

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก
และความคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน
มัธยมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร" มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และ
ความคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร

2. เพื่อสร้างสมการถดถอยพหุคูณในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
โดยใช้คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ เป็น
ตัวพยากรณ์

กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนที่ 1
(วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์) ภาคปลาย ปีการศึกษา 2527 ของโรงเรียนรัฐบาลสังกัด
กรมสามัญศึกษา โรงเรียนราษฎร์ สังกัดกรมการศึกษาเอกชน และโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวง
มหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งเรียนคณิตศาสตร์ (ค 011) โดยการสุ่มแบบชั้นภูมิ
หลายขั้นตอน (Muti - Stage Stratified Random Samping) ได้โรงเรียนรัฐบาล
สังกัดกรมสามัญศึกษา 5 โรงเรียนจาก 100 โรงเรียน โรงเรียนราษฎร์สังกัดกรมการศึกษาเอกชน
2 โรงเรียนจาก 43 โรงเรียน และโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย 2 โรงเรียนจาก 5 โรงเรียน รวม
โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 โรงเรียน และเลือกนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร
โดยวิธีสุ่มแบบธรรมดา (Simple Random Samping) จากโรงเรียนที่สุ่มได้ โรงเรียนละ
1 ห้องเรียน ได้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น จำนวน 346 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบจำนวน 3 ฉบับ ดังนี้คือ

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง เป็นข้อทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ หาความเที่ยงโดยใช้สูตร $K - R$ 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ได้เท่ากับ 0.6719 ค่าความยาก (P) มีค่าตั้งแต่ 0.23 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ของ มินเนโซตา ที่เทอร์เรนซ์ได้ปรับปรุงขึ้น และพรณี เดชกำแหง ได้นำไปใช้ในการศึกษากับ นักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1 และ 2 ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 7 ฉบับคือ

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับการสร้างภาพจากวงกลมและสี่เหลี่ยม จำนวน 2 ข้อ ใช้เวลาทำ 20 นาที

ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับประโยชน์ของสิ่งของ จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลาทำ 10 นาที

ฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับผลที่จะเกิดขึ้น จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลาทำ 10 นาที

แบบทดสอบทั้งสามฉบับนี้ ได้คำนวณหาความเที่ยง โดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient alpha) โดยแยกเป็นความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่มของฉบับที่ 1 เท่ากับ 0.9143, 0.8297, 0.7978 ฉบับที่ 2 เท่ากับ 0.8901, 0.8687, 0.7557 และฉบับที่ 3 เท่ากับ 0.8540, 0.7650, 0.8143 ตามลำดับ

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 011) ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยยึดเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นข้อทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ หาความเที่ยงโดยใช้สูตร $K - R$ 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสันได้เท่ากับ 0.7260 มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.30 - 0.78 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร แล้วนำ ข้อมูลที่ได้จากการออกแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน สัมประ- สัมพันธ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ และสร้างสมการพยากรณ์ โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นตัวเกณฑ์ และคะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และคะแนนความคิดสร้าง- สรรค์เป็นตัวพยากรณ์

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ระหว่างคะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิง ตรรก ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.570 และมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ ยังได้ค้นพบอีกว่า

1.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิง ตรรก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.485 และมีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.465 และมีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

1.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกกับความคิดสร้างสรรค์ เท่ากับ 0.388 และมีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก (X_1) และคะแนนความคิด สร้างสรรค์ (X_2) สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Y) ได้ โดยที่ตัวทำนาย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ดีที่สุดคือ คะแนนความสามารถในการคิดหา เหตุผล เชิงตรรก และนำมาสร้างสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบคือ

$$Y_c = 1.6201 + 0.4907X_1 + 0.0943X_2$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานคือ

$$Z_c = 0.3589Z_1 + 0.3255Z_2$$

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยพบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรก และความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานในการวิจัยที่ตั้งไว้ นั่นแสดงว่านักเรียนที่มีความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรก และความคิดสร้างสรรค์สูงจะช่วยให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงด้วย และนอกจากนั้นแล้วในการวิจัยครั้งนี้ยังมีข้อสนับสนุน ดังนี้

1.1 ความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรก มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ โดแนล แมคอีเวน จอห์นสัน (Donald McEwen Johnson 1955: 42) พบว่าการคิดหาเหตุผลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ถวิล ธำราโภชนม์ (2520: 61-67) พบว่าการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเช่นเดียวกัน ปนิตา ศิริกุลวิเชฐ (2524: 51-53) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยและอุปนัย ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า การที่นักเรียนมีความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกนั้นจะเป็นรากฐานสำคัญที่ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ทั้งนี้

เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ความสามารถในการคิด กระบวนการ และเหตุผล จึงทำให้ผลการวิจัยครั้งนี้มีความสัมพันธ์กันทางบวก

1.2 ความคิดสร้างสรรค์ มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ โจเซฟ เบนท์เลย์ (Joseph Bentley 1962: 239-242) พบว่าความคิดสร้างสรรค์ ความถนัดทางการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ซึ่งสอดคล้องกับ พรหมดี เดชกำแหง (2515: 51-57) พบว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 และ สมบูรณ์ แซ่ภู (2525: 50-56) พบว่าความคิดสร้างสรรค์ สมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสัมพันธ์กันในทางบวก เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้แล้วมีค่าเท่ากับ 0.465 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันปานกลาง (Billy L. Turney 1971: 100) ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนจากโรงเรียนรัฐบาล โรงเรียนราษฎร์ และโรงเรียนสาธิต ซึ่งมีความแตกต่างกันทางด้านการเรียนการสอน สภาพแวดล้อมของนักเรียน ดังผลการวิจัยของ ลาวรรณ ลิขิตทรัพย์ (2516: 74) พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และปานกลางของโรงเรียนสาธิต มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนโรงเรียนรัฐบาลและอีกประการหนึ่งผู้วิจัยไม่ได้คำนึงถึงผลการเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่ม ตัวอย่างประชากรว่ามีผลการเรียนสูงหรือต่ำอย่างไรโดยเฉพาะ แต่จะได้นักเรียนที่มีผลการเรียนคละกัน ซึ่งจากการวิจัยของจาคอบ ดับบลิว เกทเซล และฟิลลิป ดับบลิว เจคสัน (Jacob W. Getzels and Phillip W. Jackson 1963: 15-17) พบว่านักเรียนที่มีผลการเรียนยอดเยี่ยม มักจะมีความคิดสร้างสรรค์ไม่สูง คือมักจะคิดหาคำตอบที่ถูกได้คำตอบเดียว ส่วนนักเรียนที่เรียนค่อนข้างดี แต่ไม่ถึงกับยอดเยี่ยม จะมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่า คือจะคิดได้หลายทาง และได้คำตอบแปลก ๆ

1.3 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก มีความสัมพันธ์ในทางบวก กับความคิดสร้างสรรค์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ จอห์น โรส โรเบิร์ต (John Ross Robert 1974: 4888-A) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และพบว่าต่าง ก็มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ หรือทำสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ มักจะมีเหตุผลประกอบ หรืออธิบายได้ว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนความสามารถ ในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่า เท่ากับ 0.570 ซึ่งสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับ ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความคิด สร้างสรรค์ แสดงว่าถ้าใช้คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และความคิด สร้างสรรค์ ร่วมกันในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แล้วจะได้ผลดีกว่าการใช้ คะแนนของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเพียงอย่างเดียว ในการพยากรณ์ เพราะความสามารถในการ คิดหาเหตุผลเชิงตรรก และความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กันและต่างก็สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นั่นคือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงจะต้องเป็น ผู้ที่มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกและความคิดสร้างสรรค์สูง

2. คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก (X_1) และคะแนนความคิด สร้างสรรค์ (X_2) สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Y) ได้ โดยมีสมการ พยากรณ์ 2 รูปแบบ คือ $Y_c = 1.6201 + 0.4907X_1 + 0.0943X_2$ และ $Z_c = 0.3589Z_1 + 0.3255Z_2$ ทั้งนี้เพราะค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ $R_Y(X_1, X_2)$ ที่ได้ มานั้นมีความสัมพันธ์กันจริงระหว่างตัวเกณฑ์และตัวพยากรณ์ นั่นคือเราสามารถบอกคะแนนผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ ถ้าทราบคะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และความคิดสร้างสรรค์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. จากการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นผู้บริหาร ครูผู้สอน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทุกฝ่าย ควรจะร่วมมือกันเพื่อหาทางให้นักเรียนได้พัฒนาทางการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และความคิดสร้างสรรค์ให้มากที่สุด โดยผู้บริหารควรจะต้องปรับปรุงด้านการนำหลักสูตรไปใช้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ควรจะมีการสำรวจพฤติกรรมการเรียนการสอนของคนว่าเป็นไปในทางที่จะช่วยเสริมสร้าง และพัฒนาความคิดหาเหตุผลเชิงตรรก หรือความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหรือไม่ อีกทั้งการสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรจะเป็นไปในทางที่นักเรียนได้รับอิสระ ในการแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ครูควรจะหาโอกาสเพิ่มพูนความรู้ ทั้งทางด้านวิธีการสอน และเนื้อหาที่จะช่วยทำให้เกิดความคิดเชิงตรรกศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์

2. ผู้บริหารโรงเรียนควรสนับสนุนให้มีการจัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ เป็นประจำ ทุก ๆ ปีการศึกษา เพื่อเป็นการกระตุ้นให้คณะครูและนักเรียนได้ตื่นตัวทางวิชาการมากขึ้น

3. ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ควรจะมีการเน้นในเรื่องความเป็นเหตุเป็นผล ให้นักเรียนได้เรียนด้วยความเข้าใจ และสามารถอธิบายเหตุผลประกอบได้ ไม่ใช่เรียนด้วยการท่องจำ หรือการลอกเลียนแบบ เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจใหม่ในมิติทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้วิจัยต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น ทั้งในโรงเรียนรัฐบาล โรงเรียนราษฎร์ และโรงเรียนสาธิต

ในเขตกรุงเทพมหานคร ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปนี้ควรทำการวิจัยในสาขาอื่น และเขตการศึกษาอื่น ๆ ให้ครอบคลุมทุกระดับชั้น และอาจทำการเปรียบเทียบกันในแต่ละประเภทโรงเรียน

2. ควรมีการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อศึกษาว่าวิธีการสอนแบบใดที่จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และความคิดสร้างสรรค์ได้มากกว่ากัน

3. ควรมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับตัวแปรอื่น ๆ ด้วย เช่น อายุ การอบรมเลี้ยงดู สภาพทางเศรษฐกิจ ความวิตกกังวล พฤติกรรมด้านความสนใจ เป็นต้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย