

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแบบการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้าโดยรวมและโดยจำแนกตามเพศและระดับสติปัญญา
2. เพื่อศึกษาความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้าโดยรวมและโดยจำแนกตามเพศและระดับสติปัญญา
3. เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้าที่มีแบบการคิดต่างกันโดยรวมและโดยจำแนกตามเพศและระดับสติปัญญา

สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน จะมีความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
2. นักเรียนเพศเดียวกันที่มีแบบการคิดต่างกัน จะมีความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
3. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาในระดับเดียวกันแต่มีแบบการคิดต่างกัน จะมีความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากร ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ ปีการศึกษา 2526 ที่ได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) และแบบแบ่งกลุ่มหลายชั้นตอน (Multistage Cluster Random Sampling) จำนวน 559 คน เป็นชาย 280 คน หญิง 279 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย
 - 2.1 แบบทดสอบแบบการคิด เป็นแบบทดสอบของนายกมล ภูประเสริฐ

และคณะ ซึ่งผู้วิจัยนำมาหาค่าความเที่ยงอีกครั้งหนึ่ง ปรากฏว่าแบบทดสอบการคิดแบบวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงเท่ากับ .93 แบบทดสอบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์หาค่าความเที่ยงเท่ากับ .93 และแบบทดสอบการคิดแบบจำแนกประเภทหาค่าความเที่ยงเท่ากับ .65

2.2 แบบทดสอบสมรรถภาพทางสมอง เป็นแบบทดสอบมาตรฐานของ จิตรพันธ์ จันทรศรีวงศ์ ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยจำนวน 6 ชุด แบบทดสอบนี้มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .94

2.3 แบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ตามเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ห้าที่ครอบคลุมเฉพาะมโนทัศน์เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม แบบทดสอบนี้ได้ผ่านการตรวจพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิและนำไปทดลองใช้แล้ว ปรากฏว่ามีค่าความเที่ยงเท่ากับ .83

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยและผู้ช่วยจำนวน 3 คน นำแบบทดสอบแบบการคิดและแบบทดสอบสมรรถภาพทางสมองไปทำการทดสอบในคอนเซ้า และทำการทดสอบความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในคอนบ้าย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 คำนวณขอบเขตของคะแนนการคิดแต่ละแบบ (ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05)

4.2 คำนวณค่าร้อยละของนักเรียนที่มีการคิดแต่ละแบบโดยรวมและโดยจำแนกตามเพศและระดับสติปัญญา

4.3 คำนวณค่าร้อยละของนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันโดยรวมและโดยจำแนกตามเพศและระดับสติปัญญา

4.4 คำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และคะแนนแบบการคิดแต่ละแบบโดยรวมและโดยจำแนกตามเพศและระดับสติปัญญา

4.5 เปรียบเทียบคะแนนการคิดแต่ละแบบและคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เมื่อพบความแตกต่างในผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว จึงทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเซฟเฟ



4.6 เปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในทัศนคติทางจิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์โดยรวมและโดยจำแนกตามเพศและระดับสติปัญญา โดยการทดสอบค่า t

สรุปผลการวิจัย

1. การจำแนกนักเรียนตามแบบการคิด เมื่อพิจารณาโดยรวม พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 61.00 รองลงมาคือการคิดแบบวิเคราะห์คิดเป็นร้อยละ 9.30 และการคิดแบบจำแนกประเภทคิดเป็นร้อยละ 1.08 และเมื่อพิจารณาแยกตามเพศและระดับสติปัญญา พบว่า

1.1 จำนวนนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่มีการคิดแต่ละแบบมีจำนวนใกล้เคียงกัน คือ การคิดแบบวิเคราะห์ที่มีจำนวนนักเรียนชายร้อยละ 4.83 จำนวนนักเรียนหญิงร้อยละ 4.47 การคิดแบบจำแนกประเภทที่มีจำนวนนักเรียนชายร้อยละ 0.36 จำนวนนักเรียนหญิงร้อยละ 0.72 การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีจำนวนนักเรียนชายร้อยละ 29.87 จำนวนนักเรียนหญิงร้อยละ 31.13

1.2 จำนวนนักเรียนที่มีการคิดแบบวิเคราะห์และมีระดับสติปัญญาสูง ปานกลางและต่ำคิดเป็นร้อยละ 1.43, 5.54 และ 2.33 ตามลำดับ จำนวนนักเรียนที่มีการคิดแบบจำแนกประเภทมีอยู่เฉพาะในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางและสูงเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 0.54 และ 0.54 ส่วนจำนวนนักเรียนที่มีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์และมีระดับสติปัญญาสูง ปานกลางและต่ำ คิดเป็นร้อยละ 11.45, 32.02 และ 17.53 ตามลำดับ

2. การใช้แบบการคิดของนักเรียน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยโดยรวมหรือจำแนกตามเพศและระดับสติปัญญา พบว่า นักเรียนใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ($\bar{x} = 18.56$) มากกว่าการคิดแบบวิเคราะห์ ($\bar{x} = 7.76$) และการคิดแบบจำแนกประเภท ($\bar{x} = 3.60$) นอกจากนี้ยังใช้การคิดแบบวิเคราะห์มากกว่าการคิดแบบจำแนกประเภท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงใช้การคิดแบบวิเคราะห์ แบบจำแนกประเภท และแบบโยงความสัมพันธ์แต่ละแบบไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดแบบวิเคราะห์

แบบจำแนกประเภทและแบบโยงความสัมพันธ์ของนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 8.09, 3.50 และ 18.24 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดแบบวิเคราะห์ แบบจำแนกประเภท และแบบโยงความสัมพันธ์ของนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 7.44, 3.70 และ 18.89 ตามลำดับ

4. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกันใช้การคิดแบบวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน แต่ใช้การคิดแบบจำแนกประเภทและการคิดแบบโยงความสัมพันธ์แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงใช้การคิดแบบจำแนกประเภทมากกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลาง และค่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางใช้การคิดแบบจำแนกประเภทมากกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. จำนวนนักเรียนที่มีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง มีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 56.35 โดยแยกเป็นนักเรียนชายร้อยละ 28.45 นักเรียนหญิงร้อยละ 27.90 รองลงมาคือจำนวนนักเรียนที่มีความเข้าใจต่ำคิดเป็นร้อยละ 39.00 โดยแยกเป็นนักเรียนชายร้อยละ 20.04 นักเรียนหญิงร้อยละ 18.96 และจำนวนนักเรียนที่มีความเข้าใจสูงคิดเป็นร้อยละ 4.65 โดยแยกเป็นนักเรียนชายร้อยละ 1.61 นักเรียนหญิงร้อยละ 3.04 และเมื่อพิจารณาจำแนกตามเพศปรากฏว่าไค์ผลในท่านองเดียวกันคือจำนวนนักเรียนชายและจำนวนนักเรียนหญิงที่มีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ในระดับต่าง ๆ เรียงลำดับจากปานกลาง ต่ำและสูงตามลำดับ

6. จำนวนนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงที่มีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลางและต่ำคิดเป็นร้อยละ 3.93, 16.10 และ 1.43 ตามลำดับ จำนวนนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางที่มีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำคิดเป็นร้อยละ 0.72, 33.09 และ 17.71 ส่วนจำนวนนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำที่มีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำคิดเป็นร้อยละ 7.16 และ 19.86 โดยไม่มีจำนวนนักเรียนที่มีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์สูงอยู่เลย

7. ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 17.55 ซึ่งต่ำกว่า 50% ของคะแนนเต็ม (คะแนนเต็มเท่ากับ 40 คะแนน) และเมื่อพิจารณาแยกตามเพศ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์

ของนักเรียนแต่ละเพศต่ำกว่า 50% ของคะแนนเต็มเช่นกัน โดยนักเรียนชายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.84 และนักเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.27

8. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

9. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมีความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางมีความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นกัน

10. นักเรียนที่มีการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ มีความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

11. นักเรียนเพศเดียวกันและนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาในระดับเดียวกันแต่มีแบบการคิดต่างกันคือการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ มีความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผลการวิจัย

1. แบบการคิด

จากการศึกษากับตัวอย่างประชากรจำนวน 559 คน พบว่านักเรียนใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่าการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบจำแนกประเภทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 18.56 รองลงมาคือการคิดแบบวิเคราะห์เท่ากับ 7.76 และการคิดแบบจำแนกประเภทเท่ากับ 3.60 ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของกมล ภูประเสริฐ (2512: 31) ที่พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายมีค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากที่สุดเท่ากับ 20.68 รองลงมาคือการคิดแบบวิเคราะห์เท่ากับ 6.24 และการคิดแบบจำแนกประเภทเท่ากับ 2.65 และเมื่อพิจารณาจำนวนนักเรียนที่มีการคิดแต่ละแบบก็พบว่าจำนวนนักเรียนที่มีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากที่สุดคือร้อยละ 61.00 รองลงมาคือการคิดแบบวิเคราะห์ร้อยละ 9.30 และการคิดแบบจำแนกประเภทร้อยละ 1.08 การที่นักเรียนมีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากที่สุด อาจเนื่องมาจากตัวอย่างประชากรที่เป็น

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า นั้น ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 9 - 11 ปี ซึ่งเป็นวัยที่อยู่ในขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเปียเจต์ในขั้นการคิดด้วยรูปธรรม (Concrete Operation) ซึ่งเด็กวัยนี้สามารถคิดและแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวัตถุหรือเหตุการณ์ที่สามารถมองเห็นหรือจับต้องได้ ลักษณะของความคิดที่พัฒนาขึ้นในวัยนี้ได้แก่ การวาดภาพในใจ (Mental Representation) และการหาความสัมพันธ์ (Relation) (กาญจนา กิมพร 2526: 21) ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์เพราะการคิดแบบนี้ต้องอาศัยความจำจากเหตุการณ์และประสบการณ์เดิมที่สะสมไว้มาจัดกลุ่มสิ่งเร้าให้เข้าเป็นพวกเดียวกัน โดยคำนึงถึงความเกี่ยวข้องกันของสิ่งเร้าตามประสบการณ์ นอกจากนี้บุคลิกภาพของคนไทยเป็นแบบที่ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมรอบข้าง (Field Dependence) ซึ่งนวลเพ็ญ วิเชียรโชติ (2513: 59) มีความเห็นตรงกับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์และตรงกันข้ามกับการคิดแบบวิเคราะห์ซึ่งไม่ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมรอบข้าง (Field Independence) การที่บุคลิกภาพของคนไทยเป็นแบบที่ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมรอบข้างนั้นจึงส่งเสริมให้นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรมีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากที่สุด

ส่วนการคิดแบบจำแนกประเภท สาเหตุที่ทำให้นักเรียนใช้การคิดแบบนี้บ่อยอาจเป็นเพราะการคิดแบบนี้ต้องอาศัยความรู้และสติปัญญาในระดับสูงที่จะพิจารณาสิ่งเร้าเพื่อจัดประเภทหรืออธิบายสรุปในรูปของทฤษฎี ดังจะเห็นได้จากผลการเปรียบเทียบคะแนนแบบการคิดกับระดับสติปัญญาจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงใช้การคิดแบบจำแนกประเภทสูงกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.1 แบบการคิดกับเพศ

จากการศึกษาในเรื่องแบบการคิดระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงใช้การคิดแต่ละแบบไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของกมล ภูประเสริฐ (2512: 66) และจรัส นองมาก (2513: 63) ที่พบว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงใช้การคิดแต่ละแบบไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า มีอายุใกล้เคียงกันคืออยู่ในช่วงระหว่าง 9 - 11 ปีและอยู่ในขั้นพัฒนาการทางด้านสติปัญญาตามทฤษฎีของเปียเจต์ในขั้นการคิดด้วยรูปธรรม (Concrete Operation) เหมือนกัน

ถึงแม้ว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงจะได้รับการอบรมสั่งสอนในวิถีทางที่ต่างกัน แต่เมื่อมาอยู่ในโรงเรียนก็จะได้รับการอบรมสั่งสอนและการเรียนรู้ในลักษณะที่เหมือนกัน ดังนั้นนักเรียนชายและนักเรียนหญิงจึงใช้การคิดแต่ละแบบไม่แตกต่างกัน

1.2 แบบการคิดกับระดับสติปัญญา

จากการศึกษาระหว่างแบบการคิดกับระดับสติปัญญา พบว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลางและต่ำใช้การคิดแบบวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของมาลี ชุมเพ็ญ (2514: 88 - 91) และการศึกษาของมาร์ค (Mark 1970: 102) ที่พบว่าการคิดแบบวิเคราะห์ (Analytical Style) มีความสัมพันธ์กับระดับสติปัญญาอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนมีบุคลิกภาพที่เน้นในด้าน การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่าการคิดแบบอื่น จึงทำให้นักเรียนไม่ค่อยใช้การคิดแบบ วิเคราะห์ แต่ในด้านการคิดแบบโยงความสัมพันธ์พบว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกันใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำใช้การคิดแบบ โยงความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของเกรย์ (Gray อ้างถึงในมาลี ชุมเพ็ญ 2514: 88) ที่ พบว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนที่มีระดับ สติปัญญาสูง การที่นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง เพราะการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ไม่ต้องอาศัยความรู้หรือ ทฤษฎี แต่อาศัยความคิดที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ที่เคยได้รับมาช่วยในการตัดสินใจหรือ พิจารณาสิ่งเร้าต่าง ๆ นอกจากนี้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความเป็นปรนัยน้อยกว่า การคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบจำแนกประเภท ดังนั้นผู้ที่มีการคิดแบบนี้มักจะค่อยใน การจัดระเบียบความคิดและค่อยในด้านความสามารถทางสติปัญญา

ในด้านการคิดแบบจำแนกประเภท พบว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญา สูงใช้การคิดแบบจำแนกประเภทมากกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางและต่ำอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางใช้การคิด แบบจำแนกประเภทมากกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะการคิดแบบจำแนกประเภทต้องอาศัยความรู้ ความสามารถในการจัด ประเภทสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่มีความคล้ายคลึงกันในแง่ของทฤษฎี เช่น โทะ เก้าอี้

จัดประเภทเป็นเฟอร์นิเจอร์หรือเครื่องตกแต่งบ้าน รถ เรือ จัดประเภทเป็นยานพาหนะ เป็นต้น การที่นักเรียนจะสามารถจัดประเภทสิ่งเร้าต่าง ๆ เหล่านี้ได้ถูกต้อง นักเรียนจะต้องมีความรู้และเข้าใจความหมายของสิ่งเร้าที่ถูกจัดประเภทไว้ด้วยกัน โดยไม่ต้องพิจารณาในค่านลักษณะ รูปร่างที่คล้ายกันหรือนำประสบการณ์ของตนเองมาตัดสิน ซึ่งการที่นักเรียนจะสามารถจำแนกสิ่งเร้าต่าง ๆ เหล่านี้ได้ต้องอาศัยระดับสติปัญญาค่อนข้างสูง จึงจะเห็นได้ว่าจำนวนนักเรียนที่มีการคิดแบบจำแนกประเภทจะมีอยู่ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงและปานกลางเท่านั้น ส่วนในกลุ่มที่มีระดับสติปัญญาต่ำไม่มีจำนวนนักเรียนที่มีการคิดแบบจำแนกประเภทเลย

2. ความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาพบว่า จำนวนนักเรียนที่มีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ในระดับปานกลางมีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 56.35 รองลงมาคือความเข้าใจในระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 39.00 และมีความเข้าใจในระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 4.65 แต่ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งหมดต่ำกว่า 50% ของคะแนนเต็ม (คะแนนเต็มเท่ากับ 40 คะแนน) คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.55 เมื่อพิจารณาแยกตามเพศ ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงก็ยังคงต่ำกว่า 50% ของคะแนนเต็ม คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.84 และ 18.27 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าคะแนนความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้ายังไม่เป็นที่น่าพอใจและเป็นข้อมูลแสดงให้เห็นว่า ควรจะได้มีการปรับปรุงในด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมทั้งส่งเสริมให้ครูมีความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาและมีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีข้อมูลที่สนับสนุนการวิจัยครั้งนี้คือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2525: 4) ที่ได้ทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2523 จำนวน 11,442 คน พบว่า โดยเฉลี่ยนักเรียนได้คะแนนความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่า 50% ของคะแนนเต็ม นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2525: 47) ยังได้ทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2524 จำนวน 8,280 คน ซึ่งแบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบทักษะการคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนร้อยละ 57.66 ได้

คะแนนต่ำกว่า 50% ของคะแนนเต็ม สาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์ต่ำอาจเป็นเพราะครูที่ทำการสอนคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ยังคงสอนเน้นเนื้อหาสำหรับสอบมากกว่าจะใช้กระบวนการเพื่อให้เด็กคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น (หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร อ้างถึงในสนธิ อินทรโกศล 2524: 3) และไม่ได้เน้นเรื่องความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ดังจะเห็นได้จากการตรวจแบบทดสอบของนักเรียนจะพบว่า ในเรื่องของเศษส่วนจำนวนคละ นักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่า $3\frac{4}{5}$ มีเครื่องหมายอะไรคั่นอยู่ระหว่าง 3 และ $\frac{4}{5}$ ซึ่งเป็นเรื่องที่ครูอาจจะมองข้ามไปหรือไม่ได้อธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงความหมายของสัญลักษณ์ นอกจากนี้นักเรียนก็ยังไม่สามารถที่จะอธิบายหรือแสดงความหมายเป็นรูปภาพได้ รวมทั้งไม่สามารถเปรียบเทียบจำนวนของเศษส่วนและทศนิยมได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนยังไม่เข้าใจชนิดและค่าของเศษส่วนรวมทั้งการเปลี่ยนรูปของเศษส่วนให้อยู่ในรูปอื่น เช่น ทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำหรือจำนวนคละ ซึ่งปัญหาเหล่านี้อาจเนื่องมาจากครูไม่ค่อยได้ศึกษาจุดมุ่งหมายในการสอนแต่ละเรื่องว่าแต่ละเรื่องมีจุดมุ่งหมายอย่างไร และกำหนดให้นักเรียนได้รับความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์อย่างไรบ้าง

2.1 ความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์กับเพศ

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนชายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.84 และนักเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.27 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะลักษณะความคิดของนักเรียนหญิงค่อนข้างจะละเอียดถี่ถ้วน ช่างสังเกตมากกว่านักเรียนชายซึ่งอาจเนื่องมาจากได้รับการฝึกอบรมมาแต่เยาว์วัย นอกจากนี้ตามหลักพัฒนาการของเด็กในวัยนี้ซึ่งมีอายุระหว่าง 9 - 11 ปี เด็กหญิงจะมีวุฒิภาวะสูงกว่าเด็กชายที่มีอายุเท่ากันประมาณ 2 ปี แล้วเด็กชายจึงเริ่มคิดตามไถ่ทัน (ทุย ชุมสาย 2508: 119) ดังนั้นเมื่อวุฒิภาวะของเด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย จึงทำให้ความสามารถด้านความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่เมื่อพิจารณาความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพศเดียวกันที่มีแบบการคิดต่างกัน พบว่ามีความเข้าใจในทัศนคติทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเพศเดียวกันได้รับการฝึกอบรมและเรียนรู้ในลักษณะเดียวกัน จึงทำให้นักเรียนเพศเดียวกันมีความเข้าใจ

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันถึงแม้ว่าจะมีแบบการคิดต่างกันก็ตาม

2.2 ความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กับระดับสติปัญญา

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกันมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางและต่ำ นอกจากนี้นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เพราะสติปัญญาเป็นตัวกำหนดความสามารถของบุคคล จึงจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ลดหลั่นกันลงมาตามความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียน โดยนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.91 นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.24 และนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.90

3. ความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กับแบบการคิด

การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้นำคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีการคิดแบบจำแนกประเภทมาทำการเปรียบเทียบด้วย ทั้งนี้เพราะจำนวนนักเรียนที่มีการคิดแบบจำแนกประเภทมีน้อยมาก (6 คน) ถึงแม้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่มีการคิดแบบจำแนกประเภทมีแนวโน้มว่าจะสูงกว่านักเรียนที่มีการคิดแบบอื่น ๆ ก็ตาม ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่มีการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์เท่านั้น ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีการคิดแบบวิเคราะห์และนักเรียนที่มีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาจำแนกตามเพศพบว่า ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่มีการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่าแบบการคิดมีความสัมพันธ์กับความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หรือไม่เพื่อเป็นการยืนยันผลการวิจัยดังกล่าว ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำคะแนนแบบการคิดทั้ง 3 แบบไปหาความสัมพันธ์กับคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่าคะแนนการคิดแบบวิเคราะห์ การคิดแบบจำแนกประเภทและการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.13 , 0.24 และ -0.25 เมื่อ

พิจารณาความสัมพันธ์จะเห็นว่าค่าค่อนข้างต่ำ แสดงให้เห็นว่าแบบการคิดมีความเกี่ยวข้องกับความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์น้อย อันเป็นผลให้นักเรียนที่มีการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาค่าสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของการคิดแบบจำแนกประเภทจะเห็นว่าค่าสูงกว่าการคิดแบบอื่น ส่วนการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ซึ่งมีค่าสัมพันธ์สหสัมพันธ์เป็นลบ จะมีแนวโน้มทำให้คะแนนความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ต่ำ ดังจะเห็นได้จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์จึงทำให้ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ฉะนั้นถ้าจะนำผลการศึกษารวบรวมการคิดเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นครูผู้สอนจึงควรส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิดแบบจำแนกประเภทมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ในการเปรียบเทียบนักเรียนที่มีสติปัญญาในระดับเดียวกันที่มีการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ พบว่ามีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะระดับสติปัญญาเป็นตัวแปรที่สำคัญในการจำแนกความสามารถของนักเรียนมากกว่าแบบการคิด เนื่องมาจากพัฒนาการทางสติปัญญามีองค์ประกอบอยู่ 3 ประการคือ วุฒิภาวะ ประสบการณ์และการสืบทอดทางวัฒนธรรม (กึ่งฟ้า สินธุวงษ์ อ้างถึงในพรพิมล สฤตชู 2525: 66) ดังนั้นนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงย่อมมีวุฒิภาวะ ความรู้ ความสามารถและความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์สูงในระดับเดียวกัน ฉะนั้นนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางและต่ำก็ย่อมจะมีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ลดหลั่นกันลงมาตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางและต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางมีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงและมีการคิดแบบวิเคราะห์เท่ากับ 22.44 แบบโยงความสัมพันธ์เท่ากับ 22.00 นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางที่มีการคิดแบบวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.50 แบบโยงความสัมพันธ์เท่ากับ 17.38 ส่วนนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำที่มีการคิดแบบวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.54 แบบโยงความสัมพันธ์เท่ากับ 14.92 จึงเป็นการยืนยันได้ว่า นักเรียนที่มีระดับ

สติปัญญาในระดับเดียวกันถึงแม้จะมีแบบการคิดต่างกันก็จะมี ความเข้าใจในทัศนทาง คณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน

1. จากการวิจัยพบว่า คะแนนความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 50% ของคะแนนเต็ม คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.55 แสดงว่านักเรียนยังมีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำซึ่งอาจเป็นผลมาจากตัวครู ดังนั้นควรมุ่งเน้นให้ครูผู้สอนศึกษาจุดประสงค์และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องที่สอนจากคู่มือการสอน คณิตศาสตร์ก่อนทำการสอนทุกครั้งและก่อนสอนมโนทัศน์ในเรื่องต่อไป ครูควรทดสอบพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเสียก่อนเพื่อว่าถ้านักเรียนยังขาดความเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เรื่องใดจะได้หาทางแก้ไขเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้อง

2. จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์กับแบบการคิดพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์กับการคิดแบบวิเคราะห์ การคิดแบบจำแนกประเภทและการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.13, 0.24 และ -0.25 ตามลำดับ ถึงแม้ว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะค่อนข้างต่ำแต่ครูผู้สอนควรคำนึงถึงการคิดแบบจำแนกประเภท เนื่องจากการคิดแบบนี้เป็นการคิดที่มีลักษณะเป็นปรัญยคือไม่ยึดตนเองเป็นหลัก แต่คงอาศัยข้อเท็จจริง ความรู้และความจำจากทฤษฎีมาเป็นหลักในการจัดจำแนกหมวดหมู่ของความรู้ เช่น ให้ตัวอย่างเศษส่วนมาหลายจำนวน นักเรียนสามารถจำแนกเศษส่วนออกตามชนิดและประเภทของเศษส่วนนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหาร

1. การที่จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์จะต้องอาศัยสื่อการเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจได้ง่ายขึ้น ดังนั้นผู้บริหารจึงควรสนับสนุนและจัดหาสื่อการเรียนเพื่อช่วยแบ่งเบาภาระของครูผู้สอน

2. ผู้บริหารควรทำการนิเทศการสอนภายในโรงเรียนเพื่อเป็นการติดตามผลการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

1. ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เช่น ศึกษานิเทศก์ควรจัดให้มีการอบรมครูเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ เพื่อให้ครูมีความเข้าใจในค่านิยมสอนและทำความเข้าใจเนื้อหาให้ถูกต้อง

2. ศึกษานิเทศก์ควรออกทำการนิเทศการสอนแก่ครูในโรงเรียนต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรจะได้ทำการวิจัยในเรื่องแบบการคิด ระดับสติปัญญากับทักษะในการคิดคำนวณและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบดูว่าแบบการคิดมีความเกี่ยวข้องกับทักษะในการคิดคำนวณและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไร

2. ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบความรู้ ความสามารถทางการเรียนในกลุ่มประสบการณ์อื่น ๆ เพื่อจะได้ทราบว่าแบบการคิดแบบใดจะมีความเกี่ยวข้องกับความรู้ความสามารถในกลุ่มประสบการณ์ใดมากที่สุด

3. ควรทำการศึกษากับตัวอย่างประชากรที่มากขึ้นเพื่อที่จะได้มีตัวอย่างประชากรที่มีการคิดแบบจำแนกประเภทมากขึ้น เพื่อที่จะได้นำมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างประชากรที่มีการคิดแบบอื่น ๆ ได้

4. ควรจะได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบดูว่าวิธีสอนแบบใด ที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความเข้าใจในทศนทางคณิตศาสตร์ไปสู่ขั้นที่สูงที่สุด