

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นพื้นฐานที่สำคัญของบุคคลและสังคมส่วนรวม ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่า การศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญและเป็นสิทธิมนุษยชนอันจะขาดเสียมิได้ ความสำคัญของการศึกษา ปรากฏชัดในปริญญาศาตราว่าด้วยสิทธิมนุษยชนที่ไม่มีผู้ใดปฏิเสธได้ “การศึกษา” ได้กลายเป็น ปัจจัยพื้นฐานปัจจัยหนึ่งในการดำรงชีวิต ความต้องการทางการศึกษาในสังคมมีเพิ่มขึ้น ประชาชน เรียกร้องให้ได้รับการศึกษาอย่างทั่วถึง รัฐและเอกชนพยายามที่จะสนองตอบต่อความต้องการในการศึกษา โดยจัดให้มีการศึกษาหลายรูปแบบ หลายระดับ หลายประเภทโดยพยายามเร่งรัด การขยายการศึกษาทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งปัจจุบันนี้เป็นยุคแห่งการปฏิรูปการศึกษา เปิดโอกาสให้ทุกคนได้เรียน ตามแนวคิดที่ว่า “ทุกคนที่อยากเรียนต้องได้เรียน” การศึกษาเป็น เครื่องมือสำคัญในการสร้างคนซึ่งเป็นผลผลิตของระบบการศึกษาที่สามารถปรับตัวและแก้ไข ปัญหาที่มีความหลากหลายในสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปรวดเร็ว สามารถพัฒนาตนเอง ครอบครอง ชุมชน ตลอดจนประเทศชาติให้ก้าวหน้าอย่างพึงประสงค์ โดยการพัฒนาคนนั้น ก็มีศาสตร์ที่เข้ามาเกี่ยวข้องทั้งหลาย

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาคน เพราะคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการทางความคิดของมนุษย์ซึ่งเกี่ยวกับการคิดและการหาเหตุผล เพื่อช่วยให้มนุษย์ได้ พัฒนาความคิดและสติปัญญา นอกจากนั้นยังใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและสังคมได้ด้วย (วัชรวิ บวรณสิงห์, 2540, หน้า 4) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ มีบทบาท สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ เพื่อให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่าง มีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและ สถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และ ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และ ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 1)

โรงเรียนสร้างครูสาละวัน เป็นโรงเรียนแห่งหนึ่งใน 8 แห่งที่ตั้งอยู่ภาคใต้ของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ที่แขวงสาละวันมีพื้นที่ทั้งหมด 70,000 ตารางเมตร ห่างจากเทศบาลเมืองสาละวันทางภาคตะวันตก 2 กิโลเมตร โรงเรียนสร้างครูสาละวันมีภาระบทบาทและหน้าที่ในการสร้างครูประถมศึกษาและครูมัธยมต้นสายครูประถมได้แก่ระบบ 8+3 ระบบ 11+2 ประถมศึกษาและปทุมวัยสำหรับสายครูมัธยมได้แก่ สายวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ สายภาษาลาว วรรณคดี สายคณิตศาสตร์ และสายภาษาต่างประเทศ ซึ่งเปิดบริการให้แก่สามแขวงภาคใต้ สาละวัน เขกกองและอัตตะปือและสามแขวงภาคกลาง บลิกำไซ คำม่วนและสุวรรณนะเขต

โรงเรียนสร้างครูสาละวันมีบุคลากรทั้งหมดจำนวน 89 คน ปริญญาโท 1 คน ปริญญาตรี 38 คน ชั้นสูง 36 คน และชั้นกลาง 14 คน พนักงานบริหารจำนวน 3 คน เรียนต่อภายในและต่างประเทศจำนวน 14 คน มีห้องการทั้งหมดจำนวน 7 ห้องการได้แก่ ห้องการบริหาร ห้องการส่งเสริมวิชาการ ห้องการกิจการนักศึกษา ห้องการจัดตั้ง ห้องการครูประถม ห้องการครูปฐมวัย และห้องการวัดประเมินผล แต่ละห้องการจะมีหัวหน้าห้องการ รองห้องการ หัวหน้าหน่วยงาน และครูอาจารย์สังกัดอยู่

การศึกษาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษา พ.ศ. 2550 เป็นการศึกษาที่มุ่งเน้นปลูกฝังอุดมการณ์ คุณธรรม และจิตวิญญาณให้นักศึกษาโดยจัดให้นักศึกษาได้ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูตามโรงเรียนสามัญพร้อมทั้งฝึกความชำนาญโดยจัดการสอนภาคปฏิบัติจริงและการใช้สื่ออุปกรณ์การสอนที่ผลิตจากวัสดุที่มีอยู่ตามท้องถิ่น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2550, หน้า 5) อิงตามแผนยุทธศาสตร์สร้างครูในลาว เพื่อตอบสนองความต้องการของแผนปฏิบัติงานแห่งชาติ การศึกษาเพื่อทุกคนให้บรรลุผลตามคาคหมาย ทำให้การศึกษามีคุณภาพตอบสนองได้ตามความเรียกร้องต้องการของการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมทำให้ครูมีแนวคิดคุณสมบัติ ความรับผิดชอบในด้านวิชาเฉพาะ มันจึงเรียกร้องให้คนเราต้องมีการศึกษา โดยทั่วไปหลักสูตรประเทศลาวในระบบสามัญจะได้เรียนคือ ประถมศึกษา 5 ปี มัธยมต้น 3 ปี และมัธยมปลาย 3 ปี รวม เป็น (5+3+3) 11 ปี

หลักสูตรของการผลิตครูจะต่างกันเช่น หลักสูตรระบบ 8+3 เป็นหลักสูตรครูประถมจะรับนักศึกษาที่เรียนจบในมัธยมต้นมาเรียนที่โรงเรียนสร้างครูสาละวันเป็นเวลา 3 ปี ระบบ 11+2 ปฐมวัยและประถมศึกษาจะรับนักศึกษาที่จบมัธยมปลาย เข้ามาเรียนที่โรงเรียนสร้างครูเป็นเวลา 2 ปี และ 11+3 ก็รับนักศึกษาที่เรียนจบมัธยมปลายเข้ามาเรียนที่โรงเรียนสร้างครูเป็นเวลา 3 ปี นักศึกษาครูที่จบในสายประถมจะได้รับวุฒิปริญญาชั้นกลางเป็นครูสอนประถมและนักศึกษาครูที่จบในสายมัธยมจะได้รับวุฒิปริญญาชั้นสูงเป็นครูสอนมัธยม

จากปัญหาข้างต้นและการรายงานผลของกองประชุมกันคว่ำ ผลสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับ โรงเรียนสร้างครูสาละวันระบบ 11+3 สายคณิตศาสตร์ ปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 นักศึกษาในโรงเรียนสร้างครูสาละวันมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 13.50 ปีการศึกษา 2551 นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ย 12.30 ปีการศึกษา 2552 นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ย 12.02 และเจตคติจากคะแนนดังกล่าวจะเห็นว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติในแต่ละปีลดลงเรื่อย ๆ ดังนั้นควรที่จะปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น เพื่อที่จะทำให้ให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดียิ่งขึ้น การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ต้องใช้ทักษะ ซึ่งเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับนามธรรมยากแก่การอธิบายและยกตัวอย่างให้เห็นอย่างชัดเจน ทำให้การสอน บางครั้งไม่บรรลุวัตถุประสงค์และส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำหรือสูงนั้น ย่อมมีปัจจัยที่เป็นสาเหตุหลายประการปัจจัยที่สำคัญ ประการแรก คือ การสอนของครู ถ้าครูมีความสามารถและทักษะในการใช้กระบวนการสอนได้ถูกต้องแท้จริงก็ย่อมเชื่อได้ว่า จะเป็นมาตรการสำคัญมากที่สุดทางหนึ่งที่สามารถช่วยให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีได้ ครูจึงต้องเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนการสอนและเทคนิควิธีการสอนให้มีความหลากหลาย โดยปรับใช้ให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละลักษณะ แมคคาร์ธี (McCarthy, 1990, pp. 24 - 25) กล่าวว่า ลักษณะของผู้เรียนมี 4 แบบ แบบที่ 1 ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ แบบที่ 2 ผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ แบบที่ 3 ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก และแบบที่ 4 ผู้เรียนที่สนใจค้นพบความรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT นักศึกษาทุกคนที่ผ่านประสบการณ์ทุกอย่างครบทุกขั้นตอนจะได้เรียนในลักษณะที่ก้าวหน้าตามธรรมชาติ นักศึกษาได้ใช้สามัญสำนึกและความรู้สึกได้รับประสบการณ์ตอบสนองกลับและได้รับความรู้ไปพัฒนาความคิดโดย แมคคาร์ธี McCarthy (1990) ได้นำผลการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา และผลการศึกษาด้านพัฒนาสมอง 2 ซีกมาพัฒนา แยกการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาทุกแบบโดยผสมผสานกันกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้ แบ่งเป็น 4 ส่วน และแต่ละส่วนแบ่งเป็นขั้นตอนย่อย ๆ 2 ขั้นตอน จึงทำให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างหลากหลายและยืดหยุ่นตอบสนองการพัฒนาศักยภาพทุกด้านของนักศึกษาในแต่ละแบบที่มีการเรียนรู้แตกต่างกัน กล่าวคือ ส่วนที่ 1 การนำเสนอประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับผู้เรียน แบ่งเป็น ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์ตรงและ ส่วนที่ 2 วิเคราะห์ไตร่ตรองประสบการณ์ ส่วนที่ 2 การเสนอเนื้อหา สาระข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน แบ่งเป็น ขั้นที่ 3 สะท้อนประสบการณ์เป็นแนวคิด และขั้นที่ 4 พัฒนาทฤษฎีและแนวคิด ส่วนที่ 3 ฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอด แบ่งเป็น ขั้นที่ 5 ดำเนินตามแนวคิดและลงมือปฏิบัติ และขั้นที่ 6 ต่อเติมเสริมแต่งและสร้างองค์ความรู้ส่วนสุดท้าย

คือ การนำความคิดรวบยอดไปสู่การประยุกต์ใช้ แบ่งเป็นขั้นที่ 7 การวิเคราะห์แนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้และขั้นที่ 8 ลงมือปฏิบัติและช่วยกันตอบ

จากการศึกษาการใช้เทคนิคการสอนแบบ 4 MAT ในขั้นต้น พบว่าเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ดังผลการวิจัยของ สัทธชัย จันทร์กลาย (2545, หน้า 106 - 107) ซึ่งสามารถสรุปผลการใช้รูปแบบ 4 MAT ที่ส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนที่กระตุ้นให้นักศึกษาได้เรียนรู้อยู่ตลอดเวลาซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของนักคณิตศาสตร์ที่จะต้องค้นคว้าหาความรู้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ อยู่เสมอมุ่งเน้นให้นักศึกษาใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน สร้างชิ้นงานและพัฒนาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่งเสริมให้นักศึกษาค้นคว้าความรู้และสร้างความเข้าใจในความรู้คณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของนักศึกษาแต่ละคน ได้เต็มตามศักยภาพของเขา

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT ซึ่งเป็นการสอนที่คำนึงถึงวิธีการเรียนรู้ของนักศึกษาและความสมดุลของสมองทั้งสองซีกมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษาระบบ 11+3 สายคณิตศาสตร์ ปีที่ 2 เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับผู้เรียนที่แตกต่างกัน และช่วยให้พัฒนานักศึกษาให้เกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพ โดยเรียนอย่างมีความสุข และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักศึกษา (ระบบ 11+3) สายคณิตศาสตร์ปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบ 4 MAT กับการสอนแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักศึกษา (ระบบ 11+3) สายคณิตศาสตร์ปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบ 4 MAT กับการสอนแบบปกติ

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบปกติ
2. นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบ 4 MAT มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบปกติ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์
3. เป็นแนวทางในการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ ได้

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร คือ นักศึกษาระบบ 11+3 สายคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 (พ.ศ. 2552 - 2553) โรงเรียนสร้างครูสาละวัน แขวงสาละวัน เมืองสาละวัน สังกัดสำนักงาน โรงเรียน สร้างครูสาละวัน จำนวน 2 ห้อง รวมทั้งสิ้น 58 คน

เนื้อหาที่นำมาทดลองสอน คือ กลุ่มวิชาเฉพาะตามสายการเรียนคณิตศาสตร์ ระบบ 11+3 ชั้นปีที่ 2

หน่วยที่ 1 การดำเนินการทวิภาค (Binary Operations)

หน่วยที่ 2 กรุป (Groups)

หน่วยที่ 3 ริง (Rings)

ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรต้นได้แก่ 2 วิธี คือ

1. การสอนแบบ 4 MAT
2. การสอนแบบปกติ

ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์
2. เจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสอนแบบ 4 MAT หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบไปด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 8 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์ตรง

ครูสร้างประสบการณ์จำลองให้เชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์เก่าของผู้เรียน
สร้างเป็นความหมายเฉพาะของตนเอง

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์โครงสร้างประสบการณ์

ครูให้นักศึกษาคิดโครงสร้างวิเคราะห์ประสบการณ์จำลองจากกิจกรรมขั้นที่ 1

ขั้นที่ 3 สะท้อนประสบการณ์เป็นแนวคิด

ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รวบรวมประสบการณ์และความรู้เพื่อสร้างความเข้าใจพื้นฐาน
ของแนวคิดหรือความคิดรวบยอดอย่างชัดเจนแจ่มแจ้งเช่นการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจลึกซึ้งและ
ชัดเจนดี

ขั้นที่ 4 พัฒนาทฤษฎีและแนวคิด

ครูให้นักศึกษาวิเคราะห์และโครงสร้างแนวคิดที่ได้จากขั้นที่ 3 และถ่ายทอดเนื้อหาข้อมูล
ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดที่ได้ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาแนวคิดนั้น ๆ ต่อไป พยายามสร้าง
กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการศึกษาค้นคว้าหาความรู้
เพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ดำเนินตามแนวคิดและลงมือปฏิบัติ

นักศึกษาเรียนรู้จากการใช้สามัญสำนึกซึ่งได้จากแนวคิดพื้นฐานจากนั้นนำมาสร้างเป็น
ประสบการณ์ตรงเช่นการทดลองในห้องปฏิบัติการ หรือการทำแบบฝึกหัดเพื่อส่งเสริมความรู้
และได้ฝึกทักษะที่เรียนรู้มา

ขั้นที่ 6 ต่อเติมเสริมแต่งและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

เป็นวิธีการลงมือปฏิบัติแก้ปัญหาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นพบ
องค์ความรู้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์แนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้

วิเคราะห์แนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์และเป็นแนวทางสำหรับ
การเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกซ้าย โดยนักศึกษานำสิ่งที่เรียนรู้ที่เกิดจาก
การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกซ้ายนักศึกษามาใช้

ขั้นที่ 8 ลงมือปฏิบัติและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกขวา นักศึกษาค้นคว้าด้วย
ตนเองอย่างสลับซับซ้อนมากขึ้นเพื่อให้เกิดเป็นความคิดที่สร้างสรรค์จากนั้นนำมาเสนอแลกเปลี่ยน
ความรู้ซึ่งกันและกัน

2. การสอนแบบปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดำเนินไปตามแนวการสอนคณิตศาสตร์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการกระตุ้นความสนใจในบทเรียนใหม่อาจจะทำได้โดยการทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้ว โดยสนทนาเรื่องที่เกี่ยวกับบทเรียนใหม่นี้หรืออาจจะตรวจสอบความพร้อมก่อนจะเรียน วิธีการกระตุ้นความสนใจในขั้นตอนนี้ ควรคำนึงถึงเวลาว่าไม่ควรใช้เวลามากเกินไป ซึ่งอาจจะใช้ประมาณ 5-10 นาที ต่อการเรียนในแต่ละครั้ง

2.2 ขั้นสอนบทใหม่ ควรให้กิจกรรมเหมือนกันตามลำดับก่อนหลังและดูว่ากิจกรรมอันไหนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับรู้และเข้าใจ สิ่งเหล่านี้เป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่ต้องพิจารณาทั้งหมด

2.3 ขั้นสรุป เป็นการสรุปเนื้อหาของบทเรียนนั้น การสรุปอาจจะทำได้หลายวิธี เช่น การถาม การตอบ การใช้สื่อการสอนและการสรุปนั้นอาจจะทำได้ตอนท้ายบทเรียนหรือเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมก็ได้

2.4 ขั้นวัดผล ประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ทำให้ครูทราบว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใด โดยการทดสอบและการทำแบบฝึกหัดเพื่อดูว่านักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

2.5 ขั้นตกเดือน ขั้นตอนนี้ครูจะมอบหมายงานหรือศึกษาแนวคิดนักศึกษา โดยให้นักศึกษามีความรับผิดชอบในงานของตน

3. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาชั้นระบบ 11+3 สายคณิตศาสตร์ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นระบบ 11+3 สายคณิตศาสตร์ ปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 50 ข้อ

5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับจำนวน 30 ข้อ

6. ระบบ 11+3 หมายถึง นักศึกษาที่เรียนจบมัธยมศึกษาตอนปลายแล้วมาเรียน 3 ปี สายคณิตศาสตร์อยู่โรงเรียนสร้างครูได้วุฒิชั้นสูงเป็นครูสอนมัธยม

7. นักศึกษาระบบ 11+3 ปี 2 สายคณิตศาสตร์ หมายถึง นักศึกษาที่เรียนอยู่โรงเรียนสร้างครูสาละวันปีที่ 2 ภาคเรียน 2 ปีการศึกษา 2552 (พ.ศ. 2552 - 2553)