

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน และความตระหนักรู้ในการรู้คิดของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศและมโนทัศน์การรู้คิด จะสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบปกติ

วิธีการวิจัย มี 2 ตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 การพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน

ตอนที่ 2 การพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการสอนตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศและมโนทัศน์การรู้คิด

การพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน มี 2 ขั้นตอน คือ เสนอโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ซึ่งเป็นโมเดลสมมติฐาน และสอบความสอดคล้องของโมเดล

ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน และค่าสหสัมพันธ์โดยการประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory analysis) ใช้โปรแกรมลิสเรล (LISREL) ประเมินค่าพารามิเตอร์ที่หาค่าสูงสุด (Maximum Likelihood Estimates) ค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ประกอบด้วยค่าสถิติไค - สแควร์ (Chi - Square Statistics) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) ดัชนีรากค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (RMR) ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (RMSEA)

ประชากร และตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดชลบุรี จำนวน 9,395 คน

ตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดชลบุรี จำนวน 480 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ประกอบด้วยตัวแปรแฝง 5 ตัว ดังนี้
1. ตัวแปรแฝงภายใน 3 ตัวแปร ได้แก่ พฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตนาเชิงพฤติกรรม และการรับรู้การควบคุมพฤติกรรม

2. ตัวแปรแฝงภายนอก 2 ตัวแปร ได้แก่ เจตคติต่อพฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน การคัดลอกตัวแปรแฝง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

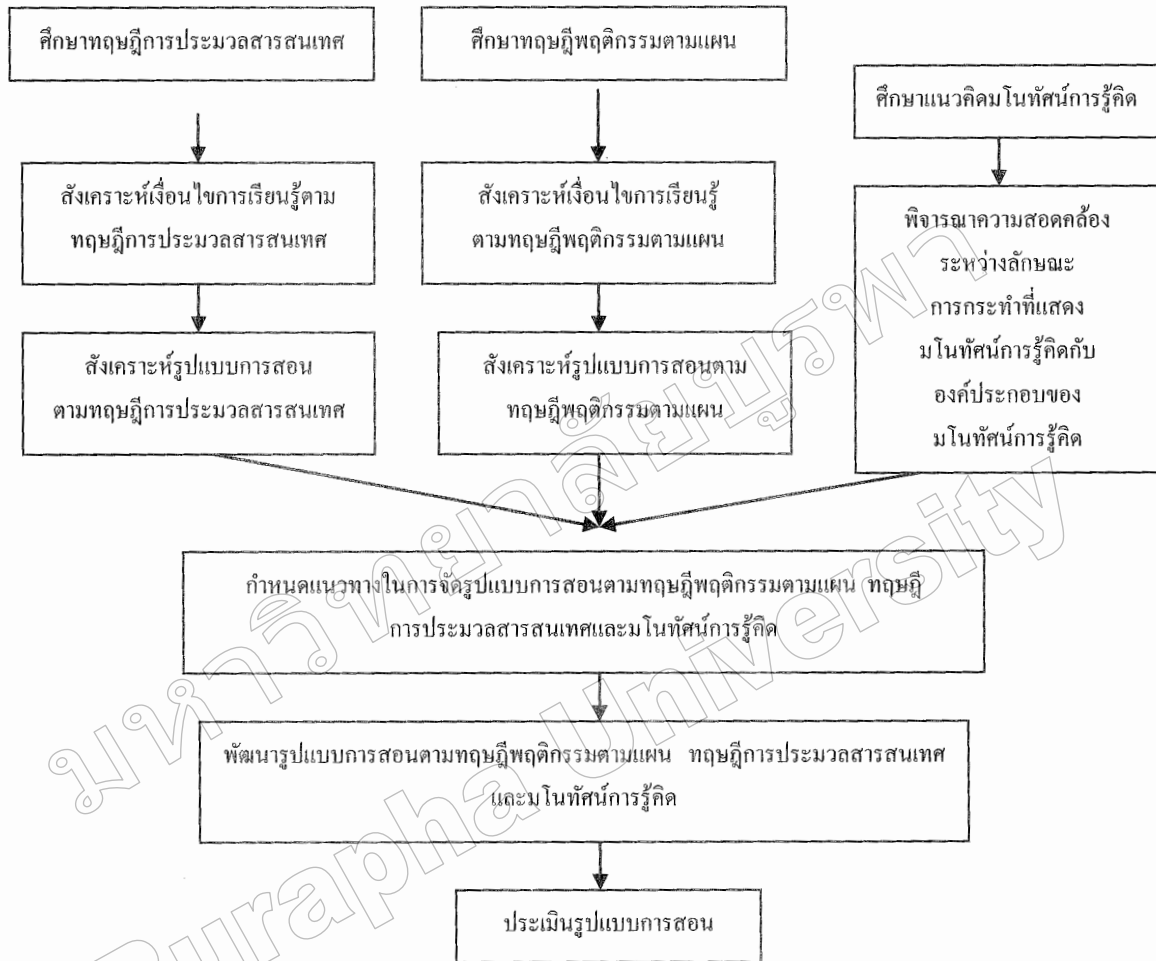
เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามวัดความรู้สึกเกี่ยวกับพฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับตัวนักเรียน เจตนาเชิงพฤติกรรม การรับรู้การควบคุมพฤติกรรมสัมฤทธิ์ผล เจตคติต่อพฤติกรรมสัมฤทธิ์ผล การคัดลอกตามกลุ่มอ้างอิง พฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) โดยการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยใช้โปรแกรมลิสเรล (LISREL)

ตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการสอนตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน ทฤษฎีการประมวล
สารสนเทศและมโนทัศน์การรู้คิด

การพัฒนารูปแบบการสอนตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศและมโนทัศน์
การรู้คิด มีกรอบการดำเนินการตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบการดำเนินงานสำหรับการพัฒนารูปแบบการสอน

รูปแบบการสอนประกอบด้วย

1. หลักการของรูปแบบการสอน ประกอบด้วย
 - 1.1 ข้อมูลพื้นฐานด้านการเรียนการสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา
รูปแบบการสอน
 - 1.2.1 ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน
 - 1.2.2 ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ
 - 1.2.3 มโนทัศน์การรู้คิด
2. จุดประสงค์ของรูปแบบการสอน
เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ
ต่อการเรียน และความตระหนักรู้ในการรู้คิดทาง
คณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น
3. การสร้างกระบวนการเรียนการสอนใน
รูปแบบการสอน ประกอบด้วย
 - 3.1. สังเคราะห์เงื่อนไขการเรียน และขั้น
ตอนการเรียนการสอนตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน
 - 3.2. สังเคราะห์เงื่อนไขการเรียนรู้ และ
ขั้นตอนการเรียนการสอนตามทฤษฎีการประมวล
สารสนเทศ
 - 3.3. สังเคราะห์ความสอดคล้องของ
การกระทำที่แสดงถึงการรู้คิดกับองค์ประกอบของ
มโนทัศน์การรู้คิด
 - 3.4. สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอนตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน ทฤษฎี
การประมวลสารสนเทศและมโนทัศน์การรู้คิด
4. ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน
ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอนและคู่มือการใช้
รูปแบบการสอน ดังนี้
 - 4.1. นำรูปแบบการสอนและคู่มือการใช้
รูปแบบการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบ
แก้ไข และให้ข้อเสนอแนะ
 - 4.2. นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
มาวิเคราะห์มาปรับปรุง แก้ไข

- 4.3. การประเมินการใช้รูปแบบการสอน
ได้ดำเนินการ 2 ขั้นตอน ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 สร้างเครื่องมือในการเก็บ
รวบรวมข้อมูล
 - ขั้นที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการสอน
ที่พัฒนาขึ้น

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

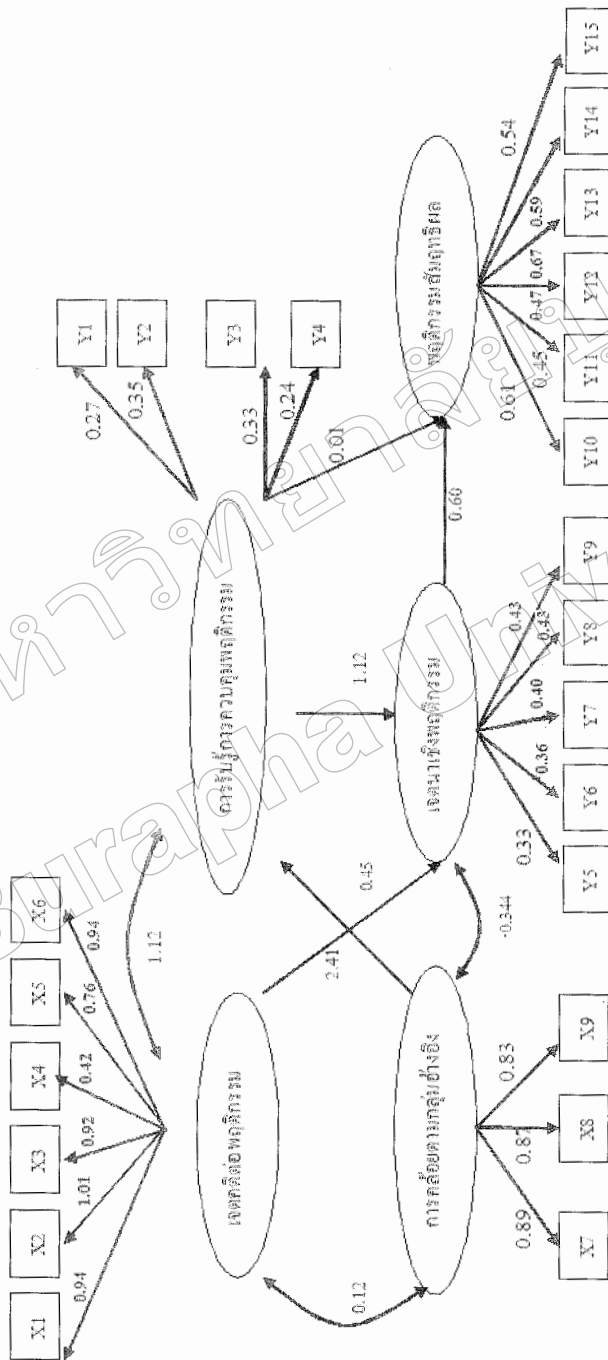
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีจำนวน 3
ฉบับ ได้แก่ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
ระบบสมการ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนรู้ และแบบวัด
ความตระหนักรู้ในการรู้คิด

การทดลองและประเมินผลการใช้รูปแบบ การสอน

ดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เจตคติต่อการเรียนและความตระหนักรู้ในการคิด
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก่อนการทดลองใช้
รูปแบบการสอน คับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนชลราษฎรอำรุง 2 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่ม
ควบคุม กลุ่มละ 40 คน ดำเนินการสอนโดยใช้รูปแบบ
การสอน 18 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอน
และ ประเมินผลหลังการใช้รูปแบบการสอน นำผลที่
ได้ทั้งก่อนและหลังการใช้รูปแบบการสอนมาทดสอบ
ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ t - test แบบ
Independent เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนกลุ่มทดลอง
และกลุ่มควบคุมมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และความตระหนักรู้
ในการรู้คิดแตกต่างกันหรือไม่
ผลการวิจัย (ตอนที่ 1)

จากการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน และ
ค่าสหสัมพันธ์ ไนโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของ
พฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ค่าสถิติไค - สแควร์มีค่าเท่ากับ 267.15 โดยมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ (p) เท่ากับ 0.90 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 243 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ 0.95 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.98 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ (RMR) 0.03 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (SRMR) เท่ากับ 0.08 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ 0.07 ซึ่งค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

สรุปผลการวิจัยตอนที่ 2

การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนและความตระหนักรู้ในการรู้คิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผนทฤษฎีการประมวลสารสนเทศและมโนทัศน์การรู้คิด มีองค์ประกอบดังนี้ 1. หลักการของรูปแบบการสอน 2. จุดประสงค์ของรูปแบบการสอน 3. กระบวนการเรียนการสอน มี 8 ขั้นตอน 1) ขั้นเร้าความสนใจและการตระหนักรู้ 2) ขั้นกำหนดเป้าหมาย 3) ขั้นนำเสนอสาระการเรียนรู้ 4) วางแผนปฏิบัติ 5) ขั้นปฏิบัติ 6) ขั้นสรุปความรู้ 7) ขั้นประยุกต์ความรู้ 8) ขั้นให้ข้อมูลย้อนกลับ และ 4. การประเมินรูปแบบการสอน

ผลการประเมินการใช้รูปแบบการสอน

1. กลุ่มทดลองที่เรียนตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นและกลุ่มควบคุมที่เรียนตามรูปแบบการสอนแบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน ความตระหนักรู้ในการคิด คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการ ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน และหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01

2. กลุ่มทดลองที่เรียนตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน ความตระหนักรู้ในการคิด คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการ หลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เมื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน และความตระหนักรู้ในการรู้คิดต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการ พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 ด้วยเหตุที่ตัวแปรทั้ง 3 ด้านมีความสัมพันธ์กัน จึงต้องวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร (Multivariate Analysis) เพื่อ

เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียนและความตระหนักรู้ในการรู้คิด โดยใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นกับรูปแบบการสอนแบบปกติพบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียนและความตระหนักรู้ในการรู้คิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าโฮเทลลิง (Hotelling's Trace) เท่ากับ 2.87 และมีค่า Hotelling's T เท่ากับ 224.09

อภิปรายผลการวิจัย

โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของพฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยตัวแปร 5 ตัว คือ พฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน เจตนาเชิงพฤติกรรม เจตคติต่อพฤติกรรม การรับรู้การควบคุมพฤติกรรม และการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง จากการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน และค่าสหสัมพันธ์โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ของแปรทั้งหมดของโมเดลเป็นไปตามโมเดลสมมติฐาน แสดงว่า พฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากเจตนาเชิงพฤติกรรมขณะเดียวกันเจตนาเชิงพฤติกรรมก็ได้รับอิทธิพลจากเจตคติต่อพฤติกรรมและการรับรู้การควบคุมพฤติกรรม ขณะที่การรับรู้การควบคุมพฤติกรรมก็ได้รับอิทธิพลจากการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง คือ ครอบครัวยุ ครู - อาจารย์และกลุ่มเพื่อน ๆ

การพัฒนารูปแบบการสอนตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศและมโนทัศน์การรู้คิด พบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่เรียนตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อธิบายได้ว่า ในกระบวนการเรียนการสอนนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดความสนใจต่อสิ่งที่จะเรียนรู้ เชื่อมโยงกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำ

วัน และความรู้เดิม ซึ่งเกิดขึ้นในขั้นตอนการสอน การเร้าความสนใจและทำให้ตระหนักถึงประโยชน์ ในขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ นักเรียนยังได้ กำหนดสิ่งที่คาดหวังในการเรียนรู้จากเนื้อหาสาระ ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจและมุ่งหวังที่จะเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้อ การที่นักเรียนมีแรงจูงใจ มีความตั้งใจในการเรียนรู้จะเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Gagne' และ Driscoll (1988, p. 65) ที่เสนอไว้ว่า ความปรารถนาของบุคคลที่จะประสบผลสำเร็จจะเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้ และจะเป็นแรงกระตุ้นให้ทำงานนั้นให้ดียิ่งขึ้น

ในกระบวนการเรียนการสอน การนำเสนอสาระและการวิเคราะห์จัดระบบ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ และเป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะได้รับการกระตุ้นให้ไตร่ตรอง วิเคราะห์ แยกแยะข้อมูลเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ในขั้นตอนนี้ทำให้นักเรียนเกิดความชัดเจนในการรับรู้ข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Mayor (1997, อ้างใน Borich and Tombari, 1995, p. 209) เสนอว่า การจัดระบบแสดงถึงการเรียบเรียงข้อมูลให้เป็นระบบเพื่อที่จะจดจำและนำออกมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเมื่อกระตุ้นให้นักเรียนดึงความรู้เดิมจะมีการวางแผนปฏิบัติ นักเรียนจะไตร่ตรองความคิดของตนเอง เพื่อค้นหาและดึงความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องออกมาใช้ในการอธิบายการเรียนรู้ข้อมูลใหม่ ขณะเดียวกันนักเรียนจะคิดพิจารณาหาแนวทาง วิธีการหรือแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่กับข้อมูลใหม่ที่จะนำไปสู่การสร้างความรู้ความเข้าใจ ซึ่งจะอยู่ในขั้นการเสริมสร้างความเข้าใจ ในขั้นตอนเหล่านี้นักเรียนจะต้องพยายามทำความเข้าใจกับข้อมูลใหม่ โดยอาศัยความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างมีความหมาย ซึ่ง Lefrancois (1997) ได้เสนอว่า การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสาระใหม่กับสาระที่เรียนมา จะเกิดความสัมพันธ์อย่างมีความหมายทำ

นักเรียนเกิดการจดจำได้ดีขึ้น Gredler (2000) กล่าวสรุปเพิ่มเติมว่า การพัฒนาโครงสร้างของความรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาและแก้ปัญหาได้นั้น นักเรียนควรมีปฏิสัมพันธ์กับสาระที่เรียน

รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น เป็นรูปแบบที่เน้นให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ ไตร่ตรองทักษะและความสามารถของตนที่ใช้ในการปฏิบัติงานรวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนได้ตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ วางแผนการเรียนรู้ในการปฏิบัติงาน กำกับและตรวจสอบงานอย่างต่อเนื่อง กระบวนการดังกล่าวจะทำให้นักเรียนพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ National Council of Teachers of Mathematics (2000, pp. 20 - 21) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Biemiller & Meichenbaum (1992 , อ้างถึงใน Protheroe, 2002, pp. 48-51) และ Gourgey (1998, pp. 81-96) ซึ่งสรุปว่า นักเรียนจะเรียนรู้ได้มากขึ้นหรือดีขึ้น เมื่อนักเรียนได้ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการกำหนดเป้าหมาย ตรวจสอบความก้าวหน้า และตรวจสอบความถูกต้องของงาน

ในกระบวนการเรียนการสอนได้เน้นให้นักเรียนสรุปความรู้แล้วนำมาจัดระเบียบเรียบเรียงความสัมพันธ์ ทำให้นักเรียนได้สร้างตัวแทนความรู้ นักเรียนมีการเชื่อมโยงความรู้ จัดระบบความรู้ การสร้างตัวแทนความรู้ทำให้เก็บจำความรู้ต่าง ๆ อย่างมีความหมาย เก็บจำข้อมูลอย่างเป็นระบบ เมื่อถึงขั้นประยุกต์ความรู้ สามารถนำความรู้ออกมาใช้ได้ มีการวิเคราะห์ข้อมูล กำหนดแนวทางและวิธีการในการหาคำตอบ ตรวจสอบประเมินผลการกระทำ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในการใช้ความรู้มากขึ้น การได้รับข้อมูลป้อนกลับทำให้นักเรียนได้รับทราบจุดดี จุดบกพร่อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ Pintrich & Blumenfeld (1985, pp. 646- 657) ที่ว่า การให้

ข้อมูลป้อนกลับต่อผลงานจะเป็นตัวทำนายที่ดีในการรับรู้ของนักเรียน

กระบวนการรู้คิดเกี่ยวข้องกับการตั้งเป้าหมาย การวางแผนการทำงาน การปฏิบัติตามแผนและการตรวจสอบ ความเข้าใจพร้อมทั้งการประเมินงานซึ่งได้แทรกอยู่ในขั้นตอนการสอน นักเรียนมีการพัฒนาการแสดงการรู้คิดและเมื่อมีการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการรู้คิดอยู่เสมอทำให้เกิดความคุ้นเคย และเกิดความตระหนักรู้ทุกครั้งในการทำงาน

ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การที่นักเรียนเรียนตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม เนื่องจากนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในชั้นของการเร้า ให้เกิดความสนใจและทำให้ตระหนักถึงผลประโยชน์ เกิดเป็นแรงจูงใจ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Gagne & Driscoll (1998, p. 24) ที่เสนอว่า ความคาดหวังมีอิทธิพลต่อกระบวนการเรียนรู้และจะเป็นฐานให้เกิดความพึงพอใจ
2. รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นเน้นให้นักเรียนได้รับรู้ข้อมูลโดยผ่านการเห็น การได้ยินหรือการได้สัมผัสทำให้การเรียนรู้เริ่มต้นและเร้าความสนใจ ทำให้เจตคติต่อการเรียนเพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ Orlich (2001) ที่อธิบายว่า การเรียนรู้ที่ทำให้เกิดความหมายและเกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงจะทำให้ นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียน

3. รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนการสอน มีส่วนร่วมในการเรียน มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนไม่เบื่อ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ซึ่งสอดคล้อง

กับแนวคิดของ Davies (1981, p. 266) ที่ว่า การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและได้รับการยอมรับ ชื่นชมจะทำให้ให้นักเรียนมีเจตคติดีขึ้น

ความตระหนักรู้ในการคิด

การเปรียบเทียบความตระหนักรู้ในการรู้คิดของนักเรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยความตระหนักรู้ในการคิดหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. นักเรียนได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น มีความตระหนักรู้ในการคิดหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองและคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นได้รับการกระตุ้นให้รับรู้และเข้าใจในการทำกิจกรรมอย่างมีสติ มีการไตร่ตรอง ตรวจสอบ และการประเมินผลงานของตนเอง
2. ลักษณะของกิจกรรมตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความตระหนักรู้ในการคิดอยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดและงานวิจัยของ Schraw & Dennison (1994, pp. 460- 475) ที่เสนอไว้ว่า การกระทำที่แสดงถึงการรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ รู้วิธีการเรียนรู้ รู้ว่าเมื่อไรและทำไมจึงจะใช้วิธีการนั้น รวมทั้งการวางแผน ตั้งเป้าหมายในการทำงาน การจัดการกับข้อมูล ตรวจสอบวิธีการ แก้ไขจุดบกพร่องและประเมินผลการทำงานล้วนเป็นการตอกย้ำให้นักเรียนตระหนักรู้ในการรู้คิด

ข้อเสนอแนะ

1. โมเดลของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ประชากรเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นน่าจะมีการใช้กลุ่มประชากรในกลุ่มอื่น ๆ บ้าง เช่น เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือนักศึกษาในระดับอื่น ๆ

2. ในด้านของรูปแบบการสอน ผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องควรพิจารณาสนับสนุนให้นำรูปแบบ การสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในระดับอื่น ๆ บ้าง
3. การจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ครูสามารถ เลือกเทคนิคและวิธีการสอนที่หลากหลาย
4. ควรมีการศึกษาว่ารูปแบบการสอนที่ พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียนและความตระหนัก ู้ในการคิดในวิชาวิชาอื่น ๆ และใช้กับนักเรียนใน ระดับอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- ศึกษาธิการ. กระทรวง, (2551). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ .กรุงเทพฯ .บพิธการพิมพ์.
- Ajzen, I. (1991). *The theory of Planned behavior*. In *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. Retrieved November 20, 2003 from <http://www.Home.Comcast.net/~ajzen/tpb.obhdp.pdf>.
- Bandura, A. (1977). Self - efficacy: toward a unifying theory of behavior change. *Psychological Review*. 84: 191-251.
- Borich, G.D. and Tombari, M. L. (1995). *Educational Psychology: A Contemporary Approach*. New York: Harper Collins College Publishers .
- Campbell, P.E. (1997). *Connecting Instructional Practice to Student Thinking*. *Teaching Children Mathematics*. 4: 106-110.
- Davies, I.K. (1981). *Instructional Technique*. New York: McGraw – Hill Book Company.
- Flavell, J.H. (1985). *Cognitive Developmet. 2ed*. New Jersey: Prentice - Hall, Inc.
- Gagne, R.M., and Driscoll, M.P. (1988). *Essentials of Learning for Instruction*. New Jersey: Prentice – Hall
- Gourgey, A.F. (1998). Metacognition in bsasic skills instruction. *Instructional science*. 26: 81-96
- Lefrancois, G.R. (1997). *Psychology of Education*. 9thed. Boston: Wadsworth Publishing Company.
- Mayer, R.E. and Wittrock, M.C. (1996). *Problem solving transfer*. In D. Berliner, and R. Calf (eds) *Handbook of Research in Education Psychology*. Washington D.C: American Psychological Association and Company.
- Mcleod, D.B. (1990). *Mathematics Education as a Proving - Ground for Information Processing Theories*. *Int. J. Educ. Res* 14: 13-24

- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*. Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Orlich, D.C., Harder, R.J. Callaahn, R.C. and Gibson, H.W. (2001). *Teaching Strategies : A Guide to Better Instruction. 6thed.* Boston: Houghton Mifflin Company.
- Pintrich, P.R., and Blumenfeld, P.C. (1985). Classroom experiences and children's self perception of ability effect and conduct. *Journal of Learning Disabilities*. 20: 66-67.
- Protheroe, N. (2002). Teaching Students to Be Efficient. *Principal (Reston, Va)* 82: 48 -51
- Schraw,G. and Dennison, R.S. (1994). Assessing Metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology* 19: 460-475.

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University