



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ



ที่ ศธ 0560.06 / ๖๐๑๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

21 กุมภาพันธ์ 2553

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านเคลีง

ด้วย นางภาวนา แก้วสุข นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู (สสวท.)”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. ดร.ปรีดา เบ็ญการ | ประธานกรรมการที่ปรึกษา |
| 2. ผศ.วิชัย บุญชูดวง | กรรมการที่ปรึกษา |

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่า นางสาวสารภี ศิริอนันตพัฒน์ บุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศมัย ผลพฤษไพโร)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 74-33 6933 ต่อ 246

โทรสาร. 0 74-33 6948



ที่ ศธ 0560.06 / ว 010

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

21 กุมภาพันธ์ 2553

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนทับช้างวิทยาคม

ด้วย นางภาวนา แก้วสุข นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู (สสวท.)”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. ดร.ปรีดา เบ็ญการ | ประธานกรรมการที่ปรึกษา |
| 2. ผศ.วิชัย บุญชูดวง | กรรมการที่ปรึกษา |

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่า นางนิพพา สุขपालะ บุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษา ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศมัย ผลพฤษไพโร)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. 0 74-33 6933 ต่อ 246
โทรสาร. 0 74-33 6948



ที่ ศธ 0560.06 / ว 012

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

21 กุมภาพันธ์ 2553

เรื่อง ขอมอบอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนาทวีวิทยาคม

ด้วย นางภavana แก้วสุข นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู (สสวท.)”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. ดร.ปรีดา เบ็ญการ | ประธานกรรมการที่ปรึกษา |
| 2. ผศ.วิชัย บุญชูดวง | กรรมการที่ปรึกษา |

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่า นางชวนพิศ เฉลิมวัย บุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอมอบอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษา ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

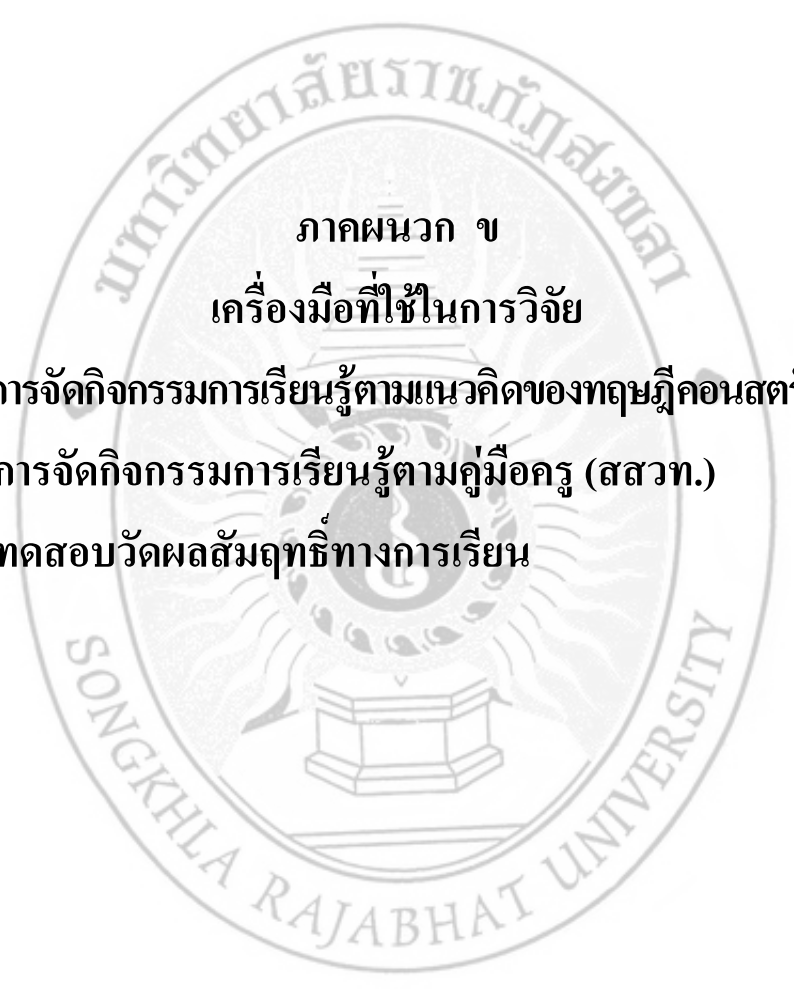
ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศมัย ผลพฤษไพโร)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 74-33 6933 ต่อ 246

โทรสาร. 0 74-33 6948



ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู (สสวท.)
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



**แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์**

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการอ่านแบบรูปและความสัมพันธ์โดยครูเป็นผู้ถามนำและให้คำอธิบายเพิ่มเติม แล้วร่วมกันตอบคำถาม

1.2 นักเรียนศึกษาแบบรูปและความสัมพันธ์กิจกรรมกระเบื้องในหนังสือแบบเรียนร่วมกันอธิบายและตอบคำถาม

2. ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่ม

2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3-5 คน ให้แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งหาคำตอบจากแบบรูปและความสัมพันธ์นั้นๆ โดยครูเป็นผู้ถามนำให้นักเรียนตอบ

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาเติมจำนวนต่อไปในตารางจนกว่านักเรียนจะสามารถบอกความสัมพันธ์ในรูปทั่วไปของจำนวนที่ n ได้

2.3 ครูกำหนดจำนวนแล้วให้นักเรียนบอกลำดับที่ของรูปที่สัมพันธ์กับจำนวนนั้น

3. ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมทั้งให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.1.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.1.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่า จำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 ให้นักเรียนสังเกตแผนภูมิและร่วมกันวิเคราะห์แบบรูปได้ว่า เมื่อลำดับที่ของรูปเปลี่ยนไปจำนวนที่สัมพันธ์กันเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย และเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ที่กำหนดให้กลุ่มละ 5 ข้อ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำผลงานส่งครู

4.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไป

5. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แถบประโยคที่มีเครื่องหมาย = , ≠ , > หรือ <
2. ใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่องคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. ใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่องคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการอ่านแบบรูปและความสัมพันธ์โดยครูเป็นผู้ถามนำ และให้คำอธิบายเพิ่มเติม แล้วร่วมกันตอบคำถาม

1.2 นักเรียนศึกษาแบบรูปและความสัมพันธ์กิจกรรมเก่งซื้อข้าวสารในหนังสือแบบเรียน ร่วมกันอธิบายวิธีหาคำตอบและตอบคำถาม

2. ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่ม

2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3-5 คน ให้แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งหาคำตอบจากแบบรูปและความสัมพันธ์นั้น ๆ โดยครูเป็นผู้ถามนำให้นักเรียนตอบ

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาเติมจำนวนต่อไปในตารางจนกว่านักเรียนจะสามารถบอกความสัมพันธ์ในรูปทั่วไปของจำนวนที่ n ได้โดยครูกำหนดจำนวนแล้วให้นักเรียนบอกลำดับที่ของรูปที่สัมพันธ์กับจำนวนนั้น

3. ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมทั้งให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.1.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.1.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่าจำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 ให้นักเรียนสังเกตตารางเก่งซื้อข้าวสารจากหนังสือแบบเรียนแล้วร่วมกันหาคำตอบ

4.2 ร่วมกันสรุปว่า สมการ เป็นประโยคที่แสดงการเท่ากันของจำนวนโดยมีสัญลักษณ์ “=” บอกการเท่ากัน และสมการอาจมีตัวแปรหรือไม่มีตัวแปรก็ได้ เช่น $(80 \times n) + 50 = 690$ เป็นสมการที่มี n เป็นตัวแปร และ $3 - 5 = -2$ เป็นสมการที่ไม่มีตัวแปร

4.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไป

5. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำเป็นการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แดบประโยคที่มีเครื่องหมาย = , ≠ , > หรือ <
2. ใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. ใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
2. ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

นักเรียนศึกษาแบบรูปและความสัมพันธ์จากกิจกรรมกระจายในทุ่งหญ้าในหนังสือแบบเรียน ร่วมกันอธิบายและตอบคำถาม

2. ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่ม

2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3-5 คน ให้แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งหาคำตอบจากแบบรูปและความสัมพันธ์นั้นๆ โดยครูเป็นผู้ถามนำให้นักเรียนตอบ

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาเติมจำนวนต่อๆไปในตารางจนกว่านักเรียนจะสามารถบอกความสัมพันธ์ในรูปทั่วไปของจำนวนที่ n ได้

2.3 ครูกำหนดจำนวนแล้วให้นักเรียนบอกลำดับที่ของรูปที่สัมพันธ์กับจำนวนนั้น

3. ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมทั้งให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.1.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.1.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่า จำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 ให้นักเรียนสังเกตแผนภูมิและร่วมกันวิเคราะห์แบบรูปได้ว่า เมื่อลำดับที่ของรูปเปลี่ยนไป จำนวนที่สัมพันธ์กันเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย และเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ที่กำหนดให้กลุ่มละ 5 ข้อ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำผลงานส่งครู

4.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไป

5. ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แดบประโยชน์ที่มีเครื่องหมาย = , ≠ , > หรือ <
2. ใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่องคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. ใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่องคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน

แผนการจัดการเรียนรู้
(ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค31101
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 เรื่อง คำตอบของสมการ ระยะเวลา 50 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์และฟังก์ชันได้

สาระสำคัญ

จำนวนใดๆที่แทนตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริงว่า คำตอบของสมการ เราสามารถนำความรู้เรื่องสมการที่เป็นจริงหรือเท็จ และคำตอบของสมการไปใช้เป็นพื้นฐานในการแก้สมการต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

เนื้อหาสาระ

คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. แจงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. สุ่มนักเรียนผลัดกันตั้งปัญหาและทายคำตอบ ตามกลุ่มที่นักเรียนนั่ง เช่น ให้นักเรียนนี้จำนวนไว้ในใจจำนวนหนึ่ง คุณด้วย 4 และบวกด้วย 3 ได้คำตอบเท่าไรให้บอกมา นักเรียนคนอื่นๆ ช่วยกันคิดหาและทายคำตอบโดยครูกอยแนะนำและดูแลความถูกต้อง

ชั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ชั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 นักเรียนช่วยกันศึกษาแถบประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย $=$, \neq , $>$ หรือ $<$ เช่น

$$\begin{array}{l} 5 \times 15 \neq 45, \quad x^2 \times y^2 = 1 \\ x \times 12 = 27, \quad a \times b = b + a \\ x - 3 < 9, \quad \frac{5}{2} \times 3 = \frac{5 \times 3}{2} \\ (x - 5)(x + 1) > 0 \text{ ฯลฯ} \end{array}$$

1.2 ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่าประโยคสัญลักษณ์ใดบ้างที่เป็นสมการแล้วช่วยกันสรุปว่า ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย $=$ เรียกว่า สมการ ซึ่งจะมีตัวแปรหรือไม่ก็ได้

1.3 กำหนดสมการหลายๆ สมการให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่าสมการใดเป็นสมการที่เป็นจริง สมการใดเป็นสมการที่เป็นเท็จ แล้วช่วยกันสรุปว่า

สมการที่เป็นจริง หมายถึง สมการที่มีจำนวนที่อยู่ทางซ้ายมือของเครื่องหมาย $=$ มีค่าเท่ากับจำนวนที่อยู่ทางขวามือ

1.4 นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสมการที่เป็นจริง 4-5 สมการ

1.5 นักเรียนฟังครูอธิบายเรื่องคำตอบของสมการ พร้อมยกตัวอย่างประโยคสัญลักษณ์ที่เป็นสมการให้นักเรียนพิจารณาว่าประโยคดังกล่าวเป็นจริงหรือเท็จ เช่น

$$\begin{array}{l} \text{สมการ } x - 5 = 7 \\ \text{แทนค่า } x = 1 \text{ จะได้ } 1 - 5 = 7 \text{ เป็นเท็จ} \\ \text{แทนค่า } x = -2 \text{ จะได้ } (-2) - 5 = 7 \text{ เป็นเท็จ} \\ \text{แทนค่า } x = 12 \text{ จะได้ } 12 - 5 = 7 \text{ เป็นเท็จ} \end{array}$$

ครูอธิบายต่อว่าสมการจะเป็นจริงหรือเท็จนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนที่นำมาแทนค่าตัวแปรในสมการนั้น

2. ชั้นไต่ตรองระดับกลุ่ม

2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อช่วยกันหาจำนวนที่แทนค่าตัวแปรแล้วทำให้สมการเป็นจริง โดยการทดลองแทนค่า 2 - 3 สมการ แล้วช่วยกันสรุปว่าจำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการ และกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันพิจารณาและอภิปราย สมการที่มีตัวแปรทุกสมการจะต้องมีจำนวนใดๆเป็นคำตอบทุกสมการหรือไม่ โดยให้แต่ละกลุ่มหาคำตอบของสมการ แล้วจัดทำเป็นชิ้นงานต่อไป

$$2.2.1 \quad x^2 - 36 = 0 \quad (-6, + 6)$$

$$2.2.2 \quad x + 5 = x \quad (\text{ไม่มีจำนวนใดเป็นคำตอบของสมการ})$$

$$2.2.3 \quad x + 8 = 8 + x \quad (\text{จำนวนทุกจำนวนเป็นคำตอบของสมการ})$$

3. ข้อเสนอแนะทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.1.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.1.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอมาหรือไม่

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่าจำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่าเราอาจแบ่งสมการตามลักษณะของคำตอบได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

4.1.1 สมการที่มีจำนวนบางจำนวนเป็นคำตอบ เช่น สมการในข้อ 2.2.1

4.2.2 สมการที่ไม่มีจำนวนใดเป็นคำตอบ เช่น สมการในข้อ 2.2.2

4.2.3 สมการที่มีจำนวนทุกจำนวนเป็นคำตอบ เช่น สมการในข้อ 2.2.3

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า จำนวนใดๆที่แทนตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริง เรียกจำนวนเหล่านั้นว่า คำตอบของสมการ

5. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แดบประโยคที่มีเครื่องหมาย $=$, \neq , $>$ หรือ $<$
2. ใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่องคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3. ใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่องคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2 ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน



เนื้อหาสาระ

สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติการบวกและการลบ

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนการหาคำตอบของสมการโดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 นักเรียนฟังครูอธิบายถึงการหาคำตอบของสมการ โดยการทดลองแทนค่าของตัวแปรว่าจะใช้ได้ไหมกรณีมีโจทย์ไม่ซับซ้อนนัก แต่ถ้าโจทย์มีความยุ่งยากซับซ้อนกว่านี้ การหาคำตอบโดยวิธีดังกล่าวอาจไม่สะดวกและใช้เวลาในการลองผิดลองถูกเป็นเวลานานจึงจะได้คำตอบ หรืออาจจะไม่ได้คำตอบเลย จึงต้องมีวิธีการในการหาคำตอบของสมการซึ่งเรียกว่า การแก้สมการ โดยใช้คุณสมบัติของการเท่ากัน อันได้แก่ สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติการบวก และสมบัติการคูณ พร้อมดูจากหนังสือแบบเรียนประกอบคำอธิบาย

1.2 ให้นักเรียนเติมข้อความบนกระดานที่ละคน ดังต่อไปนี้

1.2.1 ถ้า $x = y$ และ $y = 3$ ดังนั้น $x = \dots$

1.2.2 ถ้า $x + y = a$ และ $a = 5$ ดังนั้น $x + y = \dots$

1.2.3 ถ้า $2m = n$ และ $n = 8$ ดังนั้น $2m = \dots$

1.2.4 $\frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{4+5}{20}$ และ $\frac{4+5}{20} = \frac{9}{20}$ ดังนั้น $\frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \dots$

1.2.5 $2\frac{2}{5} = 2\frac{4}{10}$ และ $2\frac{4}{10} = 2.4$ ดังนั้น $2\frac{2}{5} = \dots$

แล้วช่วยกันสรุปข้อความดังกล่าวเป็นไปตาม สมบัติถ่ายทอด คือ เมื่อกำหนดให้ a , b และ c เป็นจำนวนใดๆ ถ้า $a = b$ และ $b = c$ แล้ว $a = c$

2. ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่ม

2.1 แข่งขันกันเติมข้อความที่มีสมบัติสมมาตรในกระดานคำ โดยแบ่งกลุ่มตามทีมนักเรียนนั่ง กลุ่มไหนเติมเสร็จก่อนและถูกต้องกลุ่มนั้นเป็นฝ่ายชนะ ดังต่อไปนี้

2.1.1 ถ้า $a = b$ ดังนั้น $b = a$

2.1.2 ถ้า $x = a$ ดังนั้น $a = \dots$

2.1.3 ถ้า $y = g$ ดังนั้น $g = \dots$

2.1.4 ถ้า $15 = 3x$ ดังนั้น $3x = \dots$

$$2.1.5 \text{ ถ้า } (-28) = 7m \text{ ดังนั้น } 7m = \dots$$

ฯลฯ

2.2 ให้นักเรียนสังเกตว่าการเขียนแสดงการเท่ากันของจำนวนสองจำนวนเขียนได้ 2 แบบ เพราะการเท่ากันของจำนวนสองจำนวนมี สมบัติสมมาตร แล้วช่วยกันสรุปสมบัติสมมาตรว่า เมื่อกำหนดให้ a และ b เป็นจำนวนใดๆ ถ้า $a=b$ แล้ว $b = a$

3. ชั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ครูยกตัวอย่างการหาคำตอบของสมการโดยการแทนค่าในกระดานดำ ดังตัวอย่าง
ตัวอย่าง จงหาคำตอบของสมการ $\frac{2x+5}{3} = 19$ ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบของสมการโดยหาจำนวนใดๆ ที่นำมาแทนค่าตัวแปร x ได้ถูกต้อง เพื่อไม่ให้เสียเวลาในการลองผิด ลองถูกต่อไปนี้ เราจะหาคำตอบของสมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน

3.2 นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นจากตัวอย่าง สมมติว่า k และ x มีเงินคนละ 20 บาทเท่ากัน (อาจให้นักเรียนมาขึ้นหน้าห้อง 2 คน แล้วที่เหลือจับคู่กัน) ถ้าครูให้เงิน k และ x อีกคนละ 10 บาทเท่ากัน แล้วถามนักเรียนว่า k และ x ยังมีเงินเท่ากันหรือไม่ มีคนละเท่าไร และถ้าครูให้เงิน k และ x อีกคนละ 50 บาทเท่ากัน k และ x จะยังมีเงินเท่ากันอยู่หรือไม่ มีเงินคนละเท่าไร แล้วเปลี่ยนนักเรียนคู่ใหม่ทำกิจกรรมนี้ ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง โดยเปลี่ยนจำนวนเงินที่ให้ในแต่ละครั้งใหม่

3.3 เปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนได้ร่วมอภิปราย แล้วครูซักถามความคิดเห็นเพิ่มเติมร่วมกันว่า

3.3.1 ที่มาของคำตอบ มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติม หรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.3.2 นักเรียนคู่ใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนตอบมาหรือไม่

3.4 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของคำตอบของนักเรียนแต่ละคู่

4. ชั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 ร่วมกันสรุปว่า การแก้สมการ คือ การหาคำตอบของสมการ นักเรียนเคยหาคำตอบของสมการโดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรในสมการเพื่อให้สมการนั้นเป็นจริงมาแล้ว นักเรียนอาจมีปัญหาในการใช้วิธีนี้เมื่อสมการมีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น เมื่อต้องการหาคำตอบของสมการ $\frac{3}{2} \times (-5) = 29$ โดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรในสมการ ซึ่งนักเรียนจะพบว่าเป็นการยากที่จะหาคำตอบของสมการได้เป็น $22\frac{2}{3}$ และเพื่อความรวดเร็วในการหาคำตอบของสมการ เราจะใช้

สมบัติของการเท่ากัน ในการหาคำตอบ ได้แก่ สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติการบวก และสมบัติการคูณ

5. ชั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

ชื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. ใบงาน
2. แบบฝึกทักษะ

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
2. ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน



แผนการจัดการเรียนรู้
(ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค31101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระยะเวลา 50 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระสำคัญ

1. เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาคูณแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลคูณจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการคูณ เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

ให้ a , b และ c แทนจำนวนใดๆ

$$\text{ถ้า } a = b \text{ ดังนั้น } a \times c = b \times c$$

2. เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งที่ไม่เท่ากับศูนย์มาหารแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลหารจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการหาร เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

ให้ a , b และ c แทนจำนวนใดๆ ที่ $c \neq 0$ ถ้า $a = b$ ดังนั้น $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$

ซึ่งเราสามารถนำความรู้เรื่องสมบัติของการเท่ากันไปใช้ในการเรียนการแก้สมการต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการคูณและการหารได้

เนื้อหาสาระ

สมบัติการคูณและการหาร

กระบวนการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนสมบัติการเท่ากันที่เรียนมาแล้ว ได้แก่ สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด

สมบัติการบวกและการลบ

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

- 1.1 ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างประโยคสัญลักษณ์และตอบคำถาม ดังนี้

$$1.1 \quad (1 + 2) = 3 \quad \text{จริงหรือไม่}$$

$$1.2 \quad (1 + 2) \times 4 = 3 \times 4 \quad \text{จริงหรือไม่}$$

$$1.3 \quad (1 + 2) \times 10 = 3 \times 10 \quad \text{จริงหรือไม่}$$

$$1.4 \quad (1 + 2) \times 16 = 3 \times 16 \quad \text{จริงหรือไม่}$$

$$1.5 \quad \text{ถ้า } a \text{ และ } b \text{ เป็นจำนวนใดๆให้ } a = b \text{ ดังนั้น}$$

$$a \times 8 = b \times 8 \quad \text{จริงหรือไม่}$$

$$1.6 \quad \text{ถ้า } a, b \text{ และ } c \text{ เป็นจำนวนใดๆให้ } a = b \text{ ดังนั้น}$$

$$a \times c = b \times c \quad \text{จริงหรือไม่}$$

1.2 จากตัวอย่างร่วมกันสรุปว่าทุกประโยคเป็นจริงหมด เพราะได้จากสมบัติการคูณที่ว่าเมื่อมีจำนวนสองจำนวนเท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาคูณแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลคูณจะเท่ากันและเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

เมื่อกำหนดให้ a, b และ c เป็นจำนวนใดๆให้ $a = b$ แล้ว $ac = bc$ หรือ ถ้า $a = b$ แล้ว $ca = cb$

1.3 นักเรียนตอบคำถามว่าจำนวนที่นำมาคูณจะเป็นจำนวนบวก จำนวนลบ จำนวนเต็มหรือเศษส่วนได้หรือไม่ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ และในกรณีที่ $c \neq 0$ จะได้ว่า ถ้า $a = b$ แล้ว $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ นั่นคือ เราสามารถนำจำนวนที่ไม่เท่ากับศูนย์มาหารทั้งสองข้างของสมการแล้วผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน ซึ่งเรียกว่าสมบัติการหาร ดังนี้

ถ้าให้ a, b และ c เป็นจำนวนใดๆที่ $c \neq 0$ ถ้า $a = b$ ดังนั้น $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในระบบคณิตศาสตร์ เราไม่ใช่ 0 เป็นตัวหาร ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนในชั้นสูงขึ้นไป

2. ชั้นไต่ตรงระดับกลุ่ม

2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน เพื่อร่วมกันเติมคำตอบ ดังต่อไปนี้

$$2.1 \text{ ให้ } a = b \text{ ดังนั้น } \frac{a}{4} = \dots\left(\frac{b}{4}\right)$$

$$2.2. \text{ ให้ } 5x = 80 \text{ ดังนั้น } x = \dots(16)$$

$$2.3 \text{ ให้ } y = 111 \text{ ดังนั้น } \frac{y}{3} = \dots(37)$$

$$2.4 \text{ ให้ } \frac{a}{32} = 5 \text{ ดังนั้น } a = \dots(160)$$

ฯลฯ

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มพิจารณา ศึกษาตัวอย่างการนำเสนอปัญหาเท่ากันไปใช้ในการแก้สมการในใบงานแล้วบอกที่ใช้สมการเท่ากันข้อใดบ้าง

2.3 สมาชิกในกลุ่มช่วยกันระดมสมองอภิปรายร่วมกัน ซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นจากการนำเสนอของเพื่อนเพื่อแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น และช่วยกันตรวจสอบวิธีแก้ปัญหาของสมาชิกในกลุ่ม โดยครูคอยสังเกต ให้กำลังใจนักเรียนที่เรียนอ่อนให้กล้าแสดงความคิดเห็น อภิปรายร่วมกับเพื่อนจากการใช้คำถามในการกระตุ้นนักเรียน ให้โอกาสนักเรียนซักถาม และกระตุ้นนักเรียนที่ไม่สนใจหรือไม่ร่วมกิจกรรมให้มาร่วมกิจกรรมกับเพื่อน ซึ่งอาจทำได้ดังนี้

2.2.1 นักเรียนลองนำวิธีการของตัวเองให้เพื่อนฟังดู โดยไม่ต้องกังวลว่าจะผิดหรือถูก

2.3.2 นักเรียนมีวิธีหรือแนวทางในการแก้สถานการณ์ที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

2.3.3 คำตอบที่นักเรียนได้มามีวิธีคิดอย่างไร

2.3.4 เราจะมีวิธีการตรวจสอบคำตอบของเพื่อนว่าถูกต้องหรือไม่ ได้อย่างไร

2.4 สมาชิกในกลุ่มพิจารณารวบรวมคำตอบและวิธีการที่เหมือนกันหรือแยกแยะคำตอบที่แตกต่างกันจากผลงานที่เพื่อนนำเสนอ แล้วอภิปรายร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปของกลุ่ม

2.5 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันไต่ตรง ข้อดีข้อเสีย แนวความคิดผลงานของสมาชิกในกลุ่ม ความสมเหตุสมผลประกอบในการตัดสินใจของกลุ่ม และนำมาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมจากแนวคิดที่นักเรียนสรุปได้จากขั้นระดมสมอง เพื่อใช้ในการนำเสนอเป็นผลงานของกลุ่มที่สมบูรณ์มากขึ้น โดยครูสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และกระตุ้นให้นักเรียนไต่ตรงโดยใช้คำถามว่า เมื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีแนวคิดของสมาชิกในกลุ่มของนักเรียน นักเรียนคิดว่าสมบูรณ์แล้วหรือยัง นักเรียนคนไหนคิดว่าจะเพิ่มเติม ปรับปรุงอีกหรือไม่ ให้นักเรียนเสนอแนวคิดให้เพื่อนในกลุ่มฟัง

3. ข้อเสนอแนะทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.1.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.1.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่าจำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 นักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติการคูณและการหาร

4.2 นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมในหนังสือแบบเรียน และทำแบบฝึกหัด

5. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์
2. ใบงาน
3. แบบฝึกทักษะ

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน

กระบวนการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนเรื่องการหาคำตอบของสมการหาคำตอบของสมการ โดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรในสมการ เพื่อให้ของสมการสมการนั้นเป็นจริงและคุณสมบัติการเท่ากัน

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

- 1.1 ยกตัวอย่างการหาคำตอบโดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรในสมการ เช่น

ตัวอย่าง จงหาคำตอบของสมการ $(7 \times x) + 6 = 111$

ให้นักเรียนหาจำนวนมาแทนค่า x เพื่อให้สมการเป็นจริง จนได้ว่า

$$x = 15 \text{ ทำให้สมการ } (7 \times x) + 6 = 111 \text{ เป็นจริง}$$

ดังนั้น คำตอบของสมการ $(7 \times x) + 6 = 111$ คือ 15

- 1.2 ร่วมสนทนาว่าการหาคำตอบของสมการโดยวิธีนี้ ไม่สะดวกและไม่รวดเร็ว เมื่อสมการมีความซับซ้อนมากๆ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการหาคำตอบของสมการ เราจะใช้สมบัติของการเท่ากัน อันได้แก่สมการการบวกและการลบ กับสมการการคูณและการหารมาช่วยในการหาคำตอบ ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า การแก้สมการ ดังนั้น การแก้สมการ คือการหาคำตอบของสมการหรือการหาค่าของตัวแปรที่อยู่สมการนั้นๆ โดยใช้สมบัติการเท่ากัน

2. ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่ม

- 2.1 นักเรียนฟังครูอธิบาย การแก้สมการ ที่มีตัวแปรเพียงตัวแปรและมีคำตอบเพียงคำตอบเดียวที่ใช้สมบัติการบวกและการลบ

- 2.2 แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน เพื่อให้ให้นักเรียนช่วยกันเสนอแนะว่าจะหาค่าของตัวแปรได้อย่างไร ใช้คุณสมบัติใด พร้อมตรวจสอบคำตอบได้อย่างไร ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง จงแก้สมการ $\frac{Z}{3} + 2 = 7$

วิธีทำ $\frac{Z}{3} + 2 = 7$

นำ 2 มาลบทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } \frac{Z}{3} + 2 - 2 = 7 - 2$$

$$\frac{Z}{3} = 5$$

นำ 3 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้} \quad \frac{z}{3} \times 3 = 5 \times 3$$

$$\text{หรือ} \quad z = 15$$

ตรวจคำตอบ

$$\text{แทน } z \text{ ด้วย } 15 \text{ ในสมการ } \frac{z}{3} + 2 = 7$$

$$\text{จะได้ } \frac{15}{3} + 2 = 7$$

$$5 + 2 = 7$$

$$7 = 7 \text{ เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

$$\text{ดังนั้น } 15 \text{ เป็นคำตอบของสมการ } \frac{z}{3} + 2 = 7$$

ตอบ ๑๕

3. ชั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 นักเรียนฟังครูอธิบายเพิ่มเติมเพื่อเสริมในจุดที่บกพร่อง เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในการแก้สมการและเลือกใช้สมบัติการบวกและการลบได้แล้ว ให้ทำแบบฝึกทักษะโดยครูคอยให้คำแนะนำ และเดินตรวจดูให้ทั่วถึงเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง

3.2 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.2.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.2.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

3.3 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่าจำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ชั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 ร่วมกันสรุปว่าการแก้สมการ คือการหาคำตอบของสมการหรือการหาค่าของตัวแปรที่อยู่สมการนั้นๆ โดยใช้สมบัติการเท่ากัน

5. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์
2. ใบงาน
3. แบบฝึกทักษะ

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน



กระบวนการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนการแก้สมการโดยใช้สมบัติการบวกและการลบ

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 นักเรียนดูตัวอย่าง การแก้สมการตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการคูณหรือการหาร แล้วช่วยกันเสนอแนะว่าจะหาคำตอบได้อย่างไร ใช้สมบัติการบวกการลบได้หรือไม่ จะใช้สมบัติใดมาช่วยในการหาคำของตัวแปร และจะตรวจสอบคำตอบได้อย่างไรอธิบายพร้อมยกตัวอย่าง เช่น

ตัวอย่างที่ 1 จงแก้สมการ $\frac{a}{5} = 37$

วิธีทำ จาก $\frac{a}{5} = 37$

นำ 5 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $\frac{a}{5} \times 5 = 37 \times 5$

หรือ $a = 185$

ตรวจสอบ แทนค่า $a = 185$ ในสมการ $\frac{a}{5} = 37$

จะได้ $\frac{185}{5} = 37$ เป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น 185 เป็นคำตอบของสมการ $\frac{a}{5} = 37$

ตอบ ๑๘๕

2. ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่ม

2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน เพื่อร่วมกันพิจารณาโจทย์สมการที่ต้องใช้ทั้งการคูณและการหาร ช่วยในการหาคำตอบและช่วยกันแก้สมการ เช่น

ตัวอย่างที่ 2 จงแก้สมการ $\frac{5}{8}y = 30$

วิธีทำที่ 1 จาก $\frac{5}{8}y = 30$

นำ 8 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $8 \times \frac{5}{8}y = 8 \times 30$

หรือ $5y = 8 \times 30$

แล้วนำ 5 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้} \quad \frac{5y}{5} = \frac{8 \times 30}{5}$$

$$y = 48$$

2.2 สมาชิกในกลุ่มช่วยกันระดมสมองอภิปรายร่วมกัน ชักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นจากการนำเสนอของเพื่อนเพื่อแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น และช่วยกันตรวจสอบวิธีแก้ปัญหาของสมาชิกในกลุ่ม โดยครูคอยสังเกต ให้กำลังใจนักเรียนที่เรียนอ่อนให้กล้าแสดงความคิดเห็น อภิปรายร่วมกับเพื่อนจากการใช้คำถามในการกระตุ้นนักเรียน ให้โอกาสนักเรียนซักถาม และกระตุ้นนักเรียนที่ไม่สนใจหรือไม่ร่วมกิจกรรมให้มาร่วมกิจกรรมกับเพื่อน ซึ่งอาจทำได้ดังนี้

2.2.1 นักเรียนลองนำวิธีการของตัวเองให้เพื่อนฟังดู โดยไม่ต้องกังวลว่าจะผิดหรือถูก

2.2.2 นักเรียนมีวิธีหรือแนวทางในการแก้สถานการณ์ที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

2.2.3 คำตอบที่นักเรียนได้มามีวิธีคิดอย่างไร

2.2.4 เราจะมีวิธีการตรวจสอบคำตอบของเพื่อนว่าถูกต้องหรือไม่ ได้อย่างไร

2.3 สมาชิกในกลุ่มพิจารณารวบรวมคำตอบและวิธีการที่เหมือนกันหรือแยกแยะคำตอบที่ต่างกันจากผลงานที่เพื่อนนำเสนอ แล้วอภิปรายร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปของกลุ่ม

2.4 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันไตร่ตรอง ข้อดีข้อเสีย แนวความคิดผลงานของสมาชิกในกลุ่ม ความสมเหตุสมผลประกอบในการตัดสินใจของกลุ่ม และนำมาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมจากแนวคิดที่นักเรียนสรุปได้จากขั้นระดมสมอง เพื่อใช้ในการนำเสนอเป็นผลงานของกลุ่มที่สมบูรณ์มากขึ้น โดยครูสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และกระตุ้นให้นักเรียนไตร่ตรองโดยใช้คำถามว่า เมื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีแนวคิดของสมาชิกในกลุ่มของนักเรียน นักเรียนคิดว่าสมบูรณ์แล้วหรือยัง นักเรียนคนไหนคิดว่าจะเพิ่มเติม ปรับปรุงอีกหรือไม่ ให้นักเรียนเสนอแนวคิดให้เพื่อนในกลุ่มฟัง

2.5 ครูซักถามนักเรียนว่า จะทำให้ขั้นตอนในการแก้สมการน้อยลงได้หรือไม่ คำตอบก็คือ การนำ 8 มาคูณ และนำ 5 มาหารทั้งสองข้างของสมการก็คือ การนำ $\frac{5}{8}$ มาคูณทั้งสองข้างของสมการนั่นเอง ดังนั้น การแก้สมการในข้อนี้อาจทำให้เร็วขึ้นได้ดังวิธีที่ 2

วิธีที่ 2 จาก $\frac{5}{8}y = 30$

นำ $\frac{8}{5}$ มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้} \quad \frac{8}{5} \times \frac{5}{8}y = \frac{8}{5} \times 30$$

หรือ $y = 48$

ตรวจสอบ แทนค่า $y = 48$ ลงในสมการ $\frac{5}{8}y = 30$

จะได้ $\frac{5}{8} \times 48 = 30$ เป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น 48 เป็นคำตอบของสมการ $\frac{5}{8}y = 30$

ตอบ ๔๘

3. ข้อเสนอแนะทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 เมื่อพิจารณาเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจบทเรียนอาจเพิ่มโจทย์ลักษณะนี้ให้ช่วยกันทำอีก เช่น

3.1.1 จงแก้สมการ $\frac{1}{3}x = 55$ (ตอบ $x = 165$)

3.1.2 จงแก้สมการ $36 = 1.8z$ (ตอบ $z = 20$)

3.2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน โดยครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือและเดินตรวจให้ทั่วถึง ถ้าพบว่านักเรียนคนใดที่ยังไม่เข้าใจหรือทำแบบฝึกหัดไม่ได้ ก็เข้าไปอธิบายเพิ่มเติมเป็นรายบุคคล

3.3 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมทั้งให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.3.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.3.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

3.4 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่า จำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 ช่วยกันสรุปบทเรียนการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการคูณและการหาร พร้อมศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือแบบเรียน

4.2 ทำแบบฝึกในหนังสือแบบเรียน

5. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้
นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์
2. ใบงาน
3. แบบฝึกทักษะ

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน



ให้ a , b และ c แทนจำนวนใดๆ ที่ $c \neq 0$ ถ้า $a = b$ ดังนั้น $\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$

เราสามารถนำความรู้เรื่องสมบัติของการเท่ากันไปใช้ในการเรียนการแก้สมการต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการบวก สมบัติการลบ สมบัติการคูณและการหารได้

เนื้อหาสาระ

แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการบวก สมบัติการลบ สมบัติการคูณและการหาร

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนการแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันที่เรียนมาแล้ว

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 นักเรียนรับใบงานแล้วร่วมกันสนทนาว่าการแก้สมการที่เรียนมาแล้วเป็นการแก้สมการอย่างง่าย ใช้สมบัติการเท่ากันเพียงข้อเดียว ก็สามารถหาคำตอบของสมการได้โดยง่าย เมื่อสมการที่กำหนดให้มีความยุ่งยากและซับซ้อนยิ่งขึ้นในการหาคำตอบของสมการนั้น จะต้องใช้สมบัติการเท่ากันตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไปจึงจะหาค่าของตัวแปรได้

1.2 นักเรียนทำแบบฝึกในใบงานเป็นรายบุคคล โดยครูคอยให้คำแนะนำและเดินตรวจให้ทั่วถึงทั้งห้อง ถ้าพบนักเรียนคนใดที่ยังไม่เข้าใจหรือทำไม่ได้ ครูก็คอยอธิบายเป็นรายบุคคล

2. ขั้นไต่ตรองระดับกลุ่ม

2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละประมาณ 3 - 5 คน แล้วยกตัวอย่างการแก้สมการที่ต้องใช้คุณสมบัติการเท่ากันตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไปประมาณ 2 - 3 ตัวอย่าง ช่วยกันพิจารณาว่าจะใช้สมบัติ ข้อใดก่อนหลัง แสดงวิธีทำและตรวจสอบคำตอบอย่างไร เช่น

ตัวอย่าง จงแก้สมการ $3m - 8 = 73$

วิธีทำ จาก $3m - 8 = 73$

(ถามนักเรียนว่าจะใช้คุณสมบัติใดก่อน)

นำ 8 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } 3m - 8 + 8 = 73 + 8$$

$$3m = 81$$

(ถามนักเรียนว่าจะทำอะไรต่อไปจึงจะได้คำตอบ)

นำ 3 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } \frac{3m}{3} = \frac{81}{3}$$

$$\text{หรือ } m = 27$$

(นักเรียนจะแน่ใจหรือยังว่าคำตอบเป็น 27 นั้นถูกต้องแล้ว)

ตรวจสอบคำตอบ แทนค่า $m = 27$ ลงในสมการ $3m - 8 = 73$

$$\text{จะได้ } (3 \times 27) - 8 = 73 \text{ เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

$$\text{ดังนั้น } 27 \text{ เป็นคำตอบของสมการ } 3m - 8 = 73$$

ตอบ ๒๗

2.2 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

2.2.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

2.2.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

2.3 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3. ข้อเสนอแนะทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.1.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.1.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่าจำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

4.2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

5. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์
2. ใบงาน
3. แบบฝึกทักษะ

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน

แผนการจัดการเรียนรู้
(ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค31101
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระยะเวลา 50 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ
 แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระสำคัญ

1. เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลบวกจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการบวก เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

ให้ a, b และ c แทนจำนวนใดๆ

ถ้า $a = b$ ดังนั้น $a + c = b + c$

2. เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาลบออกจากแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลลบจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการลบ เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

ให้ a, b และ c แทนจำนวนใดๆ

ถ้า $a = b$ ดังนั้น $a - c = b - c$

3. เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาคูณแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลคูณจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการคูณ เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

ให้ a, b และ c แทนจำนวนใดๆ

ถ้า $a = b$ ดังนั้น $a \times c = b \times c$

4. เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งที่ไม่เท่ากับศูนย์มาหารแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลหารจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการหาร เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

ให้ a , b และ c แทนจำนวนใดๆ ที่ $c \neq 0$ ถ้า $a = b$ ดังนั้น $\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$

เราสามารถนำความรู้เรื่องสมบัติของการเท่ากันไปใช้ในการเรียนการแก้สมการต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติสมบัติการบวก สมบัติการลบ สมบัติการคูณ และสมบัติการหารตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไปได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติสมบัติการบวก สมบัติการลบ สมบัติการคูณ และสมบัติการหารตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไปได้

เนื้อหาสาระ

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติสมบัติการบวก สมบัติการลบ สมบัติการคูณ และสมบัติการหารตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนเรื่องการแก้สมการ และสมบัติการเท่ากัน

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 ยกตัวอย่างการแก้สมการที่ต้องใช้คุณสมบัติตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป 2 - 3 ตัวอย่างให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาว่าจะใช้คุณสมบัติใดก่อนแสดงวิธีทำ และตรวจคำตอบอย่างไร เช่น

$$1.1.1 \text{ จงแก้สมการ } 3\left(\frac{x}{2} - 5\right) = 21 \quad (\text{ตอบ } x = 24)$$

$$1.1.2 \text{ จงแก้สมการ } \frac{5t+9}{3} = 13 \quad (\text{ตอบ } t = 6)$$

$$1.1.3 \text{ จงแก้สมการ } 45 = \frac{5}{6}(4s + 6) \quad (\text{ตอบ } s = 12)$$

1.2 นักเรียนทำแบบฝึกในใบงานเป็นรายบุคคลโดยครูคอยให้คำแนะนำและเดินตรวจให้ทั่วถึงทั้งห้อง ถ้าพบนักเรียนคนใดที่ยังไม่เข้าใจหรือทำไม่ได้ ครูก็คอยอธิบายเป็นรายบุคคล

2. ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่ม

แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน ทำแบบฝึกทักษะแล้วร่วมกันระดมสมองอภิปรายร่วมกันซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นจากการนำเสนอของเพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น และช่วยกันตรวจสอบวิธีการหาคำตอบ

3. ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.1.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.1.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอมาหรือไม่

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่าจำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน พร้อมคู่มือตัวอย่างในหนังสือแบบเรียนประกอบ

4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

5. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำเป็นการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์
2. ใบงาน
3. แบบฝึกทักษะ

การวัดและผลประเมินผล

- 1 สังกะตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน



แผนการจัดการเรียนรู้ (ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค31101
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระยะเวลา 50 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระสำคัญ

การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือปัญหา คือ การเขียนประโยคของสถานการณ์หรือปัญหาในรูปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเราสามารถนำความรู้เรื่องการเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

เขียนโจทย์สมการเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

เนื้อหาสาระ

การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. นักเรียนร่วมกันคิดหาคำตอบปัญหาเกี่ยวกับสมการที่มีตัวแปรเดียว 1 - 2 ปัญหา

ตัวอย่าง สามเท่าของอายุของต้น มากกว่าอายุของปู่ 3 ปี ถ้าปู่อายุ 72 ปี ต้นมีอายุกี่ปี นักเรียนอาจหาคำตอบได้ หรือไม่ได้ แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาดังกล่าวจะทำได้ง่ายขึ้นถ้าเราเขียนเป็นสมการแล้วหาคำตอบของสมการนั้น

ชั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ชั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 นักเรียนฟังครูอธิบายการแก้โจทย์ปัญหา โดยครูยกตัวอย่างข้อความ หรือโจทย์ปัญหาให้นักเรียนช่วยกันเขียนสมการหลายๆตัวอย่าง จากง่ายไปหายาก ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 “ต้อยอายุมากกว่าโต้ง 3 ปี ถ้าโต้งอายุ 15 ปี ต้อยมีอายุเท่าไร”

ให้ x แทนอายุของต้อยจะเขียนสมการแทนข้อความตัวอย่างดังนี้

$$x = 15 - 3 \text{ หรือ } x + 3 = 15$$

ตัวอย่างที่ 2 สมศักดิ์มีเงินเป็น 2 เท่า ของสมศรี ถ้าสมศักดิ์มีเงิน 536 บาท สมศักดิ์มีเงินเท่าไร

ให้ y แทนจำนวนเงินของสมศรี เขียนสมการได้ดังนี้

$$2y = 536$$

ตัวอย่างที่ 3 “สามเท่าของอายุต้นมากกว่าอายุของปู่ 5 ปี ถ้าปู่อายุ 71 ปี ต้นอายุเท่าไร”

ให้ a แทนอายุของต้น

$$\text{จะได้ } 3a - 5 = 71$$

ตัวอย่างที่ 4 เศษสามส่วนสี่ของจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 74 อยู่ 8 จงหาจำนวนจำนวนนั้น

ให้จำนวนจำนวนนั้น คือ x

เศษสามส่วนสี่ของจำนวนนั้นคือ $\frac{3}{4}x$

เศษสามส่วนสี่ของจำนวนนั้นน้อยกว่า 74 อยู่ 8 เขียนเป็นสมการดังนี้

$$\frac{3}{4}x + 8 = 74 \text{ หรือ } 74 - \frac{3}{4}x = 8$$

ตัวอย่างที่ 5 พินัยอ่านหนังสือ 4 วัน ได้ 110 หน้า แต่ละวันเขาจะอ่านหนังสือมากกว่าวันที่แล้วมา วันละ 5 หน้า วันแรกเขาอ่านหนังสือกี่หน้า

ให้วันแรกเขาอ่านหนังสือได้ x หน้า

วันที่ 2 เขาอ่านหนังสือได้ $x + 5$ หน้า

วันที่ 3 เขาอ่านหนังสือได้ $(x + 5) + 5 = x + 10$ หน้า

วันที่ 4 เขาอ่านหนังสือได้ $(x + 10) + 5 = x + 15$ หน้า

พินัยอ่านหนังสือ 4 วัน ได้ 110 หน้า

ดังนั้น $x + (x + 5) + (x + 10) + (x + 15) = 110$

หรือ $4x + 30 = 110$

1.2 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมอภิปรายเกี่ยวกับกับโจทย์ปัญหาตั้งตัวอย่างที่ครูอธิบายเพื่อซักถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ

2. ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่ม

แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน ทำแบบฝึกทักษะแล้วร่วมกันระดมสมองอภิปรายร่วมกันซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นจากการนำเสนอของเพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น และช่วยกันตรวจสอบวิธีการหาคำตอบ

3. ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมาแนะนำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.1.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.1.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

4. ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 ร่วมกันอภิปรายถึงการเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย ว่าสมการหรือคำตอบในแต่ละข้อผิดหรือถูก เพราะเหตุใด

4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

5. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์
2. ใบงาน
3. แบบฝึกทักษะ

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน



ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 จากตัวอย่างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนช่วยกันเขียนสมการ แล้วใช้สมการแก้โจทย์ปัญหาอย่างง่าย ๆ 2 ตัวอย่าง โดยครูเป็นผู้ถามนำให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาเสนอแนะ วิธีการแก้ปัญหาและขั้นตอนในการหาคำตอบแล้วช่วยกันแสดงวิธีทำบนกระดานดำพร้อมทั้งแสดงการตรวจสอบคำตอบ เมื่อถูกต้องแล้วจึงให้นักเรียนแสดงวิธีทำและตรวจสอบคำตอบลงในสมุดของตนเอง เช่น

ตัวอย่างที่ 1 อีก 3 ปี ข้างหน้า วัชรจะมีอายุเป็น 2 เท่าของวัชรา ถ้าปัจจุบันวัชรมีอายุ 19 ปี จงหาว่าปัจจุบันวัชราอายุเท่าไร

วิธีทำ ให้ x แทนอายุปัจจุบันของวัชระ

ดังนั้น อีก 3 ปีข้างหน้า วัชรจะมีอายุ $x + 3$ ปี

ถ้าปัจจุบันวัชรมีอายุ 19 ปี

อีก 3 ปี ข้างหน้า วัชระจะมีอายุ $19 + 3 = 22$ ปี

อีก 3 ปี ข้างหน้า วัชรจะมีอายุเป็น 2 เท่าของวัชรา

จึงเขียนเป็นสมการได้ดังนี้ $x + 3 = 2 \times 22$

$$x + 3 = 44$$

$$x + 3 - 3 = 44 - 3$$

$$x = 41$$

ตรวจสอบ อีก 3 ปีข้างหน้า วัชรจะมีอายุ $= 41 + 3 = 44$ ปี

และอีก 3 ปีข้างหน้า วัชระจะมีอายุ $= 19 + 3 = 22$

จะเห็นว่า อีก 3 ปีข้างหน้า วัชรจะมีอายุเป็น 2 เท่าของวัชราจริง

นั่นคือ ปัจจุบันวัชระมีอายุ $= 41$ ปี

ตอบ ๔๑ ปี

ข้อสังเกต การตรวจสอบว่าค่าของ x ที่หามาได้เป็นคำตอบของสมการจริงหรือไม่ ควรทำการตรวจสอบว่าเป็นไปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่ หากตรวจสอบจากสมการที่เขียนไว้ คำตอบนั้นอาจจะผิดได้เนื่องจากเขียนสมการไว้ผิด

ตัวอย่างที่ 2 พ่อมีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง แบ่งให้ลูกคนโตไป $\frac{1}{5}$ ของจำนวนเงินที่มีอยู่และแบ่งลูกคนเล็กอีก 50 บาท ปรากฏว่าเงินที่ลูกทั้งสองคนได้รับรวมเป็นเงิน 250 บาท จงหาจำนวนเงินที่พ่อมีอยู่ทั้งหมด

วิธีทำ ให้จำนวนเงินที่พ่อมีอยู่ทั้งหมด x บาท

แบ่งให้ลูกคนโต $\frac{1}{5}$ ของจำนวนเงินที่พ่อมีเงินคิดเป็น $\frac{1}{5}x$ บาท

แบ่งให้ลูกคนเล็กอีก 15 บาท

ปรากฏว่าลูกทั้งสองได้รับเงินรวมกัน 250 บาท

ดังนั้น $\frac{1}{5}x + 50 = 250$ บาท

$$\frac{1}{5}x + 50 - 50 = 250 - 50$$

$$\frac{1}{5}x = 200$$

$$x = 200 \times 5 = 1,000 \text{ บาท}$$

ตรวจคำตอบ ลูกทั้งสองคนได้รับเงินรวมกัน $= \frac{1}{5} \times 1,000 + 50$
 $= 250$ บาท ซึ่งเป็นจริง

นั่นคือ จำนวนเงินที่พ่อมีเงินอยู่ $= 1,000$ บาท

ตอบ ๑,๐๐๐ บาท

1.2 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมอภิปรายเกี่ยวกับตัวอย่างที่ครูอธิบายเพื่อซักถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ

2. ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่ม

2.1 นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากตัวอย่างในหนังสือ แล้วแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 5 คน ร่วมกันสรุปขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการดังนี้

2.1.1 วิเคราะห์โจทย์ว่ากำหนดอะไรให้บ้าง และให้หาอะไร

2.1.2 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ให้หรือแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่โจทย์ให้หา

2.1.3 เขียนสมการตามเงื่อนไขของโจทย์

2.2 กำหนดโจทย์สมการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนสมการ แสดงวิธีหา

คำตอบ และตรวจสอบคำตอบ

3. ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมทั้งให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.1.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.1.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่าจำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ชั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 ร่วมอภิปรายกันถึงการเขียนสมการ และขั้นตอนในการหาคำตอบ

4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

5. ชั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์
2. ใบงาน
3. แบบฝึกทักษะ

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

นักเรียนคูตัวอย่างโจทย์สมการ แล้วช่วยกันแก้สมการ หาคำตอบโดยแสดงวิธีทำ และการตรวจคำตอบบนกระดานดำ โดยครูอธิบายและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัย

2. ขั้นไต่ตรองระดับกลุ่ม

2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน เพื่อแข่งขันกันเขียนสมการ หาคำตอบโดยแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ บนกระดานดำ ถ้ากลุ่มไหนทำเสร็จก่อนและถูกต้องกลุ่มนั้นเป็นฝ่ายชนะ และได้รับคำชมเชยจากครู เช่น

ตัวอย่างที่ 1 นุชอ่านหนังสือเล่มหนึ่งได้ 132 หน้า เหลือที่ยังไม่ได้อ่านอีก $\frac{2}{3}$ ของทั้งหมด หนังสือเล่มนี้หนากี่หน้า

วิธีทำ	ให้หนังสือเล่มนี้หนา	x	หน้า
	นุชอ่านไปแล้ว	132	หน้า
	เหลือที่ยังไม่ได้อ่านอีก	$\frac{2}{3}$	ของทั้งหมด
	นุชอ่านไปแล้ว	$= 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$	ของทั้งหมด
	ดังนั้น	$\frac{1}{3}x = 132$	
	จะได้	$x = 132 \times 3$	
		$x = 396$	

ตรวจคำตอบ	เหลือที่ยังไม่ได้อ่าน	$\frac{3}{2} \times 396 = 2 \times 132 = 264$	หน้า
	อ่านไปแล้ว	$396 - 264 = 132$	หน้าซึ่งเป็นจริง
	นั่นคือ หนังสือเล่มนี้หนา	396	หน้า

ตอบ ๓๙๖ หน้า

หมายเหตุ นักเรียนอาจจะเขียนสมการดังนี้ก็ได้ $132 + \frac{2}{3}x = x$

$$\text{หรือ} \quad x - \frac{2}{3}x = 132$$

$$\text{จะได้} \quad 3x - 2x = 132 \times 3$$

$$\text{หรือ} \quad x = 396 \quad \text{เช่นเดียวกัน}$$

แต่จะมีปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ พหุนาม ซึ่งนักเรียนยังไม่ได้เรียน

ตัวอย่างที่ 2 ดิเรกมีแสดมปีอยู่จำนวนหนึ่ง เมื่อให้น้องไป 10 ดวง แล้วครึ่งหนึ่งของแสดมปีที่เหลือเท่ากับจำนวนแสดมปีที่เหลือที่ดวงใจมีพอดี ถ้าดวงใจมีแสดมปี 108 ดวง จงหาว่าเดิมดิเรกมีแสดมปีทั้งหมดกี่ดวง

วิธีทำ	ให้เดิมดิเรกมีแสดมปี	x	
	เมื่อให้น้องไป 10 ดวง แล้วครึ่งหนึ่งของที่เหลือ		
	จะได้	$\frac{1}{2}(x - 10)$	= 108
	นำ 2 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ		
	จะได้	$x - 10$	= 216
	นำ 10 บวกทั้งสองข้างของสมการ		
	จะได้	x	= 226
ตรวจคำตอบ	เมื่อดิเรกให้แสดมปีน้องไป 10 ดวง จะเหลือ		
		= 226 - 10	= 216 ดวง
	ครึ่งหนึ่งของที่เหลือ = $\frac{216}{2}$	=	108 ดวง
	เท่ากับจำนวนแสดมปีที่ดวงใจมีพอดี		
	นั่นคือ ดิเรกมีแสดมปีทั้งหมด 226 ดวง		
	ตอบ ๒๒๖ ดวง		

2.2 นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากตัวอย่างในหนังสือ กำหนดโจทย์สมการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนสมการ แสดงวิธีหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบ

3. ข้อเสนอแนะทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.1.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.1.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอมาหรือไม่

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่า จำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

5. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์
2. ใบงาน
3. แบบฝึกทักษะ

การวัดผลประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

กำหนดโจทย์สมการที่ยุ่งยากและซับซ้อนกว่าที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำ เช่น

ตัวอย่างที่ 1 ร้านค้าติดราคากระเป๋าใบหนึ่งไว้จำนวนหนึ่ง ถ้าซื้อด้วยเงินสดจะลดให้เหลือเพียง $\frac{4}{5}$ ของราคาที่ตั้งไว้ พี่มาซื้อกระเป๋าใบนี้ด้วยเงินสดจ่ายเงินไป 1,000 บาท และได้รับเงินทอน

228 พ่อค้าติดราคากระเป๋าใบนี้ไว้เท่าไร

วิธีทำ ให้ x แทนราคากระเป๋าที่พ่อค้าติดไว้

ถ้าซื้อเงินสดลดให้เหลือ $\frac{4}{5}$ ของราคาที่ตั้งไว้เท่ากับ $\frac{4}{5}x$ บาท

พี่มาซื้อกระเป๋าดำด้วยเงินสดเป็นเงิน $1,000 - 228 = 772$ บาท

$$\text{ดังนั้น} \quad \frac{4}{5}x = 772$$

นำ $\frac{5}{4}$ มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้} \quad x = 772 \times \frac{5}{4}$$

$$x = 193 \times 5$$

$$x = 965$$

ตรวจสอบ ถ้าซื้อเงินสดให้เหลือเพียง $\frac{4}{5}$ ของราคาที่ตั้งไว้

$$\text{จะได้} \quad \frac{4}{5} \times 965 = 772 \text{ บาท}$$

เท่ากับเงินสดที่พี่มาจ่ายไปจริง

$$\text{นั่นคือ พ่อค้าติดราคากระเป๋าใบนี้ไว้} = 965 \text{ บาท}$$

ตอบ ๙๖๕ บาท

ตัวอย่างที่ 2 แก้วกับกิ้งว้างแข่งกัน โดยแก้วต่อให้กิ้งว้างไปก่อน 2 นาที ถ้าแก้ววิ่งด้วยความเร็ว 60 เมตรต่อนาที และแก้ววิ่งด้วยความเร็ว 52 เมตรต่อนาที แก้วจะวิ่งไปทันกิ้งว้างในเวลากี่นาที

วิธีทำ ให้แก้ววิ่งไปทันกิ้งว้างในเวลา x นาที

แก้ววิ่งด้วยความเร็ว 60 เมตรต่อนาที จึงได้ระยะทาง $60x$ เมตร

กิ้งว้างใช้เวลาวิ่ง $x + 2$ นาที

กิ้งว้างวิ่งด้วยความเร็ว 52 เมตรต่อนาที ได้ระยะทาง $52(x + 2)$ เมตร

ขณะที่แก้ววิ่งไปทันกิ้งว้างนั้น ทั้งสองจะวิ่งได้ระยะทางเท่ากัน

$$\text{ดังนั้น} \quad 60x = 52(x + 2)$$

$$\begin{aligned}
 60x &= 52x + 104 \\
 60x - 52x &= 104 \\
 8x &= 104 \\
 x &= \frac{104}{8} = 13
 \end{aligned}$$

ตรวจสอบ แก้ววิ่ง 13 นาทีได้ระยะทาง = $13 \times 60 = 780$ เมตร

กิ้งวิ่ง $13 + 2$ นาทีได้ระยะทาง = $15 \times 52 = 780$ เมตร

แสดงว่าแก้ววิ่งไปทันกิ้ง ณ เวลา 13 นาที

ตอบ ๑๓ นาที

2. ชั้นไคร้ตรองระดับกลุ่ม

2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน แล้วกำหนดโจทย์สมการที่ยุ่งยากและซับซ้อนกว่าที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำ

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัด กลุ่มละ 1 ข้อ เสร็จแล้วให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาทำบนกระดานดำ ให้นักเรียนกลุ่มอื่นๆ ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ตัดสินและติชม

3. กำหนดโจทย์สมการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำอีกกลุ่มละ 1 - 2 ข้อ (แล้วแต่เวลาที่เหลือ) กลุ่มใดทำเสร็จก่อนและถูกต้อง จะได้รับรางวัลจากครู

3. ชั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.1.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.1.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอมาหรือไม่

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่า จำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

- 4.1 นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่องสมการ
- 4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

5. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์
2. ใบงาน
3. แบบฝึกทักษะ

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
2. ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน กำหนดโจทย์ปัญหาสมการ ให้แต่ละกลุ่ม ช่วยกันวิเคราะห์ว่าโจทย์ กำหนดอะไรบ้าง และให้หาอะไร กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการให้ หานั้น แล้วเขียนสมการจากโจทย์ปัญหา หาคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบโดยครูเป็นผู้ถาม นำให้นักเรียนพิจารณาเสนอแนะให้ครูและนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ช่วยกันขัดเกลา แล้วครูเขียนแสดง วิธีทำตามขั้นตอนบนกระดานดำ เมื่อถูกต้องแล้วจึงให้นักเรียนจดบันทึกลงสมุด เช่น

ตัวอย่างที่ 1 พ่อมีเงินอยู่จำนวนหนึ่งแบ่งให้ลูกคนโตไป $\frac{2}{5}$ ของจำนวนเงินที่มีอยู่และแบ่งให้ลูก คนเล็กอีก $\frac{1}{5}$ ของจำนวนเงินที่มีอยู่ ปรากฏว่าเงินที่ลูกทั้งสองคนได้รับรวมกันเป็นเงิน 600 บาท จงหาว่าเดิมพ่อมีเงินเท่าไร

วิธีทำ ให้จำนวนเงินที่พ่อมีอยู่เท่ากับ x บาท

แบ่งให้ลูกคนโต $\frac{2}{5}$ ของเงินที่มีอยู่คิดเป็น $\frac{2}{5}x$ บาท

แบ่งให้ลูกคนโต $\frac{1}{5}$ ของเงินที่มีอยู่คิดเป็น $\frac{1}{5}x$ บาท

ลูกทั้งสองคนได้รับเงินรวมกันเท่ากับ 600 บาท

ดังนั้น จะได้สมการ $\frac{2}{5}x + \frac{1}{5}x = 600$ บาท

$$\left(\frac{2}{5} + \frac{1}{5}\right)x = 600$$

$$\frac{3}{5}x = 600$$

คูณทั้งสองข้างสมการด้วย $\frac{5}{3}$ จะได้

$$\frac{5}{3} \times \frac{3}{5}x = \frac{5}{3} \times 600$$

$$x = 5 \times 200 = 1,000$$

ตรวจสอบ ลูกคนโตได้รับเงิน $\frac{2}{5} \times 1,000 = 400$ บาท

ลูกคนเล็กได้รับเงิน $\frac{1}{5} \times 1,000 = 200$ บาท

ดังนั้น ลูกทั้งสองคนได้รับเงินรวมกัน $400 + 200 = 600$ ซึ่งเป็นจริง

นั่นคือ จำนวนเงินที่พ่อมีอยู่เดิม = 1,000 บาท

ตอบ ๑,๐๐๐ บาท

หมายเหตุ ในการตรวจสอบว่า ค่า x ที่หามาได้ถูกต้องหรือไม่ ควรทำการตรวจสอบว่าเป็นไปตามเงื่อนไขของโจทย์หรือไม่หากตรวจสอบจากสมการที่เขียนไว้ คำตอบนั้นอาจจะผิดได้เนื่องจากเขียนสมการไว้ผิด

2. ชั้นไต่ร่องระดับกลุ่ม

2.1 กำหนดโจทย์สมการให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำและหาคำตอบอีก เช่น

ตัวอย่างที่ 2 วิ่งกับวัฒนาวิ่งแข่งกันโดยวิ่งต่อให้วัฒนาวิ่งไปก่อน 5 นาที ถ้าวิ่งวิ่งด้วยความเร็ว 60 เมตรต่อนาที และวัฒนาวิ่งด้วยความเร็ว 50 เมตรต่อนาที วิ่งจะวิ่งทันวัฒนาในเวลากี่นาที (ตอบ 25 นาที)

2.2 นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มรับโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มละ 2 ข้อ แล้วช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำ หาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบ เสร็จแล้วนำผลงานส่งครู

3. ชั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาทั้งชั้น

3.1 ให้นักเรียนกลุ่มอาสาออกมานำเสนอผลการอภิปรายของกลุ่ม และเปิดโอกาสให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่นได้ร่วมอภิปราย พร้อมให้เหตุผลแนวคิดสำหรับการคัดค้านผลอภิปรายที่ไม่ถูกต้อง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถาม หรือชี้แจงอธิบาย หรือยอมรับข้อผิดพลาดของตน แล้วครูซักถามความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมว่า

3.1.1 นักเรียนคิดว่าที่เพื่อนนำเสนอมานั้นเป็นอย่างไร มีใครคิดว่าควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไรหรือไม่

3.1.2 นักเรียนกลุ่มใดมีวิธีอื่นที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อที่แตกต่างกันและเหมือนกัน ระหว่างข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่า จำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

4. ชั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

4.1 นักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาโจทย์สมการอีกครั้งหนึ่ง ดังนี้

ขั้นที่ 1 อ่านโจทย์ปัญหาให้ละเอียด แล้ววิเคราะห์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และให้หาอะไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ให้หา หรือแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการหา

ขั้นที่ 3 เขียนสมการจากโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 แก้สมการเพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ ถ้าเป็นจริงตามโจทย์ก็แสดงว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

5. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนรับแบบฝึกทักษะทำการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์
2. ใบงาน
3. แบบฝึกทักษะ

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกทักษะ และชิ้นงาน

บันทึกหลังสอน



แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู (สสวท.)

2. นักเรียนศึกษาแบบรูปและความสัมพันธ์กิจกรรมกระเบื้องในหนังสือแบบเรียน
ร่วมกันอธิบายและตอบคำถาม

3. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3-5 คน ให้แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ที่
กำหนดให้ พร้อมทั้งหาคำตอบจากแบบรูปและความสัมพันธ์นั้นๆ โดยครูเป็นผู้ถามนำให้นักเรียน
ตอบ

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาเติมจำนวนต่อไปในตารางจนกว่านักเรียนจะสามารถ
บอกความสัมพันธ์ในรูปทั่วไปของจำนวนที่ n ได้

5. ครูกำหนดจำนวนแล้วให้นักเรียนบอกลำดับที่ของรูปที่สัมพันธ์กับจำนวนนั้น
ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนสังเกตแผนภูมิและร่วมกันวิเคราะห์แบบรูปได้ว่า เมื่อลำดับที่ของรูป
เปลี่ยนไปจำนวนที่สัมพันธ์กันเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย และเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นหรือ
ลดลงอย่างไร

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ที่กำหนดให้กลุ่มละ 5 ข้อ แล้ว
ร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำผลงานส่งครู

3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไป
สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.) เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

2. แผนภูมิตารางและภาพแสดงแบบรูปและความสัมพันธ์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

2. ตรวจสอบแบบฝึกหัด และผลงาน

บันทึกหลังสอน

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการอ่านแบบรูปและความสัมพันธ์โดยครูเป็นผู้ถามนำและให้คำอธิบายเพิ่มเติม แล้วร่วมกันตอบคำถาม
2. นักเรียนศึกษาแบบรูปและความสัมพันธ์กิจกรรมเก่งซื้อข้าวสารในหนังสือแบบเรียนร่วมกันอธิบายวิธีหาคำตอบและตอบคำถาม
3. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3-5 คน ให้แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งหาคำตอบจากแบบรูปและความสัมพันธ์นั้นๆ โดยครูเป็นผู้ถามนำให้นักเรียนตอบ
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาเติมจำนวนต่อๆ ไปในตารางจนกว่านักเรียนจะสามารถบอกความสัมพันธ์ในรูปทั่วไปของจำนวนที่ n ได้โดยครูกำหนดจำนวนแล้วให้นักเรียนบอกลำดับที่ของรูปที่สัมพันธ์กับจำนวนนั้น

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนสังเกตตารางเก่งซื้อข้าวสารจากหนังสือแบบเรียนแล้วร่วมกันหาคำตอบ
2. ร่วมกันสรุปว่า สมการ เป็นประโยชน์ที่แสดงการเท่ากันของจำนวนโดยมีสัญลักษณ์ = บอกการเท่ากัน และสมการอาจมีตัวแปรหรือไม่มีตัวแปรก็ได้ เช่น $(80 \times n) + 50 = 690$ เป็นสมการที่มี n เป็นตัวแปร และ $3 - 5 = -2$ เป็นสมการที่ไม่มีตัวแปร
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไป

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.) เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์
2. แผนภูมิตารางและภาพแสดงแบบรูปและความสัมพันธ์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัด และผลงาน

บันทึกหลังสอน

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาแบบรูปและความสัมพันธ์จากกิจกรรมกระทำในทุ่งหญ้าในหนังสือแบบเรียน ร่วมกันอธิบายและตอบคำถาม
2. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3-5 คน ให้แต่ละกลุ่มวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งหาคำตอบจากแบบรูปและความสัมพันธ์นั้นๆ โดยครูเป็นผู้ถามนำให้นักเรียนตอบ
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาเติมจำนวนต่อไปในตารางจนกว่านักเรียนจะสามารถบอกความสัมพันธ์ในรูปทั่วไปของจำนวนที่ n ได้
4. ครูกำหนดจำนวนแล้วให้นักเรียนบอกลำดับที่ของรูปที่สัมพันธ์กับจำนวนนั้น

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนสังเกตแผนภูมิและร่วมกันวิเคราะห์แบบรูปได้ว่า เมื่อลำดับที่ของรูปเปลี่ยนไปจำนวนที่สัมพันธ์กันเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย และเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ที่กำหนดให้กลุ่มละ 5 ข้อ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำผลงานส่งครู
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไป

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.) เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์
2. แผนภูมิตารางและภาพแสดงแบบรูปและความสัมพันธ์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัด และผลงาน

บันทึกหลังสอน

2. นักเรียนช่วยกันศึกษาประโยคสัญลักษณ์จากแถบประโยคที่มีเครื่องหมาย

= , ≠ , > หรือ < เช่น

$$5 \times 15 \neq 45$$

$$X \times 12 = 27$$

$$X - 3 < 9$$

$$(x - 5)(x + 1) > 0$$

$$x^2 \times y^2 = 1$$

$$a \times b = b + a$$

$$\frac{5}{2} \times 3 = \frac{5 \times 3}{2}$$

ฯลฯ

ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่าประโยคสัญลักษณ์ใดบ้างที่เป็นสมการแล้วช่วยกันสรุปว่า ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย = เรียกว่า สมการ ซึ่งจะมีตัวแปรหรือไม่ก็ได้

3. กำหนดสมการหลายๆ สมการให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่าสมการใดเป็นสมการที่เป็นจริง สมการใดเป็นสมการที่เป็นเท็จ แล้วช่วยกันสรุปว่า

สมการที่เป็นจริง หมายถึง สมการที่มีจำนวนที่อยู่ทางซ้ายมือของเครื่องหมาย = มีค่าเท่ากับจำนวนที่อยู่ทางขวามือ

4. นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสมการที่เป็นจริง 4-5 สมการ

5. นักเรียนฟังครูอธิบายเรื่องคำตอบของสมการ พร้อมยกตัวอย่างประโยคสัญลักษณ์ที่เป็นสมการให้นักเรียนพิจารณาว่าประโยคดังกล่าวเป็นจริงหรือเท็จ เช่น

มีสมการ $x - 5 = 7$

แทนค่า $x = 1$ จะได้ $1 - 5 = 7$ เป็นเท็จ

แทนค่า $x = -2$ จะได้ $(-2) - 5 = 7$ เป็นเท็จ

แทนค่า $x = 12$ จะได้ $12 - 5 = 7$ เป็นเท็จ

เป็นต้น

ครูอธิบายต่อว่าสมการจะเป็นจริงหรือเท็จนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนที่นำมาแทนค่าตัวแปรในสมการนั้น

6. แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อช่วยกันพิจารณาและอภิปราย สมการที่มีตัวแปรทุกสมการจะต้องมีจำนวนใดๆเป็นคำตอบทุกสมการหรือไม่ โดยให้แต่ละกลุ่มหาคำตอบของสมการต่อไปนี้

6.1 $x^2 - 36 = 0$ (-6, + 6)

6.2 $x + 5 = x$ (ไม่มีจำนวนใดเป็นคำตอบของสมการ)

6.3 $x + 8 = 8 + x$ (จำนวนทุกจำนวนเป็นคำตอบของสมการ)

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยดูแลความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติมว่าจำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการและกล่าวได้ว่าจำนวนนั้นสอดคล้องกับสมการ

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่าเราอาจแบ่งสมการตามลักษณะของคำตอบได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1.1 สมการที่มีจำนวนบางจำนวนเป็นคำตอบ เช่น สมการในข้อ 6.1

1.2 สมการที่ไม่มีจำนวนใดเป็นคำตอบ เช่น สมการในข้อ 6.2

1.3 สมการที่มีจำนวนทุกจำนวนเป็นคำตอบ เช่น สมการในข้อ 6.3

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า จำนวนใดๆที่แทนตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริง เรียกจำนวนเหล่านั้นว่า คำตอบของสมการ

3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน (สสวท.) หน้า 151-152 ข้อ 1-3 เป็นการบ้านเพื่อฝึกทักษะและทบทวนความรู้ นำส่งครูตรวจและบันทึกคะแนนเก็บ

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. แถบประโยคที่มีเครื่องหมาย = , ≠ , > หรือ <

2. หนังสือแบบเรียน (สสวท.)

การวัดและประเมินผล

1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

2 ตรวจแบบฝึกหัด และผลงาน

บันทึกหลังสอน

เนื้อหาสาระ

สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติการบวกและการลบ

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนการหาคำตอบของสมการโดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. นักเรียนฟังครูอธิบายถึงการหาคำตอบของสมการ โดยการทดลองแทนค่าของตัวแปรว่าจะใช้ได้ในกรณีมีโจทย์ไม่ซับซ้อนนัก แต่ถ้าโจทย์มีความยุ่งยากซับซ้อนกว่านี้ การหาคำตอบโดยวิธีดังกล่าวอาจไม่สะดวกและใช้เวลาในการลองผิดลองถูกเป็นเวลานานจึงจะได้คำตอบหรืออาจจะไม่ได้คำตอบเลย จึงต้องมีวิธีการในการหาคำตอบของสมการซึ่งเรียกว่า การแก้สมการ โดยใช้คุณสมบัติของการเท่ากัน อันได้แก่ สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติการบวก และสมบัติการคูณ พร้อมดูจากหนังสือแบบเรียนประกอบคำอธิบาย

2. แข่งขันกันเติมข้อความที่มีสมบัติสมมาตรในกระดานดำ โดยแบ่งกลุ่มตามทีมนักเรียนนั่ง กลุ่มไหนเติมเสร็จก่อนและถูกต้องกลุ่มนั้นเป็นฝ่ายชนะ ดังต่อไปนี้

- | | | | |
|---------|--------------|---------|--------------|
| 2.1 ถ้า | $a = b$ | ดังนั้น | $b = a$ |
| 2.2 ถ้า | $x = a$ | ดังนั้น | $a = \dots$ |
| 2.3 ถ้า | $y = g$ | ดังนั้น | $g = \dots$ |
| 2.4 ถ้า | $15 = 3x$ | ดังนั้น | $3x = \dots$ |
| 2.5 ถ้า | $(-28) = 7m$ | ดังนั้น | $7m = \dots$ |

ฯลฯ

ให้นักเรียนสังเกตว่าการเขียนแสดงการเท่ากันของจำนวนสองจำนวนเขียนได้ 2 แบบ เพราะการเท่ากันของจำนวนสองจำนวนมี สมบัติสมมาตร แล้วช่วยกันสรุปสมบัติสมมาตรว่า เมื่อกำหนดให้ a และ b เป็นจำนวนใดๆถ้า $a=b$ แล้ว $b = a$

3. ให้นักเรียนเติมข้อความบนกระดานทีละคน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ถ้า $x = y$ และ $y = 3$ ดังนั้น $x = \dots$
- 3.2 ถ้า $x + y = a$ และ $a = 5$ ดังนั้น $x + y = \dots$
- 3.3 ถ้า $2m = n$ และ $n = 8$ ดังนั้น $2m = \dots$
- 3.4 $\frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{4+5}{20}$ และ $\frac{4+5}{20} = \frac{9}{20}$ ดังนั้น $\frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \dots$

$$3.5 \ 2\frac{2}{5} = 2\frac{4}{10} \quad \text{และ} \quad 2\frac{4}{10} = 2.4 \quad \text{ดังนั้น} \quad 2\frac{2}{5} = \dots$$

แล้วช่วยกันสรุปข้อความดังกล่าวเป็นไปตาม สมบัติถ่ายทอด คือ เมื่อกำหนดให้ a, b และ c เป็นจำนวนใดๆ ถ้า a = b และ b = c แล้ว a = c

4. ครูยกตัวอย่างการหาคำตอบของสมการโดยการแทนค่าในกระดานดำ ดังตัวอย่าง เช่น ตัวอย่าง จงหาคำตอบของสมการ

$$\frac{2x+5}{3} = 19$$

ขั้นสรุป

1. ร่วมกันสรุปว่า การแก้สมการ คือ การหาคำตอบของสมการ นักเรียนเคยหาคำตอบของสมการโดยวิธีลองแทนค่าดังแปรในสมการเพื่อให้สมการนั้นเป็นจริงมาแล้ว นักเรียนอาจมีปัญหาในการใช้วิธีนี้เมื่อสมการมีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น เมื่อต้องการหาคำตอบของสมการ $\frac{3}{2}x - 5 = 29$ โดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรในสมการ ซึ่งนักเรียนจะพบว่าเป็นการยากที่จะหาคำตอบของสมการได้เป็น $22\frac{2}{3}$ และเพื่อความรวดเร็วในการหาคำตอบของสมการ เราจะใช้สมบัติของการเท่ากัน ในการหาคำตอบ ได้แก่ สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติการบวก และสมบัติการคูณ

2. นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมในหนังสือแบบเรียนเพื่อทบทวนความเข้าใจยิ่งขึ้น พร้อมทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนส่งครู

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.) เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์
2. ใบงาน

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
2. ตรวจแบบฝึกหัด และผลงาน

บันทึกหลังสอน

กระบวนการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนสมบัติการเท่ากันที่เรียนมาแล้ว ได้แก่ สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติการบวกและการลบ

3. ยกตัวอย่างประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนพิจารณาและตอบคำถาม ดังนี้

$$3.1 \quad (1 + 2) = 3 \quad \text{จริงหรือไม่}$$

$$3.2 \quad (1 + 2) \times 4 = 3 \times 4 \quad \text{จริงหรือไม่}$$

$$3.3 \quad (1 + 2) \times 10 = 3 \times 10 \quad \text{จริงหรือไม่}$$

$$3.4 \quad (1 + 2) \times 16 = 3 \times 16 \quad \text{จริงหรือไม่}$$

$$3.5 \quad \text{ถ้า } a \text{ และ } b \text{ เป็นจำนวนใดๆให้ } a = b \text{ ดังนั้น}$$

$$A \times 8 = b \times 8 \quad \text{จริงหรือไม่}$$

$$3.6 \quad \text{ถ้า } a, b \text{ และ } c \text{ เป็นจำนวนใดๆให้ } a = b \text{ ดังนั้น}$$

$$A \times c = b \times c \quad \text{จริงหรือไม่}$$

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. จากตัวอย่างร่วมกันสรุปว่าทุกประโยคเป็นจริงหมด เพราะได้จากสมบัติการคูณที่ว่า เมื่อมีจำนวนสองจำนวนเท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาคูณแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลคูณจะเท่ากันและเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

เมื่อกำหนดให้ a, b และ c เป็นจำนวนใดๆให้ $a = b$ แล้ว $ac = bc$ หรือ ถ้า $a = b$ แล้ว $ca = cb$

2. นักเรียนตอบคำถามว่าจำนวนที่นำมาคูณจะเป็นจำนวนบวก จำนวนลบ จำนวนเต็ม หรือเศษส่วนได้หรือไม่ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ และในกรณีที่ $c \neq 0$ จะได้ว่า ถ้า $a = b$ แล้ว $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ นั่นคือ เราสามารถนำจำนวนที่ไม่เท่ากับศูนย์มาหารทั้งสองข้างของสมการแล้วผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน ซึ่งเรียกว่าสมบัติการหาร ดังนี้

ถ้าให้ a, b และ c เป็นจำนวนใดๆที่ $c \neq 0$ ถ้า $a = b$ ดังนั้น $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในระบบคณิตศาสตร์ เราไม่ใช่ 0 เป็นตัวหาร ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนในชั้นสูงขึ้นไป

3. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน เพื่อร่วมกันเติมคำตอบ ดังต่อไปนี้

$$3.1 \quad \text{ให้ } a = b \quad \text{ดังนั้น } \frac{a}{4} = \dots\left(\frac{b}{4}\right)$$

$$3.2. \text{ ให้ } 5x = 80 \text{ ดังนั้น } x = \dots(16)$$

$$3.3 \text{ ให้ } y = 111 \text{ ดังนั้น } \frac{y}{3} = \dots(37)$$

$$3.4 \text{ ให้ } \frac{a}{32} = 5 \text{ ดังนั้น } a = \dots(160)$$

ฯลฯ

ขั้นสรุป

1. นักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติการคูณและการหาร
2. นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมในหนังสือแบบเรียน (สสวท.) และทำแบบฝึกหัดส่งครู

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.)

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัด และผลงาน

บันทึกหลังสอน

กระบวนการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนเรื่องการหาคำตอบของสมการหาคำตอบของสมการโดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรในสมการ เพื่อให้ของสมการสมการนั้นเป็นจริงและคุณสมบัติการเท่ากัน
3. ยกตัวอย่างการหาคำตอบโดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรในสมการ เช่น

ตัวอย่าง จงหาคำตอบของสมการ

$$(7 \times x) + 6 = 111$$

ให้นักเรียนลองหาจำนวนมาแทนค่า x เพื่อให้สมการเป็นจริง จนได้ว่า

$$x = 15 \text{ ทำให้สมการ } (7 \times x) + 6 = 111 \text{ เป็นจริง}$$

ดังนั้น คำตอบของสมการ $7 \times x + 6 = 111$ คือ 15

แล้วร่วมสนทนากว่าการหาคำตอบของสมการโดยวิธีนี้ ไม่สะดวกและไม่รวดเร็ว เมื่อสมการมีความซับซ้อนมากๆ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการหาคำตอบของสมการ เราจะใช้สมบัติของการเท่ากัน อันได้แก่สมการการบวกและการลบ กับสมการการคูณและการหารมาช่วยในการหาคำตอบ ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า การแก้สมการ ดังนั้น การแก้สมการ คือการหาคำตอบของสมการหรือการหาค่าของตัวแปรที่อยู่สมการนั้นๆ โดยใช้สมบัติการเท่ากัน

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. นักเรียนฟังครูอธิบาย การแก้สมการ ที่มีตัวแปรเพียงตัวแปรและมีคำตอบเพียงคำตอบเดียวที่ใช้สมบัติการบวกและการลบ
2. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน เพื่อให้นักเรียนช่วยกันเสนอแนะว่าจะหาค่าของตัวแปรได้อย่างไร ใช้คุณสมบัติใด พร้อมตรวจสอบคำตอบได้อย่างไร ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง จงแก้สมการ $\frac{z}{3} + 2 = 7$

วิธีทำ $\frac{z}{3} + 2 = 7$

นำ 2 มาลบทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $\frac{z}{3} + 2 - 2 = 7 - 2$

$$\frac{z}{3} = 5$$

นำ 3 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $\frac{z}{3} \times 3 = 5 \times 3$

หรือ $z = 15$

ตรวจคำตอบ

แทน z ด้วย 15 ในสมการ $\frac{z}{3} + 2 = 7$

$$\text{จะได้ } \frac{15}{3} + 2 = 7$$

$$5 + 2 = 7$$

$$7 = 7 \text{ เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

ดังนั้น 15 เป็นคำตอบของสมการ $\frac{z}{3} + 2 = 7$

ตอบ ๑๕

3. นักเรียนฟังครูอธิบายเพิ่มเติมเพื่อเสริมในจุดที่บกพร่อง เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในการแก้สมการและเลือกใช้สมบัติการบวกและการลบได้แล้ว ให้ทำแบบฝึกหัดโดยครูคอยให้คำแนะนำ และเดินตรวจดูให้ทั่วถึงเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง

ขั้นสรุป

1. ร่วมกันสรุปว่าการแก้สมการ คือการหาคำตอบของสมการหรือการหาค่าของตัวแปรที่อยู่สมการนั้นๆ โดยใช้สมบัติการเท่ากัน

2. นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมในหนังสือแบบเรียนและทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.) เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

การวัดและประเมินผล

1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

2 ตรวจแบบฝึกหัด และผลงาน

บันทึกหลังสอน

กระบวนการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนการแก้สมการโดยใช้สมบัติการบวกและการลบ

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. นักเรียนคูตัวอย่าง การแก้สมการตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการคูณหรือการหาร แล้วช่วยกันเสนอแนะว่าจะหาคำตอบได้อย่างไร ใช้สมบัติการบวกการลบได้หรือไม่ จะใช้สมบัติใดมาช่วยในการหาค่าของตัวแปร และจะตรวจสอบคำตอบได้อย่างไรอธิบายพร้อมยกตัวอย่าง เช่น

ตัวอย่างที่ 1 จงแก้สมการ $\frac{a}{5} = 37$

วิธีทำ จาก $\frac{a}{5} = 37$

นำ 5 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $\frac{a}{5} \times 5 = 37 \times 5$

หรือ $a = 185$

ตรวจสอบ แทนค่า $a = 185$ ในสมการ $\frac{a}{5} = 37$

จะได้ $\frac{185}{5} = 37$ เป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น 185 เป็นคำตอบของสมการ $\frac{a}{5} = 37$

ตอบ ๑๘๕

2. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน เพื่อร่วมกันพิจารณาโจทย์สมการที่ต้องใช้ทั้งการคูณและการหาร ช่วยในการหาคำตอบและช่วยกันแก้สมการ เช่น

ตัวอย่างที่ 2 จงแก้สมการ $\frac{5}{8}y = 30$

วิธีที่ 1 จาก $\frac{5}{8}y = 30$

นำ 8 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $8 \times \frac{5}{8}y = 8 \times 30$

หรือ $5y = 8 \times 30$

แล้วนำ 5 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \frac{5y}{5} &= \frac{8 \times 30}{5} \\ y &= 48 \end{aligned}$$

3. ครูซักถามนักเรียนว่า จะทำให้ขั้นตอนในการแก้สมการน้อยลงได้หรือไม่ คำตอบก็คือ การนำ 8 มาคูณ และนำ 5 มาหารทั้งสองข้างของสมการก็คือ การนำ $\frac{5}{8}$ มาคูณทั้งสองข้างของสมการนั่นเอง ดังนั้น การแก้สมการในข้อนี้อาจทำให้เร็วขึ้นได้ดังวิธีที่ 2

วิธีที่ 2 จาก $\frac{5}{8}y = 30$

นำ $\frac{8}{5}$ มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้} \quad \frac{8}{5} \times \frac{5}{8}y = \frac{8}{5} \times 30$$

$$\text{หรือ} \quad y = 48$$

ตรวจสอบ แทนค่า $y = 48$ ลงในสมการ $\frac{5}{8}y = 30$

$$\text{จะได้} \quad \frac{5}{8} \times 48 = 30 \text{ เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad 48 \text{ เป็นคำตอบของสมการ} \quad \frac{5}{8}y = 30$$

ตอบ ๔๘

4. เมื่อพิจารณาเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจบทเรียนอาจเพิ่ม โจทย์ลักษณะนี้ให้ช่วยกันทำอีก เช่น

3.1 จงแก้สมการ $\frac{1}{3}x = 55$ (ตอบ $x = 165$)

3.2 จงแก้สมการ $36 = 1.8z$ (ตอบ $z = 20$)

5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน โดยครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือและเดินตรวจให้ทั่วถึง ถ้าพบว่ามีนักเรียนคนใดที่ยังไม่เข้าใจหรือทำแบบฝึกหัดไม่ได้ ก็เข้าไปอธิบายเพิ่มเติมเป็นรายบุคคล

ขั้นสรุป

1. ช่วยกันสรุปบทเรียนการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการคูณและการหาร พร้อมศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือแบบเรียน

2. ทำแบบฝึกในหนังสือแบบเรียนเป็นการบ้าน

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.)

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน



ให้ a , b และ c แทนจำนวนใดๆ ที่ $c \neq 0$ ถ้า $a = b$ ดังนั้น $\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$

เราสามารถนำความรู้เรื่องสมบัติของการเท่ากันไปใช้ในการเรียนการแก้สมการต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการบวก สมบัติการลบ สมบัติการคูณและการหารได้

เนื้อหาสาระ

แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการบวก สมบัติการลบ สมบัติการคูณและการหาร

กระบวนการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนการแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันที่เรียนมาแล้ว

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ร่วมสนทนากว่าการแก้สมการที่เรียนมาแล้วเป็นการแก้สมการอย่างง่าย ใช้สมบัติการเท่ากันเพียงข้อเดียว ก็สามารถหาคำตอบของสมการได้โดยง่าย เมื่อสมการที่กำหนดให้มีความยุ่งยากและซับซ้อนยิ่งขึ้นในการหาคำตอบของสมการนั้น จะต้องใช้สมบัติการเท่ากันตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไปจึงจะหาค่าของตัวแปรได้

2. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละประมาณ 3 - 5 คน แล้วยกตัวอย่างการแก้สมการที่ต้องใช้คุณสมบัติการเท่ากันตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไปประมาณ 2 - 3 ตัวอย่าง ช่วยกันพิจารณาว่าจะใช้สมบัติข้อใดก่อนหลัง แสดงวิธีทำและตรวจสอบคำตอบอย่างไร เช่น

ตัวอย่าง จงแก้สมการ $3m - 8 = 73$

วิธีทำ จาก $3m - 8 = 73$

(ถามนักเรียนว่าจะใช้คุณสมบัติใดก่อน)

นำ 8 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

จะได้ $3m - 8 + 8 = 73 + 8$

$$3m = 81$$

(ถามนักเรียนว่าจะทำอย่างไรต่อไปจึงจะได้คำตอบ)

นำ 3 มาหารทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } \frac{3m}{3} = \frac{81}{3}$$

$$\text{หรือ } m = 27$$

(นักเรียนจะแน่ใจหรือยังว่าคำตอบเป็น 27 นั้นถูกต้องแล้ว)

ตรวจคำตอบ แทนค่า $m = 27$ ลงในสมการ $3m - 8 = 73$

$$\text{จะได้ } (3 \times 27) - 8 = 73 \text{ เป็นสมการที่เป็นจริง}$$

$$\text{ดังนั้น } 27 \text{ เป็นคำตอบของสมการ } 3m - 8 = 73$$

ตอบ ๒๗

3. นักเรียนดูตัวอย่างในหนังสือแบบเรียนและทำแบบฝึกหัด โดยครูคอยให้คำแนะนำเป็นรายบุคคลจนเข้าใจ

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเพิ่มเติมเป็นการบ้าน

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.)

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน

แผนการจัดการเรียนรู้
(ตามคู่มือครู สสวท.)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค31101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระยะเวลา 50 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระสำคัญ

1. เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลบวกจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการบวก เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

ให้ a, b และ c แทนจำนวนใดๆ

ถ้า $a = b$ ดังนั้น $a + c = b + c$

2. เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาลบออกจากแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลลบจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการลบ เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

ให้ a, b และ c แทนจำนวนใดๆ

ถ้า $a = b$ ดังนั้น $a - c = b - c$

3. เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาคูณแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลคูณจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการคูณ เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

ให้ a, b และ c แทนจำนวนใดๆ

ถ้า $a = b$ ดังนั้น $a \times c = b \times c$

4. เมื่อมีจำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งที่ไม่เท่ากับศูนย์มาหารแต่ละจำนวนที่เท่ากันนั้น ผลหารจะเท่ากัน เรียกสมบัตินี้ว่า สมบัติการเท่ากันของการหาร เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

ให้ a , b และ c แทนจำนวนใดๆ ที่ $c \neq 0$ ถ้า $a = b$ ดังนั้น $\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$

เราสามารถนำความรู้เรื่องสมบัติของการเท่ากันไปใช้ในการเรียนการแก้สมการต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติสมบัติการบวก สมบัติการลบ สมบัติการคูณ และสมบัติการหารตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไปได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติสมบัติการบวก สมบัติการลบ สมบัติการคูณ และสมบัติการหารตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไปได้

เนื้อหาสาระ

การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติสมบัติการบวก สมบัติการลบ สมบัติการคูณ และสมบัติการหารตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป

กระบวนการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนเรื่องการแก้สมการ และสมบัติการเท่ากัน

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ยกตัวอย่างการแก้สมการที่ต้องใช้คุณสมบัติตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป 2 - 3 ตัวอย่าง ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาว่าจะใช้คุณสมบัติใดก่อนแสดงวิธีทำ และตรวจคำตอบอย่างไร เช่น

$$1.1 \text{ จงแก้สมการ } 3\left(\frac{x}{2} - 5\right) = 21 \quad (\text{ตอบ } x = 24)$$

$$1.2 \text{ จงแก้สมการ } \frac{5t+9}{3} = 13 \quad (\text{ตอบ } t = 6)$$

$$1.3 \text{ จงแก้สมการ } 45 = \frac{5}{6}(4s + 6) \quad (\text{ตอบ } s = 12)$$

2. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน แข่งขันกันทำแบบฝึกหัดในกระดาษรายงาน ให้ทำกลุ่มละ 2 ข้อ แล้วเปลี่ยนกันตรวจความถูกต้องโดยครูคอยดูแลความถูกต้อง

3. ถ้ามีเวลาเหลือครูกำหนดโจทย์ การแก้สมการให้นักเรียนทำอีกกลุ่มละ 4 ข้อ แล้วส่งให้ครูเป็นผู้ตรวจความถูกต้อง ให้คะแนนแล้วให้คำชมเชยกลุ่มที่ทำได้คะแนนสูงสุด

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน พร้อมคู่มือตัวอย่างในหนังสือแบบเรียนประกอบ

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนเป็นการบ้านแล้วส่งครู

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.)

การวัดและประเมินผล

1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

2 ตรวจแบบฝึกหัด และผลงาน

บันทึกหลังสอน



แผนการจัดการเรียนรู้ (ตามคู่มือครู สสวท.)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค31101
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระยะเวลา 50 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระสำคัญ

การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือปัญหา คือ การเขียนประโยคของสถานการณ์หรือปัญหาในรูปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเราสามารถนำความรู้เรื่องการเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

เขียนโจทย์สมการเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

เนื้อหาสาระ

การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. นักเรียนร่วมกันคิดหาคำตอบปัญหาเกี่ยวกับสมการที่มีตัวแปรเดียว 1 - 2 ปัญหา

ตัวอย่าง สามเท่าของอายุของต้น มากกว่าอายุของปู่ 3 ปี ถ้าปู่อายุ 72 ปี ต้นมีอายุกี่ปี นักเรียนอาจหาคำตอบได้ หรือไม่ได้ แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาดังกล่าวจะทำได้ง่ายขึ้นถ้าเราเขียนเป็นสมการแล้วหาคำตอบของสมการนั้น

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. นักเรียนฟังครูอธิบายการแก้โจทย์ปัญหา โดยครูยกตัวอย่างข้อความ หรือโจทย์ปัญหาให้นักเรียนช่วยกันเขียนสมการหลายๆตัวอย่าง จากง่ายไปหายาก ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 “ต้อยอายุมากกว่าโด้ง 3 ปี ถ้าโด้งอายุ 15 ปี ต้อยมีอายุเท่าไร”

ให้ x แทนอายุของต้อยจะเขียนสมการแทนข้อความตัวอย่างดังนี้

$$x = 15 - 3 \text{ หรือ } x + 3 = 15$$

ตัวอย่างที่ 2 สมศักดิ์มีเงินเป็น 2 เท่า ของสมศรี ถ้าสมศักดิ์มีเงิน 536 บาท สมศักดิ์มีเงินเท่าไร

ให้ y แทนจำนวนเงินของสมศรี เขียนสมการได้ดังนี้

$$2y = 536$$

ตัวอย่างที่ 3 “สามเท่าของอายุต้นมากกว่าอายุของปู่ 5 ปี ถ้าปู่อายุ 71 ปี ต้นอายุเท่าไร”

ให้ a แทนอายุของต้น

$$\text{จะได้ } 3a - 5 = 71$$

ตัวอย่างที่ 4 เศษสามส่วนสี่ของจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 74 อยู่ 8 จงหาจำนวนจำนวนนั้น

ให้จำนวนจำนวนนั้น คือ x

เศษสามส่วนสี่ของจำนวนนั้นคือ $\frac{3}{4}x$

เศษสามส่วนสี่ของจำนวนนั้นน้อยกว่า 74 อยู่ 8 เขียนเป็นสมการดังนี้

$$\frac{3}{4}x + 8 = 74 \text{ หรือ } 74 - \frac{3}{4}x = 8$$

ตัวอย่างที่ 5 พิตยาอ่านหนังสือ 4 วัน ได้ 110 หน้า แต่ละวันเขาจะอ่านหนังสือมากกว่าวันที่แล้วมา วันละ 5 หน้า วันแรกเขาอ่านหนังสือกี่หน้า

ให้วันแรกเขาอ่านหนังสือได้ x หน้า

วันที่ 2 เขาอ่านหนังสือได้ $x + 5$ หน้า

วันที่ 3 เขาอ่านหนังสือได้ $(x + 5) + 5 = x + 10$ หน้า

วันที่ 4 เขาอ่านหนังสือได้ $(x + 10) + 5 = x + 15$ หน้า

พิตยาอ่านหนังสือ 4 วัน ได้ 110 หน้า

$$\text{ดังนั้น } x + (x + 5) + (x + 10) + (x + 15) = 110$$

$$\text{หรือ } 4x + 30 = 110$$

ฯลฯ

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมอภิปรายเกี่ยวกับกับโจทย์ปัญหาดังตัวอย่างที่ครูอธิบาย เพื่อซักถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ

3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน โดยครูเดินดูแลคอยชี้แนะเป็นรายบุคคล

4. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 4 คน แข่งขันกันทำแบบฝึกหัดในกระดาน 4 ข้อ กลุ่มไหนทำเสร็จก่อนและถูกต้อง กลุ่มนั้นเป็นฝ่ายชนะ และได้รับคำชมจากครู

ขั้นสรุป

1. ร่วมกันอภิปรายถึงการเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย ว่าสมการหรือคำตอบในแต่ละข้อผิดหรือถูก เพราะเหตุใด

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเป็นการบ้าน

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.)

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน

แผนการจัดการเรียนรู้
(ตามคู่มือครู สสวท.)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค31101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระยะเวลา 50 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ กระบวนการวิเคราะห์และดำเนินการหาสิ่งที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวต้องการให้หา ซึ่งเราสามารถนำความรู้เรื่องการเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้
2. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการคูณและการหารได้
3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

เนื้อหาสาระ

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กระบวนการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ทบทวนการหาคำตอบของสมการ และการเขียนสมการจากโจทย์ปัญหาโดยยกตัวอย่างประกอบให้นักเรียนพิจารณาและตอบคำถาม

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. จากตัวอย่างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนช่วยกันเขียนสมการ แล้วใช้สมการแก้โจทย์ปัญหาอย่างง่าย ๆ 2 ตัวอย่าง โดยครูเป็นผู้ถามนำให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาเสนอแนะ วิธีการแก้ปัญหา และขั้นตอนในการหาคำตอบแล้วช่วยกันแสดงวิธีทำบนกระดานดำพร้อมทั้งแสดงการตรวจสอบคำตอบ เมื่อถูกต้องแล้วจึงให้นักเรียนแสดงวิธีทำและตรวจสอบคำตอบลงในสมุดของตนเอง เช่น

ตัวอย่างที่ 1 อีก 3 ปี ข้างหน้า วัชระจะมีอายุเป็น 2 เท่าของวัชรา ถ้าปัจจุบันวัชระมีอายุ 19 ปี จงหาว่าปัจจุบันวัชราอายุเท่าไร

วิธีทำ ให้ x แทนอายุปัจจุบันของวัชระ

ดังนั้น อีก 3 ปีข้างหน้า วัชระจะมีอายุ $x + 3$ ปี

ถ้าปัจจุบันวัชระมีอายุ 19 ปี

อีก 3 ปี ข้างหน้า วัชระจะมีอายุ $19 + 3 = 22$ ปี

อีก 3 ปี ข้างหน้า วัชระจะมีอายุเป็น 2 เท่าของวัชรา

จึงเขียนเป็นสมการได้ดังนี้ $x + 3 = 2 \times 22$

$$x + 3 = 44$$

$$x + 3 - 3 = 44 - 3$$

$$x = 41$$

ตรวจสอบ อีก 3 ปีข้างหน้า วัชระจะมีอายุ $= 41 + 3 = 44$ ปี

และอีก 3 ปีข้างหน้า วัชระจะมีอายุ $= 19 + 3 = 22$

จะเห็นว่า อีก 3 ปีข้างหน้า วัชระจะมีอายุเป็น 2 เท่าของวัชราจริง

นั่นคือ ปัจจุบันวัชระมีอายุ $= 41$ ปี

ตอบ ๔๑ ปี

ข้อสังเกต การตรวจสอบว่าค่าของ x ที่หามาได้เป็นคำตอบของสมการจริงหรือไม่ ควรทำการตรวจสอบว่าเป็นไปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่ หากตรวจสอบจากสมการที่เขียนไว้ คำตอบนั้นอาจจะผิดได้เนื่องจากเขียนสมการไว้ผิด

ตัวอย่างที่ 2 พ่อมีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง แบ่งให้ลูกคนโตไป $\frac{1}{5}$ ของจำนวนเงินที่มีอยู่และแบ่งลูกคนเล็กอีก 50 บาท ปรากฏว่าเงินที่ลูกทั้งสองคนได้รับรวมเป็นเงิน 250 บาท จงหาจำนวนเงินที่พ่อมีอยู่ทั้งหมด

วิธีทำ ให้จำนวนเงินที่พ่อมีอยู่ทั้งหมด x บาท

แบ่งให้ลูกคนโต $\frac{1}{5}$ ของจำนวนเงินที่พ่อมีเงินคิดเป็น $\frac{1}{5}x$ บาท

แบ่งให้ลูกคนเล็กอีก 50 บาท

ปรากฏว่าลูกทั้งสองได้รับเงินรวมกัน 250 บาท

ดังนั้น $\frac{1}{5}x + 50 = 250$ บาท

$$\frac{1}{5}x + 50 - 50 = 250 - 50$$

$$\frac{1}{5}x = 200$$

$$x = 200 \times 5 = 1,000 \text{ บาท}$$

ตรวจคำตอบ ลูกทั้งสองคนได้รับเงินรวมกัน $= \frac{1}{5} \times 1,000 + 50$
 $= 250$ บาท ซึ่งเป็นจริง

นั่นคือ จำนวนเงินที่พ่อมีเงินอยู่ = 1,000 บาท

ตอบ ๑,๐๐๐ บาท

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมอภิปรายเกี่ยวกับตัวอย่างที่ครูอธิบายเพื่อซักถามข้อสงสัยที่ยังไม่เข้าใจ

3. นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากตัวอย่างในหนังสือ แล้วแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 5 คน ร่วมกันสรุปขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการดังนี้

3.1 วิเคราะห์โจทย์ว่ากำหนดอะไรให้บ้าง และให้หาอะไร

3.2 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ให้หรือแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่โจทย์ให้หา

3.3 เขียนสมการตามเงื่อนไขของโจทย์

4. กำหนดโจทย์สมการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนสมการ แสดงวิธีหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบ บนกระดานดำ 2 ข้อ โดยครูเป็นผู้ถามนำ

ขั้นสรุป

1. ร่วมอภิปรายกันถึงการเขียนสมการ และขั้นตอนในการหาคำตอบ

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเป็นการบ้าน

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.)

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน



แผนการจัดการเรียนรู้ (ตามคู่มือครู สสวท.)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค31101
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระยะเวลา 50 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ กระบวนการวิเคราะห์และดำเนินการหาสิ่งที่โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวต้องการให้หา ซึ่งเราสามารถนำความรู้เรื่องการเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้
2. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการคูณและการหารได้
3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้

เนื้อหาสาระ

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนการใช้สมการแก้โจทย์ปัญหาที่เรียนมาแล้ว

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. นักเรียนคูตัวอย่างโจทย์สมการ แล้วช่วยกันแก้สมการ หาคำตอบโดยแสดงวิธีทำ และการตรวจคำตอบบนกระดานดำ โดยครูอธิบายและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัย

2. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน เพื่อแข่งขันกันเขียนสมการ หาคำตอบโดยแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ บนกระดานดำ ถ้ากลุ่มไหนทำเสร็จก่อนและถูกต้องกลุ่มนั้นเป็นฝ่ายชนะ และได้รับคำชมเชยจากครู เช่น

ตัวอย่างที่ 1 นูชอ่านหนังสือเล่มหนึ่งได้ 132 หน้า เหลือที่ยังไม่ได้่านอีก $\frac{2}{3}$ ของทั้งหมด หนังสือเล่มนี้หนากี่หน้า

วิธีทำ	ให้หนังสือเล่มนี้หนา	x	หน้า
	นูชอ่านไปแล้ว	132	หน้า
	เหลือที่ยังไม่ได้่านอีก	$\frac{2}{3}$	ของทั้งหมด
	นูชอ่านไปแล้ว	$= 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$	ของทั้งหมด
	ดังนั้น	$\frac{1}{3}x = 132$	
	จะได้	$x = 132 \times 3$	
		$x = 396$	
ตรวจคำตอบ	เหลือที่ยังไม่ได้่าน	$\frac{3}{2} \times 396 = 2 \times 132 = 264$	หน้า
	อ่านไปแล้ว	$396 - 264 = 132$	หน้าซึ่งเป็นจริง
	นั่นคือ หนังสือเล่มนี้หนา	396	หน้า
	ตอบ ๓๙๖ หน้า		

หมายเหตุ นักเรียนอาจจะเขียนสมการดังนี้ก็ได้ $132 + \frac{2}{3}x = x$

หรือ $x - \frac{2}{3}x = 132$

จะได้ $3x - 2x = 132 \times 3$

หรือ $x = 396$ เช่นเดียวกัน

ตัวอย่างที่ 2 ดิเรกมีแสดมปีอยู่จำนวนหนึ่ง เมื่อให้น้องไป 10 ดวง แล้วครึ่งหนึ่งของแสดมปีที่เหลือเท่ากับจำนวนแสดมปีที่เหลือที่ดวงใจมีพอดี ถ้าดวงใจมีแสดมปี 108 ดวง จงหาว่าเดิมดิเรกมีแสดมปีทั้งหมดกี่ดวง

วิธีทำ	ให้เดิมดิเรกมีแสดมปี	x	
	เมื่อให้น้องไป 10 ดวง แล้วครึ่งหนึ่งของที่เหลือ		
	จะได้	$\frac{1}{2}(x - 10)$	= 108
	นำ 2 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ		
	จะได้	$x - 10$	= 216
	นำ 10 บวกทั้งสองข้างของสมการ		
	จะได้	x	= 226
ตรวจคำตอบ	เมื่อดิเรกให้แสดมปีน้องไป 10 ดวง จะเหลือ		
		= 226 - 10	= 216 ดวง
	ครึ่งหนึ่งของที่เหลือ = $\frac{216}{2}$	=	108 ดวง
	เท่ากับจำนวนแสดมปีที่ดวงใจมีพอดี		
	นั่นคือ ดิเรกมีแสดมปีทั้งหมด 226 ดวง		
	ตอบ ๒๒๖ ดวง		

3. นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากตัวอย่างในหนังสือ กำหนดโจทย์สมการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนสมการ แสดงวิธีหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบ บนกระดานดำ 2 ข้อ โดยครูคอยให้คำแนะนำ และเดินตรวจดูความถูกต้องเป็นรายบุคคลให้ทั่วถึง

ขั้นสรุป

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเป็นการบ้าน

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.)

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน



ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน แล้วกำหนดโจทย์สมการที่ยุ่งยากและซับซ้อนกว่าที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำ 2 ข้อ เช่น

ตัวอย่างที่ 1 ร้านค้าติดราคากระเป๋าใบหนึ่งไว้จำนวนหนึ่ง ถ้าซื้อด้วยเงินสดจะลดให้เหลือเพียง $\frac{4}{5}$ ของราคาที่ตั้งไว้ ปัทมาซื้อกระเป๋าใบนี้ด้วยเงินสดจ่ายเงินไป 1,000 บาท และได้รับเงินทอน

228 พอดีติดราคากระเป๋าใบนี้ไว้เท่าไร

วิธีทำ ให้ x แทนราคากระเป๋าที่พอติดไว้

ถ้าซื้อเงินสดลดให้เหลือ $\frac{4}{5}$ ของราคาที่ตั้งไว้เท่ากับ $\frac{4}{5}x$ บาท

ปัทมาซื้อกระเป๋าดำด้วยเงินสดเป็นเงิน $1,000 - 228 = 772$ บาท

$$\text{ดังนั้น} \quad \frac{4}{5}x = 772$$

นำ $\frac{5}{4}$ มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้} \quad x = 72 \times \frac{5}{4}$$

$$x = 193 \times 5$$

$$x = 965$$

ตรวจสอบ ถ้าซื้อเงินสดลดให้เหลือเพียง $\frac{4}{5}$ ของราคาที่ตั้งไว้

$$= \frac{4}{5} \times 965 = 772 \text{ บาท}$$

เท่ากับเงินสดที่ปัทมาจ่ายไปจริง

$$\text{นั่นคือ} \quad \text{พอดีติดราคากระเป๋าใบนี้ไว้} = 965 \text{ บาท}$$

ตอบ ๙๖๕ บาท

ตัวอย่างที่ 2 แก้วกับกิ้งว้างแข่งกัน โดยแก้วต่อให้กิ้งว้างไปก่อน 2 นาที ถ้าแก้ววิ่งด้วยความเร็ว 60 เมตรต่อนาที และแก้ววิ่งด้วยความเร็ว 52 เมตรต่อนาที แก้วจะวิ่งไปทันกิ้งว้างในเวลากี่นาที

วิธีทำ ให้แก้ววิ่งไปทันกิ้งว้างในเวลา x นาที

แก้ววิ่งด้วยความเร็ว 60 เมตรต่อนาที จึงได้ระยะทาง $60x$ เมตร

กิ้งว้างใช้เวลาวิ่ง $x + 2$ นาที

กิ้งว้างวิ่งด้วยความเร็ว 52 เมตรต่อนาที ได้ระยะทาง $52(x + 2)$ เมตร

ขณะที่แก้ววิ่งไปทันกึ่งนั้น ทั้งสองจะวิ่งได้ระยะทางเท่ากัน

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad 60x &= 52(x + 2) \\ 60x &= 52x + 104 \\ 60x - 52x &= 104 \\ 8x &= 104 \\ x &= \frac{104}{8} = 13 \end{aligned}$$

ตรวจสอบ แก้ววิ่ง 13 นาทีได้ระยะทาง = $13 \times 60 = 780$ เมตร

กึ่งวิ่ง $13 + 2$ นาทีได้ระยะทาง = $15 \times 52 = 780$ เมตร

แสดงว่าแก้ววิ่งไปทันกึ่ง ณ เวลา 13 นาที

ตอบ ๑๓ นาที

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัด กลุ่มละ 1 ข้อ เสร็จแล้วให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาทำบนกระดานดำ ให้นักเรียนกลุ่มอื่นๆ ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ตัดสินและติชม

3. กำหนดโจทย์สมการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำอีกกลุ่มละ 1 - 2 ข้อ (แล้วแต่เวลาที่เหลือ) กลุ่มใดทำเสร็จก่อนและถูกต้อง จะได้รับรางวัลจากครู

ขั้นสรุป

1. นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่องสมการ

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่

เรียนเป็นการบ้าน

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.)

การวัดและประเมินผล

1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

2 ตรวจแบบฝึกหัด

บันทึกหลังสอน

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 5 คน กำหนดโจทย์ปัญหาสมการ ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ว่าโจทย์ กำหนดอะไรบ้าง และให้หอะไร กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการให้หา นั้น แล้วเขียนสมการจากโจทย์ปัญหา หาคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบโดยครูเป็นผู้ถาม นำให้นักเรียนพิจารณาเสนอแนะให้ครูและนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ช่วยกันขัดเกลา แล้วครูเขียนแสดงวิธีทำตามขั้นตอนบนกระดานดำ เมื่อถูกต้องแล้วจึงให้นักเรียนจดบันทึกลงสมุด เช่น

ตัวอย่างที่ 1 พ่อมีเงินอยู่จำนวนหนึ่งแบ่งให้ลูกคนโตไป $\frac{2}{5}$ ของจำนวนเงินที่มีอยู่และแบ่งให้ลูกคนเล็กอีก $\frac{1}{5}$ ของจำนวนเงินที่มีอยู่ ปรากฏว่าเงินที่ลูกทั้งสองคนได้รับรวมกันเป็นเงิน 600 บาท จงหาว่าเดิมพ่อมีเงินเท่าไร

$$\begin{array}{ll}
 \text{วิธีทำ} \text{ ให้จำนวนเงินที่พ่อมีอยู่เท่ากับ} & x \text{ บาท} \\
 \text{แบ่งให้ลูกคนโต } \frac{2}{5} \text{ ของเงินที่มีอยู่คิดเป็น} & \frac{2}{5}x \text{ บาท} \\
 \text{แบ่งให้ลูกคนโต } \frac{1}{5} \text{ ของเงินที่มีอยู่คิดเป็น} & \frac{1}{5}x \text{ บาท} \\
 \text{ลูกทั้งสองคนได้รับเงินรวมกันเท่ากับ} & 600 \text{ บาท} \\
 \text{ดังนั้น จะได้สมการ } \frac{2}{5}x + \frac{1}{5}x & = 600 \text{ บาท} \\
 \left(\frac{2}{5} + \frac{1}{5}\right)x & = 600 \\
 \frac{3}{5}x & = 600
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 \text{คูณทั้งสองข้างสมการด้วย } \frac{5}{3} \text{ จะได้} & \\
 \frac{5}{3} \times \frac{3}{5}x & = \frac{5}{3} \times 600 \\
 x = 5 \times 200 & = 1,000
 \end{array}$$

$$\text{ตรวจสอบ ลูกคนโตได้รับเงิน } \frac{2}{5} \times 1,000 = 400 \text{ บาท}$$

$$\text{ลูกคนเล็กได้รับเงิน } \frac{1}{5} \times 1,000 = 200 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ลูกทั้งสองคนได้รับเงินรวมกัน $400 + 200 = 600$ ซึ่งเป็นจริง

$$\text{นั่นคือ จำนวนเงินที่พ่อมีอยู่เดิม} = 1,000 \text{ บาท}$$

ตอบ ๑,๐๐๐ บาท

หมายเหตุ ในการตรวจสอบว่า ค่า x ที่หามาได้ถูกต้องหรือไม่ ควรทำการตรวจสอบว่าเป็นไปตามเงื่อนไขของโจทย์หรือไม่หากตรวจสอบจากสมการที่เขียนไว้ คำตอบนั้นอาจจะผิดได้เนื่องจากเขียนสมการไว้ผิด

2. กำหนดโจทย์สมการให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำและหาคำตอบอีก เช่น

ตัวอย่างที่ 2 วิเคราะห์พัฒนาวิ้งแข่งกันโดยวิเคราะห์ต่อให้พัฒนาวิ้งไปก่อน 5 นาที ถ้าวิเคราะห์ด้วยความเร็ว 60 เมตรต่อนาที และพัฒนาวิ้งด้วยความเร็ว 50 เมตรต่อนาที วิเคราะห์วิ้งทันพัฒนาในเวลากี่นาที (ตอบ 25 นาที)

3. นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มรับโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มละ 2 ข้อ แล้วช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำ หาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบ เสร็จแล้วนำผลงานส่งครู

ขั้นสรุป

1. นักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาสมการอีกครั้งหนึ่ง ดังนี้

ขั้นที่ 1 อ่านโจทย์ปัญหาให้ละเอียด แล้ววิเคราะห์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และให้หาอะไร

ขั้นที่ 2 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ให้หา หรือแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการหา

ขั้นที่ 3 เขียนสมการจากโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 แก้สมการเพื่อหาคำตอบที่โจทย์ต้องการ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ ถ้าเป็นจริงตามโจทย์ก็แสดงว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเป็นการบ้าน

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ (สสวท.)

การวัดและประเมินผล

- 1 สังเกตจากการตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
- 2 ตรวจแบบฝึกหัด และผลงาน

บันทึกหลังสอน





แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. ข้อสอบทุกข้อเป็นแบบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือก ก, ข, ค หรือ ง ข้อใดข้อหนึ่ง แล้วกาเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษคำตอบดังในตัวอย่าง

ตัวอย่าง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
	0		×		

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้กาเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิมเสียก่อน แล้วจึงตอบตัวเลือกใหม่ ดังนี้

ตัวอย่าง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
	0		✕		×



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

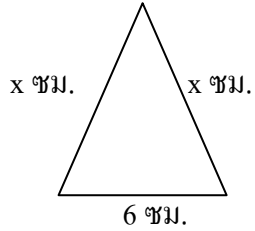
จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ในช่องที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

<p>1. กำหนดจำนวนตามลำดับต่อไปนี้ 100, 94, 88, _____ , _____ จำนวนต่อจาก 88 คือจำนวนใด</p> <p style="padding-left: 20px;">ก. 86 ข. 84 ค. 82 ง. 80</p> <p>2. ในลำดับจำนวน 2, 5, 8, 11, _____ จำนวนในเทอมที่ 8 คือจำนวนใด</p> <p style="padding-left: 20px;">ก. 20 ข. 23 ค. 26 ง. 29</p> <p>3. จากแบบรูปต่อไปนี้ 3, 5, 7, 9, _____ , n จงหาพจน์ที่ n</p> <p style="padding-left: 20px;">ก. 2n ข. 2n - 1 ค. 2n + 1 ง. 2n + 2</p>	<p>4. ประโยคใดต่อไปนี้เป็นจริง</p> <p style="padding-left: 20px;">ก. ถ้า $2x + 15 = 23$ แล้ว $x = 60$ ข. ถ้า $3x - 15 = 10$ แล้ว $x = 6$ ค. ถ้า $7x - 4 = 17$ แล้ว $x = 2$ ง. ถ้า $5x - 9 = 21$ แล้ว $x = 16$</p> <p>5. ถ้าต้องการแก้สมการ $12x + 14 = 16$ จะต้อง ใช้สมบัติใดต่อไปนี้เป็นอันดับแรก</p> <p style="padding-left: 20px;">ก. สมบัติการบวก ข. สมบัติการลบ ค. สมบัติการคูณ ง. สมบัติการหาร</p> <p>6. ข้อใดใช้สมบัติการบวกด้วยจำนวนเต็มบวก</p> <p style="padding-left: 20px;">ก. ถ้า $a + 2 = 8$ แล้ว $a = 6$ ข. ถ้า $a - 4 = 2$ แล้ว $a = 6$ ค. ถ้า $2a = 12$ แล้ว $a = 6$ ง. ถ้า $\frac{a}{3} = 2$ แล้ว $a = 6$</p> <p>7. ถ้า $2x - 6 = 12$ คำตอบของสมการตรงกับ ข้อใด</p> <p style="padding-left: 20px;">ก. 6 ข. 7 ค. 8 ง. 9</p>
--	---

<p>8. จากสมการ $4(y - 3) = 3(y - 4)$ จำนวนที่แทนค่า y แล้วทำให้สมการเป็นจริง คือข้อใด</p> <p>ก. 0</p> <p>ข. 2</p> <p>ค. 3</p> <p>ง. 4</p> <p>9. ข้อใดมีจำนวนที่อยู่ในวงเล็บเป็นคำตอบของสมการ</p> <p>ก. $7 - x = 13$ [7]</p> <p>ข. $x + 9 = 2$ [1]</p> <p>ค. $\frac{x+3}{2} = 2$ [3]</p> <p>ง. $2x = 14$ [7]</p> <p>10. “เศษหนึ่งส่วนสี่ของจำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับ 15” ถ้าให้จำนวนที่ไม่ทราบค่า คือ x เขียนสมการได้ดังในข้อใด</p> <p>ก. $1 + 4x = 15$</p> <p>ข. $4 + x = 15$</p> <p>ค. $4x = 15$</p> <p>ง. $\frac{1}{4}x = 15$</p> <p>11. ถ้า $4x + 5 = 12$ แล้ว $8x - 14$ มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 1</p> <p>ข. 0</p> <p>ค. $\frac{4}{7}$</p> <p>ง. $\frac{7}{4}$</p>	<p>12. จงเขียนสมการจากประโยค “สุพรมีเงินอยู่ a บาท เศษสี่ส่วนห้าของเงินของสุพร เท่ากับ 50 บาท”</p> <p>ก. $4a = 50$</p> <p>ข. $\frac{4a}{5} = \frac{1}{50}$</p> <p>ค. $4a = \frac{50}{5}$</p> <p>13. จงหาค่า s จากสมการ $2(s - 9) = 4$</p> <p>ก. 9</p> <p>ข. 11</p> <p>ค. 18</p> <p>ง. 19</p> <p>14. จงหาค่า x จากสมการ $\frac{6(x-2)}{7} = 42$</p> <p>ก. 51</p> <p>ข. 53</p> <p>ค. 57</p> <p>ง. 63</p> <p>15. จงหาสมการ $\frac{x}{2} = \frac{x}{3}$</p> <p>ก. 0</p> <p>ข. 1</p> <p>ค. 2</p> <p>ง. 3</p>
---	--

<p>16. อีก 8 ปี รัตนา จะมีอายุครบ 35 ปี ปัจจุบัน รัตนามีอายุกี่ปี</p> <p>ก. 11 ข. 27 ค. 37 ง. 39</p> <p>17. ถ้านำ 5 คูณกับผลบวกของจำนวน ๑ หนึ่ง กับ 59 จะได้ผลลัพธ์เป็น 520 จำนวนนั้นเป็นเท่าไร</p> <p>ก. 40 ข. 42 ค. 45 ง. 50</p> <p>18. 4 เท่าของจำนวน ๑ หนึ่ง เมื่อหักออกเสีย 1 แล้วแบ่งเป็น 3 ส่วน แต่ละส่วน จะมีค่า 0.2 จำนวนนั้นเป็นเท่าใด</p> <p>ก. 0.17 ข. 0.3 ค. 0.36 ง. 0.4</p> <p>19. ข้อใดต่อไปเป็นเท็จ</p> <p>ก. ถ้า $a = b$ แล้ว $2a = 2b$ ข. ถ้า $x - a = y - a$ แล้ว $x = y$ ค. ถ้า $a = \frac{b}{5}$ แล้ว $15a = 2b$ ง. 7 เป็นคำตอบของสมการ $\frac{x}{7} = x - 6$</p>	<p>20.</p>  <p>จากรูปถ้าพื้นที่ความยาวรอบรูปเป็น 32 เซนติเมตร พื้นที่ยาวเป็นเท่าใด</p> <p>ก. 11 ข. 12 ค. 13 ง. 14</p> <p>21. 3 ใน 4 ของเงินของสมชาย รวมกับเงินที่พ่อให้อีก 20 บาท เป็นเงิน 131 บาท สมชายมีเงินรวมทั้งหมดเป็นเท่าใด</p> <p>ก. 122 บาท ข. 144 บาท ค. 148 บาท ง. 158 บาท</p> <p>22. ถ้า $12x + 14 = 16$ แล้ว x เท่ากับจำนวนใด</p> <p>ก. $\frac{1}{2}$ ข. $\frac{1}{3}$ ค. $\frac{1}{6}$ ง. 1</p>
---	--

<p>23. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง</p> <p>ก. คำตอบของสมการ $5 - x = 2$ คือ 7</p> <p>ข. คำตอบของสมการ $\frac{x}{3} = 10$ คือ 20</p> <p>ค. คำตอบของสมการ $x + 3 = 0$ คือ 0</p> <p>ง. คำตอบของสมการ $5x = 10$ คือ 5</p> <p>24. คำตอบของสมการ $2x = 20$ เท่ากับจำนวนใด</p> <p>ก. 14</p> <p>ข. 10</p> <p>ค. 9</p> <p>ง. 6</p> <p>25. ข้อใดเป็นสถานการณ์ที่สอดคล้องกับสมการ $x - 9 = 20$</p> <p>ก. จำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 9 อยู่ 20</p> <p>ข. จำนวนจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 9 อยู่ 20</p> <p>ค. จำนวนจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 20 อยู่ 9</p> <p>ง. จำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 20 อยู่ 9</p> <p>26. มন্ত্রীมีียงพารามากกว่าสมปอง 9 แผ่น ถ้าทั้งสองมีียงพารารวมกัน 67 แผ่น อยากทราบว่ามন্ত্রীมีียงพาราอยู่ที่แผ่น</p> <p>ก. 35</p> <p>ข. 36</p> <p>ค. 37</p> <p>ง. 38</p>	<p>27. “ถ้านำ 5 คูณกับผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 59 จะได้ผลลัพธ์เป็น 520 จำนวนนั้นมีค่าเท่าไร ” เขียนเป็นสมการได้ดังข้อใด</p> <p>ก. $5x + 59 = 520$</p> <p>ข. $5x + 520 = 59$</p> <p>ค. $5(x + 59) = 520$</p> <p>ง. $5(x + 520) = 59$</p> <p>28. ถ้าค่าของอายุของมะนุชี่ เมื่อเพิ่มให้อีก 8 ปี จะครบ 60 ปีพอดี จงหาว่าอายุของมะนุชี่ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. 16 ปี</p> <p>ข. 15 ปี</p> <p>ค. 14 ปี</p> <p>ง. 13 ปี</p>
---	---

29. จากสมการ $3x + 8 = 23$ ถ้าต้องการแก้สมการนี้ข้อใดถูกต้อง

ก. ขั้นที่ 1 นำ 8 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ

ขั้นที่ 2 นำ 3 หารทั้งสองข้างของสมการ

ข. ขั้นที่ 1 นำ 3 หารทั้งสองข้างของสมการ

ขั้นที่ 2 นำ 8 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ

ค. ขั้นที่ 1 นำ 8 ลบออกทั้ง 2 ข้างของสมการ

ขั้นที่ 2 นำ 3 คูณทั้งสองข้างของสมการ

ง. ขั้นที่ 1 นำ 3 คูณทั้งสองข้างของสมการ

ขั้นที่ 2 นำ 8 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ

30. ชาวประมงคนหนึ่งซึ่งเลี้ยงปู ลองนับดูไม่ทราบเป็นเท่าไรหรืหนา

แต่รู้ว่าปูตายสามตัวนา

ยังเหลือปูสิบห้าตัววิ่งไป

อยากจะทราบว่าปูในกระชัง

ก่อนหน้านี้ยังมีมากเพียงไหน

สมการข้อนี้ทำง่ายตาย

ถ้าเข้าใจวิธีคิดไม่ผิดเลย

คำตอบจากบทกลอนข้างบน ตรงกับข้อใด

ก. 3 ตัว

ข. 8 ตัว

ค. 12 ตัว

ง. 18 ตัว



ภาคผนวก ค

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 6 ตารางวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		1	2	3	
1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้ได้	1. กำหนดจำนวนตามลำดับต่อไปนี้ 100, 94, 88, _____, _____ จำนวน ต่อจาก 88 คือจำนวนใด ก. 86 ข. 84 ค. 82 ง. 80	+1	+1	+1	1.00
	2. ในลำดับจำนวน 2, 5, 8, 11, _____ จำนวนในเทอมที่ 8 คือจำนวนใด ก. 20 ข. 23 ค. 26 ง. 29	+1	+1	+1	1.00
2. เขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้ โดยใช้ตัวแปรได้	3. จากแบบรูปต่อไปนี้ 3, 5, 7, 9, _____, n จงหาพจน์ที่ n ก. $2n$ ข. $2n - 1$ ค. $2n + 1$ ง. $2n + 2$	+1	+1	+1	1.00
3. หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการแทนค่าได้	4. ประโยคใดต่อไปนี้เป็นจริง ก. ถ้า $2x + 15 = 23$ แล้ว $x = 60$ ข. ถ้า $3x - 15 = 10$ แล้ว $x = 6$ ค. ถ้า $7x - 4 = 17$ แล้ว $x = 2$ ง. ถ้า $5x - 9 = 21$ แล้ว $x = 16$	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 6 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		1	2	3	
	6. ข้อใดใช้สมบัติการบวกด้วยจำนวนเต็มบวก ก. ถ้า $a + 2 = 8$ แล้ว $a = 6$ ข. ถ้า $a - 4 = 2$ แล้ว $a = 6$ ค. ถ้า $2a = 12$ แล้ว $a = 6$ ง. ถ้า $\frac{a}{3} = 2$ แล้ว $a = 6$	+1	+1	+1	1.00
	7. ถ้า $2x - 6 = 12$ คำตอบของสมการตรงกับข้อใด ก. 6 ข. 7 ค. 8 ง. 9	+1	+1	+1	1.00
	8. จากสมการ $4(y - 3) = 3(y - 4)$ จำนวนที่แทนค่า y แล้วทำให้สมการเป็นจริง คือข้อใด ก. 0 ข. 2 ค. 3 ง. 4	+1	+1	+1	1.00
	9. ข้อใดมีจำนวนที่อยู่ในวงเล็บเป็นคำตอบของสมการ ก. $7 - x = 13$ [7] ข. $x + 9 = 2$ [1] ค. $\frac{x + 3}{2} = 2$ [3] ง. $2x = 14$ [7]	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 6 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		1	2	3	
4. แก้สมการ โดยใช้สมบัติการ เท่ากันได้	5. ถ้าต้องการแก้สมการ $12x + 14 = 16$ จะต้องใช้สมบัติใดต่อไปนี้เป็นอันดับแรก ก. สมบัติการบวก ข. สมบัติการลบ ค. สมบัติการคูณ ง. สมบัติการหาร	+1	+1	+1	1.00
	13. จงหาค่า r จากสมการ $2(s - 9) = 4$ ก. 9 ข. 11 ค. 18 ง. 19	+1	+1	+1	1.00
	14. จงหาค่า x จากสมการ $\frac{6(x-2)}{7} = 42$ ก. 51 ข. 53 ค. 57 ง. 63	+1	+1	+1	1.00
	15. จงหาสมการ $\frac{x}{2} = \frac{x}{3}$ ก. 0 ข. 1 ค. 2 ง. 3	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 6 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		1	2	3	
	19. ข้อใดต่อไปเป็นเท็จ ก. ถ้า $a = b$ แล้ว $2a = 2b$ ข. ถ้า $x - a = y - a$ แล้ว $x = y$ ค. ถ้า $a = \frac{b}{5}$ แล้ว $15a = 2b$ ง. 7 เป็นคำตอบของสมการ $\frac{x}{7} = x - 6$	+1	+1	+1	1.00
	22. ถ้า $12x + 14 = 16$ แล้ว x เท่ากับ จำนวนใด ก. $\frac{1}{2}$ ข. $\frac{1}{3}$ ค. $\frac{1}{6}$ ง. 1	+1	+1	+1	1.00
	24. คำตอบของสมการ $2x = 20$ เท่ากับ จำนวนใด ก. 14 ข. 10 ค. 9 ง. 6	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 6 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		1	2	3	
	<p>29. จากสมการ $3x + 8 = 23$ ถ้าต้องการแก้สมการนี้ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. ขั้นที่ 1 นำ 8 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ ขั้นที่ 2 นำ 3หารทั้งสองข้างของสมการ</p> <p>ข. ขั้นที่ 1 นำ 3 หารทั้งสองข้างของสมการ ขั้นที่ 2 นำ 8 ลบออกทั้งสองข้างของสมการค. ขั้นที่ 1 นำ 8 ลบออกทั้ง 2 ข้างของสมการ ขั้นที่ 2 นำ 3 คูณทั้งสองข้างของสมการ</p> <p>ง. ขั้นที่ 1 นำ 3 คูณทั้งสองข้างของสมการ ขั้นที่ 2 นำ 8 ลบออกทั้งสองข้างของสมการ</p>	+1	+1	+1	1.00
5. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้	<p>10. “เศษหนึ่งส่วนสี่ของจำนวนจำนวนหนึ่ง เท่ากับ 15” ถ้าให้จำนวนที่ไม่ทราบค่า คือ x เขียนสมการได้ดังในข้อใด</p> <p>ก. $1 + 4x = 15$</p> <p>ข. $4 + x = 15$</p> <p>ค. $4x = 15$</p> <p>ง. $\frac{1}{4}x = 15$</p>	+1	+1	+1	1.00

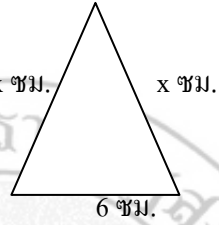
ตาราง 6 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		1	2	3	
	12. จงเขียนสมการจากประโยค “สุพรมีเงินอยู่ a บาท เศษสี่ส่วน ห้าของเงินของสุพร เท่ากับ 50 บาท” ก. $4a = 50$ ข. $\frac{4a}{5} = \frac{1}{50}$ ค. $4a = \frac{50}{5}$ ง. $\frac{4a}{5} = 50$	+1	+1	+1	1.00
	25. ข้อใดเป็นสถานการณ์ที่สอดคล้อง กับสมการ $x - 9 = 20$ ก. จำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 9 อยู่ 20 ข. จำนวนจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 9 อยู่ 20 ค. จำนวนจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 20 อยู่ 9 ง. จำนวนจำนวนหนึ่งมากกว่า 20 อยู่ 9	+1	+1	+1	1.00
	27. “ถ้า นำ 5 คูณกับผลบวกของ จำนวนจำนวนหนึ่งกับ 59 จะได้ ผลลัพธ์เป็น 520 จำนวนนั้นมีค่า เท่าไร ” เขียนเป็นสมการได้ดังข้อ ใด ก. $5x + 59 = 520$ ข. $5x + 520 = 59$ ค. $5(x + 59) = 520$ ง. $5(x + 520) = 59$	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 6 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		1	2	3	
6.แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	16. อีก 8 ปี รัตนา จะมีอายุครบ 35 ปี ปัจจุบันรัตนามีอายุกี่ปี ก. 11 ข. 27 ค. 37 ง. 39	+1	+1	+1	1.00
	17. ถ้านำ 5 คูณกับผลบวกของจำนวน ๆหนึ่ง กับ 59 จะได้ผลลัพธ์เป็น 520 จำนวนนั้นเป็นเท่าไร ก. 40 ข. 42 ค. 45 ง. 50	+1	+1	+1	1.00
	18. 4 เท่าของจำนวน ใดๆหนึ่ง เมื่อหัก ออกเสีย 1 แล้วแบ่งเป็น 3 ส่วน แต่ละ ส่วน จะมีค่า 0.2 จำนวนนั้นเป็นเท่าใด ก. 0.17 ข. 0.3 ค. 0.36 ง. 0.4	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 6 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			IOC
		ผู้เชี่ยวชาญ			
		1	2	3	
	20.  จากรูปถ้าพื้นที่ความยาวรอบรูปเป็น 32 เซนติเมตร พื้นที่ภายในเป็นเท่าใด ก. 11 ข. 12 ค. 13 ง. 14	+1	+1	+1	1.00
	21. 3 ใน 4 ของเงินของสมชาย รวมกับเงินที่พ่อให้อีก 20 บาท เป็นเงิน 131 บาท สมชายมีเงินรวมทั้งหมดเป็นเท่าใด ก. 122 บาท ข. 144 บาท ค. 148 บาท ง. 158 บาท	+1	+1	+1	1.00
	26. มนตรีมียางพารามากกว่าสมปอง 9 แผ่น ถ้าทั้งสองมียางพารารวมกัน 67 แผ่น อยากทราบว่ามนตรีมียางพาราอยู่ที่แผ่น ก. 35 ข. 36 ค. 37 ง. 38	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 6 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		1	2	3	
	28. สี่เท่าของอายุของมะนุชิ เมื่อเพิ่ม ให้อีก 8 ปี จะครบ 60 ปีพอดี จงหาว่า อายุของมะนุชิตรงกับข้อใด ก. 16 ปี ข. 15 ปี ค. 14 ปี ง. 13 ปี	+1	+1	+1	1.00
	30. ชาวประมงคนหนึ่งซึ่งเลี้ยงปลู ลงนับดูไม่ทราบเป็นเท่าไรหรืหนา แต่รู้ว่าปลูดายสามตัวนา ยังเหลือปลูสิบห้าตัวง่าไป อยากจะทราบว่ามีปลูในกระชัง ก่อนนี้ยังมีมากเพียงไหน สมการข้อนี้ทำง่ายดาย เข้าใจวิธีคิดไม่ผิดเลย คำตอบจากบทกลอนข้างบน ได้ตั้ง ข้อใด ก. 3 ตัว ข. 8 ตัว ค. 12 ตัว ง. 18 ตัว	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 6 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		1	2	3	
6. ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบได้	11. ถ้า $4x + 5 = 12$ แล้ว $8x - 14$ มี ค่าเท่าใด ก. 1 ข. 0 ค. $\frac{4}{7}$ ง. $\frac{7}{4}$	+1	+1	+1	1.00
	23. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง ก. คำตอบของสมการ $5 - x = 2$ คือ 7 ข. คำตอบของสมการ $\frac{x}{3} = 10$ คือ 20 ค. คำตอบของสมการ $x + 3 = 0$ คือ 0 ง. คำตอบของสมการ $5x = 10$ คือ 5	+1	+1	+1	1.00









ตาราง 7 แสดงคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อ จากการทดสอบนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

นักเรียน (คนที่)	ข้อสอบ (ข้อที่)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
9	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
18	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
19	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
22	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
23	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
24	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
25	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียน (คนที่)	ข้อสอบ (ข้อที่)									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1
7	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
19	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
21	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
22	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
23	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
24	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
25	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียน (คนที่)	ข้อสอบ (ข้อที่)									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
26	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
27	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
28	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
29	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
30	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
31	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
32	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
33	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
34	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียน (คนที่)	ข้อสอบ (ข้อที่)									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
11	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
12	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
16	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
21	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
24	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
25	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียน (คนที่)	ข้อสอบ (ข้อที่)									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
26	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
27	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
28	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
29	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
30	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
31	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
34	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
35	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียน (คนที่)	ข้อสอบ (ข้อที่)									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
8	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
11	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
16	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
20	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
21	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
24	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
25	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียน (คนที่)	ข้อสอบ (ข้อที่)									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
26	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
27	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
28	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
29	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
30	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
31	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
32	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
33	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
34	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
35	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียน (คนที่)	ข้อสอบ (ข้อที่)									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
4	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
10	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
11	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
12	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
13	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
16	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
17	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
18	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
21	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
22	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
23	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
24	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
25	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียน (คนที่)	ข้อสอบ (ข้อที่)									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
26	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
27	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
28	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
29	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
30	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
31	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
32	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
33	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
34	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
35	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1	0.68	0.44	ใช้ได้
2	0.72	0.43	ใช้ได้
3	0.88	0.14	ตัดออก
4	0.73	0.39	ใช้ได้
5	0.62	0.28	ใช้ได้
6	0.56	0.35	ใช้ได้
7	0.28	0.14	ตัดออก
8	0.68	0.50	ใช้ได้
9	0.46	0.52	ใช้ได้
10	0.35	0.41	ใช้ได้
11	0.41	0.17	ตัดออก
12	0.90	0.49	ตัดออก
13	0.56	0.50	ใช้ได้
14	0.84	0.12	ตัดออก
15	0.56	0.37	ใช้ได้
16	0.67	0.29	ใช้ได้
17	0.46	0.15	ตัดออก
18	0.36	0.45	ใช้ได้
19	0.41	0.49	ใช้ได้
20	0.72	0.25	ใช้ได้
21	0.48	0.12	ตัดออก
22	0.15	0.39	ตัดออก
23	0.46	0.33	ใช้ได้
24	0.18	0.03	ตัดออก
25	0.46	0.33	ตัดออก

ตาราง 8 (ต่อ)

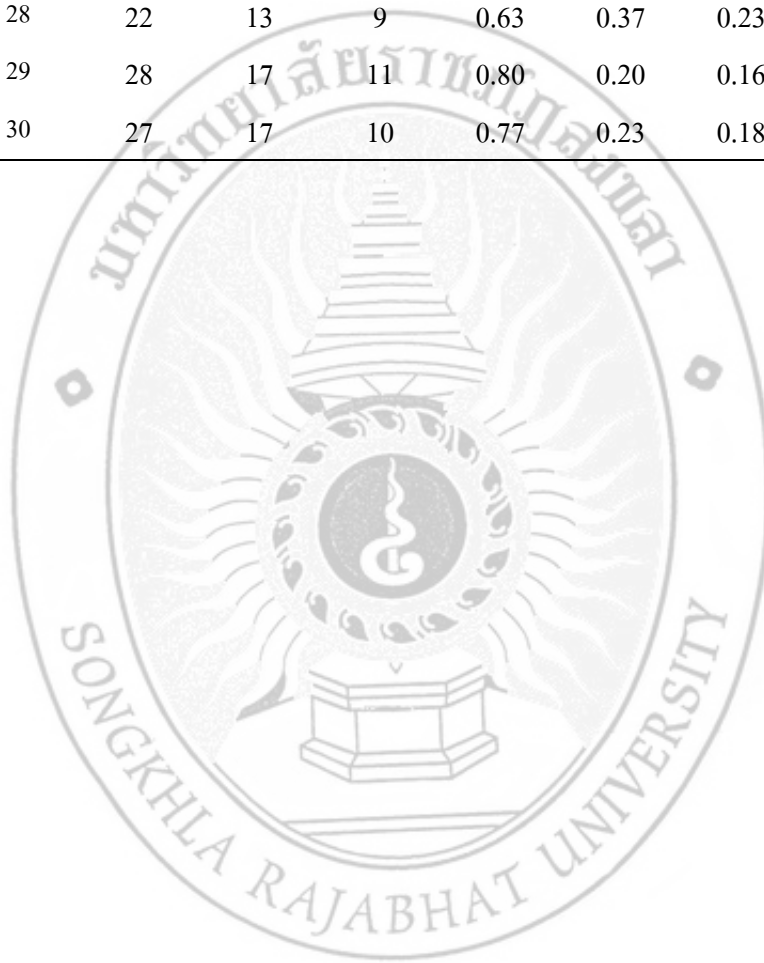
ข้อสอบข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
26	0.68	0.04	ตัดออก
27	0.78	0.54	ใช้ได้
28	0.26	0.34	ใช้ได้
29	0.86	0.41	ตัดออก
30	0.38	0.66	ใช้ได้
31	0.26	0.10	ตัดออก
32	0.40	0.24	ใช้ได้
33	0.54	0.23	ใช้ได้
34	0.12	0.21	ตัดออก
35	0.84	0.12	ตัดออก
36	0.46	0.23	ใช้ได้
37	0.22	0.13	ตัดออก
38	0.89	0.35	ตัดออก
39	0.23	0.39	ใช้ได้
40	0.81	0.21	ตัดออก
41	0.30	0.40	ใช้ได้
42	0.53	0.29	ใช้ได้
43	0.33	0.45	ใช้ได้
44	0.12	0.33	ตัดออก
45	0.44	0.32	ใช้ได้
46	0.34	0.18	ตัดออก
47	0.57	0.32	ใช้ได้
48	0.24	0.44	ใช้ได้
49	0.66	0.23	ใช้ได้
50	0.70	0.59	ใช้ได้

ตาราง 9 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	R	R _U	R _L	P	q	pq	D
1	26	15	11	0.74	0.26	0.19	0.24
2	27	16	11	0.77	0.23	0.18	0.29
3	24	14	10	0.69	0.31	0.22	0.24
4	23	14	9	0.66	0.34	0.23	0.29
5	25	15	10	0.71	0.29	0.20	0.29
6	25	15	10	0.71	0.29	0.20	0.29
7	27	16	11	0.77	0.23	0.18	0.29
8	25	16	9	0.71	0.29	0.20	0.41
9	28	16	12	0.80	0.20	0.16	0.24
10	25	17	8	0.71	0.29	0.20	0.53
11	27	17	10	0.77	0.23	0.18	0.41
12	25	17	8	0.71	0.29	0.20	0.53
13	26	16	10	0.74	0.26	0.19	0.35
14	26	16	10	0.74	0.26	0.19	0.35
15	22	16	6	0.63	0.37	0.23	0.59
16	22	13	9	0.63	0.37	0.23	0.24
17	20	14	6	0.57	0.43	0.24	0.47
18	25	16	9	0.71	0.29	0.20	0.41
19	25	17	8	0.71	0.29	0.20	0.53
20	21	14	7	0.60	0.40	0.24	0.41
21	23	17	6	0.66	0.34	0.23	0.65
22	22	14	8	0.63	0.37	0.23	0.35
23	24	14	10	0.69	0.31	0.22	0.24
24	27	14	13	0.77	0.23	0.18	0.06
25	20	13	7	0.57	0.43	0.24	0.35

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	R	R_U	R_L	P	q	pq	D
26	25	13	12	0.71	0.29	0.20	0.06
27	26	15	11	0.74	0.26	0.19	0.24
28	22	13	9	0.63	0.37	0.23	0.24
29	28	17	11	0.80	0.20	0.16	0.35
30	27	17	10	0.77	0.23	0.18	0.41







ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์คะแนนการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 10 คะแนนการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์			สอนตามคู่มือครู (สสวท.)		
นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	7	23	1	10	22
2	5	23	2	14	23
3	7	24	3	12	28
4	11	24	4	9	15
5	9	27	5	7	10
6	5	25	6	6	19
7	6	24	7	9	27
8	6	21	8	14	22
9	6	25	9	9	25
10	10	28	10	13	21
11	14	19	11	3	15
12	16	29	12	8	17
13	19	29	13	9	17
14	14	30	14	11	22
15	7	24	15	11	23
16	7	25	16	7	21
17	5	23	17	11	20
18	17	28	18	12	26
19	19	26	19	9	25
20	12	25	20	6	25
21	8	26	21	10	25
22	7	25	22	12	24
23	8	23	23	9	25
24	10	26	24	13	27

ตาราง 10 (ต่อ)

สอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์			สอนตามคู่มือครู (สสวท.)		
นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
25	3	21	25	13	27
26	7	24	26	10	22
27	10	25	27	13	23
28	12	29	28	2	12
29	8	25	29	8	21
30	9	23	30	11	23
31	8	24	31	6	23
32	15	28	32	3	12
33	12	27	33	11	25
34	11	27	34	6	21
35	11	27	35	9	16

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper
POST	Equal variances assumed	-5.56785	-2.03215
	Equal variances not assumed	-5.57747	-2.02253

```
T-TEST GROUPS=class(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Pre
/CRITERIA=CI(.95).
```

T-Test

[DataSet1] C:\Documents and Settings\Asus_F83SE\My Documents\ข้อมูลดิบครู

Group Statistics

	class	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre	1.00	35	9.3143	3.10381	.52464
	2.00	35	9.7429	4.06088	.68641

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
		Pre	Equal variances assumed	2.641	.109
Equal variances not assumed				-.496	63.617

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
		Pre	Equal variances assumed	.621
Equal variances not assumed	.622		-.42857	.86395

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper
Pre	Equal variances assumed	-2.15256	1.29542
	Equal variances not assumed	-2.15471	1.29757



	class	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre	1.00	35	9.3143	3.10381	.52464
	2.00	35	9.7429	4.06088	.68641
POST	1.00	35	21.4000	4.60945	.77914
	2.00	35	25.2000	2.49470	.42168

```

T-TEST GROUPS=class(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=POST
/CRITERIA=CI(.95).
    
```

T-Test

[DataSet1] C:\Documents and Settings\Asus_F83SE\My Documents\ข้อมูลดิบครู

Group Statistics

	class	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
POST	1.00	35	21.4000	4.60945	.77914
	2.00	35	25.2000	2.49470	.42168

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
POST	Equal variances assumed	8.892	.004	-4.289	68
	Equal variances not assumed			-4.289	52.344

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
POST	Equal variances assumed	.000	-3.80000	.88593
	Equal variances not assumed	.000	-3.80000	.88593

T-Test**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRE	9.7429	35	4.06088	.68641
	POST	25.2000	35	2.49470	.42168

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRE & POST	35	.595	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	99% Confidence Interval of the Difference		
					Lower		Upper
Pair 1	PRE - POST	-15.4571	3.26607	.55207	-16.9634	-13.9509	-27.999

Paired Samples Test

		df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	PRE - POST	34	.000

