

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1
โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI)ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

เรื่อง

การบวกและการลบเมทริกซ์



จัดทำโดย

นายนพดล ลื่อนาม

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

สังกัดวิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

	หน้า
คำชี้แจง	1
แผนจัดการเรียนรู้	6
บันทึกหลังสอน	12
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	13
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์	14
ใบงานกลุ่มที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์	17
เฉลยใบงานกลุ่มที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์	19
แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์ ชุดที่ 1	21
แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์ ชุดที่ 2	23
เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์ ชุดที่ 1 และ 2	25
เกณฑ์การประเมินใบงานกลุ่ม	26
แบบสังเกตพฤติกรรม	21
เกณฑ์การประเมินเกณฑ์พฤติกรรม	28
แบบบันทึกสรุปคะแนนการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	30
แบบสอบถามความพึงพอใจนักเรียน	31

คำชี้แจง

คู่มือการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI)ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เมทริกซ์ จำนวน 9 แผน ใช้เวลาในการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง

ขั้นตอนในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ได้ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 คู่มือการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 1 เรื่อง เมทริกซ์ การวัดและประเมินผลการเรียน ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ศึกษาหลักการ เทคนิควิธี และขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ ดำเนินการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะ และวิเคราะห์ผู้เรียน จัดทำหน่วยการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนั้นจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา หลักการ และดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ซึ่งได้แผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 9 แผนดังนี้

- | | | |
|---------------------------|---|---|
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 | เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของเมทริกซ์ | <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของเมทริกซ์ - มิติและการเขียนเมทริกซ์ในรูปทั่วไป - ทรานสโพสของเมทริกซ์ - การเท่ากันของเมทริกซ์ |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 | เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์ | <ul style="list-style-type: none"> - การบวกเมทริกซ์ - การลบเมทริกซ์ |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 | เรื่อง การคูณเมทริกซ์ | <ul style="list-style-type: none"> - การคูณเมทริกซ์ด้วยจำนวนจริง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 | เรื่อง การคูณเมทริกซ์ | <ul style="list-style-type: none"> - การคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์ |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 | เรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์ | <ul style="list-style-type: none"> - การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์โดยวิธีการคูณทะแยง |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 | เรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์ | <ul style="list-style-type: none"> - การหาไมเนอร์ |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 | เรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์ | <ul style="list-style-type: none"> - การหาโคแฟกเตอร์ |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 | เรื่อง การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ดีเทอร์มิแนนต์ | <ul style="list-style-type: none"> - ระบบสมการเชิงเส้น |

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ดีเทอร์มิแนนต์
- ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ดีเทอร์มิแนนต์

ในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ เน้นให้ครูผู้สอนดำเนินการสอนตามขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

จุดประสงค์การจัดทำคู่มือครู

1. เพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นคู่มือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI)ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
2. เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์
4. เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
5. เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ขั้นตอนในการใช้คู่มือครู

1. ศึกษาคู่มือการใช้แผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI)ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาให้เข้าใจ
2. ศึกษากระบวนการสอนของแผนการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียด
3. ทำความเข้าใจเทคนิคและวิธีการสอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
4. จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้ครบตามแผนจัดการเรียนรู้
5. ดำเนินการสอนตามขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้
6. บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และบันทึกหลังสอนเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป



บทบาทครูผู้สอน

1. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียด
2. แจ้งให้นักเรียนทบทวนความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ล่วงหน้า
3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 9 แผนโดยในแต่ละแผนใช้เวลา 2 ชั่วโมง
4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาตามแผนการจัดการเรียนรู้
5. ดำเนินการสอนตามขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้ และบันทึกคะแนนใบงานกลุ่ม แบบทดสอบประจำหน่วยตามกิจกรรมที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ และคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทุกคน
6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ และให้ข้อเสนอแนะในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอนและผู้เรียนต่อไป
6. ให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจ

บทบาทนักเรียน

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และใบงาน ตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
2. นักเรียนควรทบทวนเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ล่วงหน้า
3. ให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และปฏิบัติตามขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ศึกษาและทำใบงานกลุ่ม และแบบทดสอบประจำหน่วยตามที่กำหนดไว้
5. นักเรียนต้องมีวินัยและปฏิบัติตามกิจกรรมด้วยความซื่อสัตย์
6. ทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

การวัดผลประเมินผล

1. ประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ด้วยแบบทดสอบ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน
 - ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
 - ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัยแสดงวิธีทำ จำนวน 3 ข้อ
 ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 2 ชั่วโมง
2. ทดสอบระหว่างเรียน ให้นักเรียนทำใบงานกลุ่ม และแบบทดสอบประจำหน่วยชุดที่ 1 ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดคะแนนของแบบทดสอบประจำหน่วยชุดที่ 1 ในแต่ละแผนมีคะแนนเต็ม 8 คะแนน
3. ทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วย ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยชุดที่ 2 ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 ข้อ คะแนนเต็ม 8 คะแนน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยคะแนนของแต่ละกลุ่มเป็นคะแนนรายบุคคลของทุกคนในกลุ่ม
4. ประเมินความพึงพอใจ ให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 1 รหัส 2000-1403 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)ชั้นปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์ จำนวน 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การบวกและการลบเมทริกซ์ เป็นการดำเนินการอย่างหนึ่งของเมทริกซ์ เมทริกซ์ที่จะบวกหรือลบได้ ต้องมีมิติที่เท่ากัน จากนั้นจึงนำสมาชิกในตำแหน่งเดียวกันของเมทริกซ์มาบวกหรือลบกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อศึกษาหน่วยการเรียนรู้จบแล้ว นักเรียนสามารถ

1. ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ
 - 1.1 บอกสมบัติของการบวกเมทริกซ์ได้
 - 1.2 บวกและลบเมทริกซ์ได้
 - 1.3 นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนรู้เรื่องการบวกและลบของเมทริกซ์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้งานอาชีพและในการดำรงชีวิตได้
2. ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนมีความสามารถในการ
 - 2.1 การให้เหตุผล
 - 2.2 การแก้ปัญหา
 - 2.3 การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ
3. ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมี
 - 3.1 ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย
 - 3.2 กระตือรือร้นในการทำงานกลุ่ม

สาระการเรียนรู้

- การบวกเมทริกซ์
- สมบัติของการบวกเมทริกซ์
- การลบของเมทริกซ์

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ช้่นนำและชั้นสอนบทเรียน

1. ครูทบทวนขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไข
ของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไร คำตอบอยู่ในรูปแบบใด รวมทั้งพิจารณาถึงเงื่อนไขที่ให้ เพียงพอจะ
แก้ปัญหาหรือไม่ มากเกินความจำเป็นหรือขัดแย้งกันเองหรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีใด จะแก้อย่างไร ค้นหาความเชื่อมโยงของข้อมูลที่อยู่และที่ไม่รู้ ถ้าหาความเชื่อมโยงไม่ได้ ก็อาศัยหลักการวางแผน ดังนี้

- 1) เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ มีลักษณะคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่
- 2) รู้ว่าปัญหาสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่ รู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานั้นหรือไม่
- 3) พิจารณาสິงที่ไม่รู้ในปัญหา และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกันหรือคล้ายกัน โดยดูว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาคู่คุ้นเคยมาใช้แก้ได้หรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีการแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล เป็นการตรวจสอบที่ได้ในแต่ละขั้นที่ผ่านมาเพื่อดูความถูกต้องของคำตอบและวิธีการในการแก้ปัญหา พิจารณายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการแก้ปัญหาวัยอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจนและเหมาะสม ตลอดจนขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นและยังอาจปรับเปลี่ยนบางเงื่อนไข เพื่อหาข้อสรุปและสรุปผลการแก้ปัญหาในรูปแบบทั่วไป

2. แจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบโดยนักเรียนยังคงจัดกลุ่มเหมือนเดิม

2. ขั้นฝึกทักษะกลุ่ม

1. ครูเสนอตัวอย่างโจทย์การบวกและลบของเมทริกซ์ บนกระดาน แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบบนกระดาน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} -3 & 5 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ 1 & -8 \end{bmatrix}$ จงหา $A + B$ และ $B + A$ มีค่าเท่ากับเท่าไร

วิธีทำ

หาค่า $A + B$

ขั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ขั้นที่ 1	ทำความเข้าใจกับปัญหา	โจทย์มีเครื่องหมาย + และมีมิติ 2×2 เท่ากันสามารถนำมาบวกกันได้ ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จะดำเนินการหาคำตอบด้วยการบวก โดยนำสมาชิกในตำแหน่งเดียวกันบวกกัน
ขั้นที่ 2	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 หาคำตอบของ เมทริกซ์ $A + B$ ขั้นที่ 2 นำสมาชิกของเมทริกซ์ A และ B ในตำแหน่งเดียวกัน บวกกัน
ขั้นที่ 3	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 $A + B = \begin{bmatrix} -3 & 5 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ 1 & -8 \end{bmatrix}$ ขั้นที่ 2 $\begin{bmatrix} (-3) + 4 & 5 + 6 \\ 2 + 1 & (-1) + (-8) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 11 \\ 3 & -9 \end{bmatrix}$

ชั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ชั้นที่ 4	ขั้นตรวจสอบผล	คำตอบ $A + B = \begin{bmatrix} 1 & 11 \\ 3 & -9 \end{bmatrix}$ ตรวจสอบ -

หาค่า $B + A$

ชั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ชั้นที่ 1	ทำความเข้าใจกับปัญหา	โจทย์มีเครื่องหมาย + และมีมิติ 2×2 เท่ากันสามารถนำมาบวกกันได้ ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จะดำเนินการหาคำตอบด้วยการบวก โดยนำสมาชิกในตำแหน่งเดียวกันบวกกัน
ชั้นที่ 2	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ชั้นที่ 1 หาคำตอบของ เมทริกซ์ $B + A$ ชั้นที่ 2 นำสมาชิกของเมทริกซ์ B และ A ในตำแหน่งเดียวกัน บวกกัน
ชั้นที่ 3	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ชั้นที่ 1 $B + A = \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ 1 & -8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3 & 5 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ ชั้นที่ 2 $\begin{bmatrix} 4 + (-3) & 6 + 5 \\ 1 + 2 & (-8) + (-1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 11 \\ 3 & -9 \end{bmatrix}$
ชั้นที่ 4	ขั้นตรวจสอบผล	คำตอบ $B + A = \begin{bmatrix} 1 & 11 \\ 3 & -9 \end{bmatrix}$ ตรวจสอบ -

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} -4 & 6 \\ 0 & 3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ -1 & 5 \\ 3 & -4 \end{bmatrix}$ จงหา $A - B$ และ $B - A$ มีค่าเท่ากับเท่าไร

วิธีทำ

หาค่า $A - B$

ชั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ชั้นที่ 1	ทำความเข้าใจกับปัญหา	โจทย์มีเครื่องหมาย - และมีมิติ 3×2 เท่ากันสามารถนำมาบวกกันได้ ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จะดำเนินการหาคำตอบด้วยการลบ โดยนำสมาชิกในตำแหน่งเดียวกันลบกัน

ขั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ขั้นที่ 2	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 หาคำตอบของ เมทริกซ์ $A - B$ ขั้นที่ 2 นำสมาชิกของเมทริกซ์ A และ B ในตำแหน่งเดียวกัน ลบกัน
ขั้นที่ 3	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 $A - B = \begin{bmatrix} -4 & 6 \\ 0 & 3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ -1 & 5 \\ 3 & -4 \end{bmatrix}$ ขั้นที่ 2 $\begin{bmatrix} (-4) - (-2) & 6 - 1 \\ 0 - (-1) & 3 - 5 \\ 2 - 3 & (-1) - (-4) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 5 \\ 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$
ขั้นที่ 4	ขั้นตรวจสอบผล	คำตอบ $A - B = \begin{bmatrix} -2 & 5 \\ 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ ตรวจสอบ -

หาค่า $B - A$

ขั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ขั้นที่ 1	ทำความเข้าใจกับปัญหา	โจทย์มีเครื่องหมาย - และมีมิติ 3×2 เท่ากันสามารถนำมาบวกกันได้ ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จะดำเนินการหาคำตอบด้วยการลบ โดยนำสมาชิกในตำแหน่งเดียวกันลบกัน
ขั้นที่ 2	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 หาคำตอบของ เมทริกซ์ $B - A$ ขั้นที่ 2 นำสมาชิกของเมทริกซ์ B และ A ในตำแหน่งเดียวกัน ลบกัน
ขั้นที่ 3	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 $B - A = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ -1 & 5 \\ 3 & -4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -4 & 6 \\ 0 & 3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ ขั้นที่ 2 $\begin{bmatrix} (-2) - (-4) & 1 - 6 \\ (-1) - 0 & 5 - 3 \\ 3 - 2 & (-4) - (-1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$
ขั้นที่ 4	ขั้นตรวจสอบผล	คำตอบ $B - A = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$ ตรวจสอบ -

2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและลบของเมทริกซ์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

3. ชั้นประเมินผลการศึกษาเป็นกลุ่มและการสอนในกลุ่มย่อย

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน ทำใบงานกลุ่มที่ 1 ให้นักเรียนช่วยกันสรุปหาคำตอบโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา แล้วสุ่มนักเรียนตัวแทนกลุ่มเสนอรายงานผลหน้าชั้น พร้อมตรวจให้คะแนน

2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในใบงานกลุ่ม

3. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 ชุดที่ 1 จำนวน 8 ข้อ โดยไม่ปรึกษากัน ถ้านักเรียนคนใดทำได้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 (จำนวน 6 ข้อ) ถือว่าผ่าน ถ้าทำได้ไม่ถึง ร้อยละ 75 ไม่ผ่านเกณฑ์นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์

- ให้เพื่อนในกลุ่มที่ผ่านช่วยกันอธิบายทบทวนจนเข้าใจ แล้วให้นักเรียนคนเดิมทำแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 ชุดที่ 1 (ชุดเดิม)

- ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์ ครูจัดกลุ่มนักเรียนที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์มาอธิบายเพิ่มเติมอีกครั้ง โดยครูเป็นผู้อธิบาย แล้วให้นักเรียนคนเดิมที่ไม่ผ่านทำแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 ชุดที่ 1 (ชุดเดิม) อีกครั้งจนกว่าจะผ่านเกณฑ์ แล้วให้เพื่อนที่ผ่านในกลุ่มลงชื่อกำกับคะแนนการผ่าน ถือว่านักเรียนเป็นผู้ที่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

4. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 ชุดที่ 2 แล้วนำคะแนนที่ได้ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของแต่ละคนในกลุ่ม

4. ชั้นสรุปบทเรียน

1. ครูและนักเรียนสรุปบทเรียนร่วมกันอีกครั้ง

2. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปบทวนรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลว่ามีขั้นตอนต่าง ๆ อย่างไรบ้าง เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมในช่วงต่อไปที่จะจัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
2. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์
3. ใบงานกลุ่มที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์
4. แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์ ชุดที่ 1
5. แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์ ชุดที่ 2

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดผลและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมิน	เกณฑ์การวัดและประเมิน
1. ตรวจสอบใบงานกลุ่ม 2. ตรวจสอบแบบทดสอบประจำหน่วย ที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์ ชุดที่ 1 3. ตรวจสอบแบบทดสอบประจำหน่วย ที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์ ชุดที่ 2 4. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	1. ใบงานกลุ่ม 2. แบบทดสอบประจำหน่วย ที่ 2 เรื่อง การบวกและการ ลบเมทริกซ์ ชุดที่ 1 3. แบบทดสอบประจำหน่วย ที่ 2 เรื่อง การบวกและการ ลบเมทริกซ์ ชุดที่ 2 4. แบบสังเกตพฤติกรรมการ เรียนรายบุคคลและการ ทำงานกลุ่ม	1. เกณฑ์การผ่านระดับ 4 ขึ้นไป 2. เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 75 ขึ้นไป (6 ข้อ) 3. เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 75 ขึ้นไป (6 ข้อ) 4. ไม่ต่ำกว่า 8 คะแนน

7. แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

1. มุมเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดวิทยาลัย
3. ศูนย์วิทยบริการอินเทอร์เน็ต

บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลที่เกิดกับนักเรียน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

พฤติกรรมด้านการเรียน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

แนวทาง/วิธีการ/รูปแบบการสอน/เทคนิคที่ใช้พัฒนาหรือแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)
...../...../.....



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

โพลยา ได้เสนอขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไร คำตอบอยู่ในรูปแบบใด รวมทั้งพิจารณาถึงเงื่อนไขที่ให้ เพียงพอจะแก้ปัญหาหรือไม่ มากเกินความจำเป็นหรือขัดแย้งกันเองหรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้อย่างไร ค้นหาความเชื่อมโยงของข้อมูลที่รู้และที่ไม่รู้ ถ้าหาความเชื่อมโยงไม่ได้ ก็อาศัยหลักการวางแผน ดังนี้

- 1) เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ มีลักษณะคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่
- 2) รู้ว่าปัญหาสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่ รู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานั้นหรือไม่
- 3) พิจารณาสິงที่ไม่รู้ในปัญหา และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกันหรือคล้ายกัน โดยดูว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่คุ้นเคยมาใช้แก้ได้หรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carring out the plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีการแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking back) เป็นการตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นที่ผ่านมาเพื่อดูความถูกต้องของคำตอบและวิธีการในการแก้ปัญหา พิจารณายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการแก้ปัญหาวีธีอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจสอบว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจนและเหมาะสม ตลอดจนขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นและยังอาจปรับเปลี่ยนบางเงื่อนไข เพื่อหาข้อสรุปและสรุปผลการแก้ปัญหาในรูปแบบทั่วไป

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์

การบวกและการลบเมทริกซ์ เกิดจากการนำสมาชิกในตำแหน่งเดียวกันของเมทริกซ์ที่มีมิติเดียวกันมาบวกกันหรือลบกัน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาตั้งตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -5 & 0 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -2 & -1 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $A + B$ และ $B + A$ มีค่า

เท่ากับเท่าไร

วิธีทำ

หาค่า $A + B$



ขั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ขั้นที่ 1	ทำความเข้าใจกับปัญหา	โจทย์มีเครื่องหมาย + และมีมิติ 3×2 เท่ากันสามารถนำมาบวกกันได้ ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จะดำเนินการหาค่าตอบด้วยการบวก โดยนำสมาชิกในตำแหน่งเดียวกันบวกกัน
ขั้นที่ 2	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 หาค่าตอบของ เมทริกซ์ $A + B$ ขั้นที่ 2 นำสมาชิกของเมทริกซ์ A และ B ในตำแหน่งเดียวกัน บวกกัน
ขั้นที่ 3	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 $A + B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -5 & 0 \\ 1 & -4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -2 & -1 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$ ขั้นที่ 2 $\begin{bmatrix} 2+1 & 3+0 \\ (-5)+(-2) & 0+(-1) \\ 1+(-3) & (-4)+5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ -7 & -1 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$
ขั้นที่ 4	ขั้นตรวจสอบผล	คำตอบ $A + B = \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ -7 & -1 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$ ตรวจสอบ -

หาค่า $B + A$

ขั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ขั้นที่ 1	ทำความเข้าใจกับปัญหา	โจทย์มีเครื่องหมาย + และมีมิติ 3×2 เท่ากันสามารถนำมาบวกกันได้ ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จะดำเนินการหาคำตอบด้วยการบวก โดยนำสมาชิกในตำแหน่งเดียวกันบวกกัน
ขั้นที่ 2	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 หาคำตอบของ เมทริกซ์ $B + A$ ขั้นที่ 2 นำสมาชิกของเมทริกซ์ B และ A ในตำแหน่งเดียวกัน บวกกัน
ขั้นที่ 3	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 $B + A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -2 & -1 \\ -3 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -5 & 0 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$ ขั้นที่ 2 $\begin{bmatrix} 1+2 & 0+3 \\ (-2)+(-5) & (-1)+0 \\ (-3)+1 & 5+(-4) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ -7 & -1 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$
ขั้นที่ 4	ขั้นตรวจสอบผล	คำตอบ $B + A = \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ -7 & -1 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$ ตรวจสอบ -

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 4 \\ 3 & 0 & 5 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 1 & -3 & 6 \\ 2 & 4 & 8 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $B - A$ มีค่าเท่ากับเท่าไร

วิธีทำ

หาค่า $B - A$

ขั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ขั้นที่ 1	ทำความเข้าใจกับปัญหา	โจทย์มีเครื่องหมาย - และมีมิติ 2×3 เท่ากันสามารถนำมาบวกกันได้ ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จะดำเนินการหาคำตอบด้วยการลบ โดยนำสมาชิกในตำแหน่งเดียวกันลบกัน
ขั้นที่ 2	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 หาคำตอบของ เมทริกซ์ $B - A$ ขั้นที่ 2 นำสมาชิกของเมทริกซ์ B และ A ในตำแหน่งเดียวกัน ลบกัน

ขั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ขั้นที่ 3	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	<p>ขั้นที่ 1</p> $B - A = \begin{bmatrix} 1 & -3 & 6 \\ 2 & 4 & 8 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -2 & 1 & 4 \\ 3 & 0 & 5 \end{bmatrix}$ <p>ขั้นที่ 2</p> $\begin{bmatrix} 1 - (-2) & (-3) - 1 & 6 - 4 \\ 2 - 3 & 4 - 0 & 8 - 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -4 & 2 \\ -1 & 4 & 3 \end{bmatrix}$
ขั้นที่ 4	ขั้นตรวจสอบผล	<p>คำตอบ</p> $B - A = \begin{bmatrix} 3 & -4 & 2 \\ -1 & 4 & 3 \end{bmatrix}$ <p>ตรวจสอบ</p> <p>-</p>

สมบัติของการบวกเมทริกซ์

ถ้า A, B, C และ $\mathbf{0}$ เป็น $m \times n$ เมทริกซ์

- $A + B$ เป็น $m \times n$ เมทริกซ์
- $A + B = B + A$
- $(A + B) + C = A + (B + C)$
- $\mathbf{0} + A = A + \mathbf{0} = A$
- $A + (-A) = (-A) + A = \mathbf{0}$ ($-A = [-a_{ij}]$)
- ถ้า $A + B = A + C$ แล้ว $B = C$

ใบงานกลุ่มที่ 1
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันแสดงวิธีทำหาคำตอบโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

1. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $A + B$

ขั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ขั้นที่ 1	ทำความเข้าใจกับปัญหา
ขั้นที่ 2	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา
ขั้นที่ 3	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา
ขั้นที่ 4	ขั้นตรวจสอบผล



2. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -5 & 0 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -2 & -1 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $A - B$

ชั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ชั้นที่ 1	ทำความเข้าใจกับปัญหา
ชั้นที่ 2	ชั้นวางแผนแก้ปัญหา
ชั้นที่ 3	ชั้นดำเนินการแก้ปัญหา
ชั้นที่ 4	ชั้นตรวจสอบผล



เฉลยใบงานกลุ่มที่ 1
 ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์

1. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $A + B$

ขั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ขั้นที่ 1	ทำความเข้าใจกับปัญหา	โจทย์มีเครื่องหมาย + และมีมิติ 2×2 เท่ากันสามารถนำมาบวกกันได้ ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จะดำเนินการหาค่าตอบด้วยการบวก โดยนำสมาชิกในตำแหน่งเดียวกันบวกกัน
ขั้นที่ 2	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 หาค่าตอบของ เมทริกซ์ $A + B$ ขั้นที่ 2 นำสมาชิกของเมทริกซ์ A และ B ในตำแหน่งเดียวกัน บวกกัน
ขั้นที่ 3	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นที่ 1 $A + B = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ ขั้นที่ 2 $\begin{bmatrix} 3+0 & 5+(-2) \\ 2+4 & 1+3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$
ขั้นที่ 4	ขั้นตรวจสอบผล	คำตอบ $A + B = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$ ตรวจสอบ -

2. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -5 & 0 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -2 & -1 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $A - B$

ชั้น	กระบวนการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา
ชั้นที่ 1	ทำความเข้าใจกับปัญหา	โจทย์มีเครื่องหมาย – และมีมิติ 3×2 เท่ากันสามารถนำมาลบกันได้ ดังนั้นโจทย์ข้อนี้จึงดำเนินการหาคำตอบด้วยการลบ โดยนำสมาชิกในตำแหน่งเดียวกันลบกัน
ชั้นที่ 2	ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	ชั้นที่ 1 หาคำตอบของ เมทริกซ์ $A - B$ ชั้นที่ 2 นำสมาชิกของเมทริกซ์ A และ B ในตำแหน่งเดียวกัน ลบกัน
ชั้นที่ 3	ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ชั้นที่ 1 $A - B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -5 & 0 \\ 1 & -4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -2 & -1 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$ ชั้นที่ 2 $\begin{bmatrix} 2 - 1 & 3 - 0 \\ (-5) - (-2) & 0 - (-1) \\ 1 - (-3) & -4 - 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -3 & 1 \\ 4 & -9 \end{bmatrix}$
ชั้นที่ 4	ขั้นตรวจสอบผล	คำตอบ $A - B = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -3 & 1 \\ 4 & -9 \end{bmatrix}$ ตรวจสอบ -

แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2
เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์ (ชุดที่ 1)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย **X** ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

1. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 7 \\ -4 & 3 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $A + B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 7 & 12 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 7 & 12 \\ -6 & 7 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} 7 & 12 \\ -2 & 7 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 7 & 12 \\ 2 & 7 \end{bmatrix}$

2. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} -2 & 5 \\ 8 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $A - B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 4 & 6 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} -4 & 4 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} -4 & 6 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$

กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 6 & 7 \\ -1 & 9 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 4 & -5 \\ 7 & -10 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ จงตอบคำถามข้อ 3 - 4

3. จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงหาค่า $A + B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 13 & -3 \\ -2 & 12 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 13 & 17 \\ -2 & 12 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} 6 & -10 \\ 13 & -3 \\ -2 & 12 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 6 & -10 \\ 13 & -17 \\ 0 & 12 \end{bmatrix}$

4. จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงหาค่า $A - B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 17 \\ -2 & 6 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ -1 & 17 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} -2 & 10 \\ -1 & -3 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 2 & 10 \\ -1 & 3 \\ -2 & 6 \end{bmatrix}$

กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 0 & -4 & 2 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} -6 & 1 & 2 \\ 3 & -2 & 5 \end{bmatrix}$ จงตอบคำถามข้อ 5 - 6

5. จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงหาค่า $A + B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 3 & 6 & 7 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} -1 & 3 & 3 \\ 3 & -6 & 7 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 3 & -6 & 7 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} -1 & 3 & 3 \\ 3 & 6 & 7 \end{bmatrix}$

6. จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงหาค่า $A - B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 11 & 1 & -1 \\ -3 & -2 & -3 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} -11 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ -3 & -6 & -3 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 3 & 6 & 3 \end{bmatrix}$

กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 7 & 9 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$ และ $C = \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$ จงตอบคำถามข้อ 7 - 8

7. จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงหาค่า $A + B + C$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 8 & -11 \\ 13 & 8 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 8 & 13 \\ 13 & 8 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} 8 & 11 \\ 13 & 8 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 8 & -13 \\ 13 & 8 \end{bmatrix}$

8. จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงหาค่า $A + B - C$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 8 & 3 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 8 & 13 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} 8 & 11 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 8 & -3 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$

แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2
เรื่อง การบวกและการลบเมทริกซ์ (ชุดที่ 2)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย **X** ลงบนข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

1. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 2 & 7 \\ -4 & 3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $A + B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 7 & 12 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 7 & 12 \\ -6 & 7 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} 7 & 12 \\ -2 & 7 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 7 & 12 \\ 2 & 7 \end{bmatrix}$

2. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} -2 & 5 \\ 8 & 4 \end{bmatrix}$ จงหาค่า $A - B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 0 & 4 \\ -7 & 1 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 4 & -6 \\ -7 & -1 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} -4 & 4 \\ -7 & 1 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 4 & 6 \\ -7 & -1 \end{bmatrix}$

กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 4 & -5 \\ 7 & -10 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 6 & 7 \\ -1 & 9 \end{bmatrix}$ จงตอบคำถามข้อ 3 - 4

3. จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงหาค่า $A + B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 13 & -3 \\ -2 & 12 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 6 & -10 \\ 13 & 17 \\ -2 & 12 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} 6 & -10 \\ 13 & -3 \\ -2 & 12 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 6 & -10 \\ 13 & -17 \\ 0 & 12 \end{bmatrix}$

4. จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงหาค่า $A - B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & -17 \\ 0 & -6 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 1 & 17 \\ 0 & -6 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} -2 & 10 \\ -1 & -3 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 2 & 10 \\ -1 & 3 \\ -2 & 6 \end{bmatrix}$

กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} -6 & 1 & 2 \\ 3 & -2 & 5 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 0 & -4 & 2 \end{bmatrix}$ จงตอบคำถามข้อ 5 - 6

5. จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงหาค่า $A + B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 3 & 6 & 7 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} -1 & 3 & 3 \\ 3 & -6 & 7 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 3 & -6 & 7 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} -1 & 3 & 3 \\ 3 & 6 & 7 \end{bmatrix}$

6. จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงหาค่า $A - B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 11 & 1 & -1 \\ -3 & -2 & -3 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} -11 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ -3 & -6 & -3 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 3 & 6 & 3 \end{bmatrix}$

กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$ และ $C = \begin{bmatrix} 7 & 9 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ จงตอบคำถามข้อ 7 - 8

7. จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงหาค่า $A + B + C$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 8 & -11 \\ 13 & 8 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 8 & 13 \\ 13 & 8 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} 8 & 11 \\ 13 & 8 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 8 & -13 \\ 13 & 8 \end{bmatrix}$

8. จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงหาค่า $A + B - C$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 6 & 7 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 8 & 11 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} -6 & -7 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 8 & -3 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$



ข้อที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2
1	ค	ค
2	ง	ข
3	ค	ค
4	ข	ก
5	ข	ข
6	ก	ข
7	ค	ค
8	ก	ค

เกณฑ์การประเมินใบงานกลุ่ม

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน
-นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หาคำตอบถูกต้อง และตรวจคำตอบได้ถูกต้องทุกข้อ	5
-นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หาคำตอบไม่ถูกต้อง และ/หรือตรวจคำตอบได้ถูกต้อง -หรือนักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้อง 4 ขั้นตอน หาคำตอบถูกต้อง และ/หรือตรวจคำตอบไม่ถูกต้อง	4
-นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้อง 3 ขั้นตอน	3
-นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้อง 2 ขั้นตอน	2
-นักเรียนในกลุ่มสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้ถูกต้อง 1 ขั้นตอน	1
-นักเรียนไม่สามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาได้เลย	0

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคลและการทำงานกลุ่ม

เลขที่	รับฟังความคิดเห็น					มีส่วนร่วม					กล้าคิดและแสดงความเห็น					ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน					คะแนนรวม 20	คะแนนจริง 10		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้และการทำงานรายบุคคลและการทำงานกลุ่ม
เกณฑ์การผ่านการประเมินผล

คะแนนรวม	ระดับคุณภาพ	ผ่าน/ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน
9 – 10	ดีมาก	ผ่าน
8	ดี	ผ่าน
7	ปานกลาง	ไม่ผ่าน
6	น้อย	ไม่ผ่าน
1 – 5	ต้องปรับปรุง	ไม่ผ่าน

เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

1. รับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงานในการทำงานกลุ่ม

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
5 ดีมาก	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงานในการทำงานกลุ่มทุกครั้ง
4 ดี	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงานในการทำงานกลุ่มอยู่เสมอ
3 ปานกลาง	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงานในการทำงานกลุ่มทุกครั้งเกือบทุกครั้ง
2 น้อย	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงานในการทำงานกลุ่มเป็นบางครั้ง
1 ต้องปรับปรุง	ไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงานในการทำงานกลุ่ม

2. มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ หมายถึง มีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ปัญหาในกลุ่ม

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
5 ดีมาก	มีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ปัญหาในกลุ่มทุกครั้ง
4 ดี	มีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ปัญหาในกลุ่มอยู่เสมอ
3 ปานกลาง	มีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ปัญหาในกลุ่มเกือบทุกครั้ง
2 น้อย	มีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ปัญหาในกลุ่มเป็นบางครั้ง
1 ต้องปรับปรุง	ไม่มีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ปัญหาในการทำงานกลุ่ม

3. กล้าคิดและแสดงความคิดเห็น หมายถึง กล้าคิดและแสดงความคิดเห็นในการทำงานภายในกลุ่ม

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
5 ดีมาก	กล้าคิดและแสดงความคิดเห็นในการทำงานกลุ่มทุกครั้ง
4 ดี	กล้าคิดและแสดงความคิดเห็นในการทำงานกลุ่มอยู่เสมอ
3 ปานกลาง	กล้าคิดและแสดงความคิดเห็นในการทำงานกลุ่มเกือบทุกครั้ง
2 น้อย	กล้าคิดและแสดงความคิดเห็นในการทำงานกลุ่มเป็นบางครั้ง
1 ต้องปรับปรุง	ไม่กล้าคิดและแสดงความคิดเห็นการทำงานกลุ่ม

4. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน หมายถึง การให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
5 ดีมาก	ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ทุกครั้ง
4 ดี	ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้อยู่เสมอ
3 ปานกลาง	ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้เกือบทุกครั้ง
2 น้อย	ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้เป็นบางครั้ง
1 ต้องปรับปรุง	ไม่ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้

แบบบันทึกสรุปคะแนนการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เลขที่	คะแนนพฤติกรรมนักเรียน รายบุคคลและการทำงานกลุ่ม (10)	คะแนนแบบทดสอบประจำหน่วย (10)	คะแนนรวม (20)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1
โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI)ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา**

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน โดยมีประเด็นในการพิจารณาทั้งสิ้น 3 ประเด็น คือ

- 1) ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้
- 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม

ในการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องช่องทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนเพียงระดับเดียวเท่านั้น โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยระดับมาก

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยระดับปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยระดับน้อย

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาและข้อเสนอแนะของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	3	2	1
ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้			
1. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นสิ่งที่น่าสนใจมาก			
2. ฉันรู้สึกสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา			
3. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนในกลุ่ม			
4. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ			
5. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้กระตุ้นให้ฉันแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ			

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	3	2	1
6. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันรู้สึกอยากเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น			
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
7. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระดับ			
8. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอน ไม่ยุ่งยาก สามารถปฏิบัติได้ง่าย			
9. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันอยากร่วมทำกิจกรรม			
10. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมคิดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น			
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม			
11. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันกล้าแสดงออกมากขึ้น			
12. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม			
13. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ฉันรู้จักการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ			
14. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันใช้เวลาในการแก้โจทย์ปัญหาเร็วขึ้น			
15. การเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล(TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำให้ฉันเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น			

