



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ซึ่งได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าการเดา ที่ได้จากการประมาณตามโมเดลโลจิสติก และศึกษาลักษณะของโค้งฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ในจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 1,255 คน จากจำนวนประชากรทั้งหมด 3,579 คน โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น และในแต่ละชั้น ทำการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียน เป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สร้างขึ้นโดย วรณวิภา จักุชัย เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 120 ข้อ มีค่าความเที่ยง 0.8296 มีความตรงเชิงทฤษฎี และวัดครอบคลุมสมรรถภาพด้านพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ในการวิจัยได้แยกแบบสอบเป็น 2 ฉบับ ๆ ละ 60 ข้อ เพื่อให้เหมาะสมกับตารางเวลาที่โรงเรียนกำหนดไว้

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้นำแบบสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองสอบ เพื่อศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่จะนำมาแก้ไขในการดำเนินการสอบจริง และหาค่าความเที่ยงของแบบสอบโดยสูตร KR-20 ได้ค่าความเที่ยง 0.8160 ซึ่งใกล้เคียงกับที่วรณวิภา

ศึกษาไว้จากนั้นได้นำแบบสอบถามทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตัวประกอบด้วยโปรแกรม SPSS* เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงคุณลักษณะเดียว และความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบ และหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ คือ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าการเดา ด้วยโปรแกรม Logist 5 Version 2.5 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแบบตำแหน่ง (r_s) ระหว่างลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย กับ ลำดับที่ของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ โดยสูตร Spearman's ranks - difference correlation (r_s) ทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ด้วยสถิติทดสอบซี (Z-test) และนำค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบมาคำนวณหาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ ที่วัดในแต่ละลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

ผลการวิจัย

1. ลำดับชั้นการเรียนรู้ทั้ง 6 ลำดับชั้นด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าความยาก (b) ของข้อสอบ สัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ลำดับชั้นการเรียนรู้ทั้ง 6 ลำดับชั้นด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าอำนาจจำแนก (a) ของข้อสอบ สัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ลำดับชั้นการเรียนรู้ทั้ง 6 ลำดับชั้นด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าการเดา (c) ของข้อสอบ สัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับชั้น ความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล มีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถ (๑) เท่ากับ 1.6, 2.2, 2.4, 2.2, 2.8 และ 2.8 ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าความยากของข้อสอบในการวิจัย ครั้งนี้พบว่า ผลการวิจัยสอดคล้องกับ สมมติฐานที่ 1 กล่าวคือ เมื่อข้อสอบวัดในลำดับชั้นที่สูงขึ้น จากชั้นความรู้ - ความจำ

ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ จนถึงการประเมินผล ค่าความยากของข้อสอบนี้ จะมีค่ามากขึ้นด้วย เมื่อพิจารณาค่าความยากเฉลี่ย (b) ของข้อสอบ พบว่ามีค่าเป็น 1.11485 , 1.43396 , 1.67696 , 1.52045 , 1.97220 และ 2.82028 ตามลำดับ ซึ่งค่าความยากเฉลี่ย (b) นี้เป็นดัชนีชี้ถึง ค่าความยาก (b) ของข้อสอบแต่ละข้อในกลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้น ประกอบกับค่าความยากเฉลี่ย มีค่าสูงขึ้นในเกือบทุกลำดับชั้น ดังกล่าวข้างต้น ค่าความยากของข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นที่สูงขึ้น น่าจะสูงขึ้นด้วย ดังนั้นจึงส่งผลให้ลำดับที่ของค่าความยากของข้อสอบ กับลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย มีความสัมพันธ์กัน นอกจากประเด็นที่ค่าความยากเฉลี่ย (b) ของข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นการนำไปใช้ กับการวิเคราะห์ไม่เรียงกันตามลำดับชั้นนั้น เมื่อพิจารณาถึงค่าความยากรายข้อของแต่ละกลุ่มข้อสอบ ปรากฏว่า ชั้นการนำไปใช้ มีข้อสอบยากมาก ($b \geq 2.5$) 2 ข้อ ระดับค่อนข้างยาก ($1.0 < b < 2.5$) 14 ข้อและยากปานกลางเพียง ($-1 < b < 1$) 4 ข้อ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ในขณะที่ชั้นการวิเคราะห์ มีข้อสอบยากมาก 2 ข้อ ค่อนข้างยาก 4 ข้อ นอกนั้นอยู่ในระดับปานกลาง 6 ข้อ จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 12 ข้อ จึงส่งผลให้ค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นการนำไปใช้มีค่าสูงกว่าในชั้นการวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่า น่าจะเป็นเพราะ การทำข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นการนำไปใช้อาจต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อนมากกว่าความรู้ - ความจำ และความเข้าใจ ดังนั้นการนำไปใช้อาจเกิดขึ้นภายหลังจากการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ หรือการประเมินผลก็ได้ นอกจากนี้ลำดับชั้นการนำไปใช้ กับลำดับชั้นการวิเคราะห์ เป็นลำดับชั้นที่เรียงต่อเนื่องกัน คุณลักษณะที่วัดในทั้งสองลำดับชั้น จึงอาจแยกจากกันโดยชัดเจนไม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ธวัชชัย ชัยจิรฉายากุล (2529 : 54) ที่ว่า ลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม บางลำดับชั้นอาจแยกจากกันไม่เด่นชัด เช่น ชั้นความเข้าใจ กับชั้นการวิเคราะห์ ด้วยเหตุดังกล่าว อาจจะเป็นผลให้ลำดับที่ของค่าความยากเฉลี่ยของลำดับชั้นการนำไปใช้ และการวิเคราะห์ สลับที่กันบ้าง ดังผลการวิจัยครั้งนี้

แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้ว ข้อสอบเมื่อวัดในลำดับชั้นที่สูงขึ้น ลำดับที่ของค่าความยากจะสูงขึ้นด้วย ดังนั้นน่าจะสรุปได้ว่า ลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

กับลำดับที่ของค่าความยากของข้อสอบ มีความสัมพันธ์กันดังกล่าวข้างต้น ซึ่งข้อสรุปดังกล่าว สอดคล้องกับข้อสรุปของ Hill (1984 : 184) ที่ว่า สมรรถภาพต่าง ๆ ด้านพุทธิพิสัยของ บลุ่มนี้ เรียงกันอย่างเป็นลำดับขั้น โดยที่สมรรถภาพที่สูงกว่า จะมีความซับซ้อนมากกว่า สมรรถภาพที่ต่ำกว่า และสอดคล้องกับข้อสรุปของ ชวาล แพริตกุล (2520 : 6) ที่ว่า ข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นต่าง ๆ ด้านพุทธิพิสัยนี้ จะเรียงจากชนิดที่ใช้ความคิดแบบสามัญง่าย ๆ ไปหาแบบยากที่คิดลึกซึ้ง

2. ผลการวิจัยเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า สอดคล้องกับสมมติฐาน ที่ 2 กล่าวคือ เมื่อข้อสอบวัดในสมรรถภาพที่สูงขึ้น จากขั้นความรู้ - ความจำ ไปจนถึง การประเมินผล ค่าอำนาจจำแนกนี้ จะไม่เพิ่มขึ้น หรือลดลง อย่างเป็นระบบตามไปด้วย เมื่อพิจารณาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย (\bar{a}) ของข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นความรู้ - ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล พบว่ามีค่า 0.69906 , 0.86799 , 1.17360 , 0.79608 , 0.92882 และ 0.61159 ตามลำดับ ซึ่งจากผล ดังกล่าว ผู้วิจัยมีความเห็นว่า เมื่อข้อสอบวัดในลำดับขั้นที่สูงขึ้นจากขั้นความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ซึ่งเป็นลำดับขั้นการเรียนรู้ขั้นต่ำ ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย มีแนวโน้มสูงขึ้น แต่ในลำดับขั้นการเรียนรู้ขั้นสูงมีแนวโน้มลดลง ได้แก่ ข้อสอบที่วัดในขั้น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ซึ่งพิจารณาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (a) ของข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการนำไปใช้ที่มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย (\bar{a}) สูงสุดนี้ ปรากฏว่า มีข้อสอบที่ $a > .8$ ซึ่งถือว่าเป็นค่าอำนาจจำแนกที่ดี (Warm 1978 : 52) อยู่เป็นจำนวน 16 ข้อ ใน 20 ข้อ นับว่าเป็นปริมาณที่มากที่สุด ข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการนำไปใช้ จึง สามารถจำแนกผู้สอบที่มีความรู้ และผู้เข้าสอบไม่มีความรู้ได้ดีที่สุด และข้อสอบที่วัดในลำดับขั้น ที่ต่ำกว่า หรือสูงกว่า ขึ้นการนำไปใช้ จะจำแนกคนที่มีความรู้ และไม่มีความรู้ได้ไม่ชัดเจน ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่า ข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นต่ำกว่าขั้นการนำไปใช้ เป็นข้อสอบที่ง่าย ผู้สอบ ที่มีความรู้และผู้สอบที่ไม่มีความรู้ มีโอกาสตอบข้อสอบถูกได้ใกล้เคียงกัน ส่วนข้อสอบที่วัดใน ลำดับขั้นที่สูงกว่าขั้นการนำไปใช้ เป็นข้อสอบที่ยาก ผู้สอบที่มีความรู้ และผู้สอบที่ไม่มีความรู้ มีโอกาสตอบผิดเช่นเดียวกัน จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่าลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ไม่สัมพันธ์กัน

3. ผลการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย กับลำดับที่ของค่าการเดาของข้อสอบของการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ 3 กล่าวคือ เมื่อข้อสอบในลำดับชั้นที่สูงขึ้น จากชั้นความรู้ - ความจำ ไปจนถึงชั้นการประเมินผล ค่าการเดาของข้อสอบไม่เพิ่มขึ้น หรือลดลงอย่างเป็นระบบ ตามไปด้วย เมื่อพิจารณาค่าการเดาเฉลี่ย (c) ของข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล พบว่า มีค่าเป็น 0.21786 , 0.21425 , 0.26672 , 0.20846 , 0.20693 และ 0.16619 ตามลำดับ จากชั้นความรู้ - ความจำ ไปจนถึงชั้นการนำไปใช้ ค่าการเดาเฉลี่ย (c) มีแนวโน้มสูงขึ้น และมีแนวโน้มลดลง เมื่อข้อสอบวัดในลำดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไปจากชั้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ซึ่งถ้าพิจารณาจากผลการวิจัยข้อ 1 พบว่า ข้อสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ อยู่ในระดับค่อนข้างยาก ถึงยากมาก ดังนั้น ข้อสอบจึงเหมาะสมสำหรับ วัตถุประสงค์ที่มีความสามารถสูง แต่กลุ่มผู้สอบในการวิจัยครั้งนี้ มีความสามารถเฉลี่ย (θ) อยู่ในระดับปานกลาง ($\theta = -0.08$) และการที่ผู้สอบทำข้อสอบที่มีความยากสูงกว่าระดับความสามารถ น่าจะทำถูกโดยการเดา แต่ผลการวิจัยกลับไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ ข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นความรู้ - ความจำ ที่มีความซับซ้อนน้อย ผู้สอบที่มีความสามารถต่ำมาก หรือไม่มีความรู้เลย อาจจะทำข้อสอบได้ถูกต้องจากความรู้เพียงบางส่วน หรือจากการเดาทั้งหมดก็เป็นได้ ดังนั้น จึงทำให้ค่าการเดาของข้อสอบสูง และเมื่อข้อสอบวัดในลำดับชั้นที่สูงกว่าความรู้ - ความจำ ซึ่งมีความซับซ้อนมากขึ้น ผู้สอบที่มีความสามารถต่ำมาก มีโอกาสตอบข้อสอบถูกน้อยมาก ถึงแม้จะใช้การเดาก็ตาม จึงทำให้ค่าการเดามีแนวโน้มลดลง แต่ ในลำดับชั้นการนำไปใช้ ค่าการเดาสูงที่สุด ไม่ลดลงไปตามระบบ ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะ ในกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มักมีการให้ฝึกหัดแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งโจทย์ส่วนใหญ่ จะวัดชั้นการนำไปใช้ ดังนั้น นักเรียนที่มีความรู้แน่นอาจทำข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นการนำไปใช้ ได้ถูกต้อง เพราะการท่องจำกระบวนการในการทำแบบฝึกหัดก็เป็นได้

นอกจากนี้ ยังอาจเกิดจากความจำกัดของวิธีประมาณค่าการเดาของโปรแกรม โลจิสต์ ซึ่งจะมีการกำหนดขอบเขตสูงสุด และต่ำสุด ของค่า a , b , c ไว้ เพื่อให้ค่าที่ได้ อยู่ในขอบเขตของค่าพารามิเตอร์ที่ยอมรับได้ สำหรับการกำหนดค่า c นี้ ถ้าหากว่าโปรแกรม

ประมาณได้ว่า ค่า c สูงมาก จะมีผลให้ค่า a , b , θ ที่ประมาณ คลาดเคลื่อนไปอย่างเป็นระบบ โปรแกรมจึงต้องกำหนดให้ค่าที่สูงมากนั้นลดลงเท่ากับค่าเฉลี่ยของ c ซึ่งเรียกว่า Common c ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ข้อสอบที่มีค่า Common c เป็นจำนวนถึง 29 ข้อ ซึ่งการกระทำเช่นนี้อาจเป็นผลให้ค่า c ของข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นสูง ๆ มีค่าไม่สูงเท่าที่ควร

จากความซับซ้อนของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ประกอบกับนิยามของการเดาตามทฤษฎี IRT ผลจากการทำแบบฝึกหัดและความจำกัดของการประมาณค่า c ดังกล่าวข้างต้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ เมื่อนำลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย กับลำดับขั้นของค่าการเดาของข้อสอบ มาหาความสัมพันธ์ จึงพบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผลการวิจัยเกี่ยวกับ ลักษณะของโค้งฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ ที่วัดในแต่ละลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ของบลูม ในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบดังกล่าวนี้ มีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถที่แตกต่างกัน โดยที่ กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นสูงกว่า มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศที่ระดับความสามารถสูงกว่า เมื่อเทียบกับกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นที่ต่ำกว่า อาจเนื่องมาจาก กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยนี้ มีความยากเป็นดัชนีที่บ่งถึงความ เป็นลำดับขั้น และความยากที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้าสอบ จะสามารถลดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าได้ (Hambleton and Gruijter 1983 : 355 - 367, Haladyna and Roid 1983 : 271 - 282) และถ้ากลุ่มข้อสอบมีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าต่ำ ที่ระดับความสามารถใด ก็จะมีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดที่ระดับความสามารถนั้น ดังนั้นกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นสูงกว่า จึงมีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุด ที่ระดับความสามารถสูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นที่ต่ำกว่า ซึ่งมีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุด ที่ระดับความสามารถต่ำกว่า

เมื่อพิจารณาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบในแต่ละลำดับขั้นจากความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ที่พบว่ามีค่าเท่ากับ 5.03020, 7.81732, 10.83402, 2.98675, 5.59600 และ

3.76536 ที่ระดับความสามารถ 1.6, 2.2, 2.4, 2.2, 2.8 และ 2.8 ตามลำดับ ซึ่งเป็นข้อค้นพบที่สอดคล้องกับสมมติฐานดังกล่าวข้างต้น กล่าวคือ กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นความรู้-ความจำ ซึ่งมีความซับซ้อนน้อยที่สุด มีความแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถของบุคคลในระดับความสามารถต่ำที่สุด และกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นที่สูงขึ้น ซึ่งมีความซับซ้อนมากขึ้น ก็จะมีความแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถของบุคคลในระดับความสามารถสูงขึ้นด้วย แต่ยังมีประเด็นที่น่าสนใจ กล่าวคือ ในลำดับขั้นการนำไปใช้ มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดในระดับความสามารถที่มีค่าแห่งตรงกลาง และค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดของลำดับนี้ มีค่าสูงสุด เมื่อเทียบกับค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดในลำดับอื่น ๆ ทั้งนี้เป็นเพราะข้อสอบในลำดับขั้นการนำไปใช้ มีความยากปานกลาง จึงเหมาะในการวัดกับกลุ่มผู้เข้าสอบที่มีความสามารถระดับปานกลาง ในขณะที่ข้อสอบในลำดับขั้นนี้มีอำนาจจำแนกสูงสุด ซึ่งจะทำการค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดด้วย ดังที่ Warm (1970 : 70) กล่าวว่า ถ้าอำนาจจำแนกสูงจะส่งผลให้ ค่าสารสนเทศสูงด้วย ประกอบกับกลุ่มตัวอย่างประชากรในการวิจัยครั้งนี้มีความสามารถเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($\theta = -0.08$) เหตุปัจจัยดังกล่าวข้างต้น จึงส่งผลให้กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการนำไปใช้ มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุด และสูงกว่ากลุ่มข้อสอบในลำดับอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัดเจน ส่วนลำดับขั้นอื่น ๆ ข้อสอบมีความยากเหมาะสมกับระดับความสามารถผู้เข้าสอบลดลงมา ซึ่งการสอบด้วยข้อสอบที่ไม่เหมาะสมกับระดับความสามารถผู้เข้าสอบ จะทำให้ความแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถผู้เข้าสอบลดลง ดังนั้นค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบในลำดับอื่น ๆ จึงต่ำลงไปด้วย

ในประเด็นที่ผลการวิจัย พบว่า ในกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นความเข้าใจและขั้นการวิเคราะห์ มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดในระดับความสามารถเดียวกัน แต่ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของความเข้าใจสูงกว่าขั้นการวิเคราะห์นั้น อาจเป็นเพราะ ค่าฟังก์ชันสารสนเทศเป็นดัชนีผสมจากค่าพารามิเตอร์ทุกค่าที่อยู่ในกลุ่มข้อสอบ ดังนั้นค่าฟังก์ชันสารสนเทศจึงอาจสูงสุดที่ระดับความสามารถที่คลาดเคลื่อนไปบ้าง ขึ้นอยู่กับค่าอำนาจจำแนกและค่าการเดาของข้อสอบด้วย ซึ่งพิจารณาจากผลการวิจัยในรายละเอียด พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของกลุ่มข้อสอบในลำดับขั้นความเข้าใจ มีค่าสูงกว่าในขั้นการวิเคราะห์ ดังนั้นจึงมีผลต่อเนื้อหาให้ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับความเข้าใจ มีค่าสูงกว่า ขั้นการวิเคราะห์

และแม้ว่าค่าความยากของกลุ่มข้อสอบทั้ง 2 ลำดับชั้นจะไม่เท่ากัน แต่ค่าฟังก์ชันสารสนเทศก็อาจมีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถเดียวกันได้ จากอิทธิพลของค่าอำนาจจำแนกและการเดา ดังกล่าวข้างต้น

นอกจากนี้ยังมีกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นการสังเคราะห์ และชั้นการประเมินผล มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดที่ระดับความสามารถเดียวกัน และค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบในชั้นสังเคราะห์สูงกว่าในชั้นการประเมินผล ทั้ง ๆ ที่ ค่าความยากของกลุ่มข้อสอบในลำดับชั้นประเมินผล มีค่าสูงนั้น น่าจะมีสาเหตุมาจากอิทธิพลของค่าอำนาจจำแนกและค่าการเดาของข้อสอบ เช่นเดียวกับการอภิปรายในประเด็นที่ผ่านมา ประกอบกับกลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นการสังเคราะห์ มีค่าอำนาจจำแนกสูงกว่าและมีค่าความยากที่ต่ำกว่ากลุ่มข้อสอบในลำดับชั้นการประเมินผล กลุ่มข้อสอบในลำดับชั้นการสังเคราะห์ จึงเหมาะกับการวัดในกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในครั้งนี้อย่างยิ่ง มากกว่ากลุ่มข้อสอบในลำดับชั้นการประเมินผล นอกจากนี้ Krop และ Stoker (1966 cited by Sedden 1978 : 309 - 310 อ้างถึงในวรรณวิภา จิตุชัย 2530 : 49 - 50) พบว่าสมรรถภาพ ด้านการสังเคราะห์และการประเมินผลไม่เรียงลำดับกัน รวมทั้ง วรรณวิภา จิตุชัย (2530 : 109 - 116) พบว่า สมรรถภาพด้านการประเมินผลไม่ได้อาศัยพื้นฐานด้านการสังเคราะห์ ดังนั้นด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงน่าจะร่วมกันส่งผลให้ กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับชั้นการสังเคราะห์และการประเมินผล มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดที่ระดับความสามารถเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ได้แนวคิดบางประการ ซึ่งอาจมีประโยชน์ต่อไป โดยผู้วิจัยขอแยกเป็น 2 ประเด็น คือ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. โรงเรียนสามารถใช้ข้อสอบที่สร้างขึ้นโดยอาศัย แนวคิดเกี่ยวกับลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม และคณะ เพื่อวัดระดับความสามารถของนักเรียนได้ ถึง

แม้ว่า ข้อสอบนั้นจะไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ตามแนวทฤษฎี IRT ก็ตาม ถ้าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีกระบวนการที่ถูกต้องตามแนวคิดของบลูมและคณะ และสร้างได้อย่างมีคุณภาพ

2. การใช้แบบสอบที่สร้างตามลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูมและคณะ กับผู้สอบกลุ่มใดต้องพิจารณาระดับสมรรถภาพของข้อสอบ ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้สอบด้วย เพราะข้อสอบที่วัดสมรรถภาพในระดับที่ต่ำหรือสูงเกินไป อาจมีผลทำให้การสแกนวัดขาดความแม่นยำ

3. ถ้าโรงเรียนมีเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่สามารถใช้วิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ตามแนวทฤษฎี IRT และมีบุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์แล้ว ก็ควรใช้แนวทางของทฤษฎี IRT ในการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยก็จะทำให้สามารถสร้าง และพัฒนาข้อสอบที่มีคุณภาพ และเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้สอบ

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ศึกษางานวิจัยในตนเองเดียวกัน โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้รับการสอนเป็นลำดับขั้นตามแนวคิดของบลูมและคณะ เพื่อให้ได้ข่าวสารหรือข้อมูลเชิงประจักษ์ เกี่ยวกับลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูมและคณะ ในอันที่จะสนับสนุนแนวคิดของบลูมและคณะได้ดียิ่งขึ้น

2. ศึกษางานวิจัยในตนเองเดียวกันนี้ แต่ใช้แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่สร้างตามลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูมและคณะ ในวิชาอื่น ๆ เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อสนับสนุน การใช้ข้อสอบที่วัดลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ที่มีข้อมูลชัดเจนและอ้างอิงได้