

## บทที่ 5

### การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านเหตุผลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดดังนี้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างความถนัดด้านเหตุผลทั้ง 7 แบบ คือ การจัดประเภทภาษา การจัดประเภทภาพ การอุปมาอุปไมยภาษา การอุปมาอุปไมยภาพ อนุกรมภาพ หรืออนุกรมมิติ การสรุปความ และการหาตัวร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความถนัดด้านเหตุผลทั้ง 7 แบบ คือ การจัดประเภทภาษา การจัดประเภทภาพ การอุปมาอุปไมยภาษา การอุปมาอุปไมยภาพ อนุกรมภาพ หรืออนุกรมมิติ การสรุปความ และการหาตัวร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อค้นหาความถนัดด้านเหตุผลที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีเลือกและลดตัวพยากรณ์เป็นแบบขั้นบันได (Stepwise Approach)
4. เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### สมมติฐานการวิจัย

1. ความถนัดด้านเหตุผลทั้ง 7 แบบ คือ การจัดประเภทภาษา การจัดประเภทภาพ การอุปมาอุปไมยภาษา การอุปมาอุปไมยภาพ อนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ การสรุปความและการหาตัวร่วมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ความถนัดด้านเหตุผลที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีตัวพยากรณ์อย่างน้อย 1 ตัว ที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

3. ความถนัดด้านเหตุผลที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีตัวพยากรณ์อย่างน้อย 1 ตัว ที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชุมพร จำนวน 403 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลจำนวน 7 ฉบับ

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบการจัดประเภทภาษา ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาสอบ 15 นาที แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบไม่เข้าพวก จำนวน 10 ข้อ ตอนที่ 2 เป็นแบบเข้าพวก จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .213 ถึง .720 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .253 ถึง .791 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .778

ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบการจัดประเภทภาพ ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาสอบ 15 นาที แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นการจัดประเภทภาพที่มีความหมาย จำนวน 10 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นการจัดประเภทภาพที่ไร้ความหมาย จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .387 ถึง .787 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .216 ถึง .792 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .668

ฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบการอุปมาอุปไมยภาษา ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาสอบ 15 นาที มีค่าความยากตั้งแต่ .333 ถึง .793 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .337 ถึง .756 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .861

ฉบับที่ 4 เป็นแบบทดสอบการอุปมาอุปไมยภาพ ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาสอบ 15 นาที แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นการอุปมาอุปไมยภาพที่มีความหมาย จำนวน 10 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นการอุปมาอุปไมยภาพที่ไร้

ความหมายจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .373 ถึง .800 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .232 ถึง .738 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .624

ฉบับที่ 5 เป็นแบบทดสอบอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ และส่วนของข้อสอบ ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาสอบ 15 นาที แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 อนุกรมทางเดียว จำนวน 10 ข้อ และตอนที่ 2 อนุกรมมิติจำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .307 ถึง .780 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .323 ถึง .794 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .558

ฉบับที่ 6 เป็นแบบทดสอบการสรุปความ ประกอบด้วยข้อความที่เป็นเหตุเป็นผล ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาสอบ 15 นาที มีค่าความยากตั้งแต่ .413 ถึง .766 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .261 ถึง .650 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .740

ฉบับที่ 7 เป็นแบบทดสอบการหาตัวร่วมซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาสอบ 15 นาที มีค่าความยากตั้งแต่ .320 ถึง .793 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .224 ถึง .782 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .691

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2 ฉบับ

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาสอบ 90 นาที ซึ่งเป็นแบบทดสอบของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .658

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาสอบ 60 นาที มีค่าความยากตั้งแต่ .227 ถึง .787 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .242 ถึง .787 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .871

## วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อและขอความร่วมมือจากโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวันเวลา และสถานที่ที่ใช้ทำการสอบ

2. นำแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลทั้ง 7 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่ม ตัวอย่างตามวันเวลาที่กำหนด โดยชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขั้นตอนในการทำแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลทั้ง 7 ฉบับ

3. หลังจากนั้น 3 วัน จึงนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 2 ฉบับไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างตามวันเวลาที่ได้กำหนดไว้
4. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน
5. นำคะแนนรวมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจากแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานคือค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนสอบจากแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์
2. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation Coefficient) ระหว่างความถนัดด้านเหตุผลแต่ละแบบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์
3. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation Coefficient) ระหว่างความถนัดด้านเหตุผลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์
4. ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายโดยการทดสอบค่าที (t-test) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยการทดสอบค่าเอฟ (F-test)
5. ค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดสำหรับใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีเลือกและลดตัวพยากรณ์เป็นแบบขั้นบันได (Stepwise Approach)

### สรุปผลการวิจัย

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลทั้ง 7 ฉบับมีค่าตั้งแต่ 10.993 ถึง 16.672 โดยความถนัดด้านเหตุผลแบบการจัดประเภทภาพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 16.672 รองลงมาคือ การจัดประเภทภาษา การอุปมาอุปไมยภาษา การหาตัวร่วม การอุปมา-อุปไมยภาพและอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ คือมีค่าเฉลี่ย 14.883 14.849 14.712 14.114

และ 11.722 ตามลำดับ ส่วนการสรุปความมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 10.993 เมื่อพิจารณา ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะเห็นว่า มีค่าตั้งแต่ 2.600 ถึง 3.738 โดยความถนัดด้านเหตุผลแบบ การอุปมาอุปไมยภาษามีค่าส่วนเบี่ยงเบนมากที่สุด เท่ากับ 3.738 รองลงมาคือ การอุปมาอุปไมย ภาพ อนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ การจัดประเภทภาษา การสรุปความ และการหาตัวร่วมมีค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.283 3.214 3.193 3.117 และ 2.909 ตามลำดับ ส่วนการจัด ประเภทภาพมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด เท่ากับ 2.600

ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่า เท่ากับ 19.937 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.004 ส่วนคะแนนจากการทำแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.134 มีค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 5.451

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดด้าน เหตุผลแต่ละฉบับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลทั้ง 7 ฉบับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์

คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลทั้ง 7 แบบ มีความสัมพันธ์กันในทาง บวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .264 ถึง .577 และ พบว่าความถนัดด้านเหตุผลแบบการจัดประเภทภาษา ( $X_1$ ) กับการอุปมาอุปไมยภาษา ( $X_1$ ) มีความสัมพันธ์กันสูงสุด และความถนัดด้านเหตุผลแบบการจัดประเภทภาษา ( $X_1$ ) กับอนุกรม ภาพหรืออนุกรมมิติ ( $X_5$ ) มีความสัมพันธ์กันต่ำที่สุด

เมื่อใช้คะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ พบว่า ความถนัดด้านเหตุผลแต่ละแบบมีความสัมพันธ์กับวิชาคณิตศาสตร์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .206 ถึง .468 โดยคะแนนแบบ ทดสอบความถนัดด้านเหตุผลแบบการจัดประเภทภาษา ( $X_1$ ) การจัดประเภทภาพ ( $X_2$ ) การอุปมาอุปไมยภาษา ( $X_3$ ) การอุปมาอุปไมยภาพ ( $X_4$ ) อนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ ( $X_5$ ) การสรุปความ ( $X_6$ ) และการหาตัวร่วม ( $X_7$ ) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายกับคะแนน วิชาคณิตศาสตร์ ( $Y_M$ ) เป็น .237 .281 .361 .343 .468 .206 และ .240 ตามลำดับ และมีค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .5161

เมื่อใช้คะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์ พบว่า ความถนัดด้านเหตุผลแต่ละแบบมีความสัมพันธ์กับวิชาวิทยาศาสตร์ในทางบวก ซึ่งมีค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .120 ถึง .539 โดยคะแนนแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลแบบการจัดประเภทภาษา ( $X_1$ ) การจัดประเภทภาพ ( $X_2$ ) การอุปมาอุปไมยภาษา ( $X_3$ ) การอุปมาอุปไมยภาพ ( $X_4$ ) การสรุปความ ( $X_6$ ) และการหาตัวร่วม ( $X_7$ ) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายกับคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ ( $Y_5$ ) เป็น .456 .511 .539 .387 .485 และ .387 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคะแนนแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลแบบอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ ( $X_5$ ) กับคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ( $Y_5$ ) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .120 และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .6647

3. การค้นหาตัวพยากรณ์ที่ใช้ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์

การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $Y_M$ ) พบว่าการอุปมาอุปไมยภาษา ( $X_3$ ) และการอุปมาอุปไมยภาพ ( $X_4$ ) มีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $Y_M$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความถนัดด้านเหตุผลแบบอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ ( $X_5$ ) ความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ( $Y_M$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ได้สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้วิชาคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ ดังนี้

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบ

$$Y'_M = 5.577 + .220X_3 + .225X_4 + .676X_5$$

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z'_M = .137Z_{X_3} + .123Z_{X_4} + .362Z_{X_5}$$

การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ( $Y_S$ ) พบว่า การจัดประเภทภาพ ( $X_2$ ) การอุปมาอุปไมยภาษา ( $X_3$ ) อนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ ( $X_5$ ) และการสรุปความ ( $X_6$ ) มีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ( $Y_M$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ได้สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้วิชาวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์ ดังนี้

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในรูปคะแนนดิบ

$$Y'_S = -2.038 + .565X_2 + .498X_3 - .364X_5 + .512X_6$$

สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z'_S = .269Z_{X_2} + .341Z_{X_3} - .215Z_{X_5} + .293Z_{X_6}$$

### อภิปรายผล

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านเหตุผลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. จากการศึกษพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านเหตุผลทั้ง 7 แบบคือการจัดประเภทภาษา การจัดประเภทภาพ การอุปมาอุปไมยภาษา การอุปมาอุปไมยภาพ อนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ การสรุปความ และการหาตัวร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าตั้งแต่ .206 ถึง .468 และความถนัดด้านเหตุผล 6 แบบ คือ การจัดประเภทภาษา การจัดประเภทภาพ การอุปมาอุปไมยภาษา การอุปมาอุปไมยภาพ การสรุปความ และการหาตัวร่วมมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่า ตั้งแต่ .387 ถึง .539 ส่วนอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าเท่ากับ .120 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ความสามารถพื้นฐานทางสมองด้านเหตุผลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์สัมพันธ์กัน ในทางบวก คือถ้านักเรียนมีความสามารถด้านเหตุผลสูงก็จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์สูงด้วย เนื่องจากความมีเหตุผลทำให้นักเรียนสามารถใช้วิจารณญาณเพื่อหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้และสามารถลงข้อสรุปได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล ดังที่ วิรัช วรรณรัตน์ (2541 : 55) กล่าวว่า ความถนัดด้านเหตุผลเป็นการใช้วิจารณญาณเพื่อค้นหา รายละเอียด ความเกี่ยวข้อง การจำแนกประเภท และมูลเหตุของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับผล การวิจัยของ วิภา ภัทรมัย(2522 : 40-60) พบว่าความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผลแบบการจัดประเภท อุปมาอุปไมย และการสรุปความ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์อย่างมีนัยสำคัญในทางบวก สำหรับ ศิริเพ็ญ จรสิทธิ์

(2544 : 48) พบว่าแบบทดสอบด้านเหตุผลแบบการอุปมาอุปไมย และแบบการหาค่าที่ไม่เข้าพวก มีความสัมพันธ์กับวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .235 และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุขชาติ เจริญนิษฐ์ (2531 : 42-44) พบว่า ความถนัดด้านเหตุผล แบบการอุปมาอุปไมยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดสำหรับใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.1 การค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดสำหรับใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า การอุปมาอุปไมยภาษา การอุปมาอุปไมยภาพ สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยความถนัดด้านเหตุผลแบบอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติเป็นตัวพยากรณ์ที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดีที่สุด รองลงมาคือความถนัดด้านเหตุผลแบบการอุปมาอุปไมยภาษาและการอุปมาอุปไมยภาพตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ร้อยละ 26.08 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่กล่าวว่าความถนัดด้านเหตุผลที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีอย่างน้อย 1 ตัว ที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ จากผลการวิจัยจะเห็นว่าความถนัดด้าน เหตุผลแบบการอุปมาอุปไมยภาษา แบบอุปมาอุปไมยภาพ และอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติจำเป็นต้องใช้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะความสามารถในการหาความสัมพันธ์เป็นความสามารถทางคณิตศาสตร์อย่างหนึ่งที่จะต้องมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งที่เหมือนกันทั้งแบบภาษาและแบบรูปภาพ และคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิด การคิดทางคณิตศาสตร์เป็นการคิดที่มีแบบแผนมีความเป็นเหตุและผลส่งเสริมให้นักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ของภาพต่าง ๆ อย่างมีระบบเพื่อหาลำดับการเปลี่ยนแปลงของรูปภาพเรขาคณิตทั้งแบบทางเดียวและแบบมิติ อีกส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากว่าหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 บรรจุนี้อาหารเรื่องรูปเรขาคณิต จึงทำให้มองลำดับการเปลี่ยนแปลงของภาพได้ดี แสดงว่าถ้านักเรียนมีความถนัดด้านเหตุผลแบบการอุปมาอุปไมยภาษา แบบอุปมาอุปไมยภาพ และอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติก็จะมีแนวโน้มให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงตามไปด้วย ส่วนการจัดประเภทภาษา การจัดประเภทภาพ การสรุปความ และการหาตัวร่วม ไม่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ อาจเนื่อง



มาจากการจัดประเภทภาษา การจัดประเภทภาพ และการหาตัวร่วม เป็นความสามารถในการจัดประเภท จำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เหมือนหรือต่างกัน และเป็นการหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดมาให้แล้วพิจารณาว่ามีลักษณะอะไรที่ร่วมกัน ซึ่งนักเรียนพยายามจัดกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์ โดยไม่พิจารณาเจาะลงไปโครงสร้าง ลักษณะ หรือคุณสมบัติเฉพาะของสิ่งนั้น ๆ แต่วิชาคณิตศาสตร์จะต้องอาศัยการคิดอย่างมีระบบ ต้องเจาะลึกลงไปในระบบ และความสัมพันธ์อย่างมีหลักการ เพื่อจะได้นำข้อมูลมาประกอบในการหาคำตอบ ส่วนการสรุปความเป็นความสามารถในการรวบรวมสาเหตุหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ลงเป็นข้อยุติที่มีความหมายได้อย่างมีเหตุผลตามเงื่อนไขที่กำหนด นอกจากนี้พัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนในระดับประถมศึกษาอยู่ในขั้นการคิดด้วยรูปธรรม นักเรียนยังไม่สามารถคิดแก้ปัญหาหรือสรุปเหตุผลอย่างเป็นระบบได้ อีกทั้งไม่สามารถมีความคิดที่สลับซับซ้อนในการใช้เหตุผล จากการพิจารณาคะแนนเฉลี่ยพบว่านักเรียนยังอ่อนด้านการสรุปความ นักเรียนไม่เข้าใจลักษณะโครงสร้างของประโยคทำให้หาความสัมพันธ์ของสถานการณ์แล้วหาข้อสรุปไม่ได้ เช่นในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนไม่เข้าใจปัญหาว่าโจทย์บอกอะไร โจทย์ต้องการอะไร ส่งผลให้ไม่สามารถพิจารณาปัญหานั้นออกมาเป็นข้อย่อยด้วยการวิเคราะห์จากข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์บอกเพื่อเป็นแนวทางในการสรุปปัญหานั้นได้ ผลการวิจัย ดังกล่าวสอดคล้องกับการวิจัยที่ผ่านมาว่าความถนัดด้านเหตุผลสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ เช่น นคร เทพวรรณ (2521 : 33) พบว่าความถนัดด้านเหตุผลสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .159 ส่วนสมบัติ วงษ์อยู่น้อย (2529 : 58) พบว่าความถนัดด้านเหตุผลสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน เท่ากับ .201 และศิริเพ็ญ จรสิทธิ์ (2544 : 49-50) พบว่า ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผลแบบการอุปมาอุปไมยและการหาค่าที่ไม่เข้าพวกสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 การค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดสำหรับใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า การจัดประเภทภาพ การอุปมาอุปไมยภาษา อนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ และการสรุปความสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยความถนัดด้านเหตุผลแบบการอุปมาอุปไมยภาษาเป็นตัวพยากรณ์ที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ได้ดี รองลงมาคือ การจัดประเภทภาพ การสรุปความ และอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ ตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ร้อยละ 43.78 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่กล่าวว่า ความถนัดด้านเหตุผลที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีอย่างน้อย 1 ตัว ที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ จากผลการวิจัยจะเห็นว่าความถนัดด้าน เหตุผลแบบการจัดประเภทภาพ การอุปมาอุปไมยภาษา อนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ และการสรุปความเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะผู้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ควรเป็นผู้ที่มีทักษะในการสังเกตสูง ถ้านักเรียนเป็นเด็กที่ช่างสังเกตก็จะทำให้สามารถที่จะมองความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ อย่างมีเหตุผลได้ง่ายขึ้น ทักษะการจำแนกประเภททำให้นักเรียนสามารถจัดสิ่งของออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้โดยยึดลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นเกณฑ์ การเลือกใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการจัดจำแนกเป็นหลัก และทักษะการหาข้อสรุปโดยใช้หลักและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยการอ้างเหตุผลแบบนิรนัยที่มี โครงสร้างแบบแผนตายตัว ประกอบด้วยประโยคตรรกสามประโยค โดยสองประโยคแรกเป็นข้อเสนอหรือเป็นหลักฐาน ส่วนประโยคที่สามเป็นข้อสรุปหรือสิ่งที่ต้องการพิสูจน์ ส่วนการจัดประเภทภาษาไม่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ อาจเนื่องมาจากนักเรียนมีความสามารถในการมองความสัมพันธ์ของรูปภาพได้ดีกว่าภาษา เพราะรูปภาพมีลักษณะเป็นรูปธรรมสามารถมองเห็นรูปร่างของสิ่งที่กำหนดมาให้ได้ ทำให้เห็นความสัมพันธ์ได้ง่ายขึ้น ส่วนการหาตัวร่วมไม่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ เพราะนักเรียนไม่สามารถมองความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดมาให้ว่ามีลักษณะอะไรที่ร่วมกัน อาจเนื่องมาจากนักเรียนมองเพียงลักษณะในเชิงปริมาณ ไม่ได้มองถึงลักษณะเชิงคุณภาพ แต่ในวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนต้องมีทักษะในการสังเกตที่ดี โดยใช้ประสาทสัมผัสหลาย ๆ อย่าง และต้องทำอย่างละเอียดรอบคอบ ซึ่งผลการวิจัยข้างต้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิภา ภัทรมัย (2522 : 44-60) พบว่า แบบทดสอบอุปมาอุปไมย เป็นตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ส่วนตำรวจ ชันขวา (2526 : บทคัดย่อ) พบว่าความถนัดด้านเหตุผลสามารถพยากรณ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ และ เพ็ญจันทร์ สินธุ (2539 : บทคัดย่อ) ศึกษาพบว่าความถนัดด้านเหตุผลสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ความถนัดด้านเหตุผลที่เป็นตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คือ ความถนัดด้านเหตุผลแบบอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ แบบการอุปมาอุปไมยภาษา และแบบการอุปมาอุปไมยภาพ ดังนั้นในการเรียนการสอนครู และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาควรที่จะฝึกให้นักเรียนมีความถนัดด้านเหตุผลแบบดังกล่าว เพื่อที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง

1.2 จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ความถนัดด้านเหตุผลที่เป็นตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คือ ความถนัดด้านเหตุผลแบบการจัดประเภทภาพ แบบการอุปมาอุปไมยภาษา และแบบการสรุปความ ดังนั้นในการเรียนการสอนครู และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาควรที่จะฝึกให้นักเรียนมีความถนัดด้านเหตุผลแบบดังกล่าว เพื่อที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาตัวพยากรณ์ความถนัดด้านอื่น ๆ เช่น ความถนัดด้านจำนวน ด้านความจำ ด้านตัวเลข ฯลฯ ว่ารูปแบบของแบบทดสอบความถนัดด้านต่าง ๆ รูปแบบใดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 ควรมีการศึกษาว่ารูปแบบของแบบทดสอบความถนัดด้านต่าง ๆ รูปแบบใดเหมาะสมกับผู้เรียนวัยใด