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $0, 25$ ข. $-25, 0$

ค. $0, 5$ ง. $-5, 0$

3. y ในสมการ $y^2 - y - 72 = 0$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $8, -9$ ข. $8, 9$

ค. $-8, 9$ ง. $-8, -9$

4. กำหนดให้ $x^2 - 9x - 10 = 0$ ข้อใดเป็นคำตอบของสมการ

ก. -1 ข. -10

ค. 10 ง. $-1, 10$

5. ถ้า $4x^2 - 5x + 7 = 0$ แล้ว x มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $1, 3$ ข. $3, 4$

ค. $5, 6$ ง. $-1, -3$

6. $12x^2 - 5x + 8 = 0$ เป็นสมการที่มีคำตอบตรงกับข้อใด

ก. $1, 4$ ข. $2, 3$

ค. $3, 5$ ง. $-2, -3$

7. กำหนดให้ $\frac{x^2}{3} + x = \frac{10}{3}$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $3, -7$ ข. $3, 7$

ค. $2, 5$ ง. $2, -5$

8. x ในสมการ $\frac{x^2}{5} + \frac{x}{5} = 4$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $-5, 4$ ข. $5, -4$

ค. $-5, -4$ ง. $5, 4$

9. 5 เป็นคำตอบของสมการในข้อใด

ก. $x^2 + x - 20 = 0$

ข. $x^2 + 10x + 25 = 0$

ค. $3x^2 - 11x - 20 = 0$

ง. $3x^2 + 11x - 20 = 0$

10. กำหนดให้ $5x^2 - 22x + 21 = 0$ แล้ว x มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $3, 1$ ข. $3, 1\frac{2}{5}$

ค. $3, 2$ ง. $3, 2\frac{1}{5}$

11. กำหนดให้ $4x^2 - 9x + 2 = 0$ แล้ว x มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $-\frac{1}{4}, 2$ ข. $\frac{1}{4}, 2$

ค. $1, 2$ ง. $-1, 2$

12. ถ้า $3.5x^2 - 4.1x = -1.2$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{3}{5}, -\frac{4}{7}$ ข. $\frac{3}{5}, \frac{4}{7}$

ค. $\frac{2}{3}, \frac{5}{7}$ ง. $-\frac{2}{3}, \frac{5}{7}$

13. ถ้า $(4x + 5)^2 = 16$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{1}{4}, 2\frac{1}{4}$ ข. $\frac{1}{3}, \frac{3}{4}$

ค. $-\frac{1}{4}, -2\frac{1}{4}$ ง. $-\frac{1}{3}, \frac{3}{4}$

14. ถ้า $40x^2 - 12x - 4 = 0$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{1}{5}, \frac{1}{2}$ ข. $-\frac{1}{5}, \frac{1}{2}$

ค. $\frac{3}{4}, \frac{2}{5}$ ง. $\frac{3}{4}, -\frac{2}{5}$

15. ถ้า $-2x^2+x+3=0$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $1, 1\frac{1}{2}$ ข. $-1, 1\frac{1}{2}$

ค. $2, 3\frac{1}{2}$ ง. $-2, 3\frac{1}{2}$

16. ถ้า $42x-12x^2=-24$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $-\frac{1}{2}, 4$ ข. $\frac{1}{2}, 4$

ค. $\frac{2}{3}, \frac{1}{4}$ ง. $-\frac{2}{3}, \frac{1}{4}$

17. ถ้า $4x^2+x=3$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $-1, \frac{3}{4}$ ข. $1, \frac{3}{4}$

ค. $-2, \frac{1}{3}$ ง. $2, \frac{1}{3}$

18. ถ้า $3x^2=2x+8$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $2, 1\frac{1}{3}$ ข. $2, -1\frac{1}{3}$

ค. $2, 3$ ง. $-2, 3$

19. ถ้า $\frac{1}{3}(2x^2+7x)=4$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $4\frac{3}{4}, 1\frac{1}{4}$ ข. $-4\frac{3}{4}, 1\frac{1}{4}$

ค. $3\frac{1}{4}, 2\frac{1}{3}$ ง. $-3\frac{1}{4}, 2\frac{1}{3}$

20. ถ้า $5x^2-17x=-6$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $3, \frac{2}{5}$ ข. $3, 1$

ค. $-3, 1$ ง. $3, -\frac{2}{5}$

21. ถ้า $3x^2+19x=14$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $-3, 2$ ข. $3, 2$

ค. $-7, \frac{2}{5}$ ง. $7, \frac{2}{5}$

22. ถ้า $9x^2=30x-25$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{3}{5}$ ข. $\frac{5}{3}$

ค. $\frac{4}{5}$ ง. $-\frac{5}{3}$

23. ถ้า $x^2-5x+14=0$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $1, 2$ ข. $2, 7$

ค. $-2, 7$ ง. $-2, -7$

24. ถ้า $2x^2+14=11x$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{2}{7}, \frac{1}{2}$ ข. $7, 2$

ค. $7, \frac{1}{2}$ ง. $\frac{7}{2}, 2$

25. ถ้า $10x^2-3=x$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $-\frac{1}{2}, \frac{3}{5}$ ข. $\frac{2}{3}, \frac{3}{5}$

ค. $-\frac{2}{3}, \frac{3}{5}$ ง. $\frac{1}{2}, \frac{3}{5}$

26. ถ้า $49x^2=14x-1$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{1}{7}$ ข. $\frac{1}{6}$

ค. $\frac{1}{5}$ ง. $\frac{1}{3}$

27. ถ้า $-5x-7=-4x^2$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{7}{4}$ ข. -1

ค. $-1, 7$ ง. $-1, \frac{7}{4}$

28. ถ้า $12x^2-4x=8$ แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. $-1, \frac{2}{3}$ ข. $-1, 2$

ค. $1, \frac{2}{3}$ ง. $-1, 3$

29. กำลังสองของเลขจำนวนหนึ่งบวกกับ

5 เท่าของเลขจำนวนนั้น มีค่าเท่ากับ -6 จงหาเลขจำนวนนั้น

ก. 2, 3 ข. $-3, -2$

ค. $-3, 2$ ง. $-3, 3$

30. กำลังสองของ 4 เท่าของเลขจำนวนหนึ่ง มีค่าเท่ากับ 16 แล้วเลขจำนวนนั้นมีค่าตรงกับข้อใด

ก. $-1, 1$ ข. $-4, 4$

ค. $-2, 2$ ง. $-8, 8$

31. 5 เท่าของกำลังสองของเลขจำนวนหนึ่ง มีค่าเท่ากับ 20 แล้วเลขจำนวนนั้นมีค่าตรงกับข้อใด

ก. $-2, 2$ ข. $-4, 4$

ค. $-15, 15$ ง. 2, 4

32. กำลังสองของผลต่างระหว่างเลขจำนวนหนึ่งกับ 5 มีค่าเท่ากับ 25 แล้วเลขจำนวนนั้นมีค่าตรงกับข้อใด

ก. $-5, 5$ ข. 0, 5

ค. $-10, 0$ ง. 0, 10

33. ที่นาแปลงหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส มีพื้นที่ 1,600 ตารางเมตร ความยาวแต่ละด้านของที่นาแปลงนี้เป็นเท่าใด

ก. 200 เมตร

ข. 80 เมตร

ค. 40 เมตร

ง. กว้าง 40 เมตร ยาว 80 เมตร

34. ด้านของสี่เหลี่ยมจตุรัสยาวเท่ากับด้านยาวของสี่เหลี่ยมผืนผ้า ถ้าสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 10 เซนติเมตร และผลต่างของพื้นที่สี่เหลี่ยมจตุรัสกับพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า มีค่าเท่ากับ 120 ตารางเซนติเมตร ความยาวของสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 12 เซนติเมตร

ข. 10 เซนติเมตร

ค. 40 เซนติเมตร

ง. 30 เซนติเมตร

35. นารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 124 เมตร และมีพื้นที่ 840 ตารางเมตร นาผืนนี้จะกว้างยาวเท่าไร

ก. 20, 42 เมตร

ข. 18, 38 เมตร

ค. 16, 40 เมตร

ง. 14, 44 เมตร

36. ที่ดินสี่เหลี่ยมผืนผ้าสองแปลง แปลงแรกมีเนื้อที่ 104 ตารางเมตร และมีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 5 เมตร ที่ดินแปลงที่สองมีด้านยาวยาวกว่าด้านยาวของที่ดินแปลงแรก 2 เมตร และด้านกว้างสั้นกว่าด้านกว้างของที่ดินแปลงแรก 1 เมตร ที่ดินแปลงที่สองมีพื้นที่เท่าไร

ก. 10 ตร.ม. ข. 105 ตร.ม.

ค. 107 ตร.ม. ง. 112 ตร.ม.

37. สามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่งมีด้านประกอบมุมฉากด้านหนึ่งยาวกว่าอีกด้านหนึ่ง 5 ซม. หากสามเหลี่ยมนี้มีพื้นที่ 33 ตร.ซม. ด้านประกอบมุมฉากของสามเหลี่ยมรูปนี้ยาวเท่าไร

ก. 4, 10 ซม. ข. 5, 12 ซม.

ค. 6, 11 ซม. ง. 7, 15 ซม.

38. จักรยานยนต์คันหนึ่งวงล้อหน้ามีเส้นรอบวงสั้นกว่าวงล้อหลัง 5 ฟุต เมื่อวิ่งในระยะทาง 250 หลา ล้อหลังจะหมุนน้อยรอบกว่าล้อหน้า เป็นจำนวน $12\frac{1}{2}$ รอบ เส้นรอบวงของล้อหลังจะยาวเท่าไร

ก. 18 ฟุต ข. 20 ฟุต

ค. 22 ฟุต ง. 24 ฟุต

39. รางน้ำฝนอันหนึ่งทำขึ้นจากการพับขอบแผ่นสังกะสีกว้าง 500 มิลลิเมตร ขึ้นทั้งสองข้าง ทำให้เป็นรางน้ำฝนที่มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ 300 ตารางเซนติเมตร ความลึกของรางน้ำฝนอย่างน้อยที่สุดควรเป็นกี่มิลลิเมตร

ก. 80 มิลลิเมตร

ข. 100 มิลลิเมตร

ค. 120 มิลลิเมตร

ง. 140 มิลลิเมตร

40. กำลังสองของเลขจำนวนเต็มบวกคู่สามจำนวนเรียงกันรวมกัน มีค่าเท่ากับ 776 ดังนั้นเลขจำนวนมากที่สุดคือจำนวนใด

ก. 16

ข. 18

ค. 20

ง. 22

ภาคผนวก ค.

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$$\text{ค่าเฉลี่ย } (\bar{x}) = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

$$\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ x_i = ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละจำนวน

$\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

การทดสอบค่าที (t - dependent)

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

$$\text{โดยที่ } \bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n(n-1)}}$$

และ $df(v) = n - 1$

เมื่อ d = ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

n = จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{d}$ = ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

S_d = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

$df(v)$ = ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of freedom)

ภาคผนวก ง.

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง สมการกำลังสอง

แผนการสอน

วิชา คณิตศาสตร์ (ค 012)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง สมการกำลังสอง เวลา 50 นาที คาบที่ 1

จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถแก้สมการที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว โดยที่ $a, b \neq 0$ ตามที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์นำทาง 1. เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ โดยที่ a, b และ c เป็นค่าคงตัว ที่ $a, b \neq 0$ นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดสมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ เมื่อ a, b และ c เป็นค่าคงตัว โดยที่ $a, b \neq 0$ นักเรียนสามารถแก้สมการได้ถูกต้อง โดยใช้หลักการแยกตัวประกอบตามข้อ 1.

เนื้อเรื่อง การแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ เมื่อ a, b และ c เป็นค่าคงตัว โดยที่ $a, b \neq 0$ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ โดยอาศัยคุณสมบัติการแจกแจง

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการหาคำตอบของสมการ เมื่อแยกตัวประกอบตามข้อ 1. จะได้จำนวนสองจำนวนคูณกันและมีค่าเท่ากับ 0 และจากความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงที่ว่าถ้า a, b เป็นจำนวนจริงและ $(a)(b) = 0$ แล้ว a หรือ b อย่างน้อยหนึ่งตัวต้องเป็น 0 นั่นคือ $a = 0$ หรือ $b = 0$ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแก้สมการ $3x^2 + 2x = 0$

จากสมการที่กำหนดให้ คือสมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ โดยที่ $a = 3$ $b = 2$ และ $c = 0$ และสามารถแก้สมการได้ดังนี้

$$\text{จากสมการ } 3x^2 + 2x = 0$$

อาศัยคุณสมบัติการแจกแจงของจำนวนจริง

$$\text{จะได้ } (3)(x)(x) + (2)(x) = 0$$

$$x(3x + 2) = 0$$

จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริงดังที่กล่าวข้างต้น จะได้ $a = x$ และได้ $b = (3x + 2)$
 ดังนั้น การหาค่าตัวแปร x จึงสามารถดำเนินการได้ดังนี้

$$\text{จาก} \quad x(3x + 2) = 0$$

$$\text{จะได้ว่า} \quad x = 0 \quad \text{หรือ} \quad 3x + 2 = 0$$

$$\text{พิจารณา} \quad 3x + 2 = 0$$

เอา 2 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้} \quad 3x + 2 - 2 = 0 - 2$$

$$3x = -2$$

เอา 3 หารทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้} \quad \frac{3x}{3} = -\frac{2}{3}$$

$$x = -\frac{2}{3}$$

ดังนั้น คำตอบของสมการคือ $-\frac{2}{3}, 0$

ตอบ

ตัวอย่างที่ 2 จงแก้สมการ $x^2 + 7x + 10 = 0$

อาศัยคุณสมบัติการแจกแจงของจำนวนจริง

$$\text{จะได้} \quad x^2 + (2+5)x + (2)(5) = 0$$

$$x^2 + 2x + 5x + (2)(5) = 0$$

$$[(x)(x) + 2x] + [5x + (2)(5)] = 0$$

$$x(x + 2) + 5(x + 2) = 0$$

$$(x + 2)(x + 5) = 0$$

จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริงดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

$$\text{จะได้ว่า} \quad x + 2 = 0 \quad \text{หรือ} \quad x + 5 = 0$$

$$\text{พิจารณา} \quad x + 2 = 0$$

เอา 2 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้} \quad x + 2 - 2 = 0 - 2$$

$$x = -2$$

$$\text{พิจารณา} \quad x + 5 = 0$$

เอา 5 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $x + 5 - 5 = 0 - 5$

$$x = -5$$

ดังนั้น คำตอบของสมการคือ $-5, -2$

ตอบ

ลำดับขั้นของการสอน

1. ขั้นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน

1.1 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม
ดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a, b และ c เป็นค่าคงตัว โดยที่ $a, b \neq 0$
(ใช้เวลา 6 - 10 นาที)

2. ขั้นการสร้างความรู้ความเข้าใจและจดจำเนื้อหา

2.1 แสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$
(ใช้ตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง)

3. ขั้นการสร้างความรู้ความเข้าใจและปฏิบัติเหมือนตัวอย่าง

3.1 ฝึกการแก้สมการกำลังสอง ตามข้อ 2.1 โดยใช้โจทย์ 2 ข้อ

4. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางด้านร่างกาย

4.1 ทำกายบริหาร (ใช้เวลา 5 นาที)

5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางด้านอารมณ์

5.1 การทำจิตใจให้สงบ (ใช้เวลา 8 - 10 นาที)

การดำเนินการสอน

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
1. ขั้นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน 1.1 ครูและนักเรียนทบทวนความรู้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	1.1 ครูทักทายกับนักเรียนเพื่อสร้างความเป็นกันเอง - ครูแสดงแผ่นใสแผ่นที่ 1 จากแผ่นใสให้นักเรียนพิจารณาและแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองดังต่อไปนี้ ก. $x^2 + 3x$ - นักเรียนคิดว่าน่าจะใช่วิธีใดในการแยกตัวประกอบของพหุนามในข้อนี้และมีวิธีดำเนินการได้อย่างไร - ใช้วิธีถอดตัวร่วมและมีวิธีดำเนินการได้ดังต่อไปนี้ จาก $x^2 + 3x$ จะได้ $(x)(x) + (3)(x)$ $x(x + 3)$ เป็นตัวประกอบของ $x^2 + 3x$ ดังกล่าว ข. $x^2 + 7x + 10$ - นักเรียนคิดว่าพหุนามในข้อ ข. นี้จะใช่วิธีการตามข้อ ก. ได้หรือไม่ และดำเนินการได้อย่างไร - ได้และสามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้ จาก $x^2 + 7x + 10$ $(x)(x) + (2+5)x + (2)(5)$ $(x)(x) + 2x + 5x + (2)(5)$ $[(x)(x) + 2x] + [5x + (2)(5)]$ $x(x + 2) + 5(x + 2)$ $(x+2)(x+5)$ เป็นตัวประกอบของพหุนาม $x^2 + 7x + 10$ - สรุปแล้วนักเรียนใช้หลักการข้อใดทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนามในครั้งนี้ - ใช้คุณสมบัติการแจกแจงของจำนวนจริงที่ว่า ถ้า a, b และ c เป็นจำนวนจริงแล้ว $a(b+c) = (a)(b) + (a)(c)$	- แผ่นใสแสดงพหุนามตามข้อ 1.1 - เครื่องฉายข้ามศีรษะ - แผ่นใสแสดงคุณสมบัติการแจกแจงของจำนวนจริง

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
2.ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจและจดจำเนื้อหา 2.1 แสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a, b และ c เป็นค่าคงตัว โดยที่ $a, b \neq 0$	2.1 แสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองดังต่อไปนี้ :- - การแก้สมการกำลังสองคือการหาค่าตัวแปรในสมการที่ทำให้สมการเป็นจริง ซึ่งการหาค่าตัวแปรหรือการแก้สมการดังกล่าว ต้องอาศัยการแยกตัวประกอบของพหุนามตามข้อ 1.1 มาเป็นเครื่องมือ ดังตัวอย่างต่อไปนี้ :- <u>ตัวอย่างที่ 1</u> จงแก้สมการ $3x^2 + 2x = 0$ <u>วิธีทำ</u> นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามของสมการได้อย่างไร - สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามของสมการได้ดังนี้ จากสมการ $3x^2 + 2x = 0$ จะได้ $(3)(x)(x) + (2)(x) = 0$ $x(3x + 2) = 0$ - ให้นักเรียนพิจารณาว่า ถ้ามีเลขสองจำนวนใดๆ คูณกันแล้วมีค่าเท่ากับ 0 แล้วเลขสองจำนวนนั้นควรจะ มีค่าเท่าใด สมมติว่าเลขสองจำนวนนั้นคือ a และ b $a = 0 \text{ หรือ } b = 0$ - ดังนั้นจาก $(a)(b) = 0$ ซึ่งจะได้ $a = 0$ หรือ $b = 0$ คุณสมบัติเช่นนี้เราเรียกว่า คุณสมบัติการคูณกันของจำนวนจริง ซึ่งมีใจความว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง และ $(a)(b) = 0$ แล้ว a หรือ b อย่างน้อยหนึ่งตัวต้องเป็น 0 นั่นคือ $a = 0$ หรือ $b = 0$ ดังนั้นจากสมการ $x(3x + 2) = 0$ จะได้ $x = 0$ หรือ $(3x + 2) = 0$ - พิจารณา $3x + 2 = 0$ นักเรียนจะกำจัดค่าคงที่ได้ได้อย่างไร	- แผ่นใสแสดงตัวอย่างการแก้สมการตามข้อ 2.1

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	- กำจัด 2 โดยการเอา 2 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $3x + 2 - 2 = 0 - 2$ $3x = -2$ - กำจัด 3 โดยการเอา 3หารทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $\frac{3x}{3} = \frac{-2}{3}$ $x = \frac{-2}{3}$ ดังนั้น คำตอบของสมการ คือ $0, \frac{-2}{3}$ - นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ - ทราบได้โดยการตรวจคำตอบดังนี้ <u>ตรวจคำตอบ</u> แทนค่า $x = 0$ ในสมการ $3x^2 + 2x = 0$ จะได้ $3(0)^2 + 2(0) = 0 + 0$ $= 0$ เป็นจริง - แทนค่า $x = \frac{-2}{3}$ ในสมการ $3x^2 + 2x = 0$ จะได้ $3\left(\frac{-2}{3}\right)^2 + 2\left(\frac{-2}{3}\right) = 3\left(\frac{4}{9}\right) - \frac{4}{3}$ $= \frac{4}{3} - \frac{4}{3}$ $= 0$ เป็นจริง แสดงว่า $x = 0, \frac{-2}{3}$ เป็นคำตอบที่ถูกต้อง <u>ตัวอย่างที่ 2</u> จงแก้สมการ $x^2 - 7x + 10 = 0$ - นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามนี้ได้ อย่างไร - โดยการใช้คุณสมบัติของการแจกแจงของจำนวนจริง ซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้ จาก $x^2 - 7x + 10 = 0$	

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	จะได้ $(x)(x) - (2+5)x + (2)(5) = 0$ - แยกพจน์กลาง $(x)(x) - 2x - 5x + (2)(5) = 0$ - จัดหมู่ใหม่ $[(x)(x) - 2x] - [5x - (2)(5)] = 0$ $x(x - 2) - 5(x - 2) = 0$ $(x - 5)(x - 2) = 0$ - อาศัยความรู้เรื่องคุณสมบัติการคูณกันของจำนวนจริง นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการได้อย่างไร - สามารถหาคำตอบได้ดังต่อไปนี้ จาก $(x - 2)(x - 5) = 0$ จะได้ $x - 2 = 0$ หรือ $x - 5 = 0$ พิจารณา $x - 2 = 0$ เอา 2 บวกทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $x - 2 + 2 = 0 + 2$ $x = 2$ พิจารณา $x - 5 = 0$ เอา 5 บวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $x - 5 + 5 = 0 + 5$ $x = 5$ ดังนั้น คำตอบของสมการคือ 2, 5 ตอบ - <u>ตรวจคำตอบ</u> แทนค่า $x = 2$ ในสมการ $x^2 - 7x + 10 = 0$ จะได้ $(2)^2 - 7(2) + 10 = 4 - 14 + 10$ $= 0 \quad \text{เป็นจริง}$ - แทนค่า $x = 5$ ในสมการ $x^2 - 7x + 10 = 0$ จะได้ $(5)^2 - 7(5) + 10 = 25 - 35 + 10$ $= 0 \quad \text{เป็นจริง}$ ดังนั้น แสดงว่า $x = 2, 5$ เป็นคำตอบที่ถูกต้องของสมการ	

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
3. ขั้นการสร้างความรู้ใหม่และปฏิบัติเหมือนตัวอย่าง 3.1 ฝึกการแก้สมการกำลังสองตามข้อ 2.1	3.1 - ให้นักเรียนฝึกการแก้สมการกำลังสองตามข้อ 2.1 ดังต่อไปนี้ จงแก้สมการต่อไปนี้ ก. $x^2+5x=0$ ข. $3x^2-x=0$ ค. $x^2-10x+9=0$ - หลังจากที่นักเรียนได้แก้สมการตามที่โจทย์กำหนดให้เสร็จแล้ว ครูเฉลยการแก้สมการแต่ละข้อดังต่อไปนี้ <u>ข้อ ก.</u> จาก $x^2+5x=0$ อาศัยความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติการแจกแจง จะได้ $(x)(x) + 5x = 0$ $x(x + 5) = 0$ อาศัยความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติจำนวนจริงที่ว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง และ $(a)(b) = 0$ จะได้ $a = 0$ หรือ $b = 0$ จาก $x(x + 5) = 0$ จะได้ $x = 0$ หรือ $x + 5 = 0$ นำ 5 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $x + 5 - 5 = 0 - 5$ $x = -5$ ดังนั้น คำตอบของสมการ คือ $-5, 0$ <u>ตอบ</u> <u>ตรวจคำตอบ</u> แทนค่า $x = -5, 0$ ในสมการ $x^2+5x=0$ - แทนค่า $x = 5$ ในสมการจะได้ $(-5)^2+5(-5) = 25 - 25$ $= 0 \quad \text{เป็นจริง}$	- แผ่นใสแสดง โจทย์สมการ ตามข้อ 3.1 - แผ่นใสแสดง การเฉลยการ แก้สมการตาม ข้อ 3.1 - เครื่องฉายข้าม ศีรษะ

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	- แทนค่า $x = 0$ ในสมการจะได้ $(0)^2 + 5(0) = 0 + 0$ $= 0 \quad \text{เป็นจริง}$ แสดงว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกต้อง ข้อ ข. จากสมการ $3x^2 - x = 0$ อาศัยความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติการแจกแจง จะได้ $(3)(x)(x) - (1)(x) = 0$ $x(3x - 1) = 0$ อาศัยความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติจำนวนจริงที่ว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง และ $(a)(b) = 0$ จะได้ $a = 0$ หรือ $b = 0$ ดังนั้นจาก $x(3x - 1) = 0$ จะได้ $x = 0$ หรือ $3x - 1 = 0$ นำ 1 บวกเข้าทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $3x - 1 + 1 = 0 + 1$ $3x = 1$ นำ 3 หารทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $\frac{3x}{3} = \frac{1}{3}$ $x = \frac{1}{3}$ ดังนั้น คำตอบของสมการคือ $0, \frac{1}{3}$ <u>ตอบ</u> <u>ตรวจคำตอบ</u> แทนค่า $x = 0, \frac{1}{3}$ ในสมการ $3x^2 - x = 0$ - แทนค่า $x = 0$ ในสมการจะได้ $3(0)^2 - 0 = 0$	

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
4. ขั้นการผ่อนคลายเครียดทางร่างกาย	$(x-1)=a$ และ $(x-9)=b$ ดังนั้นจากสมการ $(x-1)(x-9)=0$ จะได้ $x-1=0$ หรือ $x-9=0$ พิจารณา $x-1=0$ นำ 1 บวกทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $x-1+1=0+1$ $x=1$(1) พิจารณา $x-9=0$ นำ 9 บวกทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $x-9+9=0+9$ $x=9$(2) ดังนั้น คำตอบของสมการคือ 1, 9 <u>ตอบ</u> <u>ตรวจคำตอบ</u> โดยการแทนค่า $x=1, 9$ ในสมการ $x^2-10x+9=0$ ได้ดังนี้ - แทนค่า $x=1$ ในสมการ จะได้ $(-1)^2-10(1)+9=1-10+9$ $=10-10$ $=0$ เป็นจริง จะเห็นว่า เมื่อแทนค่า $x=1$ ในสมการทำให้สมการเป็นจริงแสดงว่า 1 เป็นคำตอบของสมการ $x^2-10x+9=0$ - แทนค่า $x=9$ ในสมการ จะได้ $(9)^2-10(9)+9=81-90+9$ $=90-90$ $=0$ เป็นจริง จะเห็นว่า เมื่อแทนค่า $x=9$ ในสมการทำให้สมการเป็นจริงแสดงว่า 9 เป็นคำตอบของสมการ $x^2-10x+9=0$ 4.1 การทำกายบริหาร 4.1.1 ครูเป็นผู้นำในการทำกายบริหารดังนี้	

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
4.1 การทำกายบริหาร	ให้นักเรียนออกมายืนระหว่างแถวของโต๊ะเขียน - ยกมือทั้งสองข้างขึ้นท้าวเอว ศีรษะแนบกับไหล่ ด้านซ้ายแล้วหันซ้าย หมุนศีรษะอย่างช้าๆไปทางซ้าย 4 รอบ แล้วสลับไปทำทางด้านขวา 4 รอบ - มือสองข้างยังอยู่ในท่าท้าวเอว แยกขาสองข้าง ออกจากกันพอประมาณและอยู่ในลักษณะสบายๆไม่เกร็ง แล้วบิดไหล่ไปทางซ้ายสลับกับทางขวา 6-8 ครั้ง - ให้นักเรียนกลับเข้าประจำที่	
5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางด้านอารมณ์ 5.1 การทำจิตใจให้สงบ	5.1 ครูเป็นผู้นำในการทำจิตใจให้สงบ โดยดำเนินการดังต่อไปนี้ - ให้นักเรียนนั่ง หลังพิงกับพนักเก้าอี้ในท่าสบาย มือสองข้างวางไว้ที่หน้าตัก - หันหน้าเข้าหาใจแล้วออกช้าๆ และลึกๆ ทำเช่นนี้ประมาณ 1 - 2 นาที - นึกพิจารณาลมหายใจเข้า- ออกของตัวเอง บังคับจิตใจไม่ให้ฟุ้งซ่านถ้าจิตใจยังไม่สงบให้กลับไปเริ่มต้นกำหนดลมหายใจเข้า - ออก จนกว่าจิตจะสงบ - เมื่อพิจารณาเห็นว่าจิตสงบดีแล้ว ครูบอกให้นักเรียนพิจารณาทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมา โดยที่นักเรียนยังอยู่ในท่าจิตใจสงบ - นักเรียนยังอยู่ในท่าที่จิตใจสงบ ครูกล่าวช้าๆบอกให้นักเรียนนึกถึงสิ่งที่เคยประสบมาและกล่าวต่อไปว่า "ต่อไปนี้นักเรียนจะกระทำแต่ในสิ่งดีงาม จะเป็นคนดี"	
6. การวัดและการประเมินผล	6.1 การวัดผล สังเกตจากกิจกรรมดังต่อไปนี้ - ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ในขณะที่เรียน - ตรวจแบบฝึกหัดตามที่กำหนดให้ ตามลำดับการสอนข้อที่ 3	

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	6.2 การประเมินผล ประเมินผลตามการวัดผล ดังรายละเอียดต่อไปนี้ - ประเมินจากผลการร่วมกิจกรรม ตามลำดับการ- - สอนข้อที่ 1 - ประเมินจากผลการตอบคำถามตามลำดับการ- - สอนข้อที่ 2 - ประเมินจากผลการทำแบบฝึกหัดตามลำดับการ- - สอนข้อที่ 3	

แผนการสอน
วิชา คณิตศาสตร์ (ค 012)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง สมการกำลังสอง เวลา 50 นาที คาบที่ 2

จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a, b และ c เป็นค่าคงตัวที่เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a > 1, b \neq 0$ และ $c \neq 0$ ตามที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์นำทาง 1) เมื่อกำหนดพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัวที่เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a > 1, b \neq 0$ และ $c \neq 0$ นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนาม ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง

2) เมื่อกำหนดสมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัวและเป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a > 1, b \neq 0$ และ $c \neq 0$ นักเรียนสามารถแก้สมการที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง โดยให้หลักการแยกตัวประกอบ ตามข้อ 1.

เนื้อเรื่อง สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a, b และ c เป็นค่าคงตัวและเป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a > 1, b \neq 0$ และ $c \neq 0$ เช่น $12x^2-56x+9=0, 16x^2+8x-1=0$ จากทั้งสองสมการจะได้ $a=12, 16, b=-56, 8, c=9, -1$ ตามลำดับ ดังนั้นการแก้สมการดังกล่าว จึงมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1. แยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว และเป็นจำนวนดังต่อไปนี้

แยกตัวประกอบของ ax^2 ออกเป็นสองจำนวน สมมติให้ $ax^2 = a_1x \cdot a_2x$ ไปให้ $(a_1x \cdot c_1) + (a_2x \cdot c_2)$ ซึ่งผลที่ได้จะต้องเท่ากับ bx ซึ่งอาจแสดงเป็นแผนภาพได้ดังนี้

$ax^2+bx+c = (a_1x+c_2)(a_2x+c_1)$ และสามารถตรวจสอบได้ดังต่อไปนี้

$$1. (a_1x + c_2) (a_2x + c_1)$$



พจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บแรก คูณกับพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บหลัง ได้พจน์หน้าของพหุนามที่เป็นผลลัพธ์

$$1. (a_1x + c_2)(a_2x + c_1)$$

พจน์หลังของพหุนามในวงเล็บแรก คูณกับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บหลัง ได้ พจน์หลังหรือพจน์ที่สามของพหุนามที่เป็นผลลัพธ์

$$1. (a_1x + c_2)(a_2x + c_1)$$

$$\text{ซึ่ง } a_2c_2x + a_1c_1x = bx$$

ผลบวกของผลคูณระหว่าง พจน์หลังของพหุนามในวงเล็บแรกกับแรกของพหุนามในวงเล็บหลัง และพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บแรกกับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บหลัง ได้ พจน์กลางของพหุนามเป็นผลลัพธ์

ขั้นที่ 2. ขั้นการแก้สมการ จากขั้นที่ 1. จะได้สมการดังนี้

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad \text{จะได้} \quad (a_1x + c_2)(a_2x + c_1) = 0$$

จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริงที่ว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง และ $(a)(b) = 0$ แล้ว a หรือ b อย่างน้อยหนึ่งตัวต้องเป็นศูนย์ ดังนั้น $a = 0$ หรือ $b = 0$

ดังนั้นจากสมการ $(a_1x + c_2)(a_2x + c_1) = 0$ จะได้ $a_1x + c_2 = 0$ หรือ $a_2x + c_1 = 0$ ซึ่งสามารถหาค่า x หรือคำตอบของสมการได้ดังต่อไปนี้

ตัวอย่าง จงแก้สมการ $12x^2 - 56x + 9 = 0$

วิธีทำ - แยกตัวประกอบของพหุนาม $12x^2 - 56x + 9$

$$\text{จะได้} \quad 12x^2 - 56x + 9 = (6x - 1)(2x - 9)$$

$$\text{ดังนั้น จะได้สมการ} \quad (6x - 1)(2x - 9) = 0$$

อาศัยคุณสมบัติการคูณจำนวนจริงที่ว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง และ $(a)(b) = 0$ แล้ว a หรือ b อย่างน้อยหนึ่งตัวต้องเป็น 0 ดังนั้น $a = 0$ หรือ $b = 0$

$$\text{จาก} \quad (6x - 1)(2x - 9) = 0$$

$$\text{จะได้ว่า} \quad 6x - 1 = 0 \quad \text{หรือ} \quad 2x - 9 = 0$$

$$\text{พิจารณา} \quad 6x - 1 = 0$$

นำ 1 บวกทั้งสองข้างของสมการ

$$6x - 1 + 1 = 0 + 1$$

$$\text{จะได้} \quad 6x = 1$$

นำ 6 หารทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้} \quad \frac{6x}{6} = \frac{1}{6}$$

$$x = \frac{1}{6}$$

พิจารณา $2x - 9 = 0$

นำ 9 บวกทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $2x - 9 + 9 = 0 + 9$

$$2x = 9$$

นำ 2 หารทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $\frac{2x}{2} = \frac{9}{2}$

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

ดังนั้นคำตอบของสมการ คือ $\frac{1}{6}, \frac{9}{2}$ ตอบ

ตรวจคำตอบ โดยการแทนค่า $x = \frac{1}{6}, \frac{9}{2}$ ในสมการ $12x^2 - 56x + 9 = 0$

- แทนค่า $x = \frac{1}{6}$ ในสมการ $12x^2 - 56x + 9 = 0$

$$12\left(\frac{1}{6}\right)^2 - 56\left(\frac{1}{6}\right) + 9 = 12\left(\frac{1}{36}\right) - \frac{56}{6} + 9$$

จะได้

$$= \frac{2}{6} - \frac{56}{6} + \frac{54}{6}$$

$$= \frac{56}{6} - \frac{56}{6}$$

$$= 0 \quad \text{เป็นจริง}$$

- แทนค่า $x = \frac{9}{2}$ ในสมการ $12x^2 - 56x + 9 = 0$

จะได้ $12\left(\frac{9}{2}\right)^2 - 56\left(\frac{9}{2}\right) + 9 = 12\left(\frac{81}{4}\right) - 56\left(\frac{9}{2}\right) + 9$

$$= (3)(81) - (28)(9) + 9$$

$$= 243 - 252 + 9$$

$$= 252 - 252$$

$$= 0 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้นคำตอบของสมการคือ $x = \frac{1}{6}, \frac{9}{2}$

ลำดับขั้นการสอน

1. ขั้นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน

- 1.1 ให้นักเรียนร่วมกิจกรรม โดยให้นักเรียนออกไปแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัวและเป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a > 1, b \neq 0$ และ $c \neq 0$
กำหนดโจทย์ ดังนี้ จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

ก. $15x^2+8x-7$

- 1.2 ครูสรุปขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนามตามข้อ 1.1 ใช้เวลา 10 นาที

2. ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจและจดจำเนื้อหา

- 2.1 ครูแสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัวและเป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a > 1, b \neq 0$ และ $c \neq 0$ โดยใช้ตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง จงแก้สมการ $12x^2-56x+9=0$

3. ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจและปฏิบัติเหมือนตัวอย่าง

- 3.1 ฝึกการแก้สมการตามข้อ 2.1 โดยใช้โจทย์ 2 ข้อ คือ

ก. $6x^2+31x-52=0$

ข. $5x^2+4x-1=0$

- 3.2 ครูเฉลยการแก้สมการตามข้อ 3.1

4. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางด้านร่างกาย

- 4.1 ทำกายบริหาร ใช้เวลา 5 นาที

5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางด้านอารมณ์

- 5.1 การทำจิตใจให้สงบ ใช้เวลา 8 – 10 นาที

การดำเนินการสอน

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
1. ขั้นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน 1.1 ให้นักเรียนร่วมกิจกรรมโดยให้นักเรียนออกมาแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a,b,c เป็นค่าคงตัว และเป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a > 1, b \neq 0$ และ $c \neq 0$ บนกระดานดำ 1.2 ครูสรุปขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนามตามข้อ 1.1	1.1 - ให้นักเรียนทบทวนการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยครูให้นักเรียนตัวแทนในชั้น 2 คนออกไปแสดงการแยกตัวประกอบบนกระดานดำตามที่โจทย์กำหนดให้ดังนี้ จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้ ก. $15x^2+8x-7$ 1.2 - ครูสรุปขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ตามข้อ 1.1 ดังต่อไปนี้ ก. $15x^2+8x-7$ - นักเรียนจะมีวิธีแยกตัวประกอบได้อย่างไร - แยกตัวประกอบของ $15x^2$ ได้ดังนี้ $15x^2 = (15)(x)(x)$ แยกตัวประกอบของ -7 ได้ดังนี้ $-7 = (-7)(1)$ ดังนั้นจะได้ $(15x)(1) + (-7)(x) = 15x - 7x$ $= 8x \text{ เท่ากับพจน์กกลาง}$ ของพหุนามที่กำหนดให้ ซึ่งแสดงแผนภาพจะได้ดังนี้ จะได้ $15x - 7 = 8x$ ซึ่งแสดงว่าการแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้นั้นถูกต้อง ดังนั้น $15x^2+8x-7 = (15x-7)(x+1)$ - นักเรียนสามารถตรวจสอบได้อย่างไรว่าการแยกตัวประกอบที่ได้นี้ถูกต้อง - สามารถตรวจสอบได้ ดังต่อไปนี้	- แผ่นใสแสดงโจทย์ตามข้อ 1.1 - แผ่นใสแสดงตัวอย่างขั้นตอนการแยกตัวประกอบตามข้อ 1.1 - เครื่องฉายข้ามศีรษะ

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
2.ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจและจดจำเนื้อหา 2.1 ครูแสดงตัวอย่าง-การแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a,b,c เป็นค่าคงตัวเป็นจำนวนเต็มโดยที่ $a > 1$ $b \neq 0$ และ $c \neq 0$	$(15x-7)(x+1) = (15x-7)x + (15x-7)(1)$ $= 15x^2 - 7x + 15x - 7$ $= 15x^2 + 8x - 7$ ซึ่งแสดงว่า $15x^2 + 8x - 7 = (15x-7)(x+1)$ นั่นถูกต้อง 2.1 ครูแสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้ <u>ตัวอย่าง</u> จงแก้สมการ $12x^2 - 56x + 9 = 0$ <u>วิธีทำ</u> - นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนาม $12x^2 - 56x + 9$ นี้ได้อย่างไร - สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามได้ดังนี้ $12x^2 \text{ แยกตัวประกอบได้ } (6x)(2x)$ $9 \text{ แยกตัวประกอบได้ } (-9)(-1)$ ดังนั้น $12x^2 - 56x + 9 = (6x - 1)(2x - 9)$ - นักเรียนจะตรวจสอบได้อย่างไรว่าแยกตัวประกอบได้ถูกต้อง - สามารถตรวจสอบได้ ดังต่อไปนี้ <u>ตรวจสอบ</u> $(6x)(-9) + (-1)(2x) = (-54x) + (-2x)$ $= -56x$ ซึ่งเท่ากับพจน์กลางของสมการที่กำหนดให้ แสดงว่า $12x^2 - 56x + 9 = (6x - 1)(2x - 9)$ นั้นเป็นจริง - ดังนั้นจากสมการ $12x^2 - 56x + 9 = 0$ จะได้ $(6x - 1)(2x - 9) = 0$ - นักเรียนอาศัยคุณสมบัติใดในการแก้สมการ - อาศัยคุณสมบัติการคูณจำนวนจริงที่ว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง และ $(a)(b) = 0$ แล้ว a หรือ b อย่างน้อยหนึ่งตัวต้องเป็นศูนย์ นั่นคือ $a = 0$ หรือ $b = 0$ ดังนั้น จากสมการ $(6x - 1)(2x - 9) = 0$	- แผ่นใสแสดงการแก้สมการตามข้อ 2.1 - แผ่นใสแสดงการตรวจคำตอบของการแก้สมการตามข้อ 2.1 - เครื่องฉายข้ามศีรษะ

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	จะได้ $6x - 1 = 0$ หรือ $2x - 9 = 0$ - นักเรียนสามารถแก้สมการนี้ได้อย่างไร - สามารถแก้สมการได้ดังต่อไปนี้ พิจารณา $6x - 1 = 0$ นำ 1 บวกทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $6x - 1 + 1 = 0 + 1$ $6x = 1$ นำ 6 หารทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $\frac{6x}{6} = \frac{1}{6}$ $x = \frac{1}{6}$ พิจารณา $2x - 9 = 0$ นำ 9 บวกทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $2x - 9 + 9 = 0 + 9$ $2x = 9$ นำ 2 หารทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $\frac{2x}{2} = \frac{9}{2}$ $x = \frac{9}{2}$ ดังนั้นคำตอบของสมการคือ $\frac{1}{6}, \frac{9}{2}$ <u>ตอบ</u> - นักเรียนสามารถตรวจสอบได้อย่างไรว่า คำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ - ตรวจสอบได้โดยวิธีตรวจคำตอบ ดังนี้ <u>ตรวจคำตอบ</u> โดยการแทนค่า $x = \frac{1}{6}, \frac{9}{2}$ ในสมการ $12x^2 - 56x + 9 = 0$ - แทนค่า $x = \frac{1}{6}$ ในสมการ จะได้ $12\left(\frac{1}{6}\right)^2 - 56\left(\frac{1}{6}\right) + 9 = 12\left(\frac{1}{36}\right) - \frac{56}{6} + \frac{54}{6}$	

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
3. ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจและปฏิบัติเหมือนตัวอย่าง 3.1 ฝึกการแก้สมการตามข้อ 2.1 3.2 เผลยการแก้สมการตามข้อ 3.1	$= 0$ เป็นจริง นั่นคือ เมื่อแทนค่า $x = \frac{1}{6}$ ในสมการทำให้สมการ ทำให้สมการเป็นจริง แสดงว่า $\frac{1}{6}$ เป็นคำตอบของ สมการ $12x^2 - 56x + 9 = 0$ - แทนค่า $x = \frac{9}{2}$ ในสมการ $12x^2 - 56x + 9 = 0$ จะได้ $12\left(\frac{9}{2}\right)^2 - 56\left(\frac{9}{2}\right) + 9$ $= 12\left(\frac{81}{4}\right) - 56\left(\frac{9}{2}\right) + 9$ $= 243 - 252 + 9$ $= 0$ เป็นจริง นั่นคือ เมื่อแทนค่า $x = \frac{9}{2}$ ในสมการทำให้สมการ เป็นจริง แสดงว่า $\frac{9}{2}$ เป็นคำตอบของสมการ $12x^2 - 56x + 9 = 0$ 3.1 ครูกำหนดสมการจำนวน 1 สมการให้นักเรียนได้ฝึก การหาคำตอบตามตัวอย่างในข้อ 2.1 ดังนี้ จงแก้สมการ $6x^2 + 31x - 52 = 0$ 3.2 หลังจากที่นักเรียนดำเนินการแก้สมการตามข้อ 3.1 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูแสดงการแก้สมการดังกล่าว เพื่อ ให้นักเรียนได้ตรวจสอบข้อบกพร่องในการแก้สมการ ของตัวเอง <u>เฉลย</u> $6x^2 + 31x - 52 = 0$ อาศัยหลักการแยกตัวประกอบตามข้อ 2.1 จะได้ $6x^2 = (3x)(2x)$ และ $-52 = (13)(-4)$ นั่นคือ $[(3x)(13) + (2x)(-4)] = 39x - 8x$ $= 31x$	-แผ่นใสกำหนด โจทย์ตามข้อ 3.1

ลำดับขั้นตอนการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	ซึ่งเท่ากับพจน์กลางของสมการที่กำหนดให้ ดังนั้น $6x^2 + 31x - 52 = 0$ จะได้ $(3x - 4)(2x + 13) = 0$ อาศัยหลักการแก้สมการตามข้อ 2.1 ให้ $3x - 4 = 0$ นำ 4 บวกทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $3x - 4 + 4 = 0 + 4$ $3x = 4$ นำ 3 หารทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $\frac{3x}{3} = \frac{4}{3}$ $x = \frac{4}{3}$ ให้ $2x + 13 = 0$ นำ 13 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $2x + 13 - 13 = 0 - 13$ $2x = -13$ นำ 2 หารทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $\frac{2x}{2} = \frac{-13}{2}$ $x = \frac{-13}{2}$ ดังนั้นคำตอบของสมการคือ $\frac{4}{3}, \frac{-13}{2}$ ตอบ เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่จะต้องมีการตรวจคำตอบดังนี้ <u>ตรวจคำตอบ</u> โดยการแทนค่า $x = \frac{-13}{2}, \frac{4}{3}$ ในสมการ $6x^2 + 31x - 52 = 0$ - แทนค่า $x = \frac{-13}{2}$ ในสมการ จะได้ $6\left(\frac{-13}{2}\right)^2 + 31\left(\frac{-13}{2}\right) - 52$	

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	$= 6\left(\frac{169}{4}\right) - \left(\frac{403}{2}\right) - 52$ $= \frac{507}{2} - \frac{403}{2} - \frac{104}{2}$ $= \frac{507}{2} - \frac{507}{2}$ $= 0 \quad \text{เป็นจริง}$ นั่นคือ เมื่อแทนค่า $x = \frac{-13}{2}$ ในสมการทำให้ สมการเป็นจริงแสดงว่า $\frac{-13}{2}$ เป็นคำตอบของสมการ $6x^2 + 31x - 52 = 0$ - แทนค่า $x = \frac{4}{3}$ ในสมการ จะได้ $6\left(\frac{4}{3}\right)^2 + 31\left(\frac{4}{3}\right) - 52$ $= 6\left(\frac{16}{9}\right) + \frac{124}{3} - 52$ $= \frac{32}{3} + \frac{124}{3} - \frac{156}{3}$ $= \frac{156}{3} - \frac{156}{3}$ $= 0 \quad \text{เป็นจริง}$ นั่นคือ เมื่อแทนค่า $x = \frac{4}{3}$ ในสมการทำให้สมการ เป็นจริง แสดงว่า $\frac{4}{3}$ เป็นคำตอบของสมการ $6x^2 + 31x - 52 = 0$	
4. ขั้นการผ่อนคลายความ เครียดทางด้านร่างกาย 4.1 การทำกายบริหาร	4.1 <u>การทำกายบริหาร</u> 4.1.1 ครูเป็นผู้นำในการทำกายบริหารดังนี้ ให้นักเรียนออกมายืนระหว่างแถวของโต๊ะเรียน - ยกมือทั้งสองข้างขึ้นทำวงเหวศีระแนบกับไหล่ด้าน ซ้ายแล้วหัดบิดาหมุนศีระอย่างช้าๆไปทางซ้าย 4 รอบ แล้วสลับไปทำทางด้านขวา 4 รอบ - มือทั้งสองข้างยังอยู่ในท่าทำวงเหว แยกขาทั้งสอง	

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางอารมณ์ 5.1 การทำจิตใจให้สงบ	ข้างออกจากกันพอประมาณและอยู่ในลักษณะสบาย ๆ ไม่เกร็ง แล้วบิดไหล่ไปทางซ้ายสลับกับทางขวา 6-8 ครั้ง - ให้นักเขียนกลับเข้าประจำที่ 5.1 ครูเป็นผู้นำในการทำจิตใจให้สงบ โดยดำเนินดังต่อไปนี้ - ให้นักเขียนนั่งหลังพิงพนักเก้าอี้ในท่าสบายมือสองข้างวางไว้ที่หน้าตัก - หลัดตาหายใจเข้าออกช้าๆ และลึกๆ ทำเช่นนี้ประมาณ 1 - 2 นาที - นึกพิจารณาลมหายใจเข้า - ออกของตัวเอง บังคับจิตใจไม่ให้ฟุ้งซ่าน ถ้าจิตใจยังไม่สงบให้กลับไปเริ่มต้น กำหนดลมหายใจเข้า - ออก จนกว่าจิตจะสงบ - เมื่อพิจารณาเห็นว่าจิตสงบดีแล้ว ครูบอกให้นักเขียนพิจารณาทบทวนบทเขียนที่เขียนผ่านมา โดยที่นักเรียนยังอยู่ในท่าจิตใจสงบ - นักเรียนยังคงอยู่ในท่าที่จิตสงบ ครูกล่าวช้าๆ ให้นักเรียนนึกถึงสิ่งที่เคยประสบมาและกล่าวต่อไปว่า "ต่อไปนี้นักเรียนจะกระทำแต่ในสิ่งที่ดีงาม จะเป็นคนดี"	
6. การวัดและการประเมินผล	6.1 การวัดผล สังเกตจากกิจกรรมดังต่อไปนี้ - ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในขณะที่เขียน - ตรวจแบบฝึกหัด ตามที่กำหนดให้ ตามลำดับการสอนข้อที่ 3 6.2 การประเมินผล ประเมินผลตามการวัดผล ดังรายละเอียดต่อไปนี้ - ประเมินจากผลการทำงานกิจกรรม ตามลำดับการสอนข้อที่ 1	

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	- ประเมินจากผลการตอบคำถามตามลำดับการ- - สอนข้อที่ 2 - ประเมินจากผลการทำแบบฝึกหัดตามลำดับการ- - สอนข้อที่ 3	

แผนการสอน
วิชา คณิตศาสตร์ (ค 012)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง สมการกำลังสอง เวลา 50 นาที คาบที่ 3

จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนจริงใดๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ ตามที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์นำทาง 1) นักเรียนสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง

2) นักเรียนสามารถแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนจริงใดๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ ตามที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง

เนื้อเรื่อง การแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูปของ $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว และเป็นจำนวนจริงใดๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ เช่น $2x^2 - \frac{5}{3}x - 7 = 0$ หรือ $1.1x^2 - 14.2x - 1.3 = 0$ เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งการแก้สมการที่ a หรือ b ไม่ใช่จำนวนเต็ม ก็ทำเช่นเดียวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่สัมประสิทธิ์ของตัวแปรหรือค่าคงตัว ไม่เป็นจำนวนเต็ม ซึ่งอาจจะใช้วิธีทำให้จำนวนดังกล่าวเป็นจำนวนเต็มก่อน จึงดำเนินการแก้สมการตามที่เรียนมาแล้วในคราวก่อน เช่น

ตัวอย่างที่ 1. จงแก้สมการ $2x^2 - \frac{5}{3}x - 7 = 0$

วิธีทำ จากสมการ $2x^2 - \frac{5}{3}x - 7 = 0$

นำ 3 คูณทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $3\left(2x^2 - \frac{5}{3}x - 7\right) = (0)(3)$

ใช้คุณสมบัติของการแจกแจงสำหรับการคูณจำนวนจริง

จะได้ $3(2x^2) - 3\left(\frac{5}{3}x\right) - (3)(7) = 0$

ดังนั้นสมการที่ได้คือ $6x^2 - 5x - 21 = 0$

แยกตัวประกอบของพหุนามในสมการ

จะได้ $(2x+3)(3x-7) = 0$

ถ้าได้คำตอบจากการคูณจำนวนจริงที่ค่า a, b เป็นจำนวนจริง และ $(a)(b) = 0$

แล้ว $a = 0$ หรือ $b = 0$

จากสมการ $(2x+3)(3x-7) = 0$

จะได้ $2x+3 = 0$ หรือ $3x-7 = 0$

พิจารณา $2x+3 = 0$

นำ 3 คูณทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $2x + 3 - 3 = 0 - 3$

$2x = -3$

นำ 2 คูณทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $\frac{2x}{2} = \frac{-3}{2}$

$x = \frac{-3}{2}$

พิจารณา $3x - 7 = 0$

นำ 7 บวกทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $3x - 7 + 7 = 0 + 7$

$3x = 7$

นำ 3 หารทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $\frac{3x}{3} = \frac{7}{3}$

$x = \frac{7}{3}$

ดังนั้น คำตอบของสมการคือ $\frac{-3}{2}, \frac{7}{3}$

ตรวจสอบ โดยการแทนค่า $x = \frac{-3}{2}, \frac{7}{3}$ ในสมการ $2x^2 - \frac{3}{5}x - 7 = 0$

แทนค่า $x = \frac{-3}{2}$ ในสมการ $2x^2 - \frac{3}{5}x - 7 = 0$

จะได้ $2\left(\frac{-3}{2}\right)^2 - \left(\frac{3}{5}\right)\left(\frac{-3}{2}\right) - 7 = 2\left(\frac{9}{4}\right) + \frac{6}{15} - 7$

$= \frac{9}{2} + \frac{2}{5} - 7 = \frac{14}{5} - 7$

เป็นจริง

- แทนค่า $x = \frac{3}{7}$ ในสมการ $2x^2 - \frac{3}{5}x - 7 = 0$

จะได้ $2\left(\frac{3}{7}\right)^2 - \left(\frac{5}{7}\right)\left(\frac{3}{7}\right) - 7 = 2\left(\frac{9}{49}\right) - \frac{15}{49} - 7 = \frac{18}{49} - \frac{15}{49} - 7 = \frac{3}{49} - 7 = -\frac{343}{49} = -7$

$= \frac{9}{98} - \frac{9}{35} - \frac{9}{63}$

$= 0$ เป็นจริง

ดังนั้น ค่าของสมการคือ $x = -\frac{3}{7}, \frac{3}{2}$ จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ในกรณีที่ a, b, c จากสมการ $ax^2 + bx + c = 0$ เป็นทศนิยม เช่น $1.1x^2 - 14.2x - 1.3 = 0$

การแก้สมการอาจใช้วิธีการทำให้อ, b, c เป็นจำนวนเต็ม ซึ่ง a ในที่นี้คือ 1.1, b คือ -14.2

และ c คือ -1.3 การแก้สมการสามารถทำได้ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2 จากสมการ $1.1x^2 - 14.2x - 1.3 = 0$

วิธีทำ นำ 10 คูณทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $10(1.1x^2 - 14.2x - 1.3) = 10(0)$

$10(1.1x^2) - 10(14.2x) - 10(1.3) = 0$

$11x^2 - 142x - 13 = 0$

แยกตัวประกอบของพหุนาม $11x^2 - 142x - 13$ ตามที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วโดยค่าเป็น

การดังต่อไปนี้

จะได้

$11x^2 - 142x - 13 = (11x+1)(x-13)$

ดังนั้น สมการที่ได้คือ

$(11x+1)(x-13) = 0$

อาศัยความรู้จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริงที่ว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง และ $(a)(b) = 0$

แล้ว $a = 0$ หรือ $b = 0$

จากสมการ

$(11x+1)(x-13) = 0$

จะได้

$11x+1 = 0$ หรือ $x-13 = 0$

พิจารณา

$11x+1 = 0$

นำ 1 ลบทั้งสองข้างของสมการ

จะได้

$11x + 1 - 1 = 0 - 1$

$11x = -1$

จะได้

$\frac{11x}{11} = \frac{-1}{11}$

$$x = \frac{-1}{11}$$

$$พหุคูณ x - 13 = 0$$

นำ 13 มาทั้งฝั่งข้างของสมการ

$$x - 13 + 13 = 0 + 13$$

$$x = 13$$

$$\text{คำตอบของสมการคือ } \frac{-1}{11}, 13$$

ตอบ

$$\text{ตรวจสอบ โดยการแทนค่า } x = \frac{-1}{11}, 13 \text{ ในสมการ } 1.1x^2 - 14.2x - 1.3 = 0$$

$$\text{แทนค่า } x = \frac{-1}{11} \text{ ในสมการ } 1.1x^2 - 14.2x - 1.3 = 0$$

$$\text{จะได้ } 1.1\left(\frac{-1}{11}\right)^2 - 14.2\left(\frac{-1}{11}\right) - 1.3 = 1.1\left(\frac{1}{121}\right) + \frac{14.2}{11} - 1.3$$

$$= \frac{0.1}{11} + \frac{14.2}{11} - \frac{14.3}{11}$$

$$= 0 \text{ เป็นจริง}$$

$$\text{แทนค่า } x = 13 \text{ ในสมการ } 1.1x^2 - 14.2x - 1.3 = 0$$

$$\text{จะได้ } 1.1(13)^2 - 14.2(13) - 1.3 = (1.1)(169) - (14.2)(13) - 1.3$$

$$= 185.9 - 184.6 - 1.3$$

$$= 185.9 - 185.9$$

$$= 0 \text{ เป็นจริง}$$

$$\text{ดังนั้นคำตอบของสมการคือ } x = \frac{-1}{11}, 13 \text{ เป็นคำตอบที่ถูกต้อง}$$

ลำดับขั้นตอน

1. ขั้นตอนการหาค่าในขั้นแรก

1.1 ในกรณีที่สมการพหุคูณการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธี

กำหนดให้ตัวตั้งต่อไปนี้

จงแก้สมการต่อไปนี้

$$\text{ก. } \frac{2}{3}x - \frac{4}{3} = \frac{4}{x} + \frac{2}{5}$$

$$\text{ข. } 1.5x + 2 + 2.5x - 0.5 = 4x - 1.5x - 3x$$

1.2 ขั้นตอนการแก้สมการตามข้อ 1.1

2. ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจและจดจำเนื้อหา
- 2.1 ครูแสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนจริงใดๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ โดยใช้ตัวอย่างต่อไปนี้

$$\text{ก. } 2x^2 - \frac{5}{3}x - 7 = 0$$

$$\text{ข. } 1.1x^2 - 14.2x - 1.3 = 0$$

3. ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจ และปฏิบัติขั้นตอนตัวอย่าง

3.1 ผู้ปกครองนำส่งการตรวจข้อ 2.1 โดยให้ทำข้อ 2 ข้อดังนี้

$$\text{ก. } 3x^2 + \frac{10}{7}x - \frac{5}{2} = 0$$

$$\text{ข. } 1.5x^2 - 0.8x - 0.7 = 0$$

3.2 ครูเฉลยการแก้สมการตามข้อ 3.1

4. ขั้นตอนการประเมินผลความเข้าใจและขั้นตอนการประเมิน

4.1 ทำการประเมินโดยใช้เวลา 5 นาที

5. ขั้นตอนการประเมินผลความเข้าใจและขั้นตอนการประเมิน

5.1 การทำข้อใดให้ส่งใบให้เวลา 8 - 10 นาที

ลำดับขั้นตอน	1. ขั้นตอนการตรวจสอบ 1.1 ให้ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน 1.2 การตรวจสอบการดำเนินงาน 1.3 การตรวจสอบการดำเนินงาน	กิจกรรมการเตรียมการการสอน	1.1 ครูให้ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน 1.2 ครูให้ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน 1.3 ครูให้ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน	1.1 ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน 1.2 ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน 1.3 ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน	1.1 ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน 1.2 ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน 1.3 ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน	1.1 ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน 1.2 ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน 1.3 ผู้เกี่ยวข้องช่วยกัน	ผู้ปกครอง
---------------------	---	----------------------------------	---	---	---	---	------------------

ลำดับขั้นตอน 2. ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจและจดจำเนื้อหา 2.1 แสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัวที่มากกว่าศูนย์	การดำเนินการขั้นตอน แก้ได้ $\left(\frac{3}{13}\right)\left(\frac{2}{5}\right) - \frac{4}{3} = \frac{13}{20} + \frac{2}{5}$ $3.9 - 0.75 = 0.64 + 2.5$ $3.15 = 3.15$ เป็นจริง แสดงว่าสมการเป็นจริง นั่นคือ $\frac{13}{5}$ เป็นคำตอบของสมการ 2.1 - ขั้นตอนการแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัวที่มากกว่าศูนย์ ดังต่อไปนี้ ตัวอย่างที่ 1. จงแก้สมการ $2x^2 - \frac{3}{5}x - 7 = 0$ วิธีทำ จาสมการ $2x^2 - \frac{3}{5}x - 7 = 0$ - นำเงื่อนไขทำให้ค่าคงตัวในสมการเป็นจำนวนเต็มได้อย่างไร - สามารถทำให้ค่าคงตัวในสมการเป็นจำนวนเต็มได้ดังนี้ นำ 3 คูณทั้งสองข้างของสมการ แก้ได้ $3\left(2x^2 - \frac{3}{5}x - 7\right) = (0)(3)$ อาศัยคุณสมบัติการแจกแจงจำนวนจริง แก้ได้ $\left(\frac{5}{3}x\right) - (3)(7) = 0$ ดังนั้นสมการที่ได้คือ $6x^2 - 5x - 21 = 0$ - แยกตัวประกอบของพหุนามในสมการได้อย่างไร - แยกตัวประกอบของพหุนาม แก้ได้ $6x^2 = (2x)(3x)$ - แยกตัวประกอบของพหุนามในรูป แก้ได้ $-21 = (-7)(3)$	อุปการณ์ แก้สมการตามข้อ 2.1 แก้สมการตามข้อ 2.1 แก้สมการตามข้อ 2.1
--	---	---

ถ้าให้คำตอบ	วิธีที่ 1 $(2x)(-7) + (3)(3x) = -14x + 9x$ $= -5x$ ซึ่งเท่ากับผลต่างของพหุนามที่กำหนดให้ แสดงว่า การแยกตัวประกอบของพหุนามจะพบว่ามีตัวประกอบที่ การ วิธีที่ 2 $(2x + 3)(3x - 7) = 0$ - นำผลลัพธ์มาใส่ในตารางการคูณ - ถ้าใส่ค่า a หรือ b - ถ้าใส่ค่า a หรือ b - นำผลลัพธ์มาใส่ในตารางการคูณ ดังนั้นจากตาราง $(2x + 3)(3x - 7) = 0$ จะได้ว่า $(2x + 3) = 0$ หรือ $(3x - 7) = 0$ - นำผลลัพธ์มาใส่ในตารางการคูณ - นำผลลัพธ์มาใส่ในตารางการคูณ วิธีที่ 3 $2x + 3 = 0$ นำ 2 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ $\frac{2x}{-3} = \frac{2}{-3}$ $x = \frac{2}{-3} \dots (1)$ พิจารณา $3x - 7 = 0$ นำ 7 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ $3x - 7 + 7 = 0 + 7$ $3x = 7$ นำ 3 มาหารทั้งสองข้างของสมการ $\frac{3x}{3} = \frac{7}{3}$ $x = \frac{7}{3}$	สรุป
--------------------	---	-------------

ลำดับขั้นการสอน	4. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางร่างกาย 4.1 การทำกายบริหาร	กิจกรรมการเตรียมการสอน	5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางอารมณ์ 5.1 การทำจิตใจให้สงบ 4.1.1 ครูเป็นผู้นำในการทำกายบริหาร ดังนี้ ให้นักเรียนออกมาวิ่งระหว่างแถวของโต๊ะเรียน - ยกมือทั้งสองข้างขึ้นทำวงครึ่งวงกลมกับไหล่ด้านหลัง ซ้ายหลังขวาและสลับข้างไปทางซ้าย 4 รอบ แล้วสลับไปทำทางขวา 4 รอบ - มือสองข้างยังอยู่ในท่าทางเดิม แยกขาสองข้างออกจากกันพอประมาณและอยู่ในลักษณะสบายๆ ไม่เกร็ง แล้วสลับไปทำทางขวา 6 - 8 ครั้ง - ให้นักเรียนกลับเข้าประจำที่ 5.1 ครูเป็นผู้นำในการทำจิตใจให้สงบ โดยดำเนินการดังต่อไปนี้ - ให้นักเรียนนั่งบนพื้นหลังพนักเก้าอี้ในท่าสบาย มีมือสองข้างวางไว้ที่หน้าตัก
อุปกรณ์			

แผนการสอน

วิชา คณิตศาสตร์ (ค 012)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง สมการกำลังสอง เวลา 50 นาที คาบที่ 4

จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2 = c$ เมื่อ a และ c

เป็นค่าคงที่ที่มากกว่าศูนย์ ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส

จุดประสงค์ปลายทาง นักเรียนสามารถแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2 = c$ เมื่อ a, c เป็นค่าคงที่

ที่มากกว่าศูนย์ได้ นักเรียนสามารถแก้สมการกำลังสองโดยวิธีแยกตัวประกอบได้

กำลังสองได้ถูกต้อง

เนื้อเรื่อง การแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2 = c$ เมื่อ a, c เป็นค่าคงที่ที่มากกว่า

ศูนย์ เช่น $x^2 = 81, 4x^2 = 3$ หรือ $(3y - 5)^2 = 25$ เมื่อ $x = (3y - 5)$

เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งการแก้สมการกำลังสองโดยการแยกตัวประกอบ

ของพหุนามที่มีกำลังสองที่เป็นส่วนประกอบของการคูณได้โดยอาศัย

หลักการของผลต่างกำลังสองที่ว่า $A^2 - B^2 = (A - B)(A + B)$ ดังนั้น

จากสมการ $x^2 - 81$ ก็สามารถแยกตัวประกอบของพหุนาม $x^2 - 81$

ได้ดังนี้

$$x^2 - 81 = x^2 - 9^2 = (x - 9)(x + 9)$$

และ $4x^2 = 9$ ก็สามารถแยกตัวประกอบของพหุนาม $4x^2 - 9$ ได้ดังนี้

$$4x^2 - 9 = (2x)^2 - 3^2 = (2x + 3)(2x - 3)$$

ดังนั้นสมการที่อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง ซึ่งสามารถหาตัวประกอบของ

สมการได้โดยอาศัยหลักการแยกตัวประกอบของผลต่างกำลังสอง และอาศัยกฎ-

สมบัติการคูณจำนวนจริงที่ว่า ถ้า a, b

เป็นจำนวนจริง และ $(a)(b) = 0$ แล้ว a หรือ b อย่างน้อยหนึ่งตัวต้องเป็น

ศูนย์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง จงแก้สมการต่อไปนี้

$$ก. x^2 - 81 = 0 \quad ข. 4x^2 - 9 = 0 \quad ค. (3y - 5)^2 = 25$$

วิธีทำ ก. $x^2 - 81 = 0$

แยกตัวประกอบของพหุนาม $x^2 - 81$

วิธีทำ

$$n. 4x^2 - 9 = 0$$

แยกตัวประกอบของพหุนาม $4x^2 - 9$

จะได้ $(2x)^2 - 3^2 = 0$

จากสูตรที่ว่า $A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$

จะได้ $(2x + 3)(2x - 3) = 0$

นั่นคือ $2x + 3 = 0$ หรือ $2x - 3 = 0$

ดังนั้นคำตอบของสมการคือ $x = -9, 9$ เป็นคำตอบที่ถูกตัดทิ้ง

เป็นจริง $0 =$

จะได้ $(9)^2 - 81 = 81 - 81$

- แทนค่า $x = 9$ ในสมการ $x^2 - 81 = 0$

เป็นจริง $0 =$

จะได้ $(-9)^2 - 81 = 81 - 81$

- แทนค่า $x = -9$ ในสมการ $x^2 - 81 = 0$

ตรวจสอบโดยการแทนค่า $x = -9$ และ $x = 9$ ในสมการ $x^2 - 81 = 0$

ดังนั้น คำตอบของสมการคือ $-9, 9$

ตอบ

(2)..... $x = 9$

จะได้ $x - 9 + 9 = 0 + 9$

นำ 9 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

พิจารณา $x - 9 = 0$

(1)..... $x = -9$

จะได้ $x + 9 - 9 = 0 - 9$

นำ 9 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

พิจารณา $x + 9 = 0$

จะได้ว่า $x + 9 = 0$ หรือ $x - 9 = 0$

จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริง ดังกล่าวข้างต้น

ดังนั้น

จะได้ $(x + 9)(x - 9) = 0$

จากสูตรที่ว่า $A^2 - B^2 = (A - B)(A + B)$

จะได้ $x^2 - 9^2 = 0$

วิธีทำ ค. $(3y - 5)^2 = 25$

จัดรูปสมการใหม่ จะได้ $(3y - 5)^2 - 25 = 0$

แยกตัวประกอบของพหุนาม $(3y - 5)^2 - 25$

จะได้

$$(3y - 5)^2 - 5^2 = 0$$

จากหลักว่า

$$(A^2 - B^2) = (A + B)(A - B)$$

จะได้

$$(3y - 5 + 5)(3y - 5 - 5) = 0$$

$$(3y)(3y - 10) = 0$$

นั่นคือ $3y = 0$ หรือ $3y - 10 = 0$

พิจารณา $3y = 0$

นำ 3 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

จะได้

$$\frac{3y}{3} = \frac{0}{3}$$

ดังนั้น

$$y = 0$$

.....(1)

พิจารณา $3y - 10 = 0$

นำ 10 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

จะได้

$$3y - 10 + 10 = 0 + 10$$

$$3y = 10$$

นำ 3 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

จะได้

$$\frac{3y}{3} = \frac{10}{3}$$

ดังนั้น

$$y = \frac{10}{3}$$

.....(2)

ตอบ

หาคำตอบของสมการคือ $0, \frac{10}{3}$

ตรวจสอบ โดยการแทนค่า $y = 0$ และ $y = \frac{10}{3}$ ในสมการ $(3y - 5)^2 - 25 = 0$

- แทนค่า $y = 0$ ในสมการ $(3y - 5)^2 - 25 = 0$

$$[(3)(0) - 5]^2 - 25 = (-5)^2 - 25$$

$$= 25 - 25$$

$$= 0 \quad \text{เป็นจริง}$$

- แทนค่า $y = \frac{10}{3}$ ในสมการ $(3y - 5)^2 - 25 = 0$

จะได้

$$\left[3\left(\frac{3}{10}\right) - 5 \right]^2 - 25 = (10 - 5)^2 - 25$$

$$= (5)^2 - 25$$

$$= 25 - 25$$

$$= 0 \quad \text{เป็นจริง}$$

ดังนั้นคำตอบของสมการคือ $y = 0, \frac{3}{10}$ ซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ลำดับขั้นตอน

1. ขั้นตอนการสร้างบรรทัดในขั้นเตรียม
 - 1.1 ในขั้นตอนการรวมเทอมที่คล้ายกันและแปลงเป็นรูปกำลังสองสมบูรณ์ทางคณิตศาสตร์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ ให้แยกตัวประกอบและจัดเข้า ใช้เวลา 6 - 10 นาที
2. ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจและจดจำเนื้อหา
 - 2.1 แสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2 - c = 0$ เมื่อ a, c เป็นค่าคงตัวและมากกว่าศูนย์ โดยใช้ตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง
3. ขั้นตอนการสร้างความรู้เข้าใจและปฏิบัติขั้นตอนตัวอย่าง
 - 3.1 ผู้ปกครองนำสมการกำลังสองตามข้อ 2.1 โดยใช้โจทย์ 3 ข้อ
4. ขั้นตอนการประเมินผลความเข้าใจตามตัวอย่าง
 - 4.1 ทำการอธิบาย ใช้เวลา 5 นาที
5. ขั้นตอนการประเมินผลความเข้าใจตามตัวอย่างตาม
 - 5.1 การทำข้อใจให้สมบูรณ์ ใช้เวลา 8 - 10 นาที

[illegible]

แบบฝึกหัด	การแก้สมการกำลังสอง	การแก้สมการกำลังสอง
	ข้อ 1. แก้สมการกำลังสองต่อไปนี้โดยวิธีแยกตัวประกอบ (1) $x^2 - 18x + 81 = 0$ วิธีแก้: $x^2 - 18x + 81 = (x - 9)^2 = 0$ ดังนั้น $x - 9 = 0$ หรือ $x = 9$ คำตอบ: $x = 9$ (2) $x^2 - 6x - 7 = 0$ วิธีแก้: $x^2 - 6x - 7 = (x - 7)(x + 1) = 0$ ดังนั้น $x - 7 = 0$ หรือ $x + 1 = 0$ คำตอบ: $x = 7$ หรือ $x = -1$ ข้อ 2. แก้สมการกำลังสองต่อไปนี้โดยวิธีหาคำตอบ (1) $x^2 - 5x + 6 = 0$ วิธีแก้: $x^2 - 5x + 6 = (x - 2)(x - 3) = 0$ ดังนั้น $x - 2 = 0$ หรือ $x - 3 = 0$ คำตอบ: $x = 2$ หรือ $x = 3$ (2) $x^2 - 8x + 15 = 0$ วิธีแก้: $x^2 - 8x + 15 = (x - 3)(x - 5) = 0$ ดังนั้น $x - 3 = 0$ หรือ $x - 5 = 0$ คำตอบ: $x = 3$ หรือ $x = 5$ ข้อ 3. แก้สมการกำลังสองต่อไปนี้โดยวิธีใช้สูตร (1) $x^2 - 7x + 12 = 0$ วิธีแก้: $a = 1, b = -7, c = 12$ $x = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 48}}{2} = \frac{7 \pm 1}{2}$ คำตอบ: $x = 4$ หรือ $x = 3$ (2) $x^2 - 9x + 14 = 0$ วิธีแก้: $a = 1, b = -9, c = 14$ $x = \frac{9 \pm \sqrt{81 - 56}}{2} = \frac{9 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{9 \pm 5}{2}$ คำตอบ: $x = 7$ หรือ $x = 2$	

คำตอบ	การแก้สมการกำลังสอง	คำตอบ
	ในการแก้สมการกำลังสอง เราสามารถใช้สูตรการแก้สมการกำลังสองได้ ซึ่งสูตรการแก้สมการกำลังสองมีดังนี้ $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ จากสมการ $x^2 - 3x + 2 = 0$ เราสามารถใช้สูตรการแก้สมการกำลังสองได้ ดังนี้ $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4(1)(2)}}{2(1)}$ $x = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 8}}{2}$ $x = \frac{3 \pm 1}{2}$ ดังนั้น เราจะได้คำตอบว่า $x = 2$ หรือ $x = 1$ ในการแก้สมการกำลังสอง เราสามารถใช้วิธีการแยกตัวประกอบได้ ซึ่งวิธีการแยกตัวประกอบมีดังนี้ จากสมการ $x^2 - 3x + 2 = 0$ เราสามารถใช้วิธีการแยกตัวประกอบได้ ดังนี้ $(x - 2)(x - 1) = 0$ ดังนั้น เราจะได้คำตอบว่า $x = 2$ หรือ $x = 1$ ในการแก้สมการกำลังสอง เราสามารถใช้วิธีการหาคำตอบได้ ซึ่งวิธีการหาคำตอบมีดังนี้ จากสมการ $x^2 - 3x + 2 = 0$ เราสามารถใช้วิธีการหาคำตอบได้ ดังนี้ $x^2 - 3x + 2 = 0$ $x^2 - 3x = -2$ $x^2 - 3x + \frac{9}{4} = -2 + \frac{9}{4}$ $(x - \frac{3}{2})^2 = \frac{1}{4}$ $x - \frac{3}{2} = \pm \sqrt{\frac{1}{4}}$ $x = \frac{3}{2} \pm \frac{1}{2}$ ดังนั้น เราจะได้คำตอบว่า $x = 2$ หรือ $x = 1$	

112

3. ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจและปฏิบัติขั้นตอน	3.1 - ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติการแก้สมการตามข้อ 2.1 โดยให้โจทย์ดังต่อไปนี้ ค่าตอบที่ได้มีดังนี้ แก้ให้ $(3y - 5)^2 = 25$ แล้วทำให้สมการเป็นจริง แสดงว่า จะเห็นว่าค่าที่เป็นคำตอบ $y = 0$ และ $y = \frac{3}{10}$ ในสมการ เป็นจริง $= 25$ $= (5)^2$ แก้ให้ $\left[3\left(\frac{3}{10}\right) - 5 \right]^2 = (10 - 5)^2$ - แทนค่า $y = \frac{3}{10}$ ในสมการ $= 25$ เป็นจริง แก้ให้ $[(3)(0) - 5]^2 = (-5)^2$ - แทนค่า $y = 0$ ในสมการ ในสมการ $(3y - 5)^2 = 25$ <u>ตรวจคำตอบ</u> โดยแทนค่า $y = 0$ และ $y = \frac{3}{10}$ - แทนค่าลงในสมการตรวจสอบ - แทนค่าลงในสมการตรวจสอบ จะเห็นว่าค่าของสมการคือ $0, \frac{3}{10}$ <u>ตอบ</u> แก้ให้ $\frac{3y}{10} = \frac{3}{10}$ คูณ $y = \frac{3}{10}$ นำ 3 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ $3y = 10$ แก้ให้ $3y - 10 + 10 = 0 + 10$ นำ 10 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ พจน์ $3y - 10 = 0$ คูณ $y = 0$ (1)	- แผนใบแสดง โจทย์ตาม
--	---	---------------------------------

ลำดับขั้นตอน	ตัวอย่าง 3.1 ขั้นตอนการ ตามข้อ 2.1
กิจกรรมการเรียนการสอน	จงแก้สมการต่อไปนี้ น. $x^2 - 144 = 0$ ง. $(4a - 3)^2 = 49$ - หลังจากที่ได้แก้สมการแล้ว ครูแสดงการแก้สมการที่หน้าชั้นเรียน ได้พิจารณาตรวจสอบคำตอบกับที่ครูเฉลย โดย การแก้สมการข้อ ก. $x^2 - 144 = 0$ แยกตัวประกอบของ $x^2 - 144$ จะได้ $x^2 - (12)^2 = 0$ $(x + 12)(x - 12) = 0$ จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริง จะได้ว่า $x + 12 = 0$ หรือ $x - 12 = 0$ พิจารณา $x + 12 = 0$ นำ 12 คูณทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $x + 12 - 12 = 0 - 12$ $x = -12$(1) พิจารณา $x - 12 = 0$ นำ 12 บวกทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $x - 12 + 12 = 0 + 12$ $x = 12$(2) ดังนั้นคำตอบของสมการคือ -12, 12 ตอบ ตรวจสอบโดยการแทนค่า $x = -12$ และ $x = 12$ ในสมการ $x^2 - 144 = 0$ - แทนค่า $x = -12$ ในสมการ จะได้ $(-12)^2 - 144 = 144 - 144$ $= 0$ เป็นจริง - แทนค่า $x = 12$ ในสมการ จะได้ $(12)^2 - 144 = 144 - 144$ $= 0$ เป็นจริง
อุปกรณ์	ข้อ 2.1 - เครื่องฉาย ภาพสีนิ่ง - แผ่นใสแสดง การเฉลยการ แก้สมการตาม ข้อ 3.1 - เครื่องฉาย ภาพสีนิ่ง

ลำดับขั้นตอน	การดำเนินการขั้นตอน	อุปกรณ์
	ขั้นตอน แก้ $(4a - 3)^2 - 49 = 49 - 49$ แก้ $(4a - 3)^2 - 49 = 0$ $(4a - 3)^2 - 7^2 = 0$ แยกตัวประกอบของพหุนาม $(4a - 3)^2 - 7^2$ $(4a - 3)^2 - 7^2 = 0$ $(4a - 3 - 7)(4a - 3 + 7) = 0$ $(4a - 10)(4a + 4) = 0$ จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริง แก้ว่า $4a + 4 = 0$ หรือ $4a - 10 = 0$ พิจารณา $4a + 4 = 0$ นำ 4 คูณทั้งสองข้างของสมการ $4a + 4 - 4 = 0 - 4$ $4a = -4$ นำ 4 หารทั้งสองข้างของสมการ $\frac{4a}{4} = \frac{-4}{4}$ $a = -1$ (1) พิจารณา $4a - 10 = 0$ นำ 10 ไปบวกทั้งสองข้างของสมการ $4a - 10 + 10 = 0 + 10$ $4a = 10$ นำ 4 หารทั้งสองข้างของสมการ $\frac{4a}{4} = \frac{10}{4}$ $a = \frac{5}{2}$ (2)	

ลำดับขั้นในการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้และการสอน	อุปกรณ์
4. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางร่างกาย 4.1 การทำกายบริหาร	4.1.1 ครูเป็นผู้นำในการทำกายบริหาร ดังนี้ 4.1 การทำกายบริหาร ที่ได้นับถูกต้อง $(4a - 3)^2 = 49$ ทำในสมการเรปเรจ และแสดงว่าคำตอบ จะเห็นว่า เมื่อแทนค่า $a = -1$ และ $a = \frac{2}{5}$ ในสมการ $= 49$ เป็นจริง $= (7)^2$ $= (10 - 3)^2$ จะได้ $\left[4\left(\frac{2}{5}\right) - 3 \right]^2 = [(2)(5) - 3]^2$ - แทนค่า $a = \frac{2}{5}$ ในสมการ $= 49$ เป็นจริง จะได้ $[(4)(-1) - 3]^2 = (-4 - 3)^2$ - แทนค่า $a = -1$ ในสมการ ในสมการ $(4a - 3)^2 = 49$ ตรวจคำตอบ แทนค่า $a = -1$ และ $a = \frac{2}{5}$ จะนำคำตอบของสมการคือ $-1, \frac{2}{5}$ ตอบ	5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางอารมณ์ 5.1 ครูเป็นผู้นำในการทำท่าพิสดารให้สงบ โดยการทำแบบ- - ให้นักเรียนยกมือขึ้นช้าๆ แล้วบิดไปทางซ้ายด้วยส้นเท้า 6 - 8 ครั้ง จากนั้นพองปวง และอยู่ในสภาวะผ่อนคลายไปเรื่อยๆ - มือสองข้างยังอยู่ในท่าทำวอว แยกขาสองข้างออก 4 ขอบ แล้วสลับไปทำทางตรงด้านขวา 4 ขอบ ซ้ายสลับขวาแล้วห่มศีรษะอยู่ข้างซ้ายไปทางตรงด้านขวา - ยกมือทั้งสองข้างขึ้นทำวอว ศีรษะแนบกับไหล่ด้านหลัง ให้นักเรียนออกมายืนระหว่างแถวของโต๊ะเรียน

118

$$(x+a)(x+a) =$$

$$x^2 + 2ax + a^2 = (x+a)^2$$

ดังนั้นพหุนามกำลังสองที่เขียนในรูปของผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

$$x^2 - 2ax + a^2 = (x-a)(x-a)$$

$$= x^2 - 2ax + a^2$$

$$(x-a)(x-a) = (x-a)^2$$

จากตัวอย่างข้างบนนี้ เราสามารถหาผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

$$(x-a)(x-a) = (x-a)^2$$

$$x^2 + 2ax + a^2 = (x+a)(x+a)$$

$$= x^2 + 2ax + a^2$$

$$(x+a)(x+a) = (x+a)^2$$

จากตัวอย่างข้างบนนี้ เราสามารถหาผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

$$(x+a)(x+a) = (x+a)^2$$

ดังนั้น

เราจะพบว่าพหุนามกำลังสองที่เขียนในรูปของผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

พหุนามกำลังสองที่เขียนในรูปของผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

พหุนามกำลังสองที่เขียนในรูปของผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

การหาผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

ดังนี้

พหุนามกำลังสองที่เขียนในรูปของผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

พหุนามกำลังสองที่เขียนในรูปของผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

พหุนามกำลังสองที่เขียนในรูปของผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

ดังนี้

พหุนามกำลังสองที่เขียนในรูปของผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

พหุนามกำลังสองที่เขียนในรูปของผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

พหุนามกำลังสองที่เขียนในรูปของผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

ดังนี้

การหาผลคูณกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้

3. การหาผลคูณกำลังสองสมบูรณ์

(210) (๒๑๑) (๒๑๒)

พหุนามกำลังสอง

$$x^2 - 2ax + a^2 = (x - a)^2$$

$$= (x - a)(x - a)$$

$$x^2 + 12x + 36 = x^2 + 2(6)x + 6^2$$

$$= (x + 6)^2$$

$$25x^2 + 20x + 4 = (5x)^2 + 2(5x)(2) + 2^2$$

$$= (5x + 2)^2$$

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ เมื่อ b, c เป็น

ค่าคงที่ที่ไม่ใช่ศูนย์โดยทั่วไปแล้วเราสามารถดำเนินการได้ดัง

ต่อไปนี้

1. จงพหุนามที่หาพหุคูณในรูป $x^2 + bx + c$ ให้อยู่ในรูป $x^2 + 2px + c$ หรือ

$x^2 - 2px + c$ เมื่อ p เป็นจำนวนจริงบวก

2. หาค่าของพหุนามที่คิดไว้ในข้อ 1. ให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์โดย

การนำกำลังสองของ p มาบวกและลบออกดังนี้

$$x^2 + 2px + c = (x^2 + 2px + p^2) - p^2 + c$$

$$= (x + p)^2 - (p^2 - c)$$

$$x^2 - 2px + c = (x^2 - 2px + p^2) - p^2 + c$$

$$= (x - p)^2 - (p^2 - c)$$

3. ถ้า $p^2 - c = d^2$ เมื่อ d เป็นจำนวนจริงบวก และจากข้อ 2. จะได้

$$x^2 + 2px + c = (x + p)^2 - d^2$$

$$x^2 - 2px + c = (x - p)^2 - d^2$$

4. แยกตัวประกอบของ $(x + p)^2 - d^2$ หรือ $(x - p)^2 - d^2$ โดยใช้สูตรการแยก

ตัวประกอบของผลต่างกำลังสอง จะได้

$$(x + p)^2 - d^2 = (x + p + d)(x + p - d)$$

$$(x - p)^2 - d^2 = (x - p + d)(x - p - d)$$

ตัวอย่างเช่น

$$x^2 - 12x - 7 = x^2 - 2(6)x + 6^2 - 6^2 - 7$$

$$= (x - 6)^2 - 43$$

$$= (x - 6)^2 - (\sqrt{43})^2$$

$$= (x - 6 + \sqrt{43})(x - 6 - \sqrt{43})$$

ดังนั้น

$$x^2 - 12x - 7 = (x - 6 + \sqrt{43})(x - 6 - \sqrt{43})$$

หรืออย่างอื่น

$$x^2 + 3x - 238 = x^2 + 2\left(\frac{3}{2}\right)x - 238$$

$$= x^2 + 2\left(\frac{3}{2}\right)x + 2\left(\frac{2}{2}\right) - \left(\frac{3}{2}\right)^2 - \left(\frac{2}{2}\right)^2 - 238$$

$$= \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{4}{9} - 238$$

$$= \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \left(\frac{2}{9 + 952}\right) - \frac{4}{9}$$

$$= \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{4}{961}$$

$$= \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \left(\frac{2}{31}\right)^2$$

$$= \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{4}{31}$$

$$= \left(x + \frac{34}{2}\right)^2 - \frac{4}{28}$$

$$= (x + 17)(x - 14)$$

$$x^2 + 3x - 238 = (x + 17)(x - 14)$$

จากความรู้การแยกตัวประกอบของพหุนามได้ของ
สมการกำลังสามสามารถนำมาใช้ในการได้ดังนี้

ตัวอย่าง

จงแก้สมการต่อไปนี้

ก. $x^2 + 14x + 48 = 0$

ข. $x^2 - 7x + 10 = 0$

วิธีทำ ปอ ก. จากสมการ $x^2 + 14x + 48 = 0$

แยกตัวประกอบของพหุนาม $x^2 + 14x + 48$

จะได้

$$x^2 + 2(7)x + 7^2 - 7^2 + 48 = 0$$

$$(x + 7)^2 - 49 + 48 = 0$$

$$(x + 7)^2 - 1 = 0$$

$$(x + 7)^2 - 1^2 = 0$$

ใช้ผลต่างกำลังสอง

จะได้

$$(x + 7 + 1)(x + 7 - 1) = 0$$

$$(x + 8)(x + 6) = 0$$

จากสมการการคูณจำนวนจริง

จะได้ว่า $x + 8 = 0$ หรือ $x + 6 = 0$

พิจารณา

$$x + 8 = 0$$

นำ 8 คูณทั้งสองข้างของสมการ

$$x + 8 - 8 = 0 - 8$$

จะได้

$$x = -8$$

.....(1)

พิจารณา

$$x + 6 = 0$$

นำ 6 คูณทั้งสองข้างของสมการ

$$x + 6 - 6 = 0 - 6$$

จะได้

$$x = -6$$

.....(2)

จะเห็นว่าสมการของพหุนาม

$$x^2 - 2x - 48 = 0$$

มีคำตอบ

ข้อสังเกต

ในการแก้สมการพหุนาม $x^2 - 2x - 48 = 0$ และ $x = -6$ ในสมการ

$$x^2 + 14x + 48 = 0$$

- แทนค่า $x = -8$ ในสมการ $x^2 + 14x + 48 = 0$

จะได้

$$(-8)^2 + 14(-8) + 48 = 64 - 112 + 48$$

$$= 112 - 112$$

$$= 0$$

เป็นจริง

- แทนค่า $x = -6$ ในสมการ $x^2 + 14x + 48 = 0$

จะได้

$$(-6)^2 + 14(-6) + 48 = 36 - 84 + 48$$

$$= 84 - 84$$

$$= 0$$

เป็นจริง

แสดงว่า -8, -6 เป็นคำตอบที่ถูกต้องของสมการ $x^2 + 14x + 48 = 0$

วิธีทำ ข้อ 2. จากสมการ $x^2 - 7x + 10 = 0$

แยกตัวประกอบของพหุนาม

$$x^2 - 7x + 10$$

จะได้

$$x^2 - 2\left(\frac{7}{2}\right)x + \left(\frac{7}{2}\right)\left(\frac{2}{7}\right)x - \left(\frac{2}{7}\right)\left(\frac{2}{7}\right)x + 10 = 0$$

$$\left(x - \frac{7}{2}\right)\left(x - \frac{2}{7}\right) + 10 = 0$$

$$\begin{aligned} \left(x - \frac{7}{2}\right)^2 - \left(\frac{4}{49 - 40}\right) &= 0 \\ \left(x - \frac{7}{2}\right)^2 - \frac{4}{9} &= 0 \\ \left(x - \frac{7}{2}\right)^2 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 &= 0 \end{aligned}$$

ใช้สูตรกำลังสอง

$$\begin{aligned} \left(x - \frac{7}{2} + \frac{2}{3}\right)\left(x - \frac{7}{2} - \frac{2}{3}\right) &= 0 \\ \left(x - \frac{4}{2}\right)\left(x - \frac{10}{2}\right) &= 0 \\ (x - 2)(x - 5) &= 0 \end{aligned}$$

จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริง

$$\text{จะได้ว่า } x - 2 = 0 \text{ หรือ } x - 5 = 0$$

$$\text{พิจารณา } x - 2 = 0$$

นำ 2 ไปบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } x - 2 + 2 = 0 + 2$$

ดังนั้น

$$\text{พิจารณา } x - 5 = 0$$

นำ 5 ไปบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } x - 5 + 5 = 0 + 5$$

ดังนั้น

$$\text{จะได้ } x = 5 \text{ หรือ } x = 2$$

ตอบ

ตัวอย่างข้อ ๒

ให้แก้สมการ $x^2 - 7x + 10 = 0$ และ $x = 5$ ในสมการ

$$x^2 - 7x + 10 = 0$$

- แทนค่า $x = 2$ ในสมการ $x^2 - 7x + 10 = 0$

จะได้

$$(2)^2 - 7(2) + 10 = 4 - 14 + 10$$

$$= 14 - 14$$

$$= 0$$

เป็นจริง

- แทนค่า $x = 5$ ในสมการ $x^2 - 7x + 10 = 0$

จะได้

$$(5)^2 - 7(5) + 10 = 25 - 35 + 10$$

$$= 35 - 35$$

$$= 0$$

เป็นจริง

แสดงว่า 2, 5 เป็นคำตอบที่ถูกต้องของสมการ $x^2 - 7x + 10 = 0$

ลำดับขั้นตอน

1. ขั้นตอนการขยายภาคในขั้นเตรียม

1.1 ในขั้นเตรียมจะแบ่งสมการออกเป็นสองส่วน โดยให้ $ax^2 + bx + c$ เป็นค่าคงที่ไม่เท่ากับศูนย์ โดยให้ตัวกำลังสองสมบูรณ์ใน 10 นาที

2. ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจและจดจำเนื้อหา

2.1 แสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงที่ไม่เท่ากับศูนย์ โดยให้ตัวกำลังสองสมบูรณ์ใน 2

ตัวอย่าง

3. ขั้นตอนการสร้างความไม่เข้าใจและปฏิบัติจนมีขั้นตอนอย่าง

3.1 ผู้ปกครองร่วมการกำลังสองตามข้อ 2.1 โดยให้โจทย์ 2 ข้อ

4. ขั้นตอนการผ่อนคลายความเครียดทางด้านร่างกาย

4.1 ทำกายบริหาร ใช้เวลา 5 นาที

5. ขั้นตอนการผ่อนคลายความเครียดทางด้านอารมณ์

5.1 การทำจิตใจให้สงบ ใช้เวลา 8 - 10 นาที

$$x^2 + x - 20 = 2\left(\frac{1}{2}x\right) + \left(\frac{1}{2}x\right) - \left(\frac{1}{2}x\right) - 20$$

ลำดับขั้นตอน 2. ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจ และจากนั้นเนื้อหา 2.1 แสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ $a, b, c \neq 0$	2.1 - ครูแสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองโดยใช้วิธีการกำลังสองสมบูรณ์ ดังต่อไปนี้ จงแก้สมการต่อไปนี้โดยใช้วิธีการกำลังสองสมบูรณ์ ก. $x^2+14x+48=0$ ข. $x^2-7x+10=0$ วิธีทำ ข้อ ก. จากสมการที่กำหนดให้ $x^2+14x+48=0$ - นำเทอมในสมการยกค่าของพหุนาม $x^2+14x+48$ โดยวิธีการกำลังสองสมบูรณ์ได้อย่างไร - สามารถแยกค่าของพหุนามดังกล่าวได้ดังต่อไปนี้ $x^2+2(7)x+7^2-7^2+48=0$ $(x+7)^2-49+48=0$ $(x+7)^2-1^2=0$	- แก้ไขแสดงการแก้สมการ ตัวอย่าง 2.1 - เครื่องหมาย จำนวนเต็ม
ขั้นตอนการแก้สมการ	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์

	- ใช้หลักการของสมการกำลังสอง จัดให้ $(x + 7 + 1)(x + 7 - 1) = 0$ $(x + 8)(x + 6) = 0$ - นำเงื่อนไขที่ได้มาใช้ในการแก้สมการกำลังสอง จะได้ $x = -6$ และ $x = -8$ - ใช้ค่า $x = -6$ และ $x = -8$ แทนค่าลงในสมการ สมการที่ได้คือ จากสมการ $0 = x + 8$ หรือ $0 = x + 6 = 0$ จะได้ $0 = 8 + x$ นำ 8 มาลบทั้งสองข้างของสมการ $0 - 8 = x + 8 - 8$ จะได้ $-8 = x$ (1) พิจารณา $0 = x + 6$ นำ 6 มาลบทั้งสองข้างของสมการ $0 - 6 = x + 6 - 6$ จะได้ $-6 = x$ (2) ดังนั้น $x = -6$ และ $x = -8$ เป็นคำตอบของสมการ คำตอบคือ $x = -6$ และ $x = -8$ - ตรวจสอบคำตอบที่ได้มาโดยการแทนค่าลงในสมการ พบว่า $x = -6$ และ $x = -8$ เป็นคำตอบของสมการ ดังนั้น $x = -6$ และ $x = -8$ เป็นคำตอบของสมการ คำตอบคือ $x = -6$ และ $x = -8$	สรุป
สำหรับการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ผู้เรียน

อุปการ	การอุปการ	อุปการ
	$= 84 - 84$ $= 0$ เป็นจริง จะเห็นว่า $x = -6$ และ $x = -8$ เป็นคำตอบของสมการ ทำในสมการเป็นจริง แสดงว่า $-8, -6$ เป็นคำตอบ ถูกต้องของสมการ $x^2 + 14x + 48 = 0$ วิเคราะห์ จากสมการ $x^2 - 7x + 10 = 0$ - นำสมการแยกตัวประกอบของพหุนาม $x^2 - 7x + 10$ โดยวิธีกำลังสองสมบูรณ์ได้ $x^2 - 2 \left(\frac{7}{2} \right) x + \left(\frac{7}{2} \right)^2 - \left(\frac{7}{2} \right)^2 + 10 = 0$ $\left(x - \frac{7}{2} \right)^2 - \frac{49}{4} + 10 = 0$ $\left(x - \frac{7}{2} \right)^2 - \frac{49}{4} + \frac{40}{4} = 0$ $\left(x - \frac{7}{2} \right)^2 - \left(\frac{9}{2} \right)^2 = 0$ $\left(x - \frac{7}{2} \right)^2 - \left(\frac{3}{2} \right)^2 = 0$ ใช้หลักการของผลต่างกำลังสอง $\left(x - \frac{7}{2} + \frac{3}{2} \right) \left(x - \frac{7}{2} - \frac{3}{2} \right) = 0$ $\left(x - 2 \right) \left(x - \frac{10}{2} \right) = 0$ $(x - 2)(x - 5) = 0$ - จากสมการข้างต้นได้ $x = 2$ หรือ $x = 5$ การแก้สมการได้สองคำตอบ - ใช้หลักการของสมการกำลังสอง จากสมการ $x^2 - 7x + 10 = 0$ หรือ $x^2 - 5 = 0$ พิจารณา $x - 2 = 0$ นำ 2 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ	

จำนวนคู่ จำนวนคี่ จำนวนเฉพาะ	จำนวนคู่ จำนวนคี่ จำนวนเฉพาะ	จำนวนคู่ จำนวนคี่ จำนวนเฉพาะ
จำนวนคู่ จำนวนคี่ จำนวนเฉพาะ	จำนวนคู่ จำนวนคี่ จำนวนเฉพาะ	จำนวนคู่ จำนวนคี่ จำนวนเฉพาะ

ผู้ปกครอง	นักเรียน	ครู
	พิจารณา $x - 5 = 0$ นำ 5 ไปบวกทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $x - 5 + 5 = 0 + 5$ ดังนั้น $x = 5$(2) จะนำคำตอบของสมการคือ -6, 5 ตรวจสอบ โดยนำคำตอบ $x = -6$ และ $x = 5$ ในสมการ $x^2 + x - 30 = 0$ - แทนค่า $x = -6$ ในสมการ จะได้ $(-6)^2 + (-6) - 30 = 36 - 6 - 30$ $= 36 - 36$ $= 0$ เป็นจริง - แทนค่า $x = 5$ ในสมการ จะได้ $(5)^2 + (5) - 30 = 25 + 5 - 30$ $= 30 - 30$ $= 0$ เป็นจริง แสดงว่า -6, 5 เป็นคำตอบของสมการ $x^2 + x - 30 = 0$ 4.1 การทักทายปริศนา ดังนี้ 4.1.1 ครูเป็นผู้นำในการทักทายปริศนา ดังนี้ ให้นักเรียนออกมายืนห่างจากวงล้อของโต๊ะเรียน - ยกมือทั้งสองข้างขึ้นทางตัวเอง ศีรษะแนบกับไหล่ด้านซ้าย ซ้ายหันกลับขวาแล้วหัวมุมศีรษะจะอยู่ตรงกลางหว่างซ้าย 4 รอบ แล้วกลับไปทักทายทางขวา 4 รอบ - มือสองข้างอยู่ภายในท่าทางตัวเอง แยกขาของขาออก จากกันพอประมาณ และอยู่ในลักษณะสบายๆ ไม่เกร็ง แล้วกลับไปทักทายซ้ายกับทางขวา 6 - 8 ครั้ง - ให้นักเรียนกลับเข้าประจำที่ 5.1 ครูเป็นผู้นำในการทักทายจิตใจให้สงบ โดยทำตามเป็น- การดังต่อไปนี้	4. ขั้นตอนการผ่อนคลายความเครียดทางร่างกาย 4.1 การทักทายปริศนา 5. ขั้นตอนการผ่อนคลายความเครียดทางอารมณ์

วิชา คณิตศาสตร์ (๑012)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบทดสอบ

เรื่อง สมการกำลังสอง วิชา คณิต 50 นาที คาบที่ 6

จุดประสงค์ปลายทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a,b,c เป็นค่าคงตัว

เป็นค่าคงตัวที่ไม่ใช่ศูนย์ นักเรียนสามารถแก้สมการโดยใช้สูตร

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{ได้ถูกต้อง}$$

จุดประสงค์ปลายทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a,b และ c

เป็นค่าคงตัวที่ไม่ใช่ศูนย์ นักเรียนสามารถแก้สมการโดยใช้วิธี

กำลังสองสมบูรณ์ได้ถูกต้อง

เป็นข้อนี้ การแก้สมการกำลังสองที่อยู่ในรูป $ax^2+bx+c=0$ เมื่อ a,b,c เป็นค่าคงตัว

ที่ไม่เท่ากับศูนย์ โดยใช้สูตร $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ นั้น ที่จริงสูตรดังกล่าว

มาจากการแก้สมการโดยใช้วิธีกำลังสองสมบูรณ์นั่นเอง และที่มาของสูตร มีดังนี้

$$\text{จากสมการ } ax^2+bx+c=0$$

นำ a คูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } \frac{ax^2}{a} + \frac{bx}{a} + \frac{c}{a} = \frac{0}{a}$$

$$\text{ดังนั้น } x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{c}{a} = 0$$

ทำให้พหุคูณ

$$x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{c}{a} = 0 \quad \text{อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ได้ดังนี้}$$

$$\left[x^2 + 2 \left(\frac{b}{2a} \right) x + \left(\frac{b}{2a} \right)^2 \right] - \left(\frac{b}{2a} \right)^2 + \frac{c}{a} = 0$$

จะได้

$$\left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a} = 0$$

$$\left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \left(\frac{b^2 - 4ac}{4a^2} \right) = 0$$

$$\left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \left(\sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} \right)^2 = 0$$

$$\left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \left(\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right)^2 = 0$$

ให้หาผลคูณของพหุนามทั้งสอง

$$\text{จะได้} \left(x + \frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right) \left(x + \frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right) = 0$$

$$\left(x + \frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right) \left(x + \frac{b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right) = 0$$

จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริง

$$\text{จะได้} \quad x + \frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = 0 \quad \text{หรือ} \quad x + \frac{b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = 0$$

$$\text{และได้} \quad x = -\frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{หรือ} \quad x = -\frac{b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

ดังนั้นคำตอบของสมการคือ $-\frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, $-\frac{b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ ตอบ

เราอาจเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{โดยที่} \quad b^2 - 4ac > 0$$

ซึ่งการนำสูตรไปใช้ในการแก้สมการ สามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

ตัวอย่าง จงแก้สมการต่อไปนี้ โดยใช้สูตร

ก. $x^2 - 5x + 6 = 0$

ข. $3y^2 - 10y + 3 = 0$

วิธีทำ จงแก้สมการข้อ ก. $x^2 - 5x + 6 = 0$

จากสูตร $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

จะได้ $a = 1, b = -5$ และ $c = 6$

แทนค่า a, b, c ในสูตร จะได้

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(1)(6)}}{2(1)}$$

$$= \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2}$$

$$= \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2}$$

$$= \frac{5 \pm 1}{2}$$

และ $x = \frac{5+1}{2}$ และ $x = \frac{5-1}{2}$

$$x=3 \text{ และ } 2$$

ดังนั้นคำตอบของสมการคือ 3 และ 2

ตอบ

ตรวจคำตอบ โดยการแทนค่า $x=2$ และ $x=3$ ในสมการ $x^2-5x+6=0$ ได้ดังนี้

- แทนค่า $x=2$ ในสมการ

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad (2)^2 - (5)(2) + 6 &= 4 - 10 + 6 \\ &= 10 - 10 \\ &= 0 \quad \text{เป็นจริง} \end{aligned}$$

- แทนค่า $x=3$ ในสมการ

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad (3)^2 - (5)(3) + 6 &= 9 - 15 + 6 \\ &= 15 - 15 \\ &= 0 \quad \text{เป็นจริง} \end{aligned}$$

แสดงว่า 2 และ 3 เป็นคำตอบของสมการ $x^2-5x+6=0$

วิธีทำ จากสมการข้อ ข. $3y^2-10y+3=0$

$$\text{จากสูตร} \quad y = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\text{จะได้} \quad a=3, b=-10, c=3$$

แทนค่าในสูตร จะได้

$$\begin{aligned} y &= \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4(3)(3)}}{(2)(3)} \\ &= \frac{10 \pm \sqrt{100 - 36}}{6} \\ \text{ดังนั้น} \quad y &= \frac{10+8}{6} \quad \text{และ} \quad \frac{10-8}{6} \\ y &= 3, \frac{1}{3} \end{aligned}$$

ดังนั้นคำตอบของสมการคือ $3, \frac{1}{3}$ ตอบ

ตรวจคำตอบ โดยการแทนค่า $y=3$ และ $y=\frac{1}{3}$ ในสมการ $3y^2-10y+3=0$

- แทนค่า $y=3$ ในสมการ

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad (3)(3)^2 - (10)(3) + 3 &= 27 - 30 + 3 \\ &= 30 - 30 \end{aligned}$$

$$= 0 \quad \text{เป็นจริง}$$

- แทนค่า $y = \frac{1}{3}$ ในสมการ

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad (3)\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 10\left(\frac{1}{3}\right) + 3 &= \frac{1}{3} - \frac{10}{3} + 3 \\ &= \frac{1-10+9}{3} \\ &= 0 \quad \text{เป็นจริง} \end{aligned}$$

แสดงว่า 3 และ $\frac{1}{3}$ เป็นคำตอบของสมการ $3y^2 - 10y + 3 = 0$

ลำดับขั้นการสอน

1. ขั้นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน

1.1 ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนการแก้สมการกำลังสอง โดยวิธีกำลังสองสมบูรณ์ โดยการกำหนดสมการ $3x^2 - 4x + 1 = 0$ ใช้เวลา 5 นาที

2. ขั้นการสร้างความรู้ความเข้าใจและจดจำเนื้อหา

2.1 ครูเสนอที่มาของสูตรการแก้สมการกำลังสอง $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

2.2 ครูแสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสอง โดยใช้สูตร

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{โดยกำหนดสมการ } 3x^2 - 10x + 3 = 0$$

3. ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจและปฏิบัติเหมือนตัวอย่าง

3.1 ฝึกการแก้สมการ โดยใช้สูตรตามข้อ 2.2 โดยใช้โจทย์

ก. $x^2 - 12x + 11 = 0$

ข. $2y^2 - 3y - 14 = 0$

4. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางด้านร่างกาย

4.1 ทำกายบริหาร ใช้เวลา 5 นาที

5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางด้านอารมณ์

5.1 การทำจิตให้สงบ ใช้เวลา 8-10 นาที

การดำเนินการสอน

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
1. ขั้นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน 1.1 ครูและนักเรียนทบทวนการแก้สมการกำลังสองโดยวิธีกำลังสองสมบูรณ์	1.1 - ครูกำหนดสมการกำลังสอง $3x^2 - 4x + 1 = 0$ - ให้นักเรียนช่วยกันแก้สมการที่กำหนดให้ โดยใช้วิธีกำลังสองสมบูรณ์ โดยครูคอยให้คำชี้แนะซึ่งสามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้ จากสมการที่กำหนดให้ $3x^2 - 4x + 1 = 0$ - นักเรียนทำให้สัมประสิทธิ์ของ x^2 เป็น 1 ได้อย่างไร - นำ 3หารทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $\frac{3x^2}{3} - \frac{4x}{3} + \frac{1}{3} = 0$ $x^2 - \frac{4x}{3} + \frac{1}{3} = 0$ - จากสมการข้างต้นนักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามโดยวิธีกำลังสองสมบูรณ์ได้อย่างไร - ทำให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ ได้ดังนี้ $x^2 - 2\left(\frac{2}{3}\right)x + \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 + \frac{1}{3} = 0$ $x^2 - 2\left(\frac{2}{3}\right)x + \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \frac{4}{9} + \frac{1}{3} = 0$ $\left(x - \frac{2}{3}\right)^2 - \frac{1}{9} = 0$ ใช้ผลต่างกำลังสอง $\left(x - \frac{2}{3}\right)^2 - \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 0$ $\left(x - \frac{2}{3} + \frac{1}{3}\right)\left(x - \frac{2}{3} - \frac{1}{3}\right) = 0$ $\left(x - \frac{1}{3}\right)(x - 1) = 0$ - นักเรียนใช้คุณสมบัติใดช่วยในการแก้สมการ - ใช้คุณสมบัติการคูณจำนวนจริงที่ว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริงและ $(a)(b) = 0$ แล้ว a หรือ b อย่างน้อยหนึ่งตัวต้องเป็นศูนย์ ดังนั้น จาก $\left(x - \frac{1}{3}\right)(x - 1) = 0$	- แผ่นใสแสดงพหุนามตามข้อ 1.1 - เครื่องฉาย-ข้ามศีรษะ

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
2.ขั้นการสร้างความรู้ความเข้าใจ และจดจำเนื้อหา 2.1 แสดงที่มาของสูตรการแก้สมการกำลังสอง	จะได้ $x - \frac{1}{3} = 0$ และ $x - 1 = 0$ - คำตอบของสมการคือเท่าใด - คำตอบของสมการคือ $x = \frac{1}{3}$ และ $x = 1$ - นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกต้อง - ทราบได้โดยการตรวจคำตอบดังนี้ <u>ตรวจคำตอบ</u> โดยการแทนค่า $x = \frac{1}{3}$ และ $x = 1$ ในสมการ $3x^2 - 4x + 1 = 0$ - แทนค่า $x = \frac{1}{3}$ ในสมการ จะได้ $3\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 4\left(\frac{1}{3}\right) + 1 = \frac{1}{3} - \frac{4}{3} + 1$ $= \frac{1 - 4 + 3}{3}$ $= 0 \text{ เป็นจริง}$ - แทนค่า $x = 1$ ในสมการ จะได้ $3(1)^2 - 4(1) + 1 = 3 - 4 + 1$ $= 4 - 4$ $= 0 \text{ เป็นจริง}$ นั่นคือ $\frac{1}{3}$ และ 1 เป็นคำตอบที่ถูกต้องของสมการ $3x^2 - 4x + 1 = 0$ 2.1 จากคุณสมบัติหรือหลักการของกำลังสองสมบูรณ์ตามข้อ 1.1 ครุนำมาอธิบายการแก้สมการที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c = 0$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว โดยที่ $a \neq 0$ ได้ดังนี้ - จากสมการ $ax^2 + bx + c = 0$ นำ a หารทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $\frac{ax^2}{a} + \frac{bx}{a} + \frac{c}{a} = \frac{0}{a}$	- แผ่นใสแสดงการแก้สมการตามข้อ 2.1

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	$x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{c}{a} = 0$ จัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ $\left[x^2 + 2\left(\frac{b}{2a}\right)x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 \right] - \left(\frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{c}{a} = 0$ $\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a} = 0$ จัดให้อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง จะได้ $\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\right)^2 = 0$ $\left(x + \frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\right)\left(x + \frac{b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\right) = 0$ จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริงที่ว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง และ $(a)(b) = 0$ แล้ว a หรือ b อย่างน้อยหนึ่งตัวต้องเป็นศูนย์ ดังนั้น จะได้ $x + \frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = 0$ จะได้ $x = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ และ $x + \frac{b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = 0$ จะได้ $x = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ และสามารถเขียนเป็นสูตรการแก้สมการกำลังสองได้ $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{โดยที่ } b^2 - 4ac > 0$	

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
2.2 แสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองโดยใช้สูตร ตามข้อ 2.1	2.2 ครูแสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสอง โดยวิธีใช้สูตร $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ ตัวอย่าง จงแก้สมการ $3y^2 - 10y + 3 = 0$ จากสูตร $y = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ - จากสมการ a, b และ c มีค่าเท่าใด และแทนค่าในสูตรได้อย่างไร - จะได้ $a = 3, b = -10, c = 3$ แทนค่าในสูตร จะได้ $y = \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4(3)(3)}}{(2)(3)}$ $= \frac{10 \pm \sqrt{100 - 36}}{6}$ ดังนั้น $y = \frac{10+8}{6}$ และ $\frac{10-8}{6}$ $y = 3, \frac{1}{3}$ ดังนั้นคำตอบของสมการคือ $3, \frac{1}{3}$ ตอบ - นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกต้อง - ทราบได้โดยการตรวจคำตอบดังนี้ ตรวจคำตอบ โดยการแทนค่า $y = 3$ และ $y = \frac{1}{3}$ ในสมการ $3y^2 - 10y + 3 = 0$ - แทนค่า $y = 3$ ในสมการ จะได้ $(3)(3)^2 - (10)(3) + 3 = 27 - 30 + 3$ $= 30 - 30$ $= 0 \text{ เป็นจริง}$ - แทนค่า $y = \frac{1}{3}$ ในสมการ จะได้ $(3)\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 10\left(\frac{1}{3}\right) + 3 = \frac{1}{3} - \frac{10}{3} + 3$	- แผ่นใสแสดงตัวอย่างการแก้สมการกำลังสองตามข้อ 2.2

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
3. ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจและปฏิบัติเหมือนตัวอย่าง 3.1 ฝึกการแก้สมการโดยใช้สูตรตามข้อ 2.2	$= \frac{1-10+9}{3}$ $= 0 \text{ เป็นจริง}$ แสดงว่า $\frac{1}{3}$ และ 3 เป็นคำตอบของสมการ 3.1 - ครูกำหนดสมการกำลังสองให้นักเรียนแก้สมการโดยใช้สูตรดังนี้ จงแก้สมการต่อไปนี้ ก. $x^2-12x+11=0$ ข. $2y^2-3y-14=0$ - หลังจากให้นักเรียนได้แก้สมการเสร็จเรียบร้อยแล้วครูเฉลยวิธีการแก้สมการตามที่กำหนดให้ ดังต่อไปนี้ <u>เฉลย</u> ข้อ ก. จากสมการ $x^2-12x+11=0$ ใช้สูตร $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ และจากสมการ จะได้ $a=1, b=-12, c=11$ แทนค่าในสูตร จะได้ $x = \frac{-(-12) \pm \sqrt{(12)^2 - 4(1)(11)}}{(2)(1)}$ $= \frac{12 \pm \sqrt{144 - 44}}{2}$ $= \frac{12 \pm \sqrt{100}}{2}$ $= \frac{12 \pm 10}{2}$ ดังนั้น $x = \frac{12+10}{2}, \frac{12-10}{2}$ $= 11, 1$ ฉะนั้นคำตอบของสมการคือ 11 , 1 ตอบ <u>ตรวจคำตอบ</u> โดยการแทนค่า $x=11$ และ $x=1$ ในสมการ $x^2-12x+11=0$	- แผ่นใสแสดงโจทย์ตามข้อ 3.1 และเฉลยการแก้สมการตามข้อ 3.1

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	- แทนค่า $x = 11$ ในสมการ จะได้ $(11)^2 - 12(11) + 11 = 121 - 132 + 11$ $= 132 - 132$ $= 0 \quad \text{เป็นจริง}$ - แทนค่า $x = 1$ ในสมการ จะได้ $(1)^2 - 12(1) + 11 = 1 - 12 + 11$ $= 12 - 12$ $= 0 \quad \text{เป็นจริง}$ แสดงว่า 1 และ 11 เป็นคำตอบที่ถูกต้องของสมการ $x^2 - 12x + 11 = 0$ <u>เฉลย</u> ข้อ ข. จากสมการ $2y^2 - 3y - 4 = 0$ ให้สูตร $y = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ จากสมการจะได้ $a = 2, b = -3, c = -14$ แทนค่า a, b, c ในสูตร จะได้ $y = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4(2)(-14)}}{(2)(2)}$ $= \frac{3 \pm \sqrt{9 + 112}}{4}$ $= \frac{3 \pm \sqrt{121}}{4}$ $= \frac{3 \pm 11}{4}$ ดังนั้น $y = \frac{3+11}{4}, \frac{3-11}{4}$ $= \frac{7}{2}, -2$ ฉะนั้นคำตอบของสมการคือ $\frac{7}{2}, -2$ <u>ตอบ</u> <u>ตรวจคำตอบ</u> โดยการแทนค่า $x = \frac{7}{2}$ และ $x = -2$ ในสมการ $2y^2 - 3y - 14 = 0$ - แทนค่า $x = \frac{7}{2}$ ในสมการ	

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
4. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางด้านร่างกาย 4.1 การทำกายบริหาร	จะได้ $2\left(\frac{7}{2}\right)^2 - 3\left(\frac{7}{2}\right) - 14 = \frac{49}{2} - \frac{21}{2} - \frac{28}{2}$ $= 0$ เป็นจริง แสดงว่า $\frac{7}{2}$ และ -2 เป็นคำตอบที่ถูกต้องของสมการ $2y^2 - 3y - 14 = 0$ 4.1 <u>การทำกายบริหาร</u> 4.1.1 ครูเป็นผู้นำในการทำกายบริหารดังนี้ ให้นักเรียนออกมายืนระหว่างแถวของโต๊ะเรียน - ยกมือทั้งสองข้างขึ้นทำวงเหวศีระแนบกับไหล่ด้านซ้ายแล้วหลับตาหมุนศีระอย่างช้าๆไปทางซ้าย 4 รอบ แล้วสลับไปทำทางด้านขวา 4 รอบ - มือทั้งสองข้างยังอยู่ในท่าทำวงเหว แยกขาทั้งสองข้างออกจากกันพอประมาณและอยู่ในลักษณะสบาย ๆ ไม่เกร็ง แล้วบิดไหล่ไปทางซ้ายสลับกับทางขวา 6 - 8 ครั้ง - ให้นักเรียนกลับเข้าประจำที่	
5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางอารมณ์ 5.1 การทำจิตใจให้สงบ	5.1 ครูเป็นผู้นำในการทำจิตใจให้สงบ โดยดำเนินดังต่อไปนี้ - ให้นักเรียนนั่งหลังพิงพนักเก้าอี้ในท่าสบายมือสองข้างวางไว้ที่หน้าตัก - หลับตาดมหายใจเข้าออกช้าๆ และลึกๆ ทำเช่นนี้ประมาณ 1 - 2 นาที - นึกพิจารณาลมหายใจเข้า - ออกของตัวเอง บังคับจิตใจไม่ให้ฟุ้งซ่าน ถ้าจิตใจยังไม่สงบให้กลับไปเริ่มต้น กำหนดลมหายใจเข้า - ออก จนกว่าจิตจะสงบ - เมื่อพิจารณาเห็นว่าจิตสงบดีแล้ว ครูบอกให้นักเรียนพิจารณาบทพจนนพเขียนที่เขียนผ่านมา โดยที่นักเรียนยังอยู่ในท่าจิตใจสงบ	

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
6. การวัดและการประเมินผล	- นักเรียนยังคงอยู่ในท่าที่จิตใจสงบ ครูกล่าวซ้ำๆให้นักเรียนนึกถึงสิ่งที่เคยประสบมาและกล่าวต่อไปว่า“ต่อไปนี้นักเรียนจะกระทำแต่ในสิ่งที่ดีงาม จะเป็นคนดี” 6.1 การวัดผล สังเกตจากกิจกรรมดังต่อไปนี้ - ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในขณะที่เรียน - ตรวจแบบฝึกหัด ตามที่กำหนดให้ ตามข้อที่ 3 6.2 การประเมินผล ประเมินผลตามการวัดผล ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้ - ประเมินจากผลการร่วมกิจกรรม ตามลำดับการสอนข้อที่ 1 - ประเมินจากการตอบคำถาม ตามลำดับการสอนข้อที่ 2 - ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด ตามลำดับการสอนข้อที่ 3	

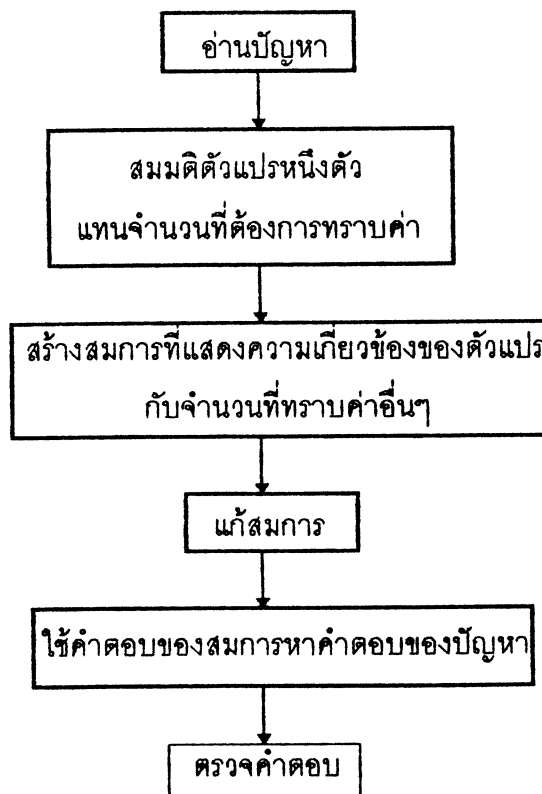
แผนการสอน
วิชา คณิตศาสตร์ (ค 012)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง สมการกำลังสอง เวลา 50 นาที คาบที่ 7

จุดประสงค์ปลายทาง เมื่อกำหนดโจทย์สมการกำลังสองมาให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์สมการกำลังสองนั้น ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์นำทาง เมื่อกำหนดข้อความหรือประโยคมาให้ นักเรียนสามารถเปลี่ยนเป็นประโยคสัญลักษณ์หรือสมการได้ถูกต้อง

เนื้อเรื่อง การแก้โจทย์สมการกำลังสองก็คือการหาคำตอบของโจทย์สมการนั่นเอง แต่การแก้โจทย์สมการดังกล่าวแตกต่างจากการแก้สมการกำลังสองโดยทั่วไปตรงที่ โจทย์ไม่ได้กำหนดสมการในรูปของสัญลักษณ์มาให้ เป็นแต่เพียงกำหนดสมการในรูปของข้อความมาให้ จึงเป็นหน้าที่ของผู้แก้โจทย์สมการ จะต้องสร้างสมการจากข้อความให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์เอง แล้วจึงดำเนินการแก้สมการนั้นต่อไป การดำเนินการแก้โจทย์สมการกำลังสอง จึงสามารถสรุปขั้นตอนได้ดังนี้



ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง ที่นารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแปลงหนึ่ง มีความยาวโดยรอบ 94 เมตร และมีพื้นที่ 496 ตารางเมตร จงหาความกว้างและความยาวที่นาแปลงนี้

วิธีทำ ให้ความกว้างของที่นาเป็น x เมตร

ความยาวรอบที่นา = สองเท่าของความกว้าง + สองเท่าของความยาว

นั่นคือ $94 = 2x + \text{สองเท่าของความยาว}$

ดังนั้น ความยาวของที่นาเป็น $\frac{94 - 2x}{2}$ เมตร

พื้นที่ของที่นา = ความกว้าง $\times$ ความยาว

$$\text{ฉะนั้น } 496 = x \left(\frac{94 - 2x}{2} \right)$$

ดังนั้นความกว้างและความยาวของที่นาแปลงนี้หาได้จากสมการ $x \left(\frac{94 - 2x}{2} \right)$

เปลี่ยนรูปสมการให้อยู่ในรูปสมการกำลังสอง

$$\text{จะได้ } x(47 - x) = 496$$

$$47x - x^2 = 496$$

$$x^2 - 47x + 496 = 0$$

$$\text{แก้สมการ } x^2 - 47x + 496 = 0$$

$$\text{จะได้ } (x - 16)(x - 31) = 0$$

$$\text{และได้ } x = 16, 31$$

ดังนั้น คำตอบของสมการคือ 16 และ 31

ถ้าความกว้างของที่นายาว 16 เมตร

ความยาวของที่นาจะเป็น $\frac{94 - (2 \times 16)}{2} = 31$ เมตร

นั่นคือ นาแปลงนี้กว้าง 16 เมตร ยาว 31 เมตร

ตอบ

ตรวจคำตอบ นากว้าง 16 เมตร ยาว 31 เมตร

$$\text{จะมีพื้นที่} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

$$= 16 \times 31$$

$$= 496 \text{ ตารางเมตร เป็นไปตามโจทย์กำหนด}$$

$$\text{ความยาวรอบที่นาคือ } (2 \times 16) + (2 \times 31) = 32 + 62$$

$$= 94 \text{ เมตร เป็นไปตามโจทย์กำหนด}$$

ดังนั้นคำตอบคือ นากว้าง 16 เมตร ยาว 31 เมตร

ลำดับขั้นการสอน

1. ขั้นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน

- 1.1 ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนการสร้างสมการจากข้อความที่กำหนดให้
ใช้เวลา 10 นาที

2. ขั้นการสร้างความเข้าใจและจดจำเนื้อหา

- 2.1 แสดงตัวอย่างการหาคำตอบของโจทย์สมการกำลังสอง

3. ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจและปฏิบัติเหมือนตัวอย่าง

- 3.1 ฝึกการหาคำตอบของโจทย์สมการกำลังสอง ตามที่กำหนดให้

4. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางด้านร่างกาย

- 4.1 ทำกายบริหาร ใช้เวลา 5 นาที

5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางด้านอารมณ์

- 5.1 การทำจิตใจให้สงบ ใช้เวลา 8-10 นาที

การดำเนินการสอน

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
1. ขั้นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน 1.1 ทบทวนการแก้สมการจากข้อความที่กำหนดให้	1.1 - ให้นักเรียนร่วมกันสร้างสมการจากข้อความที่กำหนดให้ ดังนี้ 1. เลขจำนวนหนึ่งมากกว่า 20 อยู่ 16 ($x-20=16$) 2. สามเท่าของเลขจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 36 อยู่ 3 ($36-2x=3$) 3. สี่เท่าของผลต่างระหว่างเลขจำนวนหนึ่งกับ 5 มีค่าเท่ากับ 20 ($4(x-5)=20$) 4. สองในสามของเงินที่นาย ก. มีอยู่ มากกว่าเงินของนาย ข. อยู่ 40 บาท ถ้านาย ข. มีเงิน 120 บาท จงสร้างสมการ $\left(\frac{2}{3}x - 120 = 40\right)$	- แผ่นใสแสดงข้อความตามข้อ 1.1 พร้อมเฉลย - เครื่องฉาย-ข้ามศีรษะ
2. ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจและจดจำเนื้อหา 2.1 แสดงตัวอย่างการหาคำตอบจากโจทย์สมการกำลังสอง	2.1 - ครูแสดงตัวอย่างการหาคำตอบจากโจทย์สมการดังนี้ <u>ตัวอย่าง</u> ที่นารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแปลงหนึ่ง มีความยาวโดยรอบ 94 เมตร และมีพื้นที่ 496 ตารางเมตร จงหาความกว้างและความยาวที่นาแปลงนี้ <u>วิธีทำ</u> - นักเรียนอ่านโจทย์แล้วสมควรให้อะไรเป็นตัวแปร - ให้ความกว้างของที่นาเป็น x เมตร - ข้อความในโจทย์ส่วนใดสามารถนำมาสร้างเป็นสมการได้ และได้อย่างไร - ความยาวรอบที่นา = สองเท่าของความกว้าง + สองเท่าของความยาว นั่นคือ $94 = 2x + \text{สองเท่าของความยาว}$ ดังนั้น ความยาวของที่นาเป็น $\frac{94 - 2x}{2}$ เมตร พื้นที่ของที่นา = ความกว้าง $\times$ ความยาว	- แผ่นใสแสดงขั้นตอนการหาคำตอบของ- โจทย์สมการ - แผ่นใสแสดงโจทย์ตาม - ข้อ 2.1

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	ฉะนั้น $496 = x\left(\frac{94-2x}{2}\right)$ ดังนั้นความกว้างและความยาวของที่ดินแปลงนี้ หาได้จากสมการ $x\left(\frac{94-2x}{2}\right)$ เปลี่ยนรูปสมการให้อยู่ในรูปสมการกำลังสอง จะได้ $x(47-x) = 496$ $47x - x^2 = 496$ $x^2 - 47x + 496 = 0$ แก้สมการ $x^2 - 47x + 496 = 0$ - นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามในสมการข้างต้นได้อย่างไร - ได้ดังนี้ $(x-16)(x-31) = 0$ - นักเรียนใช้คุณสมบัติใดช่วยในการแก้สมการและได้อย่างไร - ใช้คุณสมบัติการคูณจำนวนจริงที่ว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง และ $(a)(b) = 0$ แล้ว a หรือ b อย่างน้อยหนึ่งตัวต้องเป็นศูนย์ ดังนั้นจะได้ $x - 16 = 0$ หรือ $x - 31 = 0$ และได้ $x = 16, 31$ ดังนั้น คำตอบของสมการคือ 16 และ 31 - จากคำตอบของสมการข้างต้น นักเรียนจะหาคำตอบของโจทย์ได้อย่างไร - หาคำตอบได้โดยการแทนค่าตัวแปรตามที่กำหนดไว้ข้างต้นและได้ดังนี้ <u>หาคำตอบของโจทย์สมการ</u> ถ้าความกว้างของที่ดินยาว 16 เมตร ความยาวของที่ดินจะเป็น $\frac{94 - (2 \times 16)}{2} = 31$ เมตร	

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
3. ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจและปฏิบัติเหมือน-ตัวอย่าง 3.1 ฝึกหาคำตอบจากโจทย์สมการกำลังสองที่กำหนดให้	นั่นคือ นาแปลงนี้กว้าง 16 เมตร ยาว 31 เมตร นั่นคือ นาแปลงนี้กว้าง 16 เมตร ยาว 31 เมตร - นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกต้อง - ทราบโดยการตรวจคำตอบดังนี้ <u>ตรวจคำตอบ</u> นากว้าง 16 เมตร ยาว 31 เมตร จะมีพื้นที่ = กว้าง $\times$ ยาว $= 16 \times 31$ $= 496 \text{ ตารางเมตร ซึ่งเป็นจริง}$ โจทย์กำหนดความยาวรอบที่นา = 94 เมตร ความยาวรอบที่นาคือ $(2 \times 16) + (2 \times 31) = 32 + 62$ $= 94 \text{ เมตร}$ ดังนั้นคำตอบคือ นากว้าง 16 เมตร ยาว 31 เมตร 3.1 - ให้นักเรียนฝึกการหาคำตอบของโจทย์สมการกำลังสอง จากโจทย์ที่กำหนดให้ ดังต่อไปนี้ " ก่อสร้างสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่งมีพื้นที่ก้นก่อง 120 ตารางเซนติเมตร ความยาวรอบปากก้นก่องภายในเป็น 46 เซนติเมตร จ्ञ้าได้ 720 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาขนาดของความกว้าง ความยาว และความสูงของ-ก้นก่อง " - หลังจากที่นักเรียนได้หาคำตอบของโจทย์สมการเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูแสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์สมการที่กำหนดให้ ดังต่อไปนี้ <u>วิธีทำ</u> สมมติให้ความกว้างของก้นก่องเป็น x เซนติเมตร พื้นที่ก้นก่อง = ความกว้าง $\times$ ความยาว นั่นคือ $120 = x \times \text{ความยาว}$ ดังนั้นความยาวของก้นก่อง = $\frac{120}{x}$ เซนติเมตร	- แผ่นใสแสดง โจทย์ตาม- ข้อ 3.1 - แผ่นใสแสดง การหาคำตอบ จากโจทย์สม- การตามข้อ 3.1 - เครื่องฉาย ข้ามศีรษะ

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	ความยาวรอบปากกล่อง มีค่า $=$ สองเท่าของความกว้าง + สองเท่าของความยาว นั่นคือ $46 = 2x + 2\left(\frac{120}{x}\right)$ จัดรูปสมการให้อยู่ในรูปสมการกำลังสอง จะได้ $2x + 2\left(\frac{120}{x}\right) = 46$ นำ $\frac{1}{2}$ คูณทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $x + \frac{120}{x} = 23$ นำ x คูณทั้งสองข้างของสมการ จะได้ $x^2 + 120 = 23x$ $x^2 - 23x + 120 = 0$ ขั้นการแก้สมการ จะได้ $(x - 8)(x - 15) = 0$ จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริงที่ว่า ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง และ $(a)(b) = 0$ แล้ว a หรือ b อย่างน้อยหนึ่งตัวต้องเป็นศูนย์ ดังนั้น จะได้ $x - 8 = 0$ หรือ $x - 15 = 0$ และได้ $x = 8$ และ $x = 15$ ดังนั้นคำตอบของสมการคือ 8 และ 15 <u>หาคำตอบของโจทย์สมการ</u> ถ้าความกว้างของกล่องเป็น 8 เซนติเมตร ดังนั้นความยาวของก้นกล่อง $= \frac{120}{8}$ เซนติเมตร $= 15$ เซนติเมตร ปริมาตรของกล่อง $=$ กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง ดังนั้น $720 = 8 \times 15 \times$ สูง $720 = 120 \times$ สูง นำ 120 หารทั้งสองข้างของสมการ	

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
4. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางด้านร่างกาย 4.1 การทำกายบริหาร	จะได้ สูง = 6 เซนติเมตร <u>ตรวจคำตอบ</u> โจทย์กำหนดพื้นที่ของกันกล่องเป็น 120 ตารางเซนติเมตร จากพื้นที่ = กว้าง $\times$ ยาว $= 8 \times 15$ $= 120 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ ซึ่งเป็นความจริงตามที่โจทย์กำหนดให้ โจทย์กำหนดความยาวรอบปากกล่อง 46 เซนติเมตร ความยาวรอบปากกล่อง = $(2 \times 8) + (2 \times 15)$ $= 16 + 30$ $= 46 \text{ เซนติเมตร}$ ซึ่งเป็นความจริงตามที่โจทย์กำหนดให้ โจทย์กำหนดปริมาตรของกล่องเป็น 720 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปริมาตรของกล่อง = กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง $= 8 \times 15 \times 6$ $= 720 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ ซึ่งเป็นความจริงตามที่โจทย์กำหนดให้ แสดงว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกต้อง 4.1 <u>การทำกายบริหาร</u> 4.1.1 ครูเป็นผู้นำในการทำกายบริหารดังนี้ ให้นักเรียนออกมายืนระหว่างแถวของโต๊ะเรียน - ยกมือทั้งสองข้างขึ้นทำท้าวเอวศีรษะแนบกับไหล่ด้านซ้ายแล้วหลับตาหมุนศีรษะอย่างช้าๆไปทางซ้าย 4 รอบ แล้วสลับไปทำทางด้านขวา 4 รอบ - มือทั้งสองข้างยังอยู่ในท่าท้าวเอว แยกขาทั้งสองข้างออกจากกันพอประมาณและอยู่ในลักษณะสบาย ๆ ไม่เกร็ง แล้วบิดไหล่ไปทางซ้ายสลับกับทางขวา 6-8 ครั้ง	

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางอารมณ์ 5.1 การทำจิตใจให้สงบ	- ให้นักเรียนกลับเข้าประจำที่ 5.1 ครูเป็นผู้นำในการทำจิตใจให้สงบ โดยดำเนินดังต่อไปนี้ - ให้นักเรียนนั่งหลังพิงพนักเก้าอี้ในท่าสบายมือสองข้างวางไว้ที่หน้าตัก - หลัดตาหายใจเข้าออกช้าๆ และลึกๆ ทำเช่นนี้ประมาณ 1 - 2 นาที - นึกพิจารณาลมหายใจเข้า - ออกของตัวเอง บังคับจิตใจไม่ให้ฟุ้งซ่าน ถ้าจิตใจยังไม่สงบให้กลับไปเริ่มต้น กำหนดลมหายใจเข้า - ออก จนกว่าจิตจะสงบ - เมื่อพิจารณาเห็นว่าจิตสงบดีแล้ว ครูบอกให้นักเรียนพิจารณาทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมา โดยที่นักเรียนยังอยู่ในท่าจิตใจสงบ - นักเรียนยังคงอยู่ในท่าที่จิตใจสงบ ครูกล่าวช้าๆ ให้นักเรียนนึกถึงสิ่งที่เคยประสบมาและกล่าวต่อไปว่า "ต่อไปนี้นักเรียนจะกระทำแต่ในสิ่งที่ดีงาม จะเป็นคนดี"	
6. การวัดและการประเมินผล	6.1 การวัดผล สังเกตจากกิจกรรมดังต่อไปนี้ - ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในขณะที่เรียน - ตรวจแบบฝึกหัด ตามที่กำหนดให้ ตามข้อที่ 3 6.2 การประเมินผล ประเมินผลตามการวัดผล ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้ - ประเมินจากผลความร่วมมือกิจกรรม ตามลำดับการสอน ข้อที่ 1 - ประเมินจากการตอบคำถาม ตามลำดับการสอน ข้อที่ 2 - ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด ตามลำดับการสอน ข้อที่ 3	

แผนการสอน
วิชา คณิตศาสตร์ (ค 012)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง สมการกำลังสอง เวลา 50 นาที คาบที่ 8

จุดประสงค์ปลายทาง เมื่อกำหนดโจทย์สมการกำลังสองมาให้ นักเรียนสามารถแก้
โจทย์สมการกำลังสองนั้น ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์นำทาง เมื่อกำหนดข้อความหรือประโยคมาให้ นักเรียนสามารถเปลี่ยนเป็น
ประโยคสัญลักษณ์หรือสมการได้ถูกต้อง

เนื้อเรื่อง ในคาบที่ 8 นี้ เนื้อเรื่องเป็นเรื่องที่ต่อจากคาบที่ 7 คือเรื่องการแก้โจทย์สม-
การกำลังสอง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง รูปสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่งมีด้านประกอบมุมฉากด้านหนึ่งยาว
กว่าอีกด้านหนึ่ง 7 เซนติเมตร และด้านตรงข้ามมุมฉากยาวกว่าด้าน
ประกอบมุมฉากเท่ากับ 1 เซนติเมตร จงหาความยาวของด้านทั้งสามของรูป
สามเหลี่ยม

วิธีทำ หลังจากที่ย่านปัญหาจากที่โจทย์กำหนดให้แล้ว จึงดำเนินการตาม
ขั้นตอน ได้ดังนี้

- สมมติตัวแปรแทนจำนวนที่ต้องการทราบค่า

สมมติให้ด้านประกอบมุมฉากด้านที่ยาวกว่า ยาว x เซนติเมตร

- สร้างสมการจากโจทย์ที่กำหนดให้

โจทย์กำหนด ด้านประกอบมุมฉากด้านหนึ่งยาวกว่าอีกด้านหนึ่ง

เท่ากับ 7 เซนติเมตร

จะได้ ความยาวของอีกด้านหนึ่งยาว $x - 7$ เซนติเมตร

โจทย์กำหนด ด้านตรงข้ามมุมฉากยาวกว่าด้านประกอบมุมฉาก

ด้านที่ยาว 1 เซนติเมตร

จะได้ ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากยาว $x + 1$ เซนติเมตร

จากทฤษฎี พิธากอรัส ที่ว่า ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่สี่เหลี่ยม
จัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก จะเท่ากับผลบวกของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบน
ด้านประกอบมุมฉากรวมกัน

- ใช้คำตอบของสมการ หาคำตอบของปัญหา

จากสมมติให้ x เป็นความยาวของด้านประกอบมุมฉากด้านหนึ่ง
ของสามเหลี่ยมมุมฉาก

ดังนั้น ให้ $x = 12$ เซนติเมตร

จะได้ ด้านประกอบมุมฉากอีกด้านหนึ่ง

ยาวเท่ากับ $12 - 7 = 5$ เซนติเมตร

และด้านตรงข้ามมุมฉาก ยาวเท่ากับ $12 + 1 = 13$ เซนติเมตร

ตรวจคำตอบ

ด้านประกอบมุมฉากด้านหนึ่งยาว 12 เซนติเมตร

ซึ่งยาวกว่าด้านประกอบมุมฉากอีกด้านหนึ่ง เท่ากับ $12 - 5 = 7$ เซนติเมตร

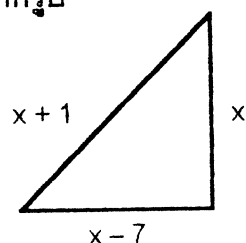
ด้านตรงข้ามมุมฉากยาวกว่าด้านประกอบมุมฉาก ด้านที่ยาวกว่า

เท่ากับ $13 - 12 = 1$ เซนติเมตร

ซึ่งตรงกับที่โจทย์กำหนดให้ ดังนั้นด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากยาว

เท่ากับ 5, 12 และ 13 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากรูป



และจากทฤษฎี พิธากอรัส จะได้ สมการดังนี้

$$(x + 1)^2 = x^2 + (x - 7)^2$$

- จัดรูปสมการให้อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c = 0$

$$\text{จะได้ } (x + 1)(x + 1) = x^2 + (x - 7)(x - 7)$$

$$x^2 + x + x + 1 = x^2 + (x^2 - 7x - 7x + 49)$$

$$x^2 + 2x + 1 = x^2 + x^2 - 14x + 49$$

$$x^2 + 2x + 1 = 2x^2 - 14x + 49$$

$$x^2 - 16x + 48 = 0$$

- การแก้สมการ จากสมการ $x^2 - 16x + 48 = 0$

$$\text{จะได้ } (x - 12)(x - 4) = 0$$

จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริง

จะได้ $x - 12 = 0$ หรือ $x - 4 = 0$

พิจารณา $x - 12 = 0$

จะได้ $x = 12$ (1)

พิจารณา $x - 4 = 0$

จะได้ $x = 4$ (2)

ดังนั้น $x = 4, 12$

- นำค่า x ที่ได้ไปทดสอบหาคำตอบ จากโจทย์กำหนดให้

จากด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก คือ $x, x-7$ และ $x+1$

แทนค่า $x = 12$

จะได้ ความยาวด้านที่ 1 เท่ากับ 12 เซนติเมตร

ความยาวด้านที่ 2 เท่ากับ 5 เซนติเมตร

ความยาวด้านที่ 3 เท่ากับ 13 เซนติเมตร

ตอบ

ลำดับขั้นการสอน

1. ขั้นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน

1.1 ทบทวนการกระจาย $(a + b)^2$ และ $(a - b)^2$ โดยใช้บทเพลง
ใช้เวลา 5 นาที

2. ขั้นการสร้างความเข้าใจและจดจำเนื้อหา

2.1 แสดงตัวอย่างการหาคำตอบของโจทย์สมการกำลังสอง

3. ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจ และปฏิบัติเหมือนตัวอย่าง

3.1 ฝึกการหาคำตอบของโจทย์สมการกำลังสอง ที่กำหนดให้

4. ขั้นการผ่อนคลายความเครียด ทางด้านร่างกาย

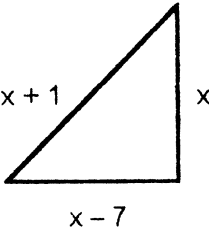
4.1 ทำกายบริหาร (ใช้เวลา 5 นาที)

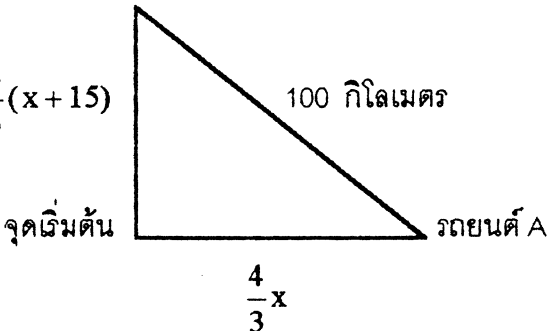
5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียด ทางด้านอารมณ์

5.1 การทำจิตใจให้สงบ (ใช้เวลา 8-10 นาที)

การดำเนินการสอน

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
1. ขั้นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน 1.1 ทบทวนการกระจาย $(a + b)^2$ และ $(a - b)^2$ โดยใช้บทเพลง	1.1 ให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลง ตามบทเพลงต่อไปนี้ เพลง $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ และ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ทำนองเพลง ปูไข่ไก่หลง • ฟังเกิดคนงาม จะขอเล่าความตามแบบกำลังสอง ว่าไปตามทำนอง กำลังสองของ a บวก b ได้ a กำลังสอง บวก 2 ของ a คูณ b อีกตัวจำให้ดี ต้องเฝ้าจับบวกด้วย b กำลังสอง • ฟังเถอะพ่อคุณ จะไม่ขอขาดทุนในเรื่องกำลังสอง จะขยายทำนอง กำลังสองของ a ลบ b ได้ a กำลังสอง ลบ 2 ของ a คูณ b อีกตัวฟังนะพี่ ต้องเฝ้าจับบวกด้วย b กำลังสอง	- แผ่นใสแสดง บทเพลงตาม ข้อ 1.1 - เครื่องฉาย- ข้ามศีรษะ
2. ขั้นการสร้างความเข้าใจและจดจำเนื้อหา 2.1 แสดงตัวอย่างการหาคำตอบของโจทย์สมการกำลังสอง	2.1 ครูแสดงตัวอย่างการหาคำตอบจากโจทย์สมการกำลังสอง ดังนี้ <u>ตัวอย่าง</u> รูปสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่ง มีด้านประกอบมุมฉากด้านหนึ่งยาวกว่าอีกด้านหนึ่ง 7 เซนติเมตร และด้านตรงข้ามมุมฉากยาวกว่าด้านประกอบมุมฉากเท่ากับ 1 เซนติเมตร จงหาความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยม <u>วิธีทำ</u> - นักเรียนอ่านโจทย์แล้วกำหนดข้อความใดเป็นตัวแปร - สมมติให้ด้านประกอบมุมฉากด้านที่ยาวกว่ายาว x เซนติเมตร - เมื่อนักเรียนให้ด้านหนึ่งยาว x เซนติเมตรแล้วความยาวของสองด้านที่เหลือของรูปสามเหลี่ยมเป็นเท่าใด - จะได้ ความยาวของอีกด้านหนึ่งยาว $x - 7$ ซม. และจะได้ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับ	- แผ่นใสแสดง ตัวอย่างการแก้ ปัญหาโจทย์ สมการกำลัง- สอง

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	$x + 1$ เซนติเมตร - ดังนั้นเราสามารถเขียนรูปสามเหลี่ยมตามที่โจทย์กำหนดให้ได้ดังนี้  - จากรูปนักเรียนจะใช้ทฤษฎีใดในการสร้างสมการจากด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยม และได้อย่างไร - ใช้ทฤษฎี พythagoras และสร้างสมการได้ดังนี้ จากรูป จะได้ว่า $(x + 1)^2 = x^2 + (x - 7)^2$ - นักเรียนกระจายวงเล็บยกกำลัง และจัดรูปสมการใหม่ได้อย่างไร - จะได้ $x^2 + 2x + 1 = x^2 + x^2 - 14x + 49$ $x^2 + 2x + 1 = 2x^2 - 14x + 49$ $x^2 - 16x + 48 = 0$ - นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามของสมการ และแก้สมการได้อย่างไร - จะได้ $(x - 12)(x - 4) = 0$ ดังนั้น $x - 12 = 0$ หรือ $x - 4 = 0$ พิจารณา $x - 12 = 0$ จะได้ $x = 12$ (1) พิจารณา $x - 4 = 0$ จะได้ $x = 4$ (2) ดังนั้น $x = 4, 12$ - จากค่าตัวแปรที่หาได้ นักเรียนจะนำไปหาคำตอบของโจทย์ได้อย่างไร - ได้โดยการ นำค่า x ไปทดสอบหาคำตอบตามที่โจทย์	

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
3. ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจและปฏิบัติเหมือนตัวอย่าง 3.1 ฝึกการแก้ปัญหของโจทย์สมการกำลังสอง	กำหนดให้ ดังนี้ จากด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่กำหนดให้ มีความยาวของด้านต่างๆ ดังนี้ x, $x-7$ และ $x+1$ - แทนค่า x ด้วย 12 จะได้ ความยาวด้านที่ 1 เท่ากับ 12 เซนติเมตร ความยาวด้านที่ 2 เท่ากับ $12+1=13$ เซนติเมตร และความยาวด้านที่ 3 เท่ากับ $12-7=5$ เซนติเมตร ดังนั้น ความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมตามโจทย์กำหนดให้ คือ 5, 12 และ 13 เซนติเมตร ตามลำดับ <u>ตอบ</u> 3.1 กำหนดโจทย์ปัญหาของสมการกำลังสอง ให้นักเรียนได้ฝึกการหาคำตอบ ดังนี้ กำหนดให้ จากจุดเริ่มต้นเดียวกัน รถยนต์ A วิ่งไปทางทิศตะวันออก ในขณะที่รถยนต์ B วิ่งไปทางทิศเหนือ ด้วยอัตราเร็วที่มากกว่าอัตราเร็วของรถยนต์ A 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หลังจากทีรถทั้งสองวิ่งไปได้ 1 ชั่วโมง 20 นาที รถทั้งสองคันอยู่ห่างกัน 100 กิโลเมตร จงหาอัตราเร็วของรถทั้งสองคัน - หลังจากทีนักเรียนได้แก้โจทย์ปัญหาสมการกำลังสองตามที่กำหนดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูทำการเฉลยการแก้สมการ ดังนี้ <u>เฉลย</u> รถยนต์ B  ให้ x กิโลเมตรต่อชั่วโมงเป็นอัตราเร็วของรถยนต์ A	- แผ่นใสแสดง โจทย์ตาม ข้อ 3.1 และ เฉลยการหาคำตอบ

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	ดังนั้น $x + 15$ กิโลเมตรต่อชั่วโมงเป็นอัตราเร็วของรถยนต์ B เมื่อรถทั้งสองวิ่งไปได้ $\frac{4}{3}$ ชั่วโมงรถอยู่ห่างกัน 100 กม. โดยทฤษฎีบทพีทาโกรัส จะได้ $\left(\frac{4}{3}x\right)^2 + \left[\frac{4}{3}(x+15)\right]^2 = (100)^2$ $x^2 + 15x - 2700 = 0$ $(x - 45)(x + 60) = 0$ จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริง จะได้ $x - 45 = 0$ หรือ $x + 60 = 0$ ดังนั้น $x = 45, -60$ นั่นคือ รถยนต์ A วิ่งด้วยอัตราเร็ว 45 ก.ม./ช.ม. รถยนต์ B วิ่งด้วยอัตราเร็ว $45 + 15 = 60$ ก.ม./ช.ม. <u>ตอบ</u>	
4. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางด้านร่างกาย 4.1 การทำกายบริหาร	4.1 การทำกายบริหาร 4.1.1 ครูเป็นผู้นำในการทำกายบริหาร ดังนี้ ให้นักเรียนออกมายืนระหว่างแถวของโต๊ะเขียน - ยกมือทั้งสองข้างขึ้นทำท่าวเฒ่า ศีรษะแนบกับไหล่ด้านซ้ายหลังตาดำแล้วหมุนศีรษะอย่างช้าๆไปทางด้านซ้าย 4 รอบ แล้วสลับไปทำทางด้านขวา 4 รอบ - มือสองข้างยังอยู่ในท่าท่าวเฒ่า แยกขาสองข้างออกจากกันพอประมาณ และอยู่ในลักษณะสบายๆไม่เกร็ง แล้วบิดไหล่ไปทางซ้ายสลับกับทางขวา 6 - 8 ครั้ง - ให้นักเรียนกลับเข้าประจำที่	
5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางอารมณ์ 5.1 การทำจิตใจให้สงบ	5.1 ครูเป็นผู้นำในการทำจิตใจให้สงบ โดยการดำเนินการดังต่อไปนี้ - ให้นักเรียนนั่งหลังพิงพนักเก้าอี้ในท่าสบาย มือสองข้างวางไว้ที่หน้าตัก	

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเขียนการสอน	อุปกรณ์
6. การวัดและการประเมินผล	- หลับตาหายใจเข้าออกช้าๆ และลึกๆ ทำเช่นนี้ประมาณ 1 - 2 นาที - นึกพิจารณาลมหายใจเข้า-ออกของตัวเอง บังคับจิตใจไม่ให้ฟุ้งซ่านถ้าจิตใจยังไม่สงบให้กลับไปเริ่มต้นกำหนดลมหายใจเข้า-ออก จนกว่าจิตใจจะสงบ - เมื่อพิจารณาเห็นว่าจิตใจสงบดีแล้ว ครูบอกให้นักเขียนพิจารณาบทพจนนพเขียนที่เขียนผ่านมา โดยที่นักเขียนยังอยู่ในท่าจิตใจที่สงบ - นักเขียนยังคงอยู่ในท่าจิตใจที่สงบครูกล่าวช้าๆบอกให้นักเขียนนึกถึงสิ่งที่เคยประสบมา และกล่าวต่อไปว่า "ต่อไปนี้นักเขียนจะกระทำแต่สิ่งที่ดีงาม จะเป็นคนดี" 6.1 การวัดผล สังเกตจากกิจกรรมดังต่อไปนี้ - ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในขณะที่เขียน - ตรวจแบบฝึกหัดตามที่กำหนดให้ ตามข้อที่ 3 6.2 การประเมินผล ประเมินผลตามการวัดผล ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้ - ประเมินจากผลความร่วมมือกิจกรรม ตามลำดับการสอน ข้อที่ 1 - ประเมินจากการตอบคำถาม ตามลำดับการสอน ข้อที่ 2 - ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด ตามลำดับการสอน ข้อที่ 3	

แผนการสอน
วิชา คณิตศาสตร์ (ค 012)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง สมการกำลังสอง เวลา 50 นาที คาบที่ 9

จุดประสงค์ปลายทาง เมื่อกำหนดโจทย์สมการกำลังสองมาให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์สมการกำลังสองนั้น ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์นำทาง เมื่อกำหนดข้อความหรือประโยคมาให้ นักเรียนสามารถเปลี่ยนเป็นสัญลักษณ์หรือสมการได้ถูกต้อง

เนื้อเรื่อง ในคาบที่ 9 นี้เนื้อเรื่องเป็นเรื่องที่ต่อจากคาบที่ 8 คือเรื่องการแก้โจทย์สมการกำลังสอง แต่มีเนื้อหาหรือวิธีการหาคำตอบของโจทย์ค่อนข้างซับซ้อนกว่าเนื้อหาในคาบที่ 8 ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง จักรยานยนต์คันหนึ่งมีความยาวของเส้นรอบวงของล้อหน้าสั้นกว่าเส้นรอบวงของล้อหลังอยู่ 5 ฟุต เมื่อร่ว่งไปได้ระยะทาง 750 ฟุต ล้อหลังจะหมุนน้อยกว่าล้อหน้าอยู่ $12\frac{1}{2}$ รอบ เส้นรอบวงของล้อหลังจะยาวเท่าใด

วิธีทำ ให้เส้นรอบวงของล้อหลังยาว x ฟุต

ดังนั้นเส้นรอบวงของล้อหน้ายาว $x - 5$ ฟุต

ระยะทาง 750 ฟุต ล้อหลังจะหมุนได้ $\frac{750}{x}$ รอบ

และระยะทาง 750 ฟุต ล้อหน้าจะหมุนได้ $\frac{750}{x - 5}$ รอบ

จากโจทย์กำหนดให้ ล้อหลังหมุนน้อยกว่าล้อหน้าอยู่ $12\frac{1}{2}$ รอบ หรือ

$$\frac{25}{2} \text{ รอบ}$$

$$\text{ดังนั้นจะได้สมการ } \frac{750}{x - 5} - \frac{750}{x} = \frac{25}{2}$$

เพื่อเป็นการตัดทอนให้ได้จำนวนตัวเลขที่น้อยลง นำ 25หารทั้ง 2 ข้างของสมการ

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } \frac{750}{(25)(x - 5)} - \frac{750}{(25)(x)} &= \frac{25}{(25)(2)} \\ \frac{30}{x - 5} - \frac{30}{x} &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

เพื่อเป็นการทำให้ส่วนมีค่าเท่ากับ 1 นำ $(2x)(x-5)$ คูณทั้ง 2 ข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } \frac{(2x)(x-5)(30)}{x-5} - \frac{(2x)(x-5)(30)}{x} = \frac{(2x)(x-5)}{2}$$

$$(2x)(30) - (2)(x-5)(30) = (x)(x-5)$$

$$60x - 60(x-5) = x^2 - 5x$$

$$60x - 60x + 300 = x^2 - 5x$$

ดังนั้น สมการที่ได้คือ $x^2 - 5x - 300 = 0$

และสามารถแยกตัวประกอบ ได้ดังนี้

$$(x+15)(x-20) = 0$$

จากคุณสมบัติการคูณจำนวนจริง

$$\text{จะได้ } x+15=0 \text{ หรือ } x-20=0$$

ดังนั้น $x = -15, 20$

และได้เส้นรอบวงของล้อหลังยาว 20 ฟุต

ตอบ

ลำดับขั้นการสอน

1. ขั้นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน

1.1 ทบทวนการกระจาย $(a+b)^2$ และ $(a-b)^2$ โดยใช้บทเพลง

ใช้เวลา 5 นาที

2. ขั้นการสร้างความเข้าใจและจดจำเนื้อหา

2.1 แสดงตัวอย่างการหาคำตอบของโจทย์สมการกำลังสอง

3. ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจ และปฏิบัติเหมือนตัวอย่าง

3.1 ฝึกการหาคำตอบของโจทย์สมการกำลังสอง ที่กำหนดให้

4. ขั้นการผ่อนคลายความเครียด ทางด้านร่างกาย

4.1 ทำกายบริหาร (ใช้เวลา 5 นาที)

5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียด ทางด้านอารมณ์

5.1 การทำจิตใจให้สงบ (ใช้เวลา 8-10 นาที)

การดำเนินการสอน

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
1. ขั้นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน 1.1 ทบทวนการสร้างสัญลักษณ์หรือสมการจากข้อความที่กำหนดให้	1.1 ให้นักเรียนเขียนสัญลักษณ์แทนข้อความที่กำหนดให้ ดังต่อไปนี้ - ผลต่างของกำลังสองของเลขสองจำนวน $(a^2 - b^2)$ - สองเท่าของกำลังสองของจำนวนหนึ่งบวกกับจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมีค่าเท่ากับ 10 $(2a^2 + b = 10)$ - กำลังสองของผลบวกของเลขสองจำนวนมีค่าเท่ากับ 20 $\{(a + b)^2 = 20\}$	- แผ่นใสแสดงข้อความตามข้อ 1.1 - เครื่องฉายข้ามศีรษะ
2. ขั้นการสร้างความเข้าใจและจดจำเนื้อหา 2.1 แสดงตัวอย่างการหาคำตอบของโจทย์สมการกำลังสอง	2.1 ครูแสดงตัวอย่างการหาคำตอบจากโจทย์สมการกำลังสอง ดังนี้ <u>ตัวอย่าง</u> จักรยานยนต์คันหนึ่งมีความยาวของเส้นรอบวงของล้อหน้าสั้นกว่าเส้นรอบวงของล้อหลังอยู่ 5 ฟุต เมื่อรถวิ่งไปได้ระยะทาง 750 ฟุต ล้อหลังจะหมุนน้อยกว่าล้อหน้าอยู่ $12\frac{1}{2}$ รอบ เส้นรอบวงของล้อหลังจะยาวเท่าใด <u>วิธีทำ</u> - นักเรียนกำหนดข้อความใดของโจทย์เป็นตัวแปร และได้อย่างไร - ให้เส้นรอบวงของล้อหลังยาว x ฟุต - เส้นรอบวงของล้อหน้ายาวเป็นเท่าไร - เส้นรอบวงของล้อหน้ายาว $x - 5$ ฟุต - นักเรียนหาจำนวนรอบของล้อหลังและล้อหน้าที่หมุนในระยะทาง 750 ฟุต ได้เท่าไร - ระยะทาง 750 ฟุต ล้อหลังจะหมุนได้ $\frac{750}{x}$ รอบ และระยะทาง 750 ฟุต ล้อหน้าจะหมุนได้ $\frac{750}{x - 5}$ รอบ	- แผ่นใสแสดงตัวอย่างการแก้ปัญหาโจทย์สมการกำลังสอง

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	- จากโจทย์กำหนดให้ ล้อหลังหมุนน้อยรอบกว่าล้อหน้าอยู่ $12\frac{1}{2}$ รอบ หรือ $\frac{25}{2}$ รอบ - นักเรียนจะสร้างสมการจากข้อความดังกล่าวได้อย่างไร - สามารถสร้างสมการได้ดังนี้ $\frac{750}{x-5} - \frac{750}{x} = \frac{25}{2}$ - เพื่อเป็นการตัดทอนให้ได้จำนวนตัวเลขน้อยลง นักเรียนจะได้อย่างไร - นำ 25 หารทั้ง 2 ข้างของสมการ จะได้ $\frac{750}{(25)(x-5)} - \frac{750}{(25)(x)} = \frac{25}{(25)(2)}$ $\frac{30}{x-5} - \frac{30}{x} = \frac{1}{2}$ - เพื่อเป็นการทำให้ส่วนมีค่าเท่ากับ 1 นักเรียนจะทำได้สมการเป็นอย่างไร - นำ $(2x)(x-5)$ คูณทั้ง 2 ข้างของสมการ จะได้ผลดังนี้ $(2x)(30) - (2)(x-5)(30) = (x)(x-5)$ $60x - 60(x-5) = x^2 - 5x$ $60x - 60x + 300 = x^2 - 5x$ ดังนั้น สมการที่ได้คือ $x^2 - 5x - 300 = 0$ - จากสมการที่ได้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามได้อย่างไร - สามารถแยกตัวประกอบของพหุนาม ได้ดังนี้ $(x+15)(x-20) = 0$ - นักเรียนใช้คุณสมบัติใดในการแก้สมการและทำได้ อย่างไร - ใช้คุณสมบัติการคูณจำนวนจริง จะได้ $x+15=0$ หรือ $x-20=0$	

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
3. ขั้นการสร้างความรู้เข้าใจและปฏิบัติเหมือนตัวอย่าง 3.1 ฝึกการแก้ปัญหของโจทย์สมการกำลังสอง	ดังนั้น $x = -15, 20$ และได้เส้นรอบวงของล้อหลังยาว 20 ฟุต <u>ตอบ</u> 3.1 กำหนดโจทย์ปัญหาของสมการกำลังสอง ให้นักเรียนได้ฝึกการหาคำตอบ ดังนี้ <u>กำหนดให้</u> นาย ก. วิ่งได้เร็วกว่านาย ข. ชั่วโมงละ 2 กิโลเมตร ในการวิ่งระยะทาง 100 กิโลเมตร นาย ก. ใช้เวลาน้อยกว่านาย ข. อยู่ 1 ชั่วโมง จงหาความเร็วในการวิ่งของนาย ก. - หลังจากที่นักเรียนได้แก้โจทย์ปัญหาสมการกำลังสองตามที่กำหนดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูทำการเฉลยการแก้สมการ ดังนี้ <u>เฉลย</u> ให้นาย ก. วิ่งด้วยความเร็ว x กม./ชม. ดังนั้น นาย ข. วิ่งด้วยความเร็ว $x - 2$ กม./ชม. ในระยะทาง 100 กม. นาย ก. ใช้เวลาในการวิ่ง $\frac{100}{x}$ ชม. นาย ข. ใช้เวลาในการวิ่ง $\frac{100}{x - 2}$ ชม. จากโจทย์ นาย ก. ใช้เวลาในการวิ่งน้อยกว่า นาย ข. อยู่ 1 ชม. จึงสามารถเขียนสมการได้ดังนี้ $\frac{100}{x - 2} - \frac{100}{x} = 1$ นำ $(x)(x - 2)$ คูณทั้ง 2 ข้างของสมการ จะได้ผลดังนี้ $100x - 100x + 200 = x^2 - 2x$ $x^2 - 2x - 200 = 0$ หาค่า x โดยใช้สูตร $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ จากสมการ $a = 1, b = -2$ และ $c = -200$ แทนค่าในสูตร จะได้	- แผ่นใสแสดงโจทย์ตามข้อ 3.1 และเฉลยการหาคำตอบ

ลำดับชั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	อุปกรณ์
	$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4(1)(-200)}}{2(1)}$ $= \frac{2 \pm \sqrt{804}}{2}$ $= \frac{2 \pm 28.3}{2}$ จะได้ $x = -13.15, 15.15$ ดังนั้น นาย ก. วิ่งด้วยความเร็ว 15.15 กม./ชม. ตอบ - ให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลง ตามบทเพลงต่อไปนี้ เพลง $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ และ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ทำนองเพลง ปูไข่ไก่หลง • ฟังเกิดคนงาม จะขอเล่าความตามแบบกำลังสอง ว่าไปตามทำนอง กำลังสองของ a บวก b ได้ a กำลังสอง บวก 2 ของ a คูณ b อีกตัวจำให้ดี ต้องเร็วจึงบวกด้วย b กำลังสอง • ฟังเอยะพ่อคุณ จะไม่ขอขาดทุนในเรื่องกำลังสอง จะขยายทำนอง กำลังสองของ a ลบ b ได้ a กำลังสอง ลบ 2 ของ a คูณ b อีกตัวฟังนะพี่ ต้องเร็วจึงบวกด้วย b กำลังสอง	- แผ่นใสแสดง บทเพลงผล บวกและผล ต่างกำลังสอง - เครื่องฉาย- ข้ามศีรษะ
4. ขั้นการผ่อนคลายความ เครียดทางด้านร่างกาย 4.1 การทำกายบริหาร	4.1 การทำกายบริหาร 4.1.1 ครูเป็นผู้นำในการทำกายบริหาร ดังนี้ ให้นักเรียนออกมายืนระหว่างแถวของโต๊ะเรียน - ยกมือทั้งสองข้างขึ้นทำวง เศีรษะแนบกับไหล่ด้าน ซ้ายหลังตาแล้วหมุนศีรษะอย่างช้าๆ ไปทางด้านซ้าย 4 รอบ แล้วสลับไปทำทางด้านขวา 4 รอบ - มือสองข้างยังอยู่ในท่าทำวง แยกขาสองข้างออก จากกันพอประมาณ และอยู่ในลักษณะสบายๆ ไม่เกร็ง แล้วบิดไหล่ไปทางซ้ายสลับกับทางขวา 6 - 8 ครั้ง - ให้นักเรียนกลับเข้าประจำที่	

ลำดับขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	อุปกรณ์
5. ขั้นการผ่อนคลายความเครียดทางอารมณ์ 5.1 การทำจิตใจให้สงบ	5.1 ครูเป็นผู้นำในการทำจิตใจให้สงบ โดยการดำเนินการดังต่อไปนี้ - ให้นักเรียนนั่งหลังพิงพนักเก้าอี้ในท่าสบาย มือสองข้างวางไว้ที่หน้าตัก - หลับตาหายใจเข้าออกช้าๆ และลึกๆ ทำเช่นนี้ประมาณ 1 - 2 นาที - นึกพิจารณาลมหายใจเข้า-ออกของตัวเอง บังคับ-จิตใจไม่ให้ฟุ้งซ่านถ้าจิตใจยังไม่สงบให้กลับไปเริ่มต้นกำหนดลมหายใจเข้า-ออก จนกว่าจิตใจจะสงบ - เมื่อพิจารณาเห็นว่าจิตใจสงบดีแล้ว ครูบอกให้นักเรียนพิจารณาทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมา โดยที่นักเรียนยังอยู่ในท่าจิตใจที่สงบ - นักเรียนยังคงอยู่ในท่าจิตใจที่สงบครูกล่าวช้าๆบอกให้นักเรียนนึกถึงสิ่งที่เคยประสบมา และกล่าวต่อไปว่า "ต่อไปนี้นักเรียนจะกระทำแต่สิ่งที่ดีงาม จะเป็นคนดี"	
6. การวัดและการประเมินผล	6.1 การวัดผล สังเกตจากกิจกรรมดังต่อไปนี้ - ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในขณะที่เรียน - ตรวจแบบฝึกหัดตามที่กำหนดให้ ตามข้อที่ 3 6.2 การประเมินผล ประเมินผลตามการวัดผล ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้ - ประเมินจากผลการร่วมกิจกรรม ตามลำดับการสอนข้อที่ 1 - ประเมินจากการตอบคำถาม ตามลำดับการสอนข้อที่ 2 - ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด ตามลำดับการสอนข้อที่ 3	