

บทที่ 5

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับความถนัดด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขอบเขตในเรื่องวัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยเสนอรายละเอียดดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับความถนัดด้านคณิตศาสตร์
2. เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ความถนัดด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบการคิดเป็นตัวพยากรณ์

สมมติฐานของการวิจัย

1. แบบการคิดกับความถนัดด้านคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กัน
2. แบบการคิดสามารถพยากรณ์ความถนัดด้านคณิตศาสตร์ได้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 2 จำนวน 393 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบจำนวน 2 ฉบับคือ

1. แบบทดสอบแบบการคิด เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวคิดของเคแกน, มอสส์ และซีเกล เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที โดยพิจารณาภาพในแต่ละข้อซึ่งกำหนดให้ 1 คู่ แล้วให้เลือกเหตุผลหนึ่งว่า คู่กันเพราะเหตุใด

จากตัวเลือกที่กำหนดให้ และในแต่ละตัวเลือกจะแสดงถึงแบบการคิด ได้แก่ แบบการคิดแบบวิเคราะห์ แบบการคิดแบบจำแนกประเภท และแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ โดยแต่ละแบบมีค่าความเชื่อมั่นดังนี้

1.1 แบบการคิดแบบวิเคราะห์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .6697

1.2 แบบการคิดแบบจำแนกประเภท มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .6480

1.3 แบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8075

2. แบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวคิดของไพศาล โกยุก โดยลักษณะของข้อสอบประกอบด้วย 3 ตอน คือ ทักษะทางคณิตศาสตร์ อนุกรมตัวเลข และเหตุผลทางคณิตศาสตร์ จะเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก รวมเป็นจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9110

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ถึงผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ติดต่อขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน เวลา และสถานที่ทำการสอบ

3. วางแผนในการดำเนินการสอบ พร้อมเตรียมแบบทดสอบแบบการคิดและแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่สอบในแต่ละครั้ง

4. ดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยอธิบายให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และผลประโยชน์ที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบ

5. ในการทดสอบแต่ละครั้ง ผู้วิจัยต้องอธิบายให้นักเรียนที่เข้าสอบเข้าใจวิธีการตอบแบบทดสอบ และถ้านักเรียนยังสงสัยก็ให้ซักถามจนเข้าใจก่อนที่จะให้ทุกคนลงมือทำแบบทดสอบ

6. ตรวจสอบให้คะแนนและนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ สรุปและรายงานผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อคำนวณค่าสถิติต่างๆ ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบทดสอบแบบการคิด และแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์
2. หาค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (Coefficient of determination) ระหว่างตัวแปรอิสระ (แบบการคิด) กับตัวแปรตาม (ความถนัดด้านคณิตศาสตร์) และทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. หาสมการพยากรณ์ที่เหมาะสมโดยการพิจารณาจากตัวพยากรณ์ (แบบการคิด) ที่ใช้ในการทำนายความถนัดด้านคณิตศาสตร์

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบการคิดทั้ง 3 แบบ และคะแนนความถนัดด้านคณิตศาสตร์

คะแนนเฉลี่ยของแบบการคิดทั้ง 3 แบบ มีค่าเท่ากับ 12.440 ,15.366 และ 17.158 ตามลำดับ โดยแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ แบบการคิดแบบจำแนกประเภท ส่วนแบบการคิดแบบวิเคราะห์มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบการคิดทั้ง 3 แบบ มีค่าเท่ากับ 5.625 ,5.198 และ 6.259 ตามลำดับ โดยแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมากที่สุด รองลงมาคือ แบบการคิดแบบวิเคราะห์ ส่วนแบบการคิดแบบจำแนกประเภทมีค่าน้อยที่สุด และคะแนนเฉลี่ยของความถนัดด้านคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 23.608 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 11.487

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนแบบการคิดทั้ง 3 แบบ กับคะแนนความถนัดด้านคณิตศาสตร์

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างแบบการคิดในแต่ละแบบ กับความถนัดด้านคณิตศาสตร์ โดยแบบการคิดแบบจำแนกประเภทมีความสัมพันธ์กันในทางลบกับความถนัดด้านคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแบบการคิดแบบวิเคราะห์ และแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดด้านคณิตศาสตร์

3. ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย และสมการพยากรณ์ความถนัดด้านคณิตศาสตร์โดยพิจารณาจากคะแนนแบบการคิดทั้ง 3 แบบ เป็นตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน

แบบการคิดแบบวิเคราะห์ แบบการคิดแบบจำแนกประเภท และแบบการคิดแบบโยง ความสัมพันธ์ไม่สามารถพยากรณ์ความถนัดด้านคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ .164 ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) เท่ากับ .027 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (S.E._{est}) เท่ากับ 11.374

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้ ไม่ได้ต้องการหาตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ มีวัตถุประสงค์เพียงเพื่อสร้างสมการพยากรณ์ความถนัดด้านคณิตศาสตร์ จึงได้สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐานดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$$\hat{Y} = -22.288 + 1.133 X_1 + .785X_2 + 1.151X_3$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\hat{Z} = .558Z_1 + .355 Z_2 + .627 Z_3$$

อภิปรายผลการวิจัย

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างแบบการคิดทั้ง 3 แบบกับความถนัดด้านคณิตศาสตร์ มีเพียง 1 ค่าที่สัมพันธ์กัน คือ แบบการคิดแบบจำแนกประเภทมีความสัมพันธ์กันในทางลบกับความถนัดด้านคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทสูง จะมีความถนัดด้านคณิตศาสตร์ต่ำ ในทางตรงกันข้ามนักเรียนที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทปานกลางหรือต่ำ จะมีความถนัดด้านคณิตศาสตร์สูง ที่ปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภท จะจัดสิ่งเร้าเข้าเป็นประเภทตามความรู้หรือประสบการณ์ที่มีมาก่อน แต่การวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ไม่ต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมเพียงอย่างเดียว แต่ผสมผสานความรู้และประสบการณ์เดิมเข้ากับการเรียนรู้สิ่งใหม่ที่มีความซับซ้อนและเป็นนามธรรมมากขึ้น ซึ่งนักเรียนที่มีความถนัดด้านคณิตศาสตร์เป็นผู้ที่มีระดับความสามารถทางปัญญาอย่างแท้จริง และมีศักยภาพในการเข้าใจการคำนวณตัวเลขโดยใช้พื้นฐานความรู้เบื้องต้นอย่างรวดเร็วและแม่นยำถูกต้อง แต่ในทางกลับกัน ถ้านักเรียนที่มีความรู้และประสบการณ์เดิมมาก แต่ขาดทักษะการคิดและคำนวณตัวเลข แสดงว่านักเรียนนั้นมีความถนัดด้านคณิตศาสตร์ต่ำหรือไม่มีความถนัดด้านคณิตศาสตร์ และยังคงคล่องกับการศึกษา

ของออร์ทัย ประทุมชาติภักดี (2545 : บทคัดย่อ) พบว่า การคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิงมีความสัมพันธ์ทางลบกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ส่วนแบบการคิดแบบวิเคราะห์ และแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จ้างงค์ จันทฤกษ์ (2539 : 65-66) พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกแบบการคิดต่างกับระดับความถนัดทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุริย์พันธุ์ ชัชวาลิมา (2530, อ้างถึงใน ขนิษฐา โมกขาว, 2537 : 24) พบว่า นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกันคือ แบบการคิดวิเคราะห์ แบบการคิดโยงความสัมพันธ์ และแบบการคิดจำแนกประเภท มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และแบบการคิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน

นอกจากนี้ Messick (1976, อ้างถึงใน ฉัฐกร สงคราม, 2548 : Online) กล่าวว่า แบบการคิดยังส่งผลต่อบุคลิกภาพ พฤติกรรม การรับรู้ การจำ การแก้ปัญหา ความสนใจพฤติกรรมทางสังคม และการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ Anne Anastasi (1976 : 466-467) ได้กล่าวว่า ความถนัดและความสนใจนั้นไม่มีอิทธิพลแก่กันมากนัก คือ บุคคลใดที่มีความถนัดอย่างหนึ่งไม่ได้หมายความว่าเขาจะต้องสนใจในเรื่องนั้น หรือในทางตรงข้ามกันบุคคลใดก็ตามที่สนใจในเรื่องใดสูงไม่ได้หมายความว่าเขาจะต้องมีความถนัดในด้านนั้นด้วย ดังนั้นแบบการคิดไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดด้านคณิตศาสตร์

2. แบบการคิดทั้ง 3 แบบคือ แบบการคิดแบบวิเคราะห์ แบบการคิดแบบจำแนกประเภท และแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ไม่สามารถพยากรณ์ความถนัดด้านคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ผลการวิจัยนี้อาจเกิดจากสาเหตุดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง เป็นนักเรียนที่ทางโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างกำหนดให้ ซึ่งผู้วิจัยต้องการนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถละกัน (เก่ง, ปานกลาง, อ่อน) แต่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ทางโรงเรียนจัดให้ พบว่าเมื่อวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีความถนัดด้านคณิตศาสตร์สูงมีมากกว่านักเรียนที่มีความถนัดด้านคณิตศาสตร์ต่ำ อาจเป็นเพราะว่านักเรียนส่วนใหญ่อาจจะคุ้นเคยหรือได้รับการเรียนรู้เพิ่มเติมจากสถาบันกวดวิชาต่างๆ ที่ให้ความรู้เนื้อหาสาระ และวิธีการคิดหาคำตอบที่มีลักษณะโจทย์คำถามที่คล้ายคลึงกับข้อคำถามในแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Gagne (1985, อ้างถึงใน อัจฉรา ธรรมภรณ์, 2531 : 7) กล่าวว่า สถานการณ์การเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 อย่างคือ 1) ตัวผู้เรียน 2) สิ่งเร้าหรือสถานการณ์ที่เป็นตัวเร้า 3) สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว 4) การตอบสนองหรือการกระทำ ดังนั้นการเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้นจะต้องเป็นผลมาจากประสบการณ์หรือการฝึกการทำซ้ำ

เท่านั้น จึงทำให้นักเรียนมีโอกาสฝึกทำโจทย์ลักษณะดังกล่าว จนเกิดความจำในสิ่งที่ได้ฝึกปฏิบัติ อยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของสมบัติ จำปาเงินและสำเนียง มณีกาญจน์ (2532 : 65) กล่าวไว้ว่า นักจิตวิทยาเชื่ออย่างแน่วแน่ไว้ว่า การศึกษาหาข้อมูล การรับทราบสิ่งต่างๆ ถ้ากระทำด้วยความตั้งใจสนใจและเชื่อมั่นแล้ว โอกาสที่จะรอบรู้และจำได้ย่อมมีอยู่มาก ยิ่งได้ปฏิบัติหรือกระทำจริงๆ ประกอบด้วยวิธีการอันเหมาะสมแล้ว ยิ่งจะช่วยให้ประสบความสำเร็จมากขึ้นเป็นทวีคูณ

2.2 เมื่อวัดแบบการคิดของนักเรียน พบว่าเครื่องมือวัดแบบการคิดยังไม่ใช่เครื่องมือวัดที่ดีที่สุด เพราะมีข้อจำกัดในการตอบของนักเรียน เนื่องจากแบบทดสอบการคิดเป็นแบบบังคับเลือก มีคำตอบให้เลือกเพียง 3 ตัวเลือก แต่นักเรียนจำเป็นต้องเลือกตอบ 1 คำตอบ เลือกตามที่เห็นว่าใกล้เคียงความคิดของตนมากที่สุดในแต่ละสถานการณ์หรือเงื่อนไข ซึ่งอาจจะไม่ครอบคลุมหรือสอดคล้องกับความคิดของผู้ตอบอย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของพาติเมาะ ถนน (2546 : 62) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบวัดแบบการคิดที่มีรูปแบบข้อสอบต่างกัน พบว่าวิธีการตอบของแบบวัดแบบการคิดแบบจับคู่-ขยายความ ผู้ตอบสามารถแสดงศักยภาพการคิดของตนออกมาได้อย่างเป็นจริงที่สุด จึงทำให้นักเรียนมีความชัดเจนในการประเมินการคิดของตนมากกว่าแบบวัดการคิดแบบบังคับเลือก

จากสาเหตุทั้ง 2 ข้อข้างต้นนี้ ทำให้แบบการคิดแตกต่างจากความสามารถหรือความถนัดด้านคณิตศาสตร์ หรือกล่าวได้ว่าแบบการคิดกับความถนัดด้านคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรที่เป็นอิสระจากกัน เช่นเดียวกับผลการวิจัยของอมร มะลาศรี (2542 : 97) ได้ศึกษาพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับความถนัดด้านจำนวนต่อผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีระดับนัยสำคัญ .01 จึงทำให้แบบการคิดไม่สามารถเป็นตัวชี้และสร้างสมการพยากรณ์ได้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับความถนัดด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ควรมีการเปรียบเทียบแบบวัดแบบการคิดที่มีรูปแบบข้อสอบต่างกัน โดยพิจารณาคุณภาพของแบบวัดแบบการคิดในด้านความเชื่อมั่นของแบบวัด ผลที่ได้จากการศึกษาจะประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาแบบวัดแบบการคิดที่มีคุณภาพ นำเชื่อถือ และนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการทำวิจัย

2. ในระดับโรงเรียนควรมีการนำแบบวัดแบบการคิดที่มีคุณภาพมาใช้ เพื่อจะได้ทราบแบบการคิดพื้นฐานของนักเรียน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการปลูกฝังและส่งเสริมแบบการคิดที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนต่อไป

3. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียน เพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จะต้องนำแบบวัดแบบการคิดที่มีคุณภาพ มีความเชื่อถือได้มาบูรณาการสอนกับเนื้อหาวิชาที่เรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิด ความถนัดด้านคณิตศาสตร์ และสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในอนาคต

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับตัวแปรตามอื่นๆ ที่น่าจะมีผลต่อกัน เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ระดับสติปัญญา ระดับอายุ บุคลิกภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถและการจัดกระบวนการเรียนรู้ต่อไป
2. ควรทำการวิจัยในทำนองเดียวกัน โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ และวิชาอื่นๆ
3. ควรศึกษาแบบวัดการคิดที่มีรูปแบบข้อสอบแตกต่างกันบ้าง เพื่อให้ได้แบบวัดการคิดที่มีคุณภาพ และสามารถวัดได้ตรงกับการคิดของผู้ตอบมากที่สุด เช่น การวัดแบบการคิดแบบจับคู่-ขยายความ เป็นต้น
4. ควรตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบแบบการคิดด้วยวิธีการอื่นที่มีข้อตกลงเบื้องต้นคล้ายๆ กัน เพื่อให้เกิดความมั่นใจ