

การประยุกต์ใช้เทคนิคคิวเปอร์เซ็นไทล์สำหรับการวิเคราะห์อัตราความคลาดเคลื่อน
ของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนในสาระการเรียนรู้ที่ต่างกัน



นางสาวจงกล บัวแก้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AN APPLICATION OF EQUIPERCENTILE TECHNIQUES FOR THE ANALYSIS OF
GRADING ERROR RATE FOR STUDENTS IN DIFFERENT LEARNING AREAS



Miss Jongkon Buakaew

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Educational Measurement and Evaluation

Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประยุกต์ใช้เทคนิคอิมมูโนฟลูออเรสเซนส์สำหรับการวิเคราะห์อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนในสาระการเรียนรู้ที่ต่างกัน

โดย

นางสาวจงกล บัวแก้ว

สาขาวิชา

การวัดและประเมินผลการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. โชติกา ภาณีผล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร. สัจจวรรณ ังคกระโทก)

จกมล บัวแก้ว : การประยุกต์ใช้เทคนิคอิกวิเปอร์เซ็นไทล์สำหรับการวิเคราะห์อัตรา
ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนในสาระการเรียนรู้ที่ต่างกัน.
(AN APPLICATION OF EQUIPERCENTILE TECHNIQUES FOR THE ANALYSIS OF
GRADING ERROR RATE FOR STUDENTS IN DIFFERENT LEARNING AREAS)
อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ศ.ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี, 182 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องและความคลาดเคลื่อน
ของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนน
ความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้ที่ต่างกัน 3 กรณี คือ 1) เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้เมื่อยึด
สาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก 2) เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้เมื่อยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เป็นหลัก และ 3) เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้เมื่อยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนใน
3 สังกัด คือ สพฐ. สช. และ อปท. จำนวน 435 คน โดยการคัดเลือกนักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูคนเดียวกัน
ในแต่ละสาระการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบบันทึกคะแนนนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน
ช่วงคะแนนความสอดคล้อง ความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้
อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยการประยุกต์ใช้เทคนิค
อิกวิเปอร์เซ็นไทล์ 3 วิธี

สรุปผลการวิจัยได้ว่า

1) เมื่อยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก พบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความถูกต้องและอัตราความ
คลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 ซึ่งมีอัตราความถูกต้องในการกำหนด
ระดับผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 27.20 และมีอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับ
ผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72.80

2) เมื่อยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก พบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความถูกต้องและอัตราความ
คลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 ซึ่งมีอัตราความถูกต้องในการกำหนด
ระดับผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 49.12 และมีอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับ
ผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 50.88

3) เมื่อยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก พบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความถูกต้องและอัตราความ
คลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 ซึ่งมีอัตราความถูกต้องในการกำหนด
ระดับผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 39.08 และมีอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับ
ผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 60.92

ภาควิชา วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา..... ลายมือชื่อนิสิต.....จกมล บัวแก้ว
สาขาวิชา การวัดและประเมินผลการศึกษา..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา 2553.....

5283315027 : MAJOR EDUCATIONAL MEASUREMENT AND EVALUATION

KEYWORDS : CONCORDANCE SCORES / EQUIPERCENTILE / GRADING ERROR RATE

JONGKON BUAKAEW : AN APPLICATION OF EQUIPERCENTILE TECHNIQUES FOR THE ANALYSIS OF GRADING ERROR RATE FOR STUDENTS IN DIFFERENT LEARNING AREAS. ADVISOR : PROF.SIRICHAJ KANJANAWASEE, Ph.D., 182 pp.

The aim of this study was to analyze and compare the grading accuracy rate and error rate of students between the observe scores and concordance scores in different 3 cases: (1) comparison between learning areas using Thai learning area as referenced, (2) comparison between learning areas using Mathematics learning area as referenced and (3) comparison between learning areas using Science learning area as referenced. The sample consisted of 435 seventh grade students in school under 3 jurisdictions, i.e., Basic Education Commission, Private Education Commission and Local Administration Organization. In each jurisdiction, selected students who were taught in each learning area by same teacher. Research instrument was student's score record form. Data were analyzed by using descriptive statistic, interval concordance scores, accuracy rate and error rate of grading. The accuracy and error rate of grading were analyzed by applying the equipercetile technique 3 methods.

The results were as follows:

1) Using Thai learning area as referenced, all three methods showed that the accuracy rates and error rates between learning areas significantly difference at .05, which average accuracy rate was 27.20 percent and the error rate was 72.80 percent.

2) Using Mathematics learning area as referenced, all three methods showed that the accuracy rates and error rates between learning areas significantly difference at .05, which average accuracy rate was 49.12 percent and the error rate was 50.88 percent.

3) Using Science learning area as referenced, all three methods showed that the accuracy rates and error rates between learning areas significantly difference at .05, which average accuracy rate was 39.08 percent and the error rate was 60.92 percent.

Department : Educational Research and Psychology.....

Field of Study : Educational Measurement and Evaluation

Academic Year : 2010.....

Student's Signature Jongkon Buakaew

Advisor's Signature S. Kjanawasee

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยกรรได้รับ ความเมตตา กรรณาอย่างสูงยิ่งจาก ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่เมตตาให้คำปรึกษาที่มี ประโยชน์และคุณค่ายิ่ง อีกทั้งสละเวลาในการดูแลช่วยเหลือและส่งเสริมในทุก ๆ ด้านแก่ผู้วิจัยมา โดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.โชติกา ภาษีผล ที่ให้ความกรุณาเป็น ประธานสอบวิทยานิพนธ์ ดร.สังวรณ์ ังคระโทก ที่ให้ความกรุณาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. สุภมาศ อังศุโชติ ที่ให้ความกรุณาเป็นกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้คำชี้แนะในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความเมตตา กรรณาของท่านอาจารย์ไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่านที่ อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทความรู้อันเป็นประโยชน์กับผู้วิจัยในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างมาก ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความเมตตา กรรณาของท่านไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้ทุนอุดหนุน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหารสถานศึกษาและอาจารย์ผู้ปฏิบัติงานทุกท่านที่ให้ความ ร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจ และให้ความ ช่วยเหลือสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ในด้านต่าง ๆ ต่อผู้วิจัยเสมอมา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่น้อง และญาติทุก ๆ ท่าน ที่คอยอบรมสั่งสอนปลูกฝังให้รักในการศึกษาหาความรู้ รวมทั้งเป็นกำลังใจสำคัญ และส่งเสริม สนับสนุนด้านการเรียนของผู้วิจัยเสมอมาจนผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ด
บทที่	
1. บทนำ	1
ความสำคัญของการวิจัย	1
คำถามวิจัย	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
สมมติฐานของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
ประโยชน์ที่ได้รับ	9
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
ตอนที่ 1 มโนทัศน์เกี่ยวกับการกำหนดระดับผลการเรียนรู้	10
ตอนที่ 2 มโนทัศน์เกี่ยวกับคะแนนความสอดคล้อง	18
3. วิธีดำเนินงานวิจัย	38
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	38
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	39
การเก็บรวบรวมข้อมูล	39
การวิเคราะห์ข้อมูล	40

บทที่	หน้า
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	46
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน	47
ตอนที่ 2 ผลวิเคราะห์การสร้างคะแนนความสอดคล้อง	55
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนและอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้.....	67
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	92
สรุปผลการวิจัย	93
อภิปรายผล	99
ข้อเสนอแนะ	100
รายการอ้างอิง	102
ภาคผนวก	108
ภาคผนวก ก การปรับเทียบคะแนนด้วยเทคนิคคิวเปอร์เซ็นไทล์.....	109
ภาคผนวก ข การปรับเทียบคะแนนด้วยวิธีพรีสมูท (presmooth).....	136
ภาคผนวก ค การปรับเทียบคะแนนด้วยวิธีโพสสมูท (postsmooth).....	145
ภาคผนวก ง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้.....	154
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	182

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 2.1 แสดงเกณฑ์ระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	13
ตาราง 2.2 โอกาสในการตัดสินใจและความคลาดเคลื่อน	16
ตาราง 2.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยอิทธิพลของอินเทอร์เน็ต.....	32
ตาราง 3.1 แบบบันทึกคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล	39
ตาราง 3.2 จำนวนนักเรียนในแต่ละระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ จำแนกตามสาระการเรียนรู้	40
ตาราง 3.3 ข้อมูลคะแนนที่สังเกตได้ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทย ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	41
ตาราง 3.4 ช่วงคะแนนความสอดคล้อง ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก.....	41
ตาราง 3.5 คะแนนความสอดคล้องแต่ละสาระการเรียนรู้หลักด้วยวิธีอิทธิพลของอินเทอร์เน็ต แบบพรีสมูท(presmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ..	42
ตาราง 3.6 คะแนนความสอดคล้องแต่ละสาระการเรียนรู้หลักด้วยวิธีอิทธิพลของอินเทอร์เน็ต แบบโพสทสมูท(postsmooth) ในสังกัด สพฐ.	43
ตาราง 3.7 ช่วงคะแนนความสอดคล้อง ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก.....	43
ตาราง 3.8 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยยึด สาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน	44
ตาราง 3.9 จำนวนความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยรวม ในแต่ละสาระการเรียนรู้.....	45
ตาราง 4.1 สถิติพื้นฐานของคะแนนนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน	49
ตาราง 4.2 สถิติพื้นฐานของคะแนนนักเรียนในโรงเรียนสังกัดคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน	51
ตาราง 4.3 สถิติพื้นฐานของคะแนนนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครอง ส่วนท้องถิ่น	54

ตาราง 4.4 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน	56
ตาราง 4.5 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การส่งเสริมเอกชน	57
ตาราง 4.6 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น	58
ตาราง 4.7 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน	60
ตาราง 4.8 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การส่งเสริมเอกชน	61
ตาราง 4.9 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น	62
ตาราง 4.10 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน	64

ตาราง 4.11 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การส่งเสริมเอกชน	65
ตาราง 4.12 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น	66
ตาราง 4.13 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้โดยรวมในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก	68
ตาราง 4.14 เปรียบเทียบความแตกต่างโดยรวมของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทย	69
ตาราง 4.15 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระ การเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน	70
ตาราง 4.16 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อน ของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยในสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน	71
ตาราง 4.17 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระ การเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การส่งเสริมเอกชน	72

ตาราง 4.18 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน	73
ตาราง 4.19 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น	74
ตาราง 4.20 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น	75
ตาราง 4.21 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยรวมในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก	76
ตาราง 4.22 เปรียบเทียบความแตกต่างโดยรวมของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	77
ตาราง 4.23 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน	78
ตาราง 4.24 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน	79

ตาราง 4.25 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนด ระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึด สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การส่งเสริมเอกชน	80
ตาราง 4.26 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อน ของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การส่งเสริมเอกชน	81
ตาราง 4.27 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนด ระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึด สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครอง ส่วนท้องถิ่น	82
ตาราง 4.28 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อน ของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น	83
ตาราง 4.29 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนด ระดับผลการเรียนรู้โดยรวมในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก	84
ตาราง 4.30 เปรียบเทียบความแตกต่างโดยรวมของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	85
ตาราง 4.31 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนด ระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน	86

ตาราง 4.32 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อน ของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน	87
ตาราง 4.33 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนด ระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึด สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การส่งเสริมเอกชน	88
ตาราง 4.34 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อน ของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน	89
ตาราง 4.35 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนด ระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึด สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครอง ส่วนท้องถิ่น	90
ตาราง 4.36 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อน ของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น	91

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	8
ภาพ 2.1 แบบแผนการรวบรวมข้อมูลในการเทียบคะแนน	23
ภาพ 2.2 กระบวนการปรับเทียบคะแนนรูปแบบอิควิเปอร์เซ็นไทล์	26
ภาพ 2.3 การแปลงคะแนนแบบสอบ X และแบบสอบ Y ให้เป็นคะแนนสมมูล	26



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของการวิจัย

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนในปัจจุบัน มีจุดมุ่งหมายสำคัญสองประการคือ 1) เพื่อพัฒนาผู้เรียน และ 2) เพื่อการตัดสินใจผลการเรียน ซึ่งจุดมุ่งหมายทั้งสองประการนี้มีความสำคัญต่างกันคือ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนนั้นเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนและการเรียนรู้ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง มีบันทึก วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล แล้วนำผลมาใช้ในการส่งเสริมหรือปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ของผู้เรียนและการสอนของครู ส่วนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อตัดสินผลการเรียนนั้นเป็นการสรุปผลการเรียนรู้ ซึ่งการประเมินประเภทนี้ต้องให้โอกาสผู้เรียนแสดงความรู้ความสามารถด้วยวิธีการที่หลากหลาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 4 ระดับ คือ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับชาติ ซึ่งในทุกระดับจะมีเจตนารมณ์ที่เหมือนกัน คือ ตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) เมื่อพิจารณาการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนในประเทศไทย พบว่า ยังใช้การวัดและการประเมินผลตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory) ซึ่งนักวัดผลทางการศึกษาต่างยอมรับว่าการวัดและการประเมินผลตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมนั้นขึ้นอยู่กับกลุ่มผู้สอบหรือประชากร (population) กล่าวคือ ค่าสถิติต่าง ๆ ของข้อสอบและแบบสอบ เช่น ความยากง่าย ความเที่ยง จะแปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มผู้สอบ (Flanagan, 1951; Angoff, 1971) ตัวอย่างเช่น แบบสอบชุดหนึ่งจะมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในโรงเรียน และในขณะเดียวกันแบบสอบชุดนี้ก็จะยากหรือง่ายไปสำหรับนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งในโรงเรียนเช่นกัน และยังพบอีกว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดให้ครูผู้สอนมีหน้าที่ในการประเมินระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องเข้าใจและปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผลการศึกษา ถ้าครูผู้สอนไม่เข้าใจและปฏิบัติไม่ถูกต้องจะเกิดความลำเอียงและเกิดความผิดพลาดในการตัดสินผลการเรียน (ธัญญา เรืองแก้ว, 2551) และการสร้างเครื่องมือในการวัดผลส่วนใหญ่ครูผู้สอนสร้างขึ้น มักจะไม่มีมีการตรวจสอบคุณภาพและไม่มีค่าสถิติใด ๆ บ่งบอกถึงคุณภาพของแบบสอบ

แม้แต่ครูที่สอนวิชาเดียวกันหรือต่างวิชา ทั้งในระดับชั้นเดียวกันหรือต่างระดับ ทำให้เครื่องมือที่ครูสร้างขึ้นแตกต่างกันในแง่ของค่าสถิติต่าง ๆ เช่น ความยากง่าย ความเที่ยง ค่าอำนาจจำแนก แม้ว่าจะเป็นหลักสูตรเดียวกัน คุณลักษณะข้อสอบเหมือนกันก็ตาม ผลการวัดและการประเมินจึงทำให้ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2527) ส่งผลให้ขาดความเป็นธรรมในการตัดสินผลการเรียนของนักเรียนในแต่ละวิชา หรือแม้แต่วิชาเดียวกันแต่ครูผู้สอนคนละคนกัน ถ้าครูผู้สอนที่มีมาตรฐานค่อนข้างต่ำก็จะออกข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพตามหลักการวัดผล เช่น มีค่าความยากง่ายไม่เหมาะสมกับนักเรียน จึงทำให้ข้อสอบชุดนี้เหมาะสมกับนักเรียนเฉพาะบางกลุ่มเท่านั้น นอกจากนี้จากการศึกษาของ Juola (1968 อ้างถึงใน สุขุมาส อังศุโชติ, 2543) พบว่าผู้สอนวิชาเดียวกันแต่นักเรียนต่างกลุ่มกันมีมาตรฐานการให้ระดับผลการเรียนรู้อย่างต่างกันทั้ง ๆ ที่นักเรียนมีความสามารถไม่ต่างกัน และ Chen et al. (2007) ได้ศึกษาการกำหนดวิธีการวัดนักเรียนที่ดี โดยการสังเกตจากโรงเรียน ผลปรากฏว่าความน่าเชื่อถือเกี่ยวกับมาตรฐานของการตัดเกรดของงานวิชาการมีน้อย และการตัดเกรดจะไม่แน่นอน คือ นักเรียนที่ได้รับการปฏิบัติเหมือนกันแต่อาจจะได้รับระดับผลการเรียนรู้อย่างต่างกัน

จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาของการวัดและประเมินผลเกี่ยวกับการตัดสินระดับผลการเรียนรู้อันหนึ่งของนักเรียนในแต่ละสาระการเรียนรู้ เกี่ยวกับมาตรฐานของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้อันที่ไม่สามารถนำระดับผลการเรียนรู้อันมาเทียบกันได้ จึงทำให้ไม่ทราบว่่านักเรียนที่ได้รับระดับผลการเรียนรู้อันระดับ 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กับระดับผลการเรียนรู้อันระดับ 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความสามารถเท่ากันหรือไม่ หรือใครเก่ง-อ่อนกว่ากัน จากประเด็นนี้ ได้ทำการศึกษาเอกสารต่าง ๆ พบว่ามีหลักการหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการนำระดับผลการเรียนรู้อันของแต่ละสาระการเรียนรู้มาเทียบกันได้ หลักการนั้นก็คืือ การเชื่อมโยงคะแนน (Linking Scores) เป็นการปรับเทียบคะแนนให้อยู่ในมาตรวัดเดียวกันก่อน แล้วนำคะแนนมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งการเชื่อมโยงคะแนนมี 4 รูปแบบด้วยกัน คือ 1) การปรับเทียบคะแนน (equating) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนระหว่างแบบสอบที่มีคุณลักษณะเหมือนกัน คือ วัดคุณลักษณะเดียวกัน ความยากง่ายและความเที่ยงเท่ากัน 2) การปรับเทียบสเกล (calibration) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนระหว่างแบบสอบที่วัดคุณลักษณะเดียวกัน แต่มีความยากง่ายและความเที่ยงต่างกัน 3) การหาความสอดคล้อง (concordance) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนระหว่างแบบสอบที่วัดคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกัน และมีการแจกแจงคะแนนที่คล้ายกัน และ 4) การฉายภาพหรือการพยากรณ์ (projection or prediction) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนระหว่างแบบสอบที่วัดคุณลักษณะที่ต่างกัน และมีความยากง่ายและความเที่ยงต่างกัน (Kolen and Brennan, 2004) ในการเชื่อมโยงคะแนนนี้มีเทคนิควิธีการ

เปรียบเทียบมากมายขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของแบบสอบ และคะแนนที่นำมาใช้ในเทคนิคนี้จะต้องไม่ผ่านการประเมิน

จากหลักการเชื่อมโยงคะแนนผู้วิจัยได้นำรูปแบบการหาคะแนนความสอดคล้องระหว่างแบบสอบมาประยุกต์ใช้ในการศึกษา ซึ่งในการสร้างคะแนนความสอดคล้องมีการออกแบบ 2 ส่วน คือ การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 4 รูปแบบย่อย คือ รูปแบบผู้สอบกลุ่มเดียว รูปแบบผู้สอบกลุ่มตัดเทียบ รูปแบบผู้สอบต่างกลุ่มโดยใช้แบบสอบร่วม และรูปแบบผู้สอบต่างกลุ่มโดยมีผู้สอบร่วม อีกส่วนคือการออกแบบการหาคะแนนความสอดคล้อง ประกอบด้วย 3 วิธี คือ คะแนนเชิงเส้นตรง อิคิวเปอร์เซ็นต์ไทล์ และวิธีการใช้สมการถดถอยซึ่ง วรเนตร พิชิตเกริกพล (2537) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพการเทียบมาตรฐานระหว่างแบบอิคิวเปอร์เซ็นต์ไทล์กับแบบเชิงเส้นตรง กับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความสามารถต่างกันและเหมือนกัน และแบบสอบที่มีความยากต่างกันและเหมือนกัน ในการวิจัยนี้พบว่า กรณีที่แบบสอบมีความยากต่างกัน ในกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน วิธีอิคิวเปอร์เซ็นต์ไทล์ให้คุณภาพดีกว่าวิธีเส้นตรง สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุภาภรณ์ คงทวี (2541) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการปรับเทียบระหว่างวิธีอิคิวเปอร์เซ็นต์ไทล์ วิธีเชิงเส้นตรง และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ในการปรับแก้เฉลยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้วยคะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัย ผลปรากฏว่าสาขาวิศวกรรมศาสตร์วิธีอิคิวเปอร์เซ็นต์ไทล์และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีเส้นตรง นอกจากนี้ ศิริชัย กาญจนवासี และคณะ (2551) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียนเฉลยสะสมรวมและจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้โดยใช้คะแนน O-NET ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และตรวจสอบคุณภาพวิธีการปรับเทียบ 4 วิธีคือ วิธีวิเคราะห์ถดถอย วิธีเชิงเส้นตรง วิธีอิคิวเปอร์เซ็นต์ไทล์ และวิธีวิเคราะห์พหุระดับ พบว่าวิธีเชิงเส้นตรงและวิธีอิคิวเปอร์เซ็นต์ไทล์จะให้ค่าการปรับเทียบใกล้เคียงกัน และสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าวิธีวิเคราะห์ถดถอย และวิธีวิเคราะห์พหุระดับ จากผลวิจัยข้างต้นวิธีอิคิวเปอร์เซ็นต์ไทล์ จึงเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีง่ายในการนำไปใช้และสะดวกในการแปลงคะแนน (Kolen และ Whitney, 1982; Hills, Subhiyah and Hirsch, 1988 อ้างถึงใน อุทัยวรรณ พงศ์อร่าม, 2545)

จากการศึกษาที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าวิธีอิคิวเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นวิธีที่ได้รับความนิยม และมีคุณภาพในการปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบ แต่มีข้อจำกัดอยู่ที่ว่าการจะใช้เทคนิคนี้จะต้องมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพียงพอและมีการแจกแจงปกติ จึงนำวิธีอิคิวเปอร์เซ็นต์ไทล์แบบพหุสมุท และวิธีอิคิวเปอร์เซ็นต์ไทล์โพซทสมุทที่ช่วยในการแก้ปัญหานี้ แต่การศึกษาการเชื่อมโยงคะแนนส่วน

ใหญ่เป็นการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธีว่าวิธีใดมีคุณภาพดีกว่ากัน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์มาประยุกต์ใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งในประเด็นของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ยังไม่ค่อยมีผู้ศึกษามากนัก โดยเฉพาะในเรื่องอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในแต่ละสาระการเรียนรู้ หรือในสังกัดของสถานศึกษา ซึ่งงานวิจัยนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการหามาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละสาระการเรียนรู้ได้ และเพื่อให้เกิดความยุติธรรมแก่ผู้เรียนได้

คำถามวิจัย

การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ควรจะเป็นกับที่ได้รับจริงมีอัตราความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด และแตกต่างกันหรือไม่ กล่าวคือระดับผลการเรียนรู้ที่ควรจะเป็นของนักเรียนตามคะแนนความสอดคล้องเมื่อยึดตามสาระการเรียนรู้หลัก กับระดับผลการเรียนรู้ที่ได้รับจริงจากคะแนนที่สังเกตได้ที่เทียบกับเกณฑ์ปกติในชั้นเรียนเกิดอัตราความคลาดเคลื่อนขึ้นหรือไม่ มากน้อยเพียงใด และแตกต่างกันหรือไม่ สามารถสรุปเป็นประเด็นดังนี้

1. การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เมื่อยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก มีอัตราความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นหรือไม่ มากน้อยเพียงใด และแตกต่างกันหรือไม่
2. การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ เมื่อยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก มีอัตราความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นหรือไม่ มากน้อยเพียงใด และแตกต่างกันหรือไม่
3. การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์ เมื่อยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก มีอัตราความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นหรือไม่ มากน้อยเพียงใด และแตกต่างกันหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการศึกษา คือ

1. เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เมื่อยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก

2. เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ เมื่อยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก

3. เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์ เมื่อยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก

สมมติฐานของการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ พบว่านักเรียนที่ได้รับการปฏิบัติเหมือนกัน แต่ได้ระดับผลการเรียนรู้ต่างกัน (Chen et al, 2007) และนักเรียนที่มีความสามารถเท่ากันแต่ได้ระดับผลการเรียนรู้ต่างกัน (Juola, 1968 อ้างถึงใน สุภมาส อังสุโชติ, 2543) ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการวิจัยว่า อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องในแต่ละสาระการเรียนรู้หลักแตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในแต่ละสาระการเรียนรู้ โดยครอบคลุมเนื้อหาในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้หลักที่แบ่งเป็น 3 กรณี คือ

ยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นหลัก ตามลำดับ

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่ศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน (สช.) และกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ทั้งนี้ นักเรียนมีความรู้ความสามารถในแต่ละสาระการเรียนรู้ที่เท่าเทียมกัน

การวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมตัวแปรสำคัญ ดังนี้

ตัวแปรอิสระ คือ 1) ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2) ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตัวแปรตาม คือ อัตราความถูกต้องของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. อัตราความคลาดเคลื่อน หมายถึง สัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ไม่ตรงกับระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องเมื่อปรับเทียบด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีการพิจารณา 2 ลักษณะ (รัตนา ไชยตรี, 2549)

1.1 ความคลาดเคลื่อนทางบวก หมายถึง การที่นักเรียนมีระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้สูงกว่าระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์

1.2 ความคลาดเคลื่อนทางลบ หมายถึง การที่นักเรียนมีระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ต่ำกว่าระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์

2. อัตราความถูกต้อง หมายถึง สัดส่วนของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ตรงกับระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ ซึ่งเป็นข้อตกลงรวมกันว่า ระดับผลการเรียนรู้ที่ได้จากคะแนนที่สังเกตได้ถือว่าถูกต้อง และระดับผลการเรียนรู้ที่ได้จากคะแนนความสอดคล้องถือว่าถูกต้อง

3. คะแนนที่สังเกตได้ หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละสาระการเรียนรู้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553

4. คะแนนความสอดคล้อง หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในแต่ละสาระการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับให้อยู่บนมาตรฐานวัดเดียวกันกับสาระการเรียนรู้หลักด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท

5. ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ หมายถึง ผลการตัดสินระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งมีระบบการให้คะแนนแบบ 8 เกรด คือ 4, 3.5, 3, 2.5, 2, 1.5, 1, 0 โดยกำหนดเกณฑ์ของคะแนนของแต่ละระดับผลการเรียนรู้ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

ระดับผลการเรียน 4.0	หมายถึง	ระดับคะแนนจาก 80-100
ระดับผลการเรียน 3.5	หมายถึง	ระดับคะแนนจาก 75-79
ระดับผลการเรียน 3.0	หมายถึง	ระดับคะแนนจาก 70-74
ระดับผลการเรียน 2.5	หมายถึง	ระดับคะแนนจาก 65-69
ระดับผลการเรียน 2.0	หมายถึง	ระดับคะแนนจาก 60-64
ระดับผลการเรียน 1.5	หมายถึง	ระดับคะแนนจาก 55-59
ระดับผลการเรียน 1.0	หมายถึง	ระดับคะแนนจาก 50-54
ระดับผลการเรียน 0	หมายถึง	ระดับคะแนนจาก 0-49

7. ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้อง หมายถึง ผลการตัดสินระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนความสอดคล้องในแต่ละสาระการเรียนรู้ โดยยึดตามสาระการเรียนรู้หลัก

8. สาระการเรียนรู้ หมายถึง รายวิชาที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ได้แก่ สาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

9. สาระการเรียนรู้หลัก หมายถึง สาระการเรียนรู้ที่ใช้เป็นฐานในการสร้างคะแนนความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ให้อยู่บนมาตรฐานวัดเดียวกัน

10. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาอัตราความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องที่สร้าง

โดยใช้เทคนิควิธีอิกิวเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกิวเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท โดยการหาความถูกต้อง และความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น 2 กรณี คือ ความคลาดเคลื่อนทางบวก ความคลาดเคลื่อนทางลบ ในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในแต่ละสาระโดยยึดตามสาระการเรียนรู้หลัก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาในสามสาระการเรียนรู้ คือ สาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังภาพ 1.1



ภาพ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ได้สารสนเทศที่เป็นแนวทางการวัดและประเมินผลการศึกษาของนักเรียนให้มีมาตรฐานเดียวกัน
2. ได้สารสนเทศเกี่ยวกับการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ เพื่อนำไปประกอบการพิจารณาการตัดสินใจของบุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหารนำมาตัดสินใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนการสอนของคุณ นักเรียน ในแต่ละสาระการเรียนรู้
3. ได้สารสนเทศเกี่ยวกับการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างถูกต้อง ยุติธรรม ตรงกับระดับความรู้ความสามารถของนักเรียนมากที่สุด



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับอัตราความถูกต้อง และอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องโดยใช้เทคนิควิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในประเด็นดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 มโนทัศน์เกี่ยวกับการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

- 1.1 ความหมายของคะแนน
- 1.2 การกำหนดระดับผลการเรียนรู้
- 1.3 รูปแบบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้
- 1.4 อัตราความคลาดเคลื่อนในการกำหนดผลการเรียนรู้
- 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดผลการเรียนรู้

ตอนที่ 2 มโนทัศน์เกี่ยวกับคะแนนความสอดคล้อง

- 2.1 ความหมายของคะแนนความสอดคล้อง
- 2.2 การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์
- 2.3 สถานการณ์การสร้างคะแนนความสอดคล้อง
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคะแนนความสอดคล้อง

ตอนที่ 1 มโนทัศน์เกี่ยวกับการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

ในการวัดผลการศึกษา จำเป็นต้องมีเครื่องมือวัดเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวเลขที่ใช้แทนความสามารถของผู้เรียน ตัวเลขหรือคะแนนที่ได้นั้นแทนความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบได้มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องมือวัดที่เหมาะสมและคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้วัดและวิธีการวัด แล้วมีการนำคะแนนที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนหรือผู้ปกครอง หรือแม้แต่ครูผู้สอนเอง จึงมีความจำเป็นต้องแปลความหมายคะแนนที่ได้ อย่างถูกต้องและตัดสินผู้เรียนได้อย่างยุติธรรม

สำหรับการเรียนการสอนในโรงเรียนการแปลความหมายคะแนนจะเป็นการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ หรือที่นิยมเรียกกันว่า การตัดเกรด แต่ก่อนที่จะศึกษาการแปลความหมายคะแนน

หรือการกำหนดระดับผลการเรียนรู้นั้น ควรจะทราบรายละเอียดของคะแนนเพื่อเป็นพื้นฐานในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

1.1 ความหมายของคะแนน

คะแนน เป็นตัวเลขที่สื่อถึงขนาดของความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน และยังเป็นคะแนนที่ได้จากการตอบข้อสอบถูกต้องด้วย ซึ่งคะแนนที่ได้จากการวัดจะนำไปกำหนดระดับคะแนนหรือตัดสินผลนั้นแบ่งออกเป็น 2 ชนิด (พิชิต ฤทธิจรุญ, 2551; ประคอง กรรณสูตร และ วิรัตน์ ธรรมาภรณ์, 2523; สุขา จันทรโสม และสุรางค์ จันทรโสม, 2518) คือคะแนนที่สังเกตได้ และคะแนนปรับเปลี่ยน ซึ่งมีรายละเอียดของคะแนน ดังนี้

คะแนนที่สังเกตได้ (observe scores) เป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบจากสิ่งที่วัดโดยตรง เช่น สมคิดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 50 คะแนน สมศรีสอบวิชาวิทยาศาสตร์ได้ 60 คะแนน ซึ่งคะแนนที่สังเกตได้จะมีลักษณะทั่วไปดังนี้

1) คะแนนที่สังเกตได้เป็นตัวเลขที่อยู่ในมาตราเรียงลำดับเท่านั้น เนื่องจากคะแนนแต่ละช่วงจะถือว่ามีความห่างไม่เท่ากันถึงแม้ว่าจะเป็นคะแนนที่ได้จากการทำข้อสอบที่กำหนดคะแนนไว้ข้อละเท่ากัน เช่น ข้อละ 1 คะแนน ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนนก็ตาม เนื่องจากแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่เท่ากัน

2) คะแนนที่สังเกตได้มิได้เป็นตัวเลขที่แสดงปริมาณความรู้แต่อย่างใด การที่ผู้เรียนคนหนึ่งสอบได้ 25 คะแนนจากคะแนนเต็ม 50 คะแนน จะบอกว่าผู้เรียนคนนี้มี ความสามารถปานกลางหรือมีความรู้ครึ่งหนึ่งคงไม่ได้ เพราะขอบเขตของความรู้ในแต่ละวิชานั้นหาขอบเขตไม่ได้

3) คะแนนที่สังเกตได้ไม่มีความหมายในตัวเอง แต่จะบอกเพียงว่าทำถูกเพียงใดเท่านั้น ไม่สามารถบอกได้ว่ามีความรู้มากหรือมีความรู้น้อย

4) คะแนนที่สังเกตได้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความยากง่ายของข้อสอบ หากข้อสอบยากก็จะได้คะแนนน้อย และตรงข้ามถ้าข้อสอบง่ายก็จะได้คะแนนมาก

5) คะแนนที่สังเกตได้แต่ละวิชาจะนำมาเปรียบเทียบกันไม่ได้ว่าใครได้คะแนนวิชาอะไรมากกว่าวิชาอะไร เพราะแต่ละวิชามีคะแนนเต็มไม่เท่ากัน และหน่วยของคะแนนไม่เท่ากัน

6) ความพยายามที่จะนำคะแนนที่สังเกตได้มาเทียบกันว่า ใครมากกว่า ใครอยู่เท่าไร โดยแปลงคะแนนที่สังเกตได้ให้เป็น “เปอร์เซ็นต์” ไม่ได้ช่วยให้คะแนนมีความหมายมากขึ้น เนื่องจากการขยายขึ้นแบบอัตราส่วนคงที่ในลักษณะของเส้นตรง ซึ่งคะแนนที่สังเกต

ได้ในสภาพจริงมีลักษณะตรงกันข้าม กล่าวคือความสามารถของมนุษย์ไม่สามารถขยายในรูปของเส้นตรงได้

คะแนนปรับเปลี่ยน (derived scores) หรือคะแนนแปลงรูปเป็นการนำคะแนนที่สังเกตได้มาปรับเปลี่ยนด้วยกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้เป็นรูปคะแนนใหม่ที่มีความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น สามารถอ่านแล้วเข้าใจได้ว่า ผู้สอบที่ได้คะแนนนั้น ๆ เก่งหรืออ่อนเท่าไร โดยมีเกณฑ์เปรียบเทียบ และถือว่าคะแนนปรับเปลี่ยนนี้อยู่ในระดับอัตราภาคชั้น คือ มีช่วงห่างของแต่ละชั้นเท่ากัน สามารถบวกลบกันได้ คะแนนปรับเปลี่ยนที่ใช้ในการวัดผลอย่างแพร่หลายอยู่ในขณะนี้ ได้แก่ คะแนนมาตรฐาน (standard scores)

1.2 การกำหนดระดับผลการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับคะแนนว่า คะแนน เป็นตัวเลขที่แทนความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ คะแนนที่สังเกตได้ซึ่งเป็นที่ได้จากการวัดโดยตรง กับคะแนนปรับเปลี่ยนที่นำคะแนนที่สังเกตได้มาปรับเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐานเพื่อสามารถนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกันได้ เมื่อทราบข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนแล้วต่อไปก็จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ หรือที่เรียกว่า การตัดเกรด การกำหนดระดับผลการเรียนรู้เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่อาศัยการดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีการกำหนดเกณฑ์การตัดสินที่ได้มาตรฐาน อยู่บนพื้นฐานของความเป็นธรรม (equity) ความโปร่งใสและตรวจสอบได้ (accountability) ความถูกต้องสมเหตุสมผล (legally sound) และประสิทธิผล (effectiveness) ซึ่งเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่กระทำโดยครูผู้สอน ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องมีความรอบรู้ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีความเข้าใจเทคนิคของการประเมินรวมทั้งการปฏิบัติที่ถูกต้อง เพื่อให้เกิดความยุติธรรมแก่นักเรียน (ธัญญา เรื่องแก้ว, 2551)

ระดับผลการเรียนรู้หรือที่เรียกว่าเกรด คือตัวบ่งชี้ที่เป็นผลมาจากการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งเกรดที่ใช้ในปัจจุบันมี 3 แบบ คือ แบบตัวอักษร แบบตัวเลข และแบบที่ใช้ในการประเมินการพัฒนาด้านความประพฤติ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552; พิเชิต ฤทธิจรรยา, 2551) แต่ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยจะยึดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเพราะในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษากับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนั้นผู้วิจัยได้นำการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกล่าวไว้ว่า การตัดสินผลการเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ให้ใช้ระบบผ่านและไม่ผ่านโดยกำหนดเกณฑ์การตัดสินผ่านแต่ละสาระการเรียนรู้ที่ร้อยละ 50 จากนั้นจึงให้

ระดับผลการเรียนที่ผ่านใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับ สามารถแสดงได้ดังตาราง 2.1 (กระทรวงศึกษา, 2552)

ตาราง 2.1 แสดงเกณฑ์ระดับผลการเรียนรู้อของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ
4.0	ดีเยี่ยม	80-100
3.5	ดีมาก	75-79
3.0	ดี	70-74
2.5	ค่อนข้างดี	65-69
2.0	ปานกลาง	60-64
1.5	พอใช้	55-59
1.0	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	50-54
0	ต่ำกว่าเกณฑ์	0-49

1.3 รูปแบบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

รูปแบบของการกำหนดการเรียนรู้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552; พิเชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551) ได้กำหนดรูปแบบการให้ระดับผลการเรียนที่สำคัญไว้ 3 รูปแบบ คือ การกำหนดระดับผลการเรียนรู้อย่างอิงกลุ่ม การกำหนดระดับผลการเรียนรู้อย่างอิงเกณฑ์ และการกำหนดระดับผลการเรียนรู้อย่างรวมทั้งอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังนี้

การกำหนดระดับผลการเรียนรู้อย่างอิงกลุ่ม (norm-referenced grading) เป็นการตัดสินระดับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้คะแนนเปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่มผู้เรียนที่สอบด้วยแบบสอบเดียวกัน หรือแบบสอบคู่ขนาน วิธีการกำหนดระดับผลการเรียนรู้อย่างอิงกลุ่มที่ใช้กันมีอยู่หลายวิธี ตัวอย่างเช่น

1) การให้ระดับผลการเรียนรู้โดยกำหนดสัดส่วนไว้ล่วงหน้า เป็นการนำคะแนนของทั้งกลุ่มมาจัดเรียงตามลำดับคะแนนตามความมากน้อย เพื่อเป็นการเปรียบเทียบถึงความเก่ง อ่อนภายในกลุ่ม และให้ระดับผลการเรียนผู้เรียนแต่ละคนตามสัดส่วนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เช่น สัดส่วนจำนวนร้อยละของผู้ที่ได้แต่ละระดับการเรียนรู้ ดังนี้

ระดับผลการเรียนรู้	A	B	C	D	F
ร้อยละของผู้สอบได้	15	25	30	25	5

2) การให้ระดับผลการเรียนรู้โดยกำหนดช่วงคะแนนระหว่างระดับผลการเรียนรู้เท่ากัน การกำหนดระดับผลการเรียนรู้วิธีนี้มีแนวทางในการให้ระดับคะแนน 2 แบบ คือ

2.1 กำหนดช่วงคะแนนของแต่ละเกรดตามพิสัย (range) เป็นการคำนวณค่าพิสัยของคะแนน (คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด) แล้วนำค่าพิสัยมาหารด้วยจำนวนระดับผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียน คะแนนที่ได้จะใช้เป็นช่วงคะแนนห่างระหว่างระดับผลการเรียนรู้แต่ละระดับ

2.2 กำหนดช่วงคะแนนของแต่ละระดับผลการเรียนรู้จากโค้งการแจกแจงปกติ เป็นการยึดว่าคะแนนมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบมาใช้เป็นตัวกำหนดช่วงห่างระหว่างระดับผลการเรียนรู้แต่ละระดับ โดยใช้จำนวนระดับผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้กับผู้เรียนไปหาจำนวนช่วงการกระจายของการแจกแจงโค้งปกติ ซึ่งมีการกระจายประมาณ 6 ช่วง ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm 3SD$)

3) การให้ระดับผลการเรียนรู้โดยพิจารณาความสามารถของกลุ่มผู้เรียนเกิดขึ้นเพราะมีนักวัดผลบางท่านเห็นว่าการให้ระดับผลการเรียนรู้จากวิธีที่ 1) และ 2) ไม่ยุติธรรม เพราะว่าการวัดแต่ละกลุ่มมีความสามารถไม่เท่ากัน Dewey B. Stuit (อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) เสนอวิธีการให้เกรดแบบ 5 เกรด โดยมีการปรับสัดส่วนของเกรดให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน ด้วยการจัดกลุ่มความสามารถของผู้เรียนเป็น 7 ระดับ ซึ่งพิจารณาได้จากการคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตของเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) จากผลการเรียนที่ผ่านมาของผู้เรียนทั้งกลุ่ม แล้วอาศัยค่ามัธยฐาน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน และกำหนดขีดจำกัดล่างของระดับผลการเรียนรู้ถัดลงไป โดยการลดคะแนนลงระดับผลการเรียนรู้ลด 1SD

4) การให้ระดับผลการเรียนรู้โดยการแปลงคะแนนที่สังเกตได้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ และกำหนดระดับการเรียนรู้สูงสุด/ต่ำสุด โดยทั่วไปคะแนนที่สังเกตได้ที่เป็นรอยต่อระหว่างระดับผลการเรียนรู้ไม่ห่างกันเกิน 2 เท่าของค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด จึงแปลงคะแนนที่สังเกตได้ให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ คำนวณค่าพิสัยของคะแนนมาตรฐานที่จุดนั้น กำหนดระดับผลการเรียนรู้สูงสุด และระดับผลการเรียนรู้ต่ำสุดที่จะให้ จากนั้นให้นำจำนวนของระดับการเรียนรู้ที่ต้องการให้ไปหารค่าพิสัยของคะแนนมาตรฐานที่ปกติ เพื่อกำหนดช่วงของคะแนนมาตรฐานที่ปกติของแต่ละระดับผลการเรียนรู้ (สวัสดี ประทุมราช, 2531)

การกำหนดระดับผลการเรียนรู้แบบอิงเกณฑ์ (criterion-referenced grading) เป็นการตัดสินระดับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้คะแนนเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่

กำหนดไว้ โดยไม่มีการเปรียบเทียบกับผู้อื่นทั้งในกลุ่มเดียวกัน หรือระหว่างกลุ่ม วิธีการกำหนดระดับผลการเรียนรู้แบบอิงเกณฑ์ที่ใช้กันมีอยู่หลายวิธี ตัวอย่างเช่น

1) การให้ระดับผลการเรียนรู้โดยการกำหนดเกณฑ์จุดตัดจากระเบียบหรือประสบการณ์ เป็นการกำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า โดยอาศัยระเบียบหรือประสบการณ์ว่าผู้เรียนจะต้องได้คะแนนอย่างน้อยเท่าไรจึงจะถือว่าสอบผ่าน และมีการกำหนดด้วยว่าคะแนนในแต่ละช่วงมีความรู้ความสามารถระดับใด

2) การให้ระดับผลการเรียนรู้โดยกำหนดเกณฑ์พฤติกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดผลการเรียนรู้โดยอิงกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยผู้เรียนจะต้องมีความรู้ขั้นต่ำอะไรบ้าง จึงจะถือว่าสอบผ่าน และมีการกำหนดว่าผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความสามารถอะไรสามารถทำอะไรได้บ้าง ถึงขั้นไหนตามที่กำหนดจึงจะได้ระดับของระดับผลการเรียนรู้แต่ละระดับผลการเรียนรู้ที่จะให้

3) การให้ระดับผลการเรียนรู้โดยกำหนดเกณฑ์จากผลการศึกษาวิจัย เป็นการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการตัดสินคุณค่าผลการเรียนรู้โดยใช้ผลการศึกษาวิจัย

การกำหนดระดับผลการเรียนรู้รวมทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ (criterion and norm – referenced grading) เป็นการตัดสินระดับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใช้ทั้งวิธีอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ผสมกัน โดยใช้คะแนนการวัดผลความก้าวหน้าเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำที่กำหนดไว้ และใช้คะแนนการวัดผลสรุปรวมเปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่ม

1.4 อัตราความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ (Grading error rate)

การตรวจสอบความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในแต่ละสาระการเรียนรู้ เราต้องอาศัยวิธีการทางสถิติมาช่วยตรวจสอบซึ่งพิจารณาตัวบ่งชี้ 2 ตัวคือ อัตราความถูกต้องของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ และอัตราความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ หรืออัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (type 1 error rate) ซึ่งเป็นโอกาสของการเกิดความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ พบว่า ระดับผลการเรียนรู้ที่ต่างกัน แต่จริง ๆ แล้วระดับผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552)

ในการคำนวณค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบนัยสำคัญของการตรวจสอบ โดยมีสมมติฐานศูนย์ของการตรวจสอบ คืออัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในแต่ละสาระการเรียนรู้หลักไม่แตกต่างกัน ซึ่งความคลาดเคลื่อนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (สุชาติ บวรกิติวงศ์, 2548)

1) ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (Type I error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากที่ผู้วิจัยปฏิเสธในสิ่งที่ถูก หรือปฏิเสธในสมมติฐานที่เป็นจริง (reject a true null)

2) ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (Type II error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผู้วิจัยยอมรับในสิ่งที่ผิด หรือยอมรับในสมมติฐานที่เป็นเท็จ (fail to reject a false null)

จากประเภทของความคลาดเคลื่อน ทำให้ผลของการทดสอบสมมติฐานที่จะยอมรับและปฏิเสธสมมติฐานเกิดโอกาสในการตัดสินใจ 4 สถานการณ์ จากสมมติฐานของการศึกษาครั้งนี้ว่า อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ กับคะแนนความสอดคล้องในแต่ละสาระการเรียนรู้หลักแตกต่างกัน ดังตาราง 2.2

ตาราง 2.2 โอกาสในการตัดสินใจและความคลาดเคลื่อน

การตัดสินใจตามผลการตรวจสอบ	H_0 : อัตราความคลาดเคลื่อนไม่แตกต่างกัน	
	ความเป็นจริง	
	สมมติฐานถูก	สมมติฐานผิด
ยอมรับสมมติฐาน(retain)	ตัดสินใจถูกต้อง ระดับความเชื่อมั่น ($1 - \alpha$)	ตัดสินใจผิด Type II error (β)
ปฏิเสธสมมติฐาน(reject)	ตัดสินใจผิด Type I error (α)	ตัดสินใจถูกต้อง อำนาจการทดสอบ ($1 - \beta$)

จากค่าสถิติที่คำนวณอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ จะนำไปสู่การตัดสินใจสรุปผลดังนี้

1. ตัดสินใจถูก มีโอกาสเกิดขึ้นสองลักษณะคือ อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันตามความเป็นจริง กับอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้แตกต่างกันตามความเป็นจริง

2. ตัดสินใจผิด มีโอกาสเกิดขึ้นสองลักษณะคือ อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้แตกต่างกันทั้ง ๆที่ไม่แตกต่างกัน กับอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน ทั้ง ๆที่แตกต่างกัน

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

รัตนา ไชยตรี (2549) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพและอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดเกรดแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ เมื่อใช้แบบสอบถามเลือกตอบที่มีการตอบและการตรวจให้คะแนนความรู้อย่างบางส่วนด้วยวิธีแตกต่างกันคือ วิธีของคัมป์ส วิธีของเดรสเชลและซิมิตท์ และวิธีการ

ตอบโดยบอกระดับความมั่นใจ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในกรุงเทพมหานคร จำนวน 8 โรงเรียน รวมทั้งหมด 1,005 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิเคราะห์ ความตรงตามสภาพ ความเที่ยงแบบความ สอดคล้องภายใน ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ฟังก์ชันสารสนเทศ ประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของ แบบสอบ และวิเคราะห์อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดเกรด ด้วยโปรแกรม PASCAL และ SPSS ผลปรากฏว่า วิธีของเดรสเซลและซมิดที่ให้ค่าความตรงสูงกว่าวิธีอื่น ๆ ส่วนค่าอำนาจ จำแนก ค่าความเที่ยงและค่าฟังก์ชันสารสนเทศวิธีการตอบโดยบอกระดับความมั่นใจให้ค่าสูงที่สุด และอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดเกรดพบว่าวิธีการให้คะแนนของเดรสเซลและซมิดที่มี อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกของเกรดแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์สูงสุด ส่วนอัตราความถูกต้อง สูงสุดเป็นวิธีการให้คะแนนของคูมบ์สทั้งการกำหนดเกรดแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์

Juola (1968 อ้างถึงใน สุภมาส อังศุโชติ, 2543) ได้ศึกษาระดับคะแนนเฉลี่ยรายวิชาโดย ใช้ผู้ลงทะเบียนเรียนร่วม ในวิชาเคมี 111 กับวิชาเคมี 112 จำนวน 300 คน พบความไม่คงที่การให้ ระดับคะแนนในวิชาที่ต่อเนื่องซึ่งส่วนใหญ่วิชาที่ต่อเนื่องได้ระดับคะแนนน้อยลง และยังพบอีกว่า ผู้สอนวิชาเดียวกันแต่ต่างกลุ่มก็มีมาตรฐานการให้ระดับคะแนนต่างกัน จากประเด็นนี้เขาได้ศึกษา เปรียบเทียบระดับคะแนนเฉลี่ยวิชา American Thought and Language (ATL) ที่ลงทะเบียน เรียนในภาคฤดูใบไม้ร่วงปีการศึกษา 1965 ที่สอนโดยครู 3 คน คนละ 3 กลุ่ม กับระดับคะแนน เฉลี่ยวิชาอื่นที่นักศึกษาลงทะเบียนในภาคการศึกษาเดียวกัน พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชา ATL ของ นักศึกษาทั้ง 9 กลุ่มมีค่าระหว่าง 0.70-2.81 แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยวิชาอื่นมีค่าระหว่าง 1.92 – 2.48 ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทั้งสองนี้อยู่ระหว่าง $-.62 - +.78$ มีค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์เชิงอันดับเท่ากับ $-.20$ แสดงว่าการให้ระดับคะแนนของอาจารย์ทั้ง 3 คนในวิชา ATL แตกต่างกันทั้ง ๆ ที่นักศึกษามีความสามารถไม่ต่างกัน

Goldman et al. (1974 อ้างถึงใน สุภมาส อังศุโชติ, 2543) ได้พัฒนาวิธีการหาดัชนีผล การคาดคะเนระดับคะแนนเฉลี่ยผู้วิชาเอกอื่น และการคาดคะเนระดับคะแนนเฉลี่ยจากวิชาเอกอื่น เพื่อใช้ตรวจสอบมาตรฐานการให้ระดับคะแนนของวิชาเอกต่าง ๆ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษามหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 1972-1973 จำนวน 2000 คน และเป็นนักศึกษาที่มีข้อมูลคะแนน SAT และ HSGPA พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สำหรับกลุ่ม นักศึกษาที่มีความสามารถต่ำ กลาง สูงเป็น $-.78, -.60$ และ $.16$ ตามลำดับ แสดงว่ามาตรฐานการ

ให้ระดับคะแนนระหว่างวิชาเอกต่าง ๆ จะแตกต่างกันมากเมื่อนักศึกษามีความสามารถต่ำ และปานกลาง และจะลดลงเมื่อนักศึกษามีความสามารถสูง

Chen et al. (2007) ได้พิจารณาการกำหนดว่า การวัดนักเรียนที่ดีดูอย่างไร โดยการสุ่มโรงเรียน และทำการสังเกตข้อมูลจากโรงเรียน โดยที่ไม่มีการควบคุม ผลปรากฏว่า ความน่าเชื่อถือทางวิชาการเกี่ยวกับมาตรฐานของการตัดเกรดมีน้อย และมีการตัดเกรดที่ไม่แน่นอน กล่าวคือ นักเรียนที่ได้รับการปฏิบัติเหมือนกันแต่อาจจะได้รับเกรดไม่เหมือนกัน จึงได้รับการยืนยันว่าเป็นสาเหตุของมาตรฐานในการตัดเกรดที่ต่างกัน ดังนั้นควรจะพิจารณาอย่างอื่นด้วยนอกเหนือจากการสังเกต เช่น การวัดคุณภาพของนักเรียนจากค่าเฉลี่ยคะแนน SAT และ ACT การวัดจากการจัดอันดับของโรงเรียนมัธยม เป็นต้น

ตอนที่ 2 มโนทัศน์เกี่ยวกับคะแนนความสอดคล้อง

2.1 ความหมายของคะแนนความสอดคล้อง

คะแนนจากการประเมินผลการศึกษามาเชื่อมโยงกันได้ในทางสถิติ ซึ่งคะแนนจากการประเมินหนึ่งสามารถแสดงในอีกหน่วยของการประเมินหนึ่งได้ การเชื่อมโยงคะแนนจึงเป็นความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบชุดที่มีคุณลักษณะที่เหมือนกันหรือต่างกันได้ (Angoff, 1971; Mislevy, 1992) จากแนวคิดการเชื่อมโยงคะแนนได้มีนักวิชาการหลายท่านพยายามแยกรูปแบบของการเชื่อมโยงคะแนนโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

Linn (1993, อ้างถึงใน สุวิมล กฤษศชญาสน์, 2551) ได้นำแนวคิดมิสเลวี (Mislevy, 1992) มาใช้ในการจำแนกประเภทของการเชื่อมโยงคะแนนด้วยวิธีต่าง ๆ โดยนำวิธีการทางสถิติเป็นเครื่องมือในการจัดกลุ่มและจำแนกรูปแบบการเชื่อมโยงคะแนน คือการพิจารณาจากความแกร่ง (strength) ของผลคะแนนที่ได้จากการเชื่อมโยง โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก คือ การพิจารณาว่าแบบสอบมีเนื้อหาที่ใช้ในการวัดที่มีลักษณะเดียวกัน (same content) หรือไม่ และค่าสถิติของแบบสอบทั้งสองฉบับมีลักษณะเดียวกันหรือไม่ ซึ่งสามารถจำแนกได้ 4 ชนิด ได้แก่ 1) การปรับเทียบคะแนน (equating) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนจากแบบสอบที่มีการสอบคนละครั้ง แต่แบบสอบถูกสร้างด้วยลักษณะของความร่วมมือกันในด้านเนื้อหาและค่าสถิติระหว่างแบบสอบระหว่างสองฉบับ 2) การทำคะแนนให้เป็นมาตรฐาน (calibration) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนจากแบบสอบที่วัดคุณลักษณะเดียวกันแต่มีระดับความยากที่แตกต่างกัน 3) การฉายภาพ (projection) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนจากแบบสอบที่วัดคุณลักษณะต่างกันด้วยวิธีการทำนาย 4) การปรับด้วยค่าสถิติ (statistical moderator) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนจากแบบสอบที่วัดคุณลักษณะต่างกัน โดยมีตัวแปรปรับ (moderator) แฝงอยู่ในแบบสอบแต่ละฉบับ

Feuer et al. (1999) ได้พัฒนาแนวคิดการเชื่อมโยงคะแนนต่อจากมิสเลวีและลินน์ โดยพิจารณาการจำแนกรูปแบบการเชื่อมโยงคะแนนระหว่างแบบทดสอบฉบับตามแบบแผนในการสร้างและพัฒนาแบบสอบ โดยใช้เกณฑ์ในการจำแนกรูปแบบการเชื่อมโยงคะแนน 3 เกณฑ์ คือ 1) แบบสอบทั้งสองฉบับมีการกำหนดโครงร่างของแบบสอบและมีการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่มีลักษณะเดียวกัน 2) แบบสอบทั้งสองฉบับมีการกำหนดโครงร่างของแบบสอบที่มีลักษณะเดียวกัน แต่มีการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่ต่างกัน 3) แบบสอบทั้งสองฉบับมีการกำหนดโครงร่างของแบบสอบและมีการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่ต่างกัน จากเกณฑ์ทั้งสามนี้ทำให้แนวคิดนี้มีรูปแบบการเชื่อมโยงคะแนน 3 รูปแบบ คือ การปรับเทียบคะแนน (equating) การปรับค่าทางสถิติ (moderation) โดยใช้คะแนนความสอดคล้อง และการปรับค่าทางสถิติ (moderation) โดยใช้แบบสอบเป็นตัวปรับ (moderator test)

Dorans (2000, อ้างถึงใน สุวิมล กฤษศยาสา, 2551) ได้จำแนกรูปแบบการเชื่อมโยงคะแนนโดยพิจารณาจากความคล้ายคลึงของแบบสอบทั้งสองฉบับ ขนาดของความสัมพันธ์ และความไม่แปรเปลี่ยนของประชากร จากเกณฑ์การพิจารณาสามารถจำแนกรูปแบบได้ 3 รูปแบบ คือ 1) การปรับเทียบคะแนน (equating) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนโดยที่ผลคะแนนที่ได้ สามารถนำมาทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ (fully exchangeable) โดยที่แบบสอบทั้งสองฉบับถูกสร้างมา มีการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของข้อสอบที่มีลักษณะเดียวกัน 2) การสร้างมาตราวัด (scaling) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนโดยเป็นการแปลงคะแนนจากแบบสอบหนึ่งมาอยู่บนมาตราวัดของแบบสอบอีกฉบับหนึ่งโดยอาศัยการจัดตำแหน่งของผู้สอบในแต่ละแบบสอบ โดยที่แบบสอบสองฉบับมีการวัดคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกันแต่มีการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของข้อสอบที่มีลักษณะต่างกัน และผลของคะแนนที่ได้ไม่สามารถนำมาทดแทนกันได้ 3) การฉายภาพ (prediction) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนที่อยู่ภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นของแบบสอบที่มีความอ่อนคลาของข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับแบบสอบมากที่สุด แต่ผลของคะแนนที่ได้ไม่มีคุณลักษณะความสมมาตร (symmetric)

Kolen and Brennan (2004) ได้นำแนวคิดของ Feuer et al. (1999) กับ Mislavy (1992) และ Linn (1993) มาผนวกกันในการจำแนกรูปแบบการเชื่อมโยงคะแนน สามารถจำแนกได้ 4 รูปแบบ คือ 1) การปรับเทียบคะแนน (equating) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนจากแบบสอบที่มีคะแนนคนละครั้ง แต่แบบสอบถูกสร้างมาด้วยลักษณะของความร่วมกันหรือสัมพันธ์กันในด้านเนื้อหาและค่าสถิติของแบบสอบ หรือเป็นการนำมาจากการมีลักษณะของเนื้อหาเดียวกันและมีค่าสถิติของแบบสอบเดียวกัน 2) การทำให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (calibration) เป็นการเชื่อมโยง

คะแนนจากแบบสอบที่วัดคุณลักษณะเดียวกันแต่แบบสอบทั้งสองฉบับมีค่าความยากหรือค่าความเที่ยงต่างกัน 3) การฉายภาพ (projection) เป็นการเชื่อมโยงคะแนนจากแบบสอบที่วัดคุณลักษณะต่างกัน โดยใช้วิธีการทำนายเข้ามาช่วยในการเชื่อมโยงคะแนน และมีข้อแตกต่างจากการเปรียบเทียบ (equation) และการทำให้เป็นคะแนนมาตรฐาน และ 4) การปรับค่าทางสถิติ (moderation) หรือในบางครั้งเรียกว่า “การปรับให้การกระจายของคะแนนเท่าเทียมกัน (distribution matching)” โดยใช้กรณีที่มีการออกแบบเก็บรวบรวมข้อมูลแบบผู้สอบกลุ่มเดียว (single group design) ตลอดจนรวมถึงการออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบใช้ผู้สอบกลุ่มสุ่ม (random groups) และแบบการใช้ผู้สอบกลุ่มที่ไม่ทัดเทียมกัน (nonequivalent groups)

จากแนวคิดรูปแบบการเชื่อมโยงคะแนนของนักการศึกษาที่กล่าวข้างต้น สามารถสรุปความหมายคะแนนความสอดคล้องได้ดังนี้

Feuer et al (1999) กล่าวว่าคะแนนความสอดคล้องเป็นการเชื่อมโยงคะแนนโดยการแปลงคะแนนจากแบบสอบหนึ่งมาอยู่บนมาตราวัดของแบบสอบหนึ่ง ซึ่งอาศัยการจัดตำแหน่งของผู้สอบในแต่ละแบบสอบ โดยที่แบบสอบนี้มีคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกัน แต่มีการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของข้อสอบที่มีลักษณะต่างกัน

Kolen and Brannan (2004) นิยามคะแนนสอดคล้องเป็นการปรับการกระจายของคะแนนให้เท่าเทียมกัน (distribution matching) โดยใช้กรณีที่มีการออกแบบเก็บรวบรวมข้อมูลแบบผู้สอบกลุ่มเดียว (single group design) ตลอดจนรวมถึงการออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบใช้ผู้สอบกลุ่มสุ่ม (random groups) และแบบการใช้ผู้สอบกลุ่มที่ไม่ทัดเทียมกัน แต่แบบสอบที่ใช้วัดคุณลักษณะจะต่างกัน

Dorans (2004, อ้างถึงใน สุวิมล กฤษศยาสา, 2551) กล่าวว่า การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลและเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการสร้างคะแนนความสอดคล้อง สามารถใช้ได้ในลักษณะเดียวกับการเปรียบเทียบคะแนน โดยคะแนนความสอดคล้องเป็นการเชื่อมโยงคะแนนระหว่างแบบสอบที่มีลักษณะมาตรวัดต่างกันหรือการเชื่อมโยงคะแนนระหว่างสองมาตรวัดนั้น ความแตกต่างที่ชัดเจนของคะแนนที่ได้จากสองมาตรวัด คะแนนความสอดคล้องจะไม่มีคุณสมบัติของการใช้คะแนนทดแทนกันได้ แต่กล่าวได้เพียงว่าระดับของคะแนนจากแบบสอบ x และแบบสอบ y อยู่ในระดับเดียวกันเนื่องจากแบบสอบทั้งสองฉบับที่นำมาสร้างคะแนนความสอดคล้องมีการวัดโครงสร้างที่แตกต่างกัน

จากการให้นิยามความหมายของคะแนนความสอดคล้องของนักการศึกษาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การสร้างคะแนนความสอดคล้องเป็นการแปลงคะแนนของแบบสอบสองฉบับที่

มีคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกัน แต่การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของข้อสอบต่างกัน หรือโครงสร้างต่างกัน และคะแนนที่ได้จะไม่สามารถนำมาทดแทนกันได้ กล่าวได้แต่เพียงว่าคะแนนของแบบสอบทั้งสองฉบับอยู่ในระดับเดียวกัน

2.2 การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอ์เซ็นไทล์

ในส่วนของ การสร้างคะแนนความสอดคล้องนั้นจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล กับการออกแบบการสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอ์เซ็นไทล์ สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

2.2.1 การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลสำหรับนำมาใช้ในการเทียบคะแนนสามารถจำแนกได้ 3 แบบแผนใหญ่ ๆ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) ซึ่งการเลือกแบบแผนนั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับทั้งวิธีการปฏิบัติ และประเด็นของสถิติที่นำมาใช้ ดังมีรายละเอียดแบบแผนการรวบรวมข้อมูลต่อไปนี้

แบบแผนกลุ่มเดี่ยว (Single Group Design) แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ 1) แบบแผนกลุ่มเดี่ยวที่ไม่ได้รับการจัดให้สมดุล (Uncounterbalanced Design) รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ผู้สอบกลุ่มเดียวทำแบบทดสอบสองฉบับโดยทำแบบทดสอบฉบับหนึ่งแล้วตามด้วยแบบทดสอบอีกฉบับหนึ่งทำให้ระดับความสามารถของผู้สอบทั้งสองฉบับเท่ากัน ช่วยลดปัญหาความยากของข้อสอบต่างฉบับที่แตกต่างกันได้ แต่จะมีผลกระทบจากการเรียนรู้ ความคุ้นเคยต่อแบบทดสอบฉบับแรกทำให้ผู้สอบได้คะแนนสูงขึ้นหรืออาจเกิดความเมื่อยล้าในการทำแบบทดสอบ ซึ่งจะทำให้เกิดความไม่ตั้งใจทำแบบทดสอบคะแนนที่ได้ก็จะลดลง 2) แบบแผนกลุ่มเดี่ยวที่ได้รับการจัดให้สมดุล (Counterbalanced Design) รูปแบบนี้ได้พัฒนาขึ้นเพื่อขจัดความลำเอียงที่เกิดในแบบแผนกลุ่มเดี่ยวที่ไม่ได้รับการจัดให้สมดุล โดยสุ่มผู้สอบออกเป็นสองกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะได้ทำแบบทดสอบทั้งสองชุดในลักษณะของการจัดลำดับก่อนหลังต่างกัน

แบบแผนกลุ่มสมดุลหรือกลุ่มสุ่ม (Equivalent Group or Random Group Design) รูปแบบนี้ใช้กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถใกล้เคียงกันสองกลุ่ม ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแล้วให้ผู้สอบในแต่ละกลุ่มทำแบบทดสอบฉบับเดียว ซึ่งสามารถแก้ปัญหาการเรียนรู้หรือความเมื่อยล้าที่เกิดในแบบแผนกลุ่มเดี่ยวได้ แต่ปัญหาอาจเกิดขึ้นได้หากกลุ่มผู้สอบแต่ละกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน ซึ่งทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการเทียบคะแนน การลดความแตกต่างระหว่างกลุ่มทำได้โดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

แบบแผนผู้สอบต่างกลุ่มโดยมีผู้สอบร่วม (Common-Person Design) รูปแบบนี้เป็นการใช้ผู้สอบต่างกลุ่มกันทำแบบสอบต่างฉบับ แต่มีผู้สอบส่วนหนึ่งจากทั้งสองกลุ่มร่วมกันทำ

แบบสอบทั้งสองฉบับ ซึ่งรูปแบบนี้มีข้อดีในด้านมีผู้สอบร่วมกันทำแบบสอบทั้งสองฉบับ ซึ่งคล้ายกับรูปแบบแผนกลุ่มเดียว ทำให้สามารถเทียบกันได้ บนพื้นฐานความสามารถของผู้สอบที่เท่ากัน จากกลุ่มย่อยกลุ่มเดียวกัน แต่อาจมีปัญหาเกี่ยวกับความเมื่อยล้าของผู้สอบร่วม ลำดับการทำแบบสอบ และการเรียนรู้จากแบบสอบ

แบบแผนแบบทดสอบร่วม (Anchor Test Design) แบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ 1) แบบแผนแบบทดสอบร่วมภายใน (Internal Anchor Test Design) รูปแบบนี้เป็นการใช้กลุ่มผู้สอบสองกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มทำแบบทดสอบคนละฉบับ (ฉบับ X หรือฉบับ Y) โดยที่แบบทดสอบแต่ละฉบับจะมีแบบทดสอบร่วมรวมอยู่ด้วย 2) แบบแผนแบบทดสอบร่วมภายนอก (External Anchor Test Design) รูปแบบนี้เป็นการใช้กลุ่มผู้สอบสองกลุ่ม โดยผู้สอบแต่ละกลุ่มทำแบบทดสอบคนละฉบับและทำแบบทดสอบร่วมซึ่งแยกอีกฉบับ

แบบแผนแบบทดสอบร่วมนี้จะช่วยลดความลำเอียงที่เกิดจากการเรียนรู้ ความคุ้นเคย ความเมื่อยล้า และความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้สอบในแบบแผนกลุ่มเดียวและแบบแผนกลุ่มสมมูลได้ แบบแผนแบบทดสอบร่วมจึงมีประสิทธิภาพดีกว่า แต่ประสิทธิภาพดังกล่าวขึ้นอยู่กับแบบทดสอบร่วม ซึ่งต้องวัดคุณลักษณะเดียวกัน มีเนื้อหา ระดับความยากเช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ต้องการเทียบคะแนน และต้องมีความยาวที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้ผลการเทียบคะแนนมีความถูกต้องแม่นยำสูง ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับความยาวของแบบทดสอบร่วมภายในว่า ควรมีความยาวเท่าใด แต่ยังมีได้มีข้อสรุปที่ชัดเจนนัก แต่ Angoff (1984) กล่าวว่าไว้ว่าแบบทดสอบร่วมควรมีจำนวนไม่น้อยกว่า 20 ข้อ หรือน้อยกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบเทียบคะแนน แล้วแต่ว่าจำนวนไหนมากกว่าให้ใช้จำนวนนั้น ขณะที่ Wright and Stone (1979) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบร่วมควรเป็นข้อสอบที่วัดเรื่องเดียวกับแบบทดสอบที่ใช้เทียบคะแนนทั้งสองชุดและมีจำนวนเพียง 10 ข้อก็เพียงพอ

สำหรับแบบแผนแบบทดสอบร่วมที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น สามารถจำแนกตามกลุ่มผู้สอบได้ 2 ประเภท 1) แบบทดสอบอาจใช้กับกลุ่มสุ่มหรือกลุ่มเท่าเทียมกัน และ 2) แบบทดสอบอาจใช้กับกลุ่มที่ไม่เท่าเทียมกัน (Nonequivalent Groups) ซึ่งตามความหมายเมื่อนำมาใช้กับการเทียบคะแนนในแนวนอน คือ กลุ่มผู้สอบที่ไม่ได้มาจากประชากรเดียวกัน ได้แก่ ผู้สอบกลุ่มใหม่ในโปรแกรมการสอบเดียวกันหรือกลุ่มนักเรียนระดับชั้นเดียวกันคนละปีการศึกษาโดยแบบทดสอบร่วมที่นำมาใช้อาจจะเป็นแบบทดสอบร่วมภายในหรือแบบทดสอบร่วมภายนอกก็ได้ อย่างไรก็ตามคำว่า “กลุ่มไม่เท่าเทียมกัน” ในที่นี้เป็นคนละความหมายกับที่ใช้สำหรับการเชื่อมต่อหรือการเทียบคะแนนตามแนวดิ่ง เพราะการเชื่อมต่อหรือการเทียบคะแนนในแนวดิ่งนำมาใช้ในโครงสร้างของชุด

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เพื่อให้มีการพัฒนามาตรวัดที่มีประสิทธิภาพตามระดับชั้นเรียน โดยกลุ่มไม่เท่าเทียมกันตามความหมายนี้คือกลุ่มผู้สอบคนละระดับชั้นเรียน

จากแนวคิดเกี่ยวกับออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลในการปรับค่าทางสถิติในการสร้างมาตรวัดสามารถแสดงได้ดังภาพ 2.1 (Slinde and Linn, 1978; Harris and Hoover, 1987 อ้างถึงใน สุนิสา จั๋ยม่วงศรี, 2546)

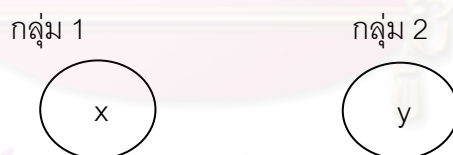
แบบแผนกลุ่มเดียวที่ไม่ได้รับการจัดให้สมดุล



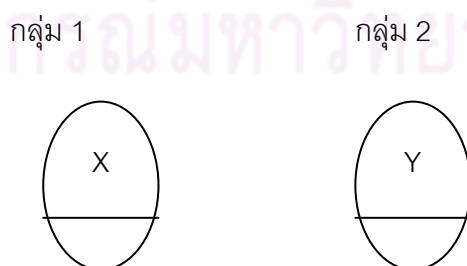
แบบแผนกลุ่มเดียวที่ได้รับการจัดให้สมดุล



แบบแผนกลุ่มสมมูลหรือกลุ่มสุ่ม

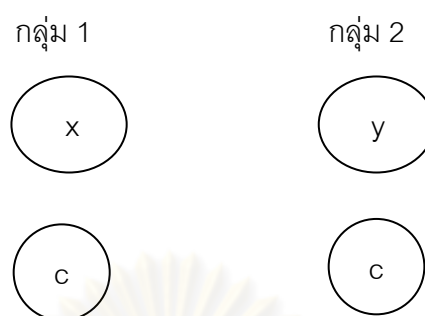


แบบแผนแบบทดสอบร่วมภายใน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบแผนแบบทดสอบร่วมภายนอก



แบบแผนผู้สอบร่วม

แบบสอบ X แบบสอบ Y



ภาพ 2.1 แบบแผนการรวบรวมข้อมูลในการเทียบคะแนน

2.2.2 การออกแบบการสร้างคะแนนสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์

การออกแบบการสร้างคะแนนสอดคล้อง ได้มีนักการศึกษาทางการวัดผลเสนอแนวทางในการดำเนินการไว้ 4 ขั้นตอน (Pommerich et al., 2004 อ้างถึงใน Dorans et al., 2007) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการเลือกประเภทและวิธีการเชื่อมโยงคะแนนที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการเชื่อมโยงคะแนนและการคำนวณ

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินคุณภาพของการเชื่อมโยงและการรายงานผล

ขั้นตอนที่ 4 การอภิปรายเกี่ยวกับการแปลความและการนำผลลัพธ์ไปใช้

การศึกษาครั้งนี้จะเป็นการสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ เป็นวิธีการปรับเทียบคะแนนโดยยึดหลักการพื้นฐานที่ การแจกแจงของคะแนนแบบสอบ X และแบบสอบ Y มีลักษณะคล้ายกัน หรือถ้ามีความแตกต่างก็เกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย และจะถือว่าคะแนนสมมูลกันคะแนนทั้งสองฉบับนั้นอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ที่เท่ากัน (ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานันท์, 2529; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) วิธีการสร้างคะแนนความสอดคล้องให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (scale scores) โดยใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ที่เท่ากัน ดังแสดงในสมการ

สมการการปรับคะแนนมาตรฐาน (scale score) จากแบบสอบ X ไปอยู่บนแบบสอบ Y โดยใช้วิธีอิควิเปอเรนไทล์ โดยถือว่าเป็นคะแนนมาตรฐานเดียวกันถ้ามีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่เท่ากัน

$$X_{PRk} = Y_{PRk}$$

โดยที่ X_{PRk} คือ คะแนนจากแบบสอบฉบับ X ตรงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ k

Y_{PRk} คือ คะแนนจากแบบสอบฉบับ Y ตรงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ k

และ

$$X_{PRk} = L_0 + \left[\frac{\frac{kn}{100} - F_b}{f} \right] (c)$$

โดยที่ L_0 คือ คะแนนขีดจำกัดล่างที่แท้จริงของคะแนนในชั้นเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ k

n คือ จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

f คือ ความถี่ของคะแนนในชั้นเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ k

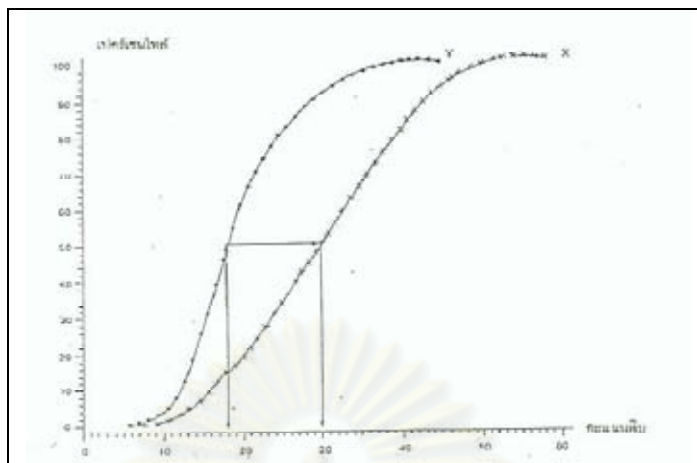
F_b คือ ความถี่สะสมก่อนถึงคะแนนในชั้นเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ k

c คือ อันตรภาคชั้น

ขั้นตอนในการคำนวณคะแนนสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอเรนไทล์ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน (Kolen, 1984 อ้างถึงใน อุทัยวรรณ พงษ์อร่าม, 2545) โดยมีรายละเอียดดังนี้

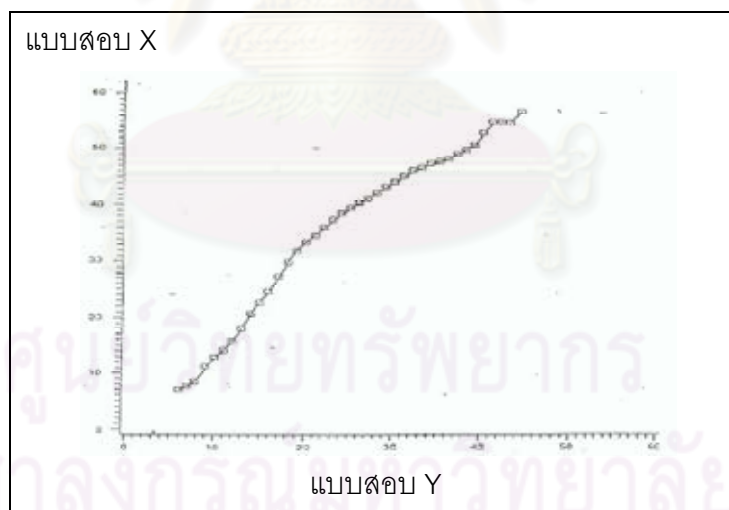
ขั้นตอนที่ 1 เป็นการกระจายความถี่สะสมที่มีความสัมพันธ์เป็นตาราง หรือกราฟสำหรับสองแบบสอบที่นำมาเชื่อมโยงกัน โดยมีขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

- 1) แจกแจงคะแนนความสามารถของผู้สอบในแบบสอบฉบับ X และฉบับ Y
- 2) คำนวณหาจุดกลางเปอร์เซ็นต์ไทล์ของแต่ละการแจกแจง
- 3) อ่านและทำเครื่องหมายสำหรับค่าคะแนนของแบบสอบฉบับ X และฉบับ Y ของการแจกแจงที่สมมูลกันโดยวาดเป็นเส้นกราฟได้ดังภาพ 2.2



ภาพ 2.2 กระบวนการปรับเทียบคะแนนรูปแบบอิกวิเปอร์เซ็นไทล์

ขั้นตอนที่ 2 จากขั้นตอนที่ 1 ในข้อ 3 นำมาวาดกราฟใหม่ โดยแกนนอนเป็นคะแนนแบบสอบ Y และแกนตั้งเป็นคะแนนแบบสอบ X เส้นกราฟที่ได้เป็นคะแนนสมมูลระหว่างแบบสอบฉบับ X และ ฉบับ Y ดังภาพ 2.3



ภาพ 2.3 การแปลงคะแนนแบบสอบ X และแบบสอบ Y ให้เป็นคะแนนสมมูล

จุดเด่นของวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ เมื่อเทียบกับวิธีค่าเฉลี่ย วิธีเส้นตรงและวิธีเส้นตรงคู่ขนาน พบว่ามีดังนี้

1. คะแนนสมมูลอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ สามารถแสดงถึงช่วงของคะแนนที่เป็นไปได้ทำให้สามารถลดปัญหาในกรณีที่คะแนนต่ำมาก ๆ หรือสูงมาก ๆ

2. สามารถใช้วิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ในกรณีที่ความสัมพันธ์ของคะแนนระหว่างแบบทดสอบสองฉบับไม่มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรง

3. การแปลงคะแนนจากการกระจายของคะแนนสะสมเป็นวิธีที่เหมาะสมกับกรณีที่แบบสอบมีการกระจายของคะแนนเป็นความถี่สะสม

4. เป็นวิธีที่เหมาะสมกับแบบสอบที่พบว่ามีค่าโมเมนต์ (moment) ต่าง ๆ เช่น มีค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน ความเบ้ ความโด่ง

จุดอ่อนของวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ เมื่อเทียบกับวิธีค่าเฉลี่ย วิธีเส้นตรงและวิธีเส้นตรงคู่ขนาน พบว่ามีดังนี้

1. ถ้าแบบทดสอบสองฉบับมีค่าความยากที่ต่างกันจะส่งผลกระทบต่อการเชื่อมโยง
2. ผลของการเชื่อมโยงคะแนนด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นได้ เช่น จากการศึกษาของ Pommerich et al. (2000, อ้างถึงใน Kolen และ Brennan, 2004) ที่สร้างตารางความสอดคล้องโดยใช้วิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์จากผู้สอบที่มาจากต่างสถาบันจะพบว่าผลของคะแนนมีค่าไม่คงที่ ในกรณีที่สถาบันนั้น ๆ มีขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่น้อยกว่า

จากจุดด้อยของการเชื่อมโยงคะแนนด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ที่มีขนาดของกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กทำให้มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น 2 กรณี คือ 1) ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการกระจายของคะแนน 2) ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ที่ได้จากกราฟไม่ชัดเจน จึงได้มีวิธีการปรับข้อมูลเพื่อลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเล็กของวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ 2 วิธี (Cope and Kolen, 1990; Little and Rubin, 1994; Fairbank, 1987; Hanson et al., 1994; Kolen, 1984 อ้างถึงใน Kolen and Brennan, 2004) คือ

1. ฟรีสมูท (presmoothing) เป็นการปรับการกระจายของข้อมูลให้เรียบ ซึ่งการกระจายที่ได้จะแตกต่างจากการกระจายของคะแนนที่สังเกตได้ เช่น ค่าพารามิเตอร์ของค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิธีฟรีสมูทมีการใช้ในการปรับให้เรียบ 3 วิธี คือ

1.1 Rolling average เป็นการประมาณค่าการกระจายของข้อมูลที่ยังไม่เรียบหรือมีลักษณะเบ้ไปทางใดทางหนึ่ง แต่วิธีนี้จะไม่ดีพอเท่ากับวิธีอื่น ๆ

1.2 Log-linear method เป็นการอธิบายลักษณะของการประมาณค่าคะแนนที่สังเกตได้ ซึ่งเป็นการพิจารณาความสอดคล้องของฟังก์ชัน log กับการกระจายของกลุ่มตัวอย่าง

อธิบายโดย Darroch and Rateliff (1972), Haberman (1978) และ Rosenbaum and Thayer (1987) (อ้างถึงใน Kolen and Brennan, 2004) โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\log[Nxf(x)] = \omega_0 + \omega_1 x + \omega_2 x^2 + \dots + \omega_C x^C$$

1.3 Strong true score method เป็นการใช้รูปแบบพารามิเตอร์ของคะแนนจริง Lord (1965 อ้างถึงใน Kolen and Brennan, 2004) ได้พัฒนาขึ้น โดยเรียกว่าวิธีนี้ว่า beta4 เป็นการประมาณค่าการกระจายของคะแนนจริง ผลลัพธ์ของวิธีนี้จะเป็นการปรับการกระจายของคะแนนที่สังเกตได้ให้เรียบ ซึ่งการพัฒนาวิธีนี้มีข้อตกลงของพารามิเตอร์ 2 ข้อ คือ การกระจายของประชากรในสัดส่วนความถูกต้องของคะแนนจริง และการกระจายของคะแนนที่สังเกตได้ให้เป็นคะแนนจริง โดยมีสูตรของการคำนวณดังนี้

$$f(x) = \int_0^1 f(x/\tau) \psi(\tau) d\tau$$

2. โปซทสมูท (postsmoothing) เป็นการปรับความสัมพันธ์ของตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ กล่าวคือ การเหมือนกันของตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นการปรับอย่างแท้จริง เป็นความสอดคล้องของโค้งความสัมพันธ์ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ วิธีโปซทสมูทที่ใช้ในการปรับข้อมูล คือ Cubic smoothing splines (Reinsch, 1967 อ้างถึงใน Kolen and Brennan, 2004) ซึ่งเป็นวิธีที่มีความยืดหยุ่น โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\hat{d}_y(x) = v_{0i} + v_{1i}(x - x_i) + v_{2i}(x - x_i)^2 + v_{3i}(x - x_i)^3, \\ x_i \leq x \leq x_i + 1$$

คุณสมบัติสำคัญของการปรับข้อมูลให้เรียบ คือ

1. เป็นวิธีที่ทำให้การประมาณค่าการกระจายของประชากรและความเท่ากันของตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์มีความถูกต้องแม่นยำ
2. เป็นวิธีที่มีความยืดหยุ่นมากพอกับความหลากหลายของการกระจายและความสัมพันธ์ของตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่เกิดจากการปฏิบัติ
3. มีโครงสร้างทางสถิติสำหรับศึกษาความสอดคล้อง (fit)
4. เป็นวิธีที่มีการพัฒนาการประมาณค่าที่แสดงโดยการวิจัยเชิงประจักษ์เป็นฐาน

2.3 สถานการณ์การสร้างคะแนนความสอดคล้อง

จากกระบวนการสร้างคะแนนความสอดคล้องมีขั้นตอนการดำเนินการที่ยุ่งยากและผลลัพธ์ที่ได้ก็นำมาใช้ในการตัดสินความสำคัญ นักวัดผลได้สร้างสถานการณ์ที่เป็นไปได้ของการ

ใช้ผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้องและการแปลความหมายผิด ดังนั้นแนวทางในการปฏิบัติของผู้พัฒนา
คะแนนความสอดคล้องจะต้องคำนึงถึงประเด็นดังต่อไปนี้ (Dorans et al., 2007)

- 1) ความยืดหยุ่นของแนวทางในการสร้างคะแนนความสอดคล้อง
- 2) ความรับผิดชอบในการสร้างและการเผยแพร่ตารางคะแนนความสอดคล้อง
- 3) ตระหนักถึงข้อจำกัดในการสร้างคะแนนความสอดคล้อง
- 4) มีการอธิบายถึงการแปลผลและการนำผลลัพธ์ไปใช้ได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง
- 5) ความรู้ความเข้าใจและการปฏิบัติในการสร้างคะแนนความสอดคล้องของผู้ใช้

การสร้างคะแนนความสอดคล้องจะมีจุดเด่นตรงที่ผู้ใช้นำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์
อย่างสูงสุด เช่น กรณีของการศึกษาการสร้างคะแนนความสอดคล้อง ACT-SAT จะมีความ
ยืดหยุ่นมากในการเลือกวิธีการสอบของนักเรียนและโรงเรียน นอกจากนี้ยังลดค่าใช้จ่ายในการ
ทดสอบของนักเรียน จำนวนครั้งในการทดสอบ และนักเรียนยอมรับว่าเป็นทางเลือกที่ดีในการสอบ
เข้าวิทยาลัย รวมทั้งโรงเรียนกับนักเรียนก็ยอมรับในเรื่องของการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของ
ความสามารถระหว่างสองแบบสอบที่ต่างกัน นอกจากนี้ยังครอบคลุมผู้ใช้คือ โรงเรียน นักเรียน
ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ให้การแนะนำ และผู้ปกครอง ซึ่งผู้ใช้ข้อมูลอาจมีอาชีพที่หลากหลายและมีความ
จำเป็นต่างกันของการนำข้อมูลไปใช้ ดังนั้นการนำข้อมูลไปใช้ก็ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจหรือทัศนคติของ
ผู้ใช้อย่างไรก็ตาม กระบวนการสร้างคะแนนความสอดคล้องก็ยังมีปัญหาอยู่บ้างในบางกรณี เช่น การแปล
ความหมายข้อมูลซึ่งเป็นผลมาจากคะแนนมีการปรับปรุงอยู่บ่อยทำให้ผลลัพธ์เกิดการ
เปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นจึงต้องระวังในการนำข้อมูลไปใช้ว่าเป็นผลลัพธ์ที่สมบูรณ์หรือไม่
อีกประเด็นจะเป็นปัญหาในโรงเรียนเพราะผู้พัฒนาจะสร้างคะแนนความสอดคล้องโดยรวมมีกลุ่ม
ประชากรขนาดใหญ่ และในโรงเรียนจะมีขนาดเล็ก ดังนั้นในการสร้างคะแนนความสอดคล้อง
จะต้องให้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและทักษะที่ดีในการพัฒนา แต่ที่พบคือผู้พัฒนาคะแนน
ความสอดคล้องมีทักษะในการพัฒนาน้อยกว่าผู้ที่มีทักษะในการพัฒนาแบบสอบ

นอกจากนี้การค้นหาข้อมูลตารางคะแนนความสอดคล้องทางอินเทอร์เน็ตอาจผิดพลาดได้
เพราะข้อมูลในบางเว็บไซต์ยังไม่มีการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน จึงทำให้เกิดสมการที่ว่า

$$\text{คะแนนความสอดคล้อง} + \text{อินเทอร์เน็ต} = \text{มวลของความสับสน}$$

ดังนั้นการที่จะนำข้อมูลไปใช้จะต้องศึกษาตรวจสอบให้ดีเสียก่อนว่าถูกต้องหรือไม่ อาจจะ
ติดต่อกับผู้พัฒนาโดยตรง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและทันสมัยที่สุด

2.4 ภายวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคะแนนความสอดคล้อง

สุวิมล กฤษฎาหาสน์ (2551) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเทียบโอนผลการเรียนภายใน สาระการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการสร้างคะแนนความสอดคล้อง 4 วิธี คือ วิธีค่าเฉลี่ย วิธี เส้นตรง วิธีเส้นตรงคู่ขนาน และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ ตามรูปแบบการเทียบโอน 27 รูปแบบ สำหรับ สถานศึกษาที่ขอและรับการเทียบโอนโดยใช้แบบสอบแตกต่างกันด้านความคล้ายคลึงของเนื้อหา 3 คุณลักษณะคือ เนื้อหาที่มีความคล้ายคลึงกัน 50-55%, 60-65% และ 70-75% ซึ่งแบบสอบจะมี ค่าความยาก 3 ระดับคือ ต่ำ กลาง และสูง และได้ตรวจสอบคุณภาพด้านความไม่แปรเปลี่ยนตาม ระดับความสามารถของผู้เทียบโอน การศึกษานี้ได้จำลองข้อมูลคะแนนที่แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ผลการศึกษาพบว่าวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ มีคุณภาพสำหรับการเทียบโอนที่มีคุณลักษณะ เนื้อหาคล้ายคลึงกัน 50-55% วิธีค่าเฉลี่ยมีคุณภาพกับการเทียบโอนที่มีคุณลักษณะของเนื้อหา คล้ายคลึงกัน 60-65% และวิธีเส้นตรงคู่ขนานมีคุณภาพกับการเทียบโอนที่มีคุณลักษณะของ เนื้อหาคล้ายคลึงกัน 70-76% ส่วนค่าความยากของแบบสอบ วิธีค่าเฉลี่ยมีคุณภาพทั้งในระดับ เดียวกันและคล้ายคลึงกัน

Pommerich, Hanson, Harris and Scoring (1999) ได้เสนอประเด็นในการสร้างคะแนน ความสอดคล้องและการรายงานผลคะแนนสอดคล้องที่สร้างด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ ซึ่งได้ให้คำ นิยามเกี่ยวกับคะแนนสอดคล้องว่าเป็นคะแนนที่ถูกสร้างขึ้นในกรณีที่แบบสอบทั้งสองฉบับมีการ วัดคุณลักษณะที่แตกต่างกันหรือแบบสอบสองฉบับมีการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแบบสอบ ทั้งสองฉบับมีความแตกต่างกัน (tests specification) โดยผลการสร้างคะแนนสอดคล้องคือ สามารถนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบสองฉบับมาเปรียบเทียบกันได้ แต่ควรมีความระมัดระวังใน การรายงานผลคะแนนที่สร้างขึ้น เนื่องจากมีคุณสมบัติในด้านการแลกเปลี่ยนของคะแนนน้อยกว่า คะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบ และได้มีการยกตัวอย่างประกอบการสร้างคะแนนความสอดคล้อง ระหว่างแบบสอบ ACT Composite และ SAT I V+M เป็นข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สอบ จากสถาบันต่าง ๆ จำนวน 14 สถาบัน และมาจาก 2 มลรัฐ นอกจากนี้ผู้สอบทุกคนเป็นผู้ทำ แบบสอบ ACT Composite และ SAT I V+M จากผลการศึกษาพบว่าควรคำนึงถึงประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ 1) ควรมีการออกแบบการเก็บข้อมูลที่เหมาะสม 2) การใช้วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ ในการสร้าง คะแนนสอดคล้อง 3) การเลือกใช้วิธีการปรับข้อมูลให้เรียบ (smoothing method) 4) การคำนวณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนสอดคล้อง 5) จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกับการ สร้างคะแนนสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์

Pommerich, Hanson, Harris และ Scoring (2004) ได้ศึกษาการเชื่อมโยงคะแนนจากแบบสอบที่มีลักษณะแตกต่างกันในกรณีที่แบบสอบทั้งสองฉบับมีการกำหนดแบบแผนการสร้างข้อสอบที่ต่างกันและสามารถนำผลของคะแนนที่ได้จากแบบสอบสองฉบับมาเทียบกันได้ โดยมีการนำเสนอถึงกระบวนการในการเชื่อมโยงคะแนนระหว่างแบบสอบสองฉบับที่มีความแตกต่างกันประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) การคัดเลือกรูปแบบการเชื่อมโยงคะแนนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของแบบสอบสองฉบับ 2) การเชื่อมโยงคะแนนและการวัดผลสรุปได้จากการคำนวณ 3) การศึกษาคุณภาพของผลที่ได้จากการเชื่อมโยงคะแนน และ 4) ข้อเสนอแนะในการแปลผลและการนำผลของคะแนนที่ได้ไปใช้ในทางปฏิบัติ สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้กับการเชื่อมโยงคะแนนโดยการสร้างคะแนนสอดคล้อง ระหว่างคะแนนส่วนประกอบของแบบสอบ ACT และคะแนนจากแบบสอบ SAT I V+M วัดความสามารถทางภาษาและวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์และวิธีการฉายภาพ ซึ่งเป็นกรณีที่แบบสอบมีลักษณะแตกต่างกันมาก

Hanson (2001) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการประเมินคุณภาพและการนำผลคะแนนสอดคล้องไปใช้อย่างเหมาะสม โดยกล่าวถึงกรอบแนวคิดในการประเมินคุณภาพของคะแนนสอดคล้องในความหมายที่เทียบเคียงกับคะแนนสมมูลที่ได้จากแบบสอบสองฉบับที่มีการวัดคุณลักษณะเดียวกันซึ่งสามารถประเมินจากโมเดลของตัวแปรแฝงของคะแนนจากแบบสอบได้ข้อเสนอแนะ 2 ประการคือ ความสามารถในการนำคะแนนจากแบบสอบสองฉบับมาเปรียบเทียบกัน และควรใช้คะแนนที่รายงานเป็นรายระดับคะแนน (scores of individual examinees) หรือใช้การกระจายของคะแนนที่สามารถนำแบบสอบสองฉบับมาเปรียบเทียบกันได้ จากผลการศึกษาพบว่าควรใช้การกระจายของคะแนนเพราะมีคุณภาพมากกว่าการใช้คะแนนที่รายงานเป็นรายระดับคะแนน

Yin, Brennan และ Kolen (2004) ได้ทำการสร้างคะแนนสอดคล้องระหว่างแบบสอบ ACT และ ITED จากประชากรต่างกลุ่ม โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อตรวจสอบความไม่ผันแปรตามกลุ่มของคะแนนความสอดคล้อง ซึ่งใช้วิธีการแปลงคะแนนจากแบบสอบให้อยู่บนมาตรฐานเดียวกันด้วยวิธีเส้นตรง เส้นตรงคู่ขนาน และอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ ผลการศึกษาพบว่าเมื่อแบบสอบสองฉบับที่มีเนื้อหาหลักหน้าที่คล้ายคลึงกัน การแปลผลของคะแนนจากแบบสอบที่ได้จากผู้สอบกลุ่มย่อยและกลุ่มรวมควรใช้วิธีเส้นตรง และเส้นตรงคู่ขนาน แต่อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ในการสร้างคะแนนความสอดคล้องต้องมีคุณสมบัติของความไม่ผันแปรตามกลุ่มด้วย และพบว่าการใช้วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์จะทำให้มีความผันแปรตามกลุ่มน้อยกว่าวิธีเส้นตรงคู่ขนาน

นอกจากนี้ยังได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการนำวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์มาใช้ในการปรับมาตรฐานระหว่างแบบสอบ สามารถนำมาสรุปลงในตารางได้เป็น 2 ประเด็น คือ 1) การเปรียบเทียบการเทียบมาตรฐานระหว่างวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์กับวิธีอื่น ๆ ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วพบว่าไม่มีวิธีใดที่ดีที่สุด แต่จะขึ้นอยู่กับบริบทของงานวิจัยนั้น ๆ เช่น กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือ เป็นต้น 2) การศึกษาเกี่ยวกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการปรับมาตรฐานด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์ ว่าควรมีขนาดเท่าใด ซึ่งผลปรากฏว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่ใช้ การออกแบบการเก็บข้อมูล หรือแม้แต่ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการวิจัย สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังตาราง 2.3

ตาราง 2.3 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์

ปี	ผู้ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
การเปรียบเทียบรูปแบบอควิเปอร์เซ็นไทล์กับรูปแบบอื่น ๆ			
1984	Skaggs G.E.	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบวิธีการปรับเทียบคะแนน 4 วิธี คือ ราสซ์โมเดล โมเดล 3 พารามิเตอร์ แบบเส้นตรง และแบบอควิเปอร์เซ็นไทล์ - การศึกษาใช้การจำลองข้อมูล - ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา คือ ค่าความยาก อำนาจจำแนก ระดับโอกาสการเดา และค่าเฉลี่ยของความสามารรถ 	<ul style="list-style-type: none"> - ราสซ์โมเดล และโมเดล 3 พารามิเตอร์ยังไม่มี ความแกร่งเมื่อมีการละเมิดข้อตกลง กรณีที่ค่าเฉลี่ยของค่าอำนาจจำแนกไม่เท่ากัน - การปรับเทียบคะแนนแบบอควิเปอร์เซ็นไทล์ให้ผลดีเกือบทั้งหมด
1990	Patience W.M.	<ul style="list-style-type: none"> - เปรียบเทียบผลของการปรับเทียบคะแนน 5 วิธี คือ วิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์ วิธี การขของเทอร์สโตน วิธีจำลองโลจิสติกแบบหนึ่ง สอง และสามพารามิเตอร์ ภายใต้เงื่อนไขของความยากของแบบสอบ - แบบสอบมีความยาก 3 ระดับ คือ ง่าย ปานกลาง และยาก ใช้กับนักเรียนเกรด 9 , 10 และ 11 เรียงลำดับตามความง่ายไปหายาก 	<ul style="list-style-type: none"> - การปรับเทียบทั้ง 5 วิธีให้ผลที่คล้ายคลึงกัน เมื่อใช้แบบสอบที่มีความยากระดับปานกลางและง่าย - แบบสอบที่มีความยากระดับยาก วิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีการของเทอร์สโตน วิธีจำลองโลจิสติกแบบสามพารามิเตอร์ให้ผลคล้ายคลึงกับคะแนนที่ได้จากแบบสอบรวมมากกว่าวิธีโลจิสติกแบบหนึ่ง และสอง พารามิเตอร์

ปี	ผู้ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
		- ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา คือ คะแนนจากแบบสอบที่มีความยากระดับง่าย ปานกลาง และยาก และคะแนนโดยรวมของนักเรียน	
2004	Yin, Brennan และ Kolen	- ศึกษาความไม่ผันแปรตามกลุ่มของคะแนนสอบคั้งง ใช้วิธีการแปลงคะแนน 3 วิธี คือ วิธีเส้นตรง เส้นตรงคู่ขนาน และอควิเปอร์เซ็นไทล์ ภายใต้ประชากรต่างกลุ่ม - เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบ ACT และแบบสอบ ITED	- แบบ สอบ สอง ฉบับที่มีเนื้อหาคล้ายคลึงกัน การแปลผลคะแนนที่ได้จากผู้สอบกลุ่มย่อยและกลุ่มรวมควรใช้วิธีเชิงเส้นตรง และเส้นตรงคู่ขนาน - วิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์จะมีความผันแปรตามกลุ่มน้อยกว่าวิธีเส้นตรงคู่ขนาน
2528	ซูซีฟ พงษ์สมบูรณ์	- เปรียบเทียบประสิทธิภาพและความคงที่ของการเทียบมาตรา ระหว่างวิธีเชิงเส้นตรง อควิเปอร์เซ็นไทล์ และวิธีโค้งคุณลักษณะข้อสอบ ภายใต้รูปแบบผู้สอบร่วมและแบบสอบร่วม - เครื่องมือเป็นแบบทดสอบคณิตศาสตร์ 60 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ฉบับ มีข้อร่วมภายใน 20 ข้อ - กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2526 จำนวน 3,721 คน แบ่งออกเป็น 6 กลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน	- ความคงที่ในรูปแบบผู้สอบร่วม พบว่าการเทียบมาตราด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์มีความคงที่มากกว่าการเทียบมาตราวิธีเชิงเส้นตรง และมีความคงที่พอ ๆ กับการเทียบมาตราวิธีโค้งคุณลักษณะข้อสอบ ส่วนในรูปแบบข้อสอบร่วมให้ผลเช่นเดียวกับรูปแบบผู้สอบร่วม - ประสิทธิภาพในแต่ละวิธีไม่แตกต่างกันทั้งในรูปแบบข้อสอบร่วมและผู้สอบร่วม
2529	ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานนท์	- เปรียบเทียบรูปแบบการเทียบมาตรา 3 วิธี คือ อควิเปอร์เซ็นไทล์เชิงเส้นตรง และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ - เครื่องเป็นแบบสอบที่มีข้อสอบ	- การใช้แบบสอบร่วมที่ยาวกว่าให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานน้อยกว่า - ความเพียงพอพบว่ากรณีแบบสอบคัดเลือก รูปแบบการเทียบมาตราแบบอควิเปอร์เซ็นไทล์ให้ความเพียงพอมากที่สุด ส่วนในแบบสอบ

ปี	ผู้ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
		<p>ร่วมภายใน 3 ขนาดคือ 7, 14 และ 21 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 100 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ชุด</p> <p>- กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ แบบทดสอบคัดเลือก 2 กลุ่ม กลุ่มละ 1,500 คน และกลุ่มสอบทานผลอีก 1 กลุ่ม จำนวน 1,500 คน และอีกกรณีเป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เท่ากับกรณีแรก</p>	<p>วัดผลสัมฤทธิ์รูปแบบการเทียบมาตรฐานเชิงเส้นตรงให้ความพึงพอใจมากที่สุด</p>
2536	วรรณทร พิชิตเกริกพล	<p>- เปรียบเทียบคุณภาพของวิธีการเทียบมาตรฐานระหว่างแบบอิคิวเปอร์เซ็นไทล์และเชิงเส้นตรง ศึกษาในกรณีของแบบทดสอบที่มีความยากใกล้เคียงกันและแตกต่างกันกับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันและแตกต่างกัน</p> <p>- เครื่องมือเป็นแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ จำนวนละ 3 ฉบับ ๆ ละ 40 ข้อ โดยมีข้อรวมฉบับละ 20 ข้อ</p> <p>- กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2534 ในจังหวัดอยุธยา จำนวน 6,752 คน</p>	<p>- กรณีที่แบบสอบและกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถใกล้เคียงกัน พบว่าวิธีเชิงเส้นตรงให้คุณภาพดีกว่าวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์</p> <p>- กรณีที่แบบสอบมีความยากใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างความสามารถต่างกัน และแบบสอบมีความยากต่างกับกลุ่มตัวอย่างความสามารถใกล้เคียงกันพบว่าวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์ให้คุณภาพดีกว่าวิธีเชิงเส้นตรง</p> <p>- กรณีที่แบบสอบและกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถต่างกัน พบว่า การเทียบทั้งสองวิธีมีความเพียงพอในระดับไม่น่าพอใจ</p>
2541	สุภาภรณ์ คงทวี	<p>- เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการปรับเทียบระหว่างวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์ เชิงเส้นตรง และไออาร์ที</p> <p>- ข้อมูลใช้เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ</p>	<p>- ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพพบว่าในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์วิธีเชิงเส้นตรงมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์ สาขาวิศวกรรมศาสตร์วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์และไออาร์ทีมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีเชิงเส้นตรง</p>

ปี	ผู้ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
		<p>คะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัย</p> <p>- นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2540 ในมหาวิทยาลัยของรัฐ แบ่งเป็น 6 กลุ่มสาขา คือ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ พาณิชยศาสตร์และบัญชี มนุษยศาสตร์-สังคมศาสตร์(แผนสอบศิลป์ และแผนสอบวิทย์)</p>	
การศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง			
1982	Ayerve R.I.	<p>- เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการปรับเทียบคะแนนตามแนวตั้งด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์และวิธี IRT โมเดล 3 พารามิเตอร์ ภายใต้เงื่อนไขขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ความยาวของแบบทดสอบและความยาวของแบบทดสอบรวม</p> <p>- การศึกษาใช้การจำลองข้อมูล</p> <p>- ขนาดกลุ่มตัวอย่างมี 3 ขนาด คือ 200, 500 และ 1,000 ความยาวของแบบทดสอบมี 2 ขนาด คือ 30 กับ 60 ข้อ และความยาวของแบบทดสอบรวมมี 2 ขนาด คือ 5 กับ 10 ข้อ</p>	<p>- การปรับเทียบคะแนนโดยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์พบว่าความยาวของแบบทดสอบกับความยาวของแบบทดสอบรวมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ</p> <p>- การปรับเทียบคะแนนตามวิธี IRT 3 พารามิเตอร์ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ คือกลุ่มตัวอย่างขนาด 200 คนมีแนวโน้มที่ให้การปรับเทียบคะแนนที่ไม่ถูกต้อง</p>
1997	Tsai T.H.	<p>- ศึกษาขนาดกลุ่มตัวอย่างน้อยสุดสำหรับการเก็บข้อมูลกับกลุ่มสุ่มที่เหมาะสมกับ 3 วิธีคือ ค่าเฉลี่ย เชิงเส้นตรง และอิควิเปอร์เซ็นไทล์</p> <p>- เครื่องที่ใช้เป็นแบบสอบวิทยาศาสตร์ ของการประเมิน ACT</p>	<p>การเลือกจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกับวิธีต่าง ๆ ได้ยึดเกณฑ์ 2 อย่าง คือ ระดับนัยสำคัญ กับช่วงคะแนน z-score พบว่า ช่วงคะแนน z-score เป็น -2 - +2 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในวิธีค่าเฉลี่ย เชิงเส้นตรง และอิควิเปอร์เซ็นไทล์มีค่าเท่ากับ</p>

ปี	ผู้ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
			<p>400, 1,200 และ 3,057 ตามลำดับ ส่วนที่ระดับนัยสำคัญ .5 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในวิธีค่าเฉลี่ย เชิงเส้นตรง และอิควิเปอร์เซ็นไทล์มีค่าเท่ากับ 16, 48 และ 123 ตามลำดับ ในช่วงคะแนน z-score เป็น -3 - +3 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในวิธีค่าเฉลี่ย เชิงเส้นตรง และอิควิเปอร์เซ็นไทล์มีค่าเท่ากับ 400, 600 และ 1,207 ตามลำดับ ส่วนที่ระดับนัยสำคัญ .5 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในวิธีค่าเฉลี่ย เชิงเส้นตรง และอิควิเปอร์เซ็นไทล์มีค่าเท่ากับ 16, 24 และ 49 ตามลำดับ</p>
2539	นิภาพร ยอดเมือง	<p>- ศึกษาความแตกต่างของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบคะแนน ความลำเอียงทางสถิติ และคะแนนที่ถูกเทียบโดยค่าเฉลี่ย เมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่าง เป็น 30 60 120 และ 250 คน</p> <p>- เก็บ ข้อมูล กับ นักเรียน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2538 สังกัดกรุงเทพฯ จำนวน 1,826 คน</p> <p>- เครื่องมือเป็นแบบทดสอบ 3 ฉบับ มี 1 ฉบับเป็นแบบสอบเพื่อมโยง</p>	<p>- คะแนนที่ถูกเทียบโดยเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 120 และ 250 คน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ</p> <p>- ค่าความลำเอียงทางสถิติในการเทียบคะแนนในกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 120 และ 250 คน แตกต่างกันน้อยมาก และยังพบอีกว่าค่าความลำเอียงในกลุ่มตัวอย่างขนาด 60 กับ 250 เท่ากับ 0 เมื่อคะแนนสังเกตเข้าใกล้คะแนนเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการเทียบคะแนนในกลุ่มตัวอย่างขนาด 30, 60, 120, และ 250 คน แตกต่างกันเล็กน้อย</p>
2545	อุทัยวรรณ พงษ์อร่าม	<p>- ศึกษาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการปรับเทียบคะแนนด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ และวิธีเชิงเส้นตรง ภายใต้แบบ</p>	<p>- การปรับเทียบคะแนนเชิงเส้นตรงในแบบแผนสมมูลจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมกับความยาวของแบบสอบ 60, 50 และ 40 ข้อ คือ 100 คน และ</p>

ปี	ผู้ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
		<p>แผนกลุ่มสมมูลและข้อสอบร่วมที่มีความยาวของแบบทดสอบต่างกัน คือ 60, 50, 40 และ 30 ข้อ</p> <p>- เครื่องมือเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชา ค 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ฉบับ</p> <p>- กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 3,552 คน ในจังหวัดชุมพร</p>	<p>30 ข้อ เป็น 200 คน ส่วนแบบแผนข้อสอบร่วมจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมกับความยาวของแบบสอบ 60, 50 และ 40 ข้อ คือ 100 คน และ 30 ข้อ เป็น 300 คน</p> <p>- การปรับเทียบคะแนนวิธี อีควิเปอร์เซ็นไทล์ในแบบแผนสมมูลจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมกับความยาวของแบบสอบ 60 คือ 200 คน ความยาว 50 กับ 40 ข้อ คือ 300 คน และ 30 ข้อ เป็น 400 คน ส่วนแบบแผนข้อสอบร่วมจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมกับความยาวของแบบสอบ 60 กับ 50 คือ 200 คน ความยาว 40 กับ 30 ข้อ เป็น 500 คน</p>

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับอัตราความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง โดยมีวัตถุประสงค์ 3 ประการ 1) วิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก 2) วิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก 3) วิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ในสถานศึกษา 3 สังกัด คือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน (สช.) และกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ในสถานศึกษา 3 สังกัด คือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน (สช.) และกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) โดยมีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างสังกัดละหนึ่งโรงเรียนและมีวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เหมือนกัน คือ การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ตรงตามเงื่อนไข รายละเอียดของเงื่อนไข ดังนี้

1. ต้องเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์
2. นักเรียนกลุ่มนี้ต้องได้รับการสอนในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยโดยครูผู้สอนภาษาไทยคนเดียวกัน
3. นักเรียนกลุ่มนี้ต้องได้รับการสอนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยครูผู้สอนคณิตศาสตร์คนเดียวกัน
4. นักเรียนกลุ่มนี้ต้องได้รับการสอนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยครูผู้สอนวิทยาศาสตร์คนเดียวกัน
5. นักเรียนกลุ่มนี้ต้องมีจำนวนอย่างน้อย 100 คนขึ้นไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะเป็นแบบบันทึกข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีรูปแบบตามตาราง 3.1

ตาราง 3.1 แบบบันทึกคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล

สังกัด			
โรงเรียน		จังหวัด	
รหัสนักเรียน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)		
	ภาษาไทย (คะแนน)	คณิตศาสตร์ (คะแนน)	วิทยาศาสตร์ (คะแนน)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิ ดังนั้นจึงเก็บข้อมูลด้วยตนเอง เพื่อความสะดวกและความถูกต้องของข้อมูล โดยมีขั้นตอนการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. ติดต่อสถานศึกษาที่เปิดการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแต่ละสังกัด เพื่อขอความอนุเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับตารางเรียน และผลการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล
2. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อนำไปเสนอต่อสถานศึกษาที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถานศึกษาที่ให้ความอนุเคราะห์ แล้วนำมาตรวจสอบความเป็นไปได้ตามเงื่อนไขของการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างของข้อมูลชุดนั้น ๆ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package For Social Science) วิเคราะห์หาค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำที่สุด (Min) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ความเบ้ (Skewness) และความโด่ง (Kurtosis)

ตอนที่ 2 การสร้างคะแนนความสอดคล้องระหว่างการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้และคะแนนความสอดคล้องด้วยเทคนิควิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพสทสมูท (postsmooth) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์

1.1) จัดทำตารางแจกแจงความถี่ของระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ในแต่ละสาระการเรียนรู้ โดยยึดเกณฑ์การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของกระทรวงศึกษาธิการ ดังตัวอย่างตาราง 3.2

ตาราง 3.2 จำนวนนักเรียนในแต่ละระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้จำแนกตาม สาระการเรียนรู้

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนน	จำนวนนักเรียน		
		สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4	≥ 80	25	15	34
3.5	75-79	34	29	45
3	70-74	.	10	23
2.5	65-69	.	.	.
2	60-64	.	.	.
1.5	55-59	.	.	.
1	50-54	.	.	.
รวม		145	145	145

1.2) จัดทำตารางเปรียบเทียบคะแนนความสอดคล้องโดยการหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ในแต่ละสาระการเรียนรู้ ดังตัวอย่างตาราง 3.3

ตาราง 3.3 ข้อมูลคะแนนที่สังเกตได้ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ภาษาไทย		สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์		สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	
คะแนนที่สังเกตได้	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่สังเกตได้	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่สังเกตได้	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

1.3) นำข้อมูลจากตาราง 3.3 ไปสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของแต่ละสาระการเรียนรู้ แล้วนำมาสรุปเป็นช่วงคะแนนความสอดคล้องโดยยึดสาระการเรียนรู้หลัก ดังตัวอย่างตาราง 3.4

ตาราง 3.4 ช่วงคะแนนความสอดคล้อง ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนนที่สังเกตได้	ช่วงคะแนนความสอดคล้อง	
		คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
4	≥ 80	75-79	85-100
3.5	75-79	70-74	80-85
3	70-74	.	.
2.5	65-69	.	.
2	60-64	.	.
1.5	55-59	.	.
1	50-54	.	.
0	< 50	.	.

2. การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (Presmooth)

2.1) นำข้อมูลคะแนนที่สังเกตได้มาแจกแจงความถี่ของแต่ละคะแนน และสร้างคะแนนมาตรฐานที่ของแต่ละคะแนน

2.2) นำข้อมูลคะแนนที่สังเกตได้ในข้อ 2.1 ไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม RAGE-RGEQUATE_WC(V3.22) โดยเลือกวิธีพรีสมูทแบบ Strong true score method

2.3) นำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาสร้างคะแนนความสอดคล้องระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ดังตาราง 3.5

ตาราง 3.5 คะแนนความสอดคล้องแต่ละสาระการเรียนรู้หลักด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท(presmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คะแนนที่สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
45	45.85	44.50	44.59	44.50	47.01	48.05
46	47.57	44.57	45.13	44.51	48.27	49.69
47	49.32	45.00	45.73	44.59	49.24	51.05

3. การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพสทสมูท (Postsmooth)

3.1) นำข้อมูลคะแนนที่สังเกตได้มาแจกแจงความถี่ของแต่ละคะแนน และสร้างคะแนนมาตรฐานที่ของแต่ละคะแนน

3.2) นำข้อมูลคะแนนที่สังเกตได้ในข้อ 3.1 ไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม RAGE-RGEQUATE_WC(V3.22) โดยเลือกวิธีพรีสมูทแบบ Cubic smoothing splines

3.3) นำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาสร้างคะแนนความสอดคล้องระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง ดังตาราง 3.6

ตาราง 3.6 คะแนนความสอดคล้องแต่ละสาระการเรียนรู้หลักด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
45	49.79	44.95	42.07	42.84	45.06	50.63
46	51.54	45.84	42.61	43.22	46.19	52.32
47	52.21	46.73	43.16	43.60	47.31	52.96

4. นำข้อมูลในข้อ 1.3, 2.3 และ 3.3 มาสรุปเป็นตารางคะแนนความสอดคล้องระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ดังตาราง 3.7

ตาราง 3.7 ช่วงคะแนนความสอดคล้อง ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนนความสอดคล้อง							
	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
คะแนนที่สังเกตได้								
ภาษาไทย	<50	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	>79
คะแนนผ่านการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์								
คณิตศาสตร์	<45	45-51	52-53	54-57	58-62	63-70	71-79	>79
วิทยาศาสตร์	<50	50-54	55-56	57-60	61-64	65-69	70-72	>72
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท								
คณิตศาสตร์	<54	54-61	62-66	67-70	71-73	74-76	77-79	>79
วิทยาศาสตร์	<48	48-54	55-62	63-69	70-74	75-78	79-82	>82
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท								
คณิตศาสตร์	<53	53-60	61-65	66-70	71-72	73-75	76-79	>79
วิทยาศาสตร์	<49	49-54	55-63	64-68	69-74	75-79	80-82	>82

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนและอัตราความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องของแต่ละสาระการเรียนรู้โดยยึดสาระการเรียนรู้หลัก สามารถทำได้โดยการแจกแจงความถี่ของนักเรียนที่ได้ระดับผลการเรียนรู้ของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ และระดับผลการเรียนรู้จากการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องโดยมีเกณฑ์ในการหาความถูกต้อง และความคลาดเคลื่อนดังนี้

ความความถูกต้อง หมายถึง การที่นักเรียนมีระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ตรงกับระดับผลการเรียนรู้ตามช่วงคะแนนความสอดคล้อง

ความคลาดเคลื่อนทางบวก หมายถึง การที่นักเรียนมีระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้สูงกว่าระดับผลการเรียนรู้ตามช่วงคะแนนความสอดคล้อง

ความคลาดเคลื่อนทางลบ หมายถึง การที่นักเรียนมีระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ต่ำกว่าระดับผลการเรียนรู้ตามช่วงคะแนนความสอดคล้อง ดังตาราง 3.8

ตาราง 3.8 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้อง								
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม
4	*	+	+	+	+	+	+	+	
3.5	-	*	+	+	+	+	+	+	
3	-	-	*	+	+	+	+	+	
2.5	-	-	-	*	+	+	+	+	
2	-	-	-	-	*	+	+	+	
1.5	-	-	-	-	-	*	+	+	
1	-	-	-	-	-	-	*	+	
0	-	-	-	-	-	-	-	*	
รวม									

โดยที่ เครื่องหมาย * หมายถึง ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องตรงกัน

เครื่องหมาย + หมายถึง เกิดความคลาดเคลื่อนทางบวกของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

เครื่องหมาย - หมายถึง เกิดความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

เมื่อวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนทุกสถานการณ์แล้ว นำผลการวิเคราะห์ทั้งหมดมาสร้างเป็นตารางรวม เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์อัตราความคลาดเคลื่อน ได้ดังนี้

ตาราง 3.9 จำนวนความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยรวม ในแต่ละสาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้	จำนวนถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม
		ทางบวก	ทางลบ	
สาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก				
คณิตศาสตร์	0	17	28	45
วิทยาศาสตร์	-	-	-	-
รวม				

แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความถูกต้อง และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ โดยใช้การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าสัดส่วน (p) ในการทดสอบไคสแควร์ (χ^2 - test) และการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนเป็นรายคู่ โดยใช้การทดสอบ Z-test จากสูตร (รัตนา ไชยตรี, 2549)

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\hat{p}\hat{q}\left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}}, \quad \hat{p} = \frac{n_1 + n_2}{N_1 + N_2}, \quad \hat{q} = 1 - \hat{p}$$

เมื่อ

p_1, p_2 แทน อัตราส่วนของความถูกต้อง/ความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ที่ 1,2 ระหว่างความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนทางบวก/ทางลบกับจำนวนความถูกต้อง/ความคลาดเคลื่อนทั้งหมด

n_1, n_2 แทน จำนวนความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนทางบวก/ทางลบ จากการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ที่ 1, 2

N_1, N_2 แทน จำนวนความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนทั้งหมดจากการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ที่ 1, 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) วิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องที่ใช้เทคนิคอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก 2) วิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องที่ใช้เทคนิคอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก 3) วิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องที่ใช้เทคนิคอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ผู้วิจัยได้จัดการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามสาระการเรียนรู้หลักโดยแยกออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของข้อมูล

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การสร้างคะแนนความสอดคล้อง

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนและอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดอักษรย่อที่ใช้ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
Max	แทน	คะแนนที่สูงที่สุด
Min	แทน	คะแนนที่ต่ำที่สุด
Mean	แทน	คะแนนเฉลี่ย
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
Sk	แทน	ความเบ้
Ku	แทน	ความโด่ง

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน

การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานในตอนนี้เป็น การวิเคราะห์ที่คะแนนมากที่สุด คะแนนน้อยที่สุด คะแนนค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ และความโด่งของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยแยกนำเสนอตามสังกัดของสถานศึกษา แต่ละสังกัดสถานศึกษาจะนำเสนอค่าสถิติตามคะแนนที่สังกัดได้ คะแนนที่ผ่านการปรับข้อมูลให้เรียบด้วยวิธีอิควิเปออร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) และวิธีอิควิเปออร์เซ็นไทล์แบบโพสทสมูท (postsmooth) โดยยึดตามสาระการเรียนรู้หลัก ซึ่งจำนวนผู้ให้ข้อมูลแต่ละสังกัดเท่ากับ 145 คน รายละเอียดดังนี้

1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำแนกเป็นคะแนนที่สังกัดได้ คะแนนที่ผ่านการปรับข้อมูลให้เรียบด้วยวิธีอิควิเปออร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) และวิธีอิควิเปออร์เซ็นไทล์แบบโพสทสมูท (postsmooth) ที่ยึดตามสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก รายละเอียดดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่สังกัดได้ ได้ว่าคะแนนจะอยู่ในช่วง 45-98 คะแนน โดยที่คะแนนในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ระหว่าง 50-92 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 74.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.16 การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($sk = -0.31$) และความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($ku = 2.34$) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 45-98 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 72.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.12 การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($sk = 0.04$) ส่วนความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($ku=1.86$) และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 50-92 คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 70.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.36 การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($sk=0.20$) และความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($ku = 2.10$)

ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลที่ผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดตามสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลักด้วยวิธีอิควิเปออร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 46 – 97 คะแนนคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 74.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.14 ความเบ้ของข้อมูลมีค่าเท่ากับ -0.31 และความโด่งมีค่าเท่ากับ 2.33 ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 45-91คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 74.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.15 ความเบ้เท่ากับ -0.31 และความโด่งเท่ากับ 2.34 และการ

ปรับด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 50 – 93 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 74.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.24 ความเบ้เท่ากับ -0.30 และความโด่งเท่ากับ 2.39 ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 45 – 98 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 74.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.19 ความเบ้เท่ากับ -0.31 และความโด่งเท่ากับ 2.35

ค่าสถิติพื้นฐานของการปรับข้อมูลให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลักด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) สาระการเรียนรู้ภาษาไทยและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ค่าที่เหมือนกัน คือมีคะแนนอยู่ระหว่าง 45 – 99 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 72.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 14.07 ความเบ้เท่ากับ 0.04 และความโด่งเท่ากับ 1.86 และการปรับด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 42.98 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 72.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.00 และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 43-98 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 72.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.04 และทั้งสองสาระนี้มีความเบ้และความโด่งเหมือนกัน คือ 0.04 กับ 1.86 ตามลำดับ

ค่าสถิติพื้นฐานของการปรับข้อมูลให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลักด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) สาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 47 – 98 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 70.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.36 ความเบ้ของข้อมูลมีค่าเท่ากับ 0.20 และความโด่งมีค่าเท่ากับ 2.10 ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 48-93 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 70.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.35 ความเบ้เท่ากับ 0.20 และความโด่งเท่ากับ 2.09 และการปรับด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 45-98 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 70.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.32 ความเบ้เท่ากับ 0.20 และความโด่งเท่ากับ 2.09 ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 51 -96 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 70.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.43 ความเบ้เท่ากับ 0.22 และความโด่งเท่ากับ 2.17 ดังแสดงในตาราง 4.1

ตาราง 4.1 สถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

รายการ	N	Max	Min	Mean	SD	Sk	Ku
คะแนนที่สังเกตได้							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	92	50	74.31	10.16	-0.31	2.34
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	98	45	72.52	14.07	0.04	1.86
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	92	50	70.75	10.36	0.20	2.10
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก							
ปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท							
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	97	46	74.31	10.14	-0.31	2.33
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	91	45	74.31	10.15	-0.31	2.34
ปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท							
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	93	50	74.30	10.24	-0.30	2.39
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	98	45	74.27	10.19	-0.31	2.35
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก							
ปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	99	45	72.52	14.07	0.04	1.86
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	99	45	72.52	14.07	0.04	1.86
ปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	98	42	72.57	14.00	0.04	1.86
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	98	43	72.55	14.04	0.04	1.86
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก							
ปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	98	47	70.75	10.36	0.20	2.10
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	93	48	70.75	10.35	0.20	2.09
ปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	98	45	70.78	10.32	0.20	2.09
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	96	51	70.73	10.43	0.22	2.17

1.2 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน จำแนกเป็นคะแนนที่สังเกตได้ คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบ

พรีสมูท (presmooth) และวิธีอีควิเปอริเซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ที่ยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ดังรายละเอียดดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่สังเกตได้ ได้ว่าคะแนนจะอยู่ระหว่าง 48-94 คะแนน โดยที่สาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 57-84 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 70.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.52 และการแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($sk = 0.01$) ส่วนความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($ku = 2.46$) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 50-94 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 66.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.44 การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($sk = 0.34$) ส่วนความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($ku = 2.31$) และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 48-81 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 61.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.00 การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($sk = 0.40$) ส่วนความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($ku = 2.82$)

ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลที่ผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ด้วยวิธีอีควิเปอริเซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 58-85 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 70.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.50 ความเบ้ของข้อมูลมีค่าเท่ากับ 0.03 และความโด่งมีค่าเท่ากับ 2.40 ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 57-93 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 70.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.51 ความเบ้เท่ากับ 0.02 และความโด่งเท่ากับ 2.44 และการปรับด้วยวิธีอีควิเปอริเซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 50-89 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 70.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.48 ความเบ้เท่ากับ 0.30 และความโด่งเท่ากับ 2.77 ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 58-94 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 70.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.48 ความเบ้เท่ากับ -0.03 และความโด่งเท่ากับ 2.41

ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลที่ผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลักด้วยวิธีอีควิเปอริเซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) สาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 47-95 คะแนน และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 48-95 คะแนน ทั้งสองสาระการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย ความเบ้ ความโด่ง เหมือนกันคือ 66.18, 0.34 และ 2.17 ตามลำดับ แต่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่างกันโดยที่ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเท่ากับ 10.42 ส่วนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เท่ากับ 10.43 และการปรับด้วยวิธีอีควิเปอริเซ็นไทล์แบบ

โพททสมูท (postsmooth) ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 47-94 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 60.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.37 ความเบ้เท่ากับ 0.34 และความโด่งเท่ากับ 2.28 ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 49-94 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 66.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.36 ความเบ้เท่ากับ 0.32 และความโด่งเท่ากับ 2.31

ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลที่ผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) สาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 47-94 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 61.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.98 ความเบ้ของข้อมูลมีค่าเท่ากับ 0.40 และความโด่งมีค่าเท่ากับ 2.65 ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 49-84 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 61.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.99 ความเบ้เท่ากับ 0.40 และความโด่งเท่ากับ 2.64 และการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพททสมูท (postsmooth) ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 44-94 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 61.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.01 ความเบ้เท่ากับ 0.42 และความโด่งเท่ากับ 2.92 ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 39-90 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 61.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.11 ความเบ้เท่ากับ 0.71 และความโด่งเท่ากับ 3.79 ดังแสดงในตาราง 4.2

ตาราง 4.2 สถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

รายการ	N	Max	Min	Mean	SD	Sk	Ku
คะแนนที่สังเกตได้							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	84	57	70.37	5.52	0.01	2.46
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	94	50	66.19	11.44	0.34	2.31
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	81	48	61.48	7.00	0.40	2.82
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก							
ปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท							
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	85	58	70.37	5.5	0.03	2.40
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	93	57	70.37	5.51	0.02	2.44
ปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพททสมูท							
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	89	50	70.46	5.48	0.30	2.77
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	94	58	70.37	5.48	-0.03	2.41

ตาราง 4.2 สถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน (ต่อ)

รายการ	N	Max	Min	Mean	SD	Sk	Ku
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก							
ปรับด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	95	47	66.18	11.42	0.34	2.17
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	95	48	66.18	11.43	0.34	2.17
ปรับด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	94	47	66.21	11.37	0.34	2.28
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	94	49	66.23	11.36	0.32	2.31
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก							
ปรับด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	94	47	61.48	6.98	0.4	2.65
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	84	49	61.48	6.99	0.4	2.64
ปรับด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	94	44	61.53	7.01	0.42	2.92
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	90	39	61.59	7.11	0.71	3.79

1.3 สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น จำแนกเป็นคะแนนที่สังเกตได้ คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) และวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทที่ยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก มีรายละเอียดดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของคะแนนที่สังเกตได้ คะแนนจะอยู่ระหว่าง 47-90 คะแนน โดยที่สาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 50-90 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 64.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.07 และการแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($sk = 0.16$) ส่วนความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($ku = 2.18$) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 50-87 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 59.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.48 การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($sk = 0.97$) ส่วนความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($ku = 3.92$) และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 47-81 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 60.46

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.19 การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($sk = 0.63$) และความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($ku = 2.60$)

สถิติพื้นฐานของข้อมูลที่ผ่านมาการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 47-90 คะแนน และในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 47.91 คะแนน ซึ่งทั้งสองสาระการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย ความเบ้ ความโด่ง เท่ากันคือ 66.43, 0.17 และ 2.15 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะต่างกันโดยที่ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เท่ากับ 10.05 และในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เท่ากับ 10.06 และการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพสต์สมูท (postsmooth) ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 47-90 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 66.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.07 ความเบ้เท่ากับ 0.15 และความโด่งเท่ากับ 2.16 ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 47-90 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 66.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.06 ความเบ้เท่ากับ 0.15 และความโด่งเท่ากับ 2.17

ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลที่ผ่านมาการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) สาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 48-87 คะแนน และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 48-90 คะแนน ส่วนคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งสองสาระการเรียนรู้เท่ากับ 59.48 และ 7.47 ความเบ้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเท่ากับ 0.96 ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เท่ากับ 0.97 ความโด่งของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเท่ากับ 3.50 ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เท่ากับ 3.51 และการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพสต์สมูท (postsmooth) ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 47-88 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 59.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.49 ความเบ้เท่ากับ 0.96 และความโด่งเท่ากับ 3.90 ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 90-47 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 59.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.23 ความเบ้เท่ากับ 0.71 และความโด่งเท่ากับ 2.91

ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลที่ผ่านมาการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) สาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ 47-85 คะแนน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 47-88 คะแนน ซึ่งทั้งสองสาระการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยกับความเบ้เท่ากัน คือ 60.46 และ 0.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเท่ากับ 8.19 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เท่ากับ 8.18 และความโด่งสาระการ

เรียนรู้ภาษาไทยเท่ากับ 2.59 ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เท่ากับ 2.60 และการปรับด้วยวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) สาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 47-87 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 60.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.31 ความเบ้เท่ากับ 0.75 และความโด่งเท่ากับ 2.98 ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนอยู่ระหว่าง 47-90 คะแนน คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 60.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.27 ความเบ้เท่ากับ 0.74 และความโด่งเท่ากับ 2.90 ดังแสดงในตาราง 4.3

ตาราง 4.3 สถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

รายการ	N	Max	Min	Mean	SD	Sk	Ku
คะแนนที่สังเกตได้							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	90	50	66.43	10.07	0.16	2.18
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	87	50	59.48	7.48	0.97	3.92
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	81	47	60.46	8.19	0.63	2.60
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก							
ปรับด้วยวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท							
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	90	47	66.43	10.05	0.17	2.15
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	91	47	66.43	10.06	0.17	2.15
ปรับด้วยวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท							
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	90	47	66.39	10.07	0.15	2.16
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	90	47	66.41	10.06	0.15	2.17
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก							
ปรับด้วยวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	87	48	59.48	7.47	0.96	3.5
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	90	48	59.48	7.47	0.97	3.51
ปรับด้วยวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	88	47	59.49	7.49	0.96	3.90
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	145	90	47	59.40	7.23	0.71	2.91
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบโดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก							
ปรับด้วยวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	85	47	60.46	8.19	0.63	2.59
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	88	47	60.46	8.18	0.63	2.6
ปรับด้วยวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท							
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย	145	87	47	60.54	8.31	0.75	2.98
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	145	90	47	60.52	8.27	0.74	2.90

ตอนที่ 2 ผลวิเคราะห์การสร้างคะแนนความสอดคล้อง

การสร้างคะแนนความสอดคล้องผู้วิจัยได้ใช้ทั้งหมด 3 วิธี คือ 1) เทคนิคอิควิเปอร์เซ็นไทล์ ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทก่อนหน้า คือ เริ่มตั้งแต่การสร้างแจกแจงความถี่ของแต่ละสาระการเรียนรู้ แล้วนำมาหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของแต่ละระดับชั้นคะแนน จากนั้นนำมาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ของคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่างสาระการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้หลัก อ่านคะแนนความสอดคล้องของทั้งสองสาระการเรียนรู้ โดยกำหนดการอ่านจากสาระการเรียนรู้หลักไปยังสาระการเรียนรู้ที่นำมาหาความสอดคล้องในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่เท่ากันขอเสนอตารางแจกแจงความถี่ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ และกราฟแสดงความสัมพันธ์ในภาคผนวกโดยแยกนำเสนอเป็นสังกัดสถานศึกษา ในภาคผนวก ก 2) วิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) นำเสนอตารางแสดงข้อมูลแยกเป็นสังกัดสถานศึกษาดังตารางในภาคผนวก ข และ 3) วิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพสทสมูท (postsmooth) ได้นำเสนอตารางแสดงข้อมูลในภาคผนวกโดยแยกนำเสนอเป็นสังกัดสถานศึกษา ในภาคผนวก ค ซึ่งผลการสร้างคะแนนความสอดคล้อง ทำให้ได้ช่วงคะแนนที่ใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนความสอดคล้อง แบ่งการนำเสนอข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ตามสาระการเรียนรู้หลัก โดยมีรายละเอียดผลการสร้างคะแนนความสอดคล้องดังนี้

3.1 คะแนนความสอดคล้องโดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก

ผลการสร้างคะแนนความสอดคล้องที่ยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก แยกนำเสนอตามสังกัดของสถานศึกษา วิธีการการสร้างคะแนนความสอดคล้องคือ วิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) และวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพสทสมูท (postsmooth) รายละเอียดดังนี้

ก. สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คะแนนความสอดคล้องในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ได้ผลดังนี้ การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ของช่วงคะแนนของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนเท่ากับ <math><45, 45-51, 52-53, 54-57, 58-62, 63-70, 71-79</math> และ >79 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <math><50, 50-54, 55-56, 57-60, 61-64, 65-69, 70-72</math> และ >72 ตามลำดับ

การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทของช่วงคะแนนของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนน

ความสอดคล้องเท่ากับ <54, 54-61, 62-66, 67-70, 71-73, 74-76, 77-79 และ >79 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <48, 48-54, 55-62, 63-69, 70-74, 75-78, 79-82 และ >82 ตามลำดับ และการสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <53, 53-60, 61-65, 66-70, 71-72, 73-75, 76-79 และ >79 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <49, 49-54, 55-63, 64-68, 69-74, 75-79, 80-82 และ >82 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตาราง 4.4

ตาราง 4.4 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนนความสอดคล้อง							
	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
คะแนนที่สังเกตได้								
ภาษาไทย	<50	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	>79
คะแนนผ่านการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์								
คณิตศาสตร์	<45	45-51	52-53	54-57	58-62	63-70	71-79	>79
วิทยาศาสตร์	<50	50-54	55-56	57-60	61-64	65-69	70-72	>72
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท								
คณิตศาสตร์	<54	54-61	62-66	67-70	71-73	74-76	77-79	>79
วิทยาศาสตร์	<48	48-54	55-62	63-69	70-74	75-78	79-82	>82
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท								
คณิตศาสตร์	<53	53-60	61-65	66-70	71-72	73-75	76-79	>79
วิทยาศาสตร์	<49	49-54	55-63	64-68	69-74	75-79	80-82	>82

ข. สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

คะแนนความสอดคล้องในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน ที่ยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ได้ผลดังนี้ การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <48, 48-48, 49-49, 50-50, 51-62, 63-73, 74-84 และ >84

ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <48, 48-48, 49-49, 50-53, 54-59, 60-65, 66-72 และ >72 ตามลำดับ

การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงวงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <61, 61-64, 65-67, 68-69, 70-72, 73-74, 75-76 และ >76 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <60, 60-64, 65-69, 70-73, 74-76, 77-79, 81-82 และ >82 ตามลำดับ และการสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <57, 57-64, 65-67, 68-69, 70-71, 72-74, 75-76 และ >76 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <60, 60-64, 65-68, 69-73, 74-76, 77-79, 80-80 และ >80 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตาราง 4.5

ตาราง 4.5 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนนความสอดคล้อง							
	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
คะแนนที่สังเกตได้								
ภาษาไทย	<50	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	>79
คะแนนผ่านการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์								
คณิตศาสตร์	<48	48-48	49-49	50-50	51-62	63-73	74-84	>84
วิทยาศาสตร์	<48	48-48	49-49	50-53	54-59	60-65	66-72	>72
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท								
คณิตศาสตร์	<61	61-64	65-67	68-69	70-72	73-74	75-76	>76
วิทยาศาสตร์	<60	60-64	65-69	70-73	74-76	77-79	80-82	>82
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท								
คณิตศาสตร์	<57	57-64	65-67	68-69	70-71	72-74	75-76	>76
วิทยาศาสตร์	<60	60-64	65-68	69-73	74-76	77-79	80-80	>80

ค. สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

คะแนนความสอดคล้องในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น ที่ยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ได้ผลดังนี้ การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <50, 50-51, 52-54, 55-56, 57-60, 61-64, 65-69 และ >69 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <48, 48-50, 51-55, 56-57, 58-60, 61-65, 66-73 และ >73 ตามลำดับ

การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทของช่วงคะแนนระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <49, 49-59, 60-68, 69-74, 75-79, 80-83, 84-86 และ >86 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <50, 50-59, 60-66, 67-72, 73-77, 78-82, 83-86 และ >86 ตามลำดับ และการสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทของช่วงคะแนนระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <50, 50-59, 60-68, 69-74, 75-78, 79-82, 83-88 และ >88 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <51, 51-56, 57-66, 67-72, 73-77, 78-80, 81-85 และ >85 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตาราง 4.6

ตาราง 4.6 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนนความสอดคล้อง							
	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
คะแนนที่สังเกตได้								
ภาษาไทย	<50	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	>79
คะแนนผ่านการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์								
คณิตศาสตร์	<50	50-51	52-54	55-56	57-60	61-64	65-69	>69
วิทยาศาสตร์	<48	48-50	51-55	56-57	58-60	61-65	66-73	>73
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท								
คณิตศาสตร์	<49	49-59	60-68	69-74	75-79	80-83	84-86	>86
วิทยาศาสตร์	<50	50-59	60-66	67-72	73-77	78-82	83-86	>86

ตาราง 4.6 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น (ต่อ)

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนนความสอดคล้อง							
	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท								
คณิตศาสตร์	<50	50-59	60-68	69-74	75-78	79-82	83-88	>88
วิทยาศาสตร์	<51	51-56	57-66	67-72	73-77	78-80	81-85	>85

3.2 คะแนนความสอดคล้องโดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก

ผลการสร้างคะแนนความสอดคล้องที่ยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก แยกนำเสนอตามสังกัดของสถานศึกษา วิธีการการสร้างคะแนนความสอดคล้องคือ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) รายละเอียดดังนี้

ก. สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คะแนนความสอดคล้องในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ได้ผลดังนี้ การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <53, 53-60, 61-65, 66-70, 71-72, 73-75, 76-79 และ >79 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <54, 54-56, 57-61, 62-65, 66-66, 67-70, 71-72 และ >72 ตามลำดับ

การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <47, 47-49, 50-52, 53-57, 58-63, 64-70, 71-79 และ >79 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <46, 46-50, 51-56, 57-63, 64-71, 72-78, 79-85 และ >85 ตามลำดับ และการสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <45, 45-51, 52-53, 54-57, 58-62, 63-70, 71-79 และ >79 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนน

ความสอดคล้องเท่ากับ <45, 45-51, 52-55, 56-61, 62-70, 71-79, 80-83 และ >83 ตามลำดับ
ดังรายละเอียดในตาราง 4.7

ตาราง 4.7 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระ
การเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ของ
นักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนนความสอดคล้อง							
	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
คะแนนที่สังเกตได้								
คณิตศาสตร์	<50	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	>79
คะแนนผ่านการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์								
ภาษาไทย	<53	53-60	61-65	66-70	71-72	73-75	76-79	>79
วิทยาศาสตร์	<54	54-56	57-61	62-65	66-66	67-70	71-72	>72
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท								
ภาษาไทย	<47	47-49	50-52	53-57	58-63	64-70	71-79	>79
วิทยาศาสตร์	<46	46-50	51-56	57-63	64-71	72-78	79-85	>85
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท								
ภาษาไทย	<45	45-51	52-53	54-57	58-62	63-70	71-79	>79
วิทยาศาสตร์	<45	45-51	52-55	56-61	62-70	71-79	80-83	>83

ข. สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

คะแนนความสอดคล้องในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน ที่ยึดสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ได้ผลดังนี้ การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิ
เปอร์เซ็นไทล์ของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้
ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ 48-49, 62-64, 65-67, 68-69, 71-71, 73-74, 75-76 และ
77-94 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ 48,
52-54, 55-56, 59-60, 61-62, 64-65, 67-69 และ 70-94 ตามลำดับ

การสร้างคะแนนความสอดคล้องของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ด้วย
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน โดยยึดสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ
<47, 47-47, 48-48, 49-53, 54-62, 63-74, 75-86 และ >86 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <49, 49-53, 55-62, 63-71, 72-79, 80-87, 88-91 และ >91 ตามลำดับ และการสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพชทสมุทของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <48, 48-48, 49-49, 50-51, 52-63, 64-73, 74-85 และ >85 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <50, 50-51, 52-60, 61-71, 72-78, 79-86, 87-91 และ >91 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตาราง 4.8

ตาราง 4.8 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนนความสอดคล้อง							
	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
คะแนนที่สังเกตได้								
คณิตศาสตร์	<50	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	>79
คะแนนผ่านการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์								
ภาษาไทย	<50	50-64	65-67	68-69	70-72	73-74	75-76	>76
วิทยาศาสตร์	<49	49-54	55-56	57-60	61-62	63-65	66-69	>69
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมุท								
ภาษาไทย	<47	47-47	48-48	49-53	54-62	63-74	75-86	>86
วิทยาศาสตร์	<49	49-53	55-62	63-71	72-79	80-87	88-91	>91
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพชทสมุท								
ภาษาไทย	<48	48-48	49-49	50-51	52-63	64-73	74-85	>85
วิทยาศาสตร์	<50	50-51	52-60	61-71	72-78	79-86	87-91	>91

ค. สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

คะแนนความสอดคล้องในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น ที่ยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ได้ผลดังนี้ การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <50, 50-58, 59-67, 68-73, 74-78, 79-82, 83-88 และ >88

ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <48, 48-54, 55-59, 60-64, 65-72, 73-76, 77-80 และ >80 ตามลำดับ

การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพหุสมุทของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <50, 50-51, 52-54, 55-56, 57-59, 60-64, 65-69 และ >69 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <51, 51-54, 55-58, 59-62, 63-67, 68-72, 73-78 และ >78 ตามลำดับ และการสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมุทของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <50, 50-51, 52-54, 55-56, 57-60, 61-64, 65-69 และ >69 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <50, 50-53, 54-58, 59-62, 63-66, 67-71, 72-75 และ >75 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตาราง 4.9

ตาราง 4.9 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนนความสอดคล้อง							
	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
คะแนนที่สังเกตได้								
คณิตศาสตร์	<50	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	>79
คะแนนผ่านการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์								
ภาษาไทย	<50	50-58	59-67	68-73	74-78	79-82	83-88	>88
วิทยาศาสตร์	<48	48-54	55-59	60-64	65-72	73-76	77-80	>80
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพหุสมุท								
ภาษาไทย	<50	50-51	52-54	55-56	57-59	60-64	65-69	>69
วิทยาศาสตร์	<51	51-54	55-58	59-62	63-67	68-72	73-78	>78
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมุท								
ภาษาไทย	<50	50-51	52-54	55-56	57-60	61-64	65-69	>69
วิทยาศาสตร์	<50	50-53	54-58	59-62	63-66	67-71	72-75	>75

3.3 คะแนนความสอดคล้องโดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก

ผลการสร้างคะแนนความสอดคล้องที่ยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก แยกนำเสนอตามสังกัดของสถานศึกษา วิธีการการสร้างคะแนนความสอดคล้องคือ วิธีอิคิวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิคิวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) และวิธีอิคิวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพสทสมูท (postsmooth) รายละเอียดดังนี้

ก. สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คะแนนความสอดคล้องในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ได้ผลดังนี้ การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิคิวิเปอร์เซ็นไทล์ของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <50, 50-54, 55-62, 63-67, 68-73, 74-80, 81-82 และ >82 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <45, 45-51, 52-55, 56-61, 62-70, 71-80, 81-82 และ >82 ตามลำดับ

การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิคิวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <52, 52-54, 55-56, 57-60, 61-64, 65-69, 70-74 และ >74 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <54, 54-58, 59-61, 62-64, 65-68, 69-71, 72-74 และ >74 ตามลำดับ และการสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิคิวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพสทสมูทของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <51, 51-54, 55-56, 57-60, 61-64, 65-69, 70-73 และ >73 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <54, 54-57, 58-61, 62-65, 66-67, 68-70, 71-73 และ >73 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตาราง 4.10

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 4.10 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องใน
 สาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก
 ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนนความสอดคล้อง							
	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
คะแนนที่สังเกตได้								
วิทยาศาสตร์	<50	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	>79
คะแนนผ่านการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์								
ภาษาไทย	<50	50-54	55-62	63-67	68-73	74-80	81-82	>82
คณิตศาสตร์	<45	45-51	52-55	56-61	62-70	71-80	81-82	>82
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพริสมูท								
ภาษาไทย	<52	52-54	55-56	57-60	61-64	65-69	70-74	>74
คณิตศาสตร์	<54	54-58	59-61	62-64	65-68	69-71	72-74	>74
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท								
ภาษาไทย	<51	51-54	55-56	57-60	61-64	65-69	70-73	>73
คณิตศาสตร์	<54	54-57	58-61	62-65	66-67	68-70	71-73	>73

ข. สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

คะแนนความสอดคล้องในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน ที่ยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ได้ผลดังนี้ การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <60, 60-64, 65-67, 68-72, 73-76, 77-79, 80-81 และ >81 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <50, 50-51, 52-60, 61-71, 72-78, 79-85, 86-91 และ >91 ตามลำดับ

การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพริสมูทของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 โดยมีช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <47, 47-47, 48-49, 50-54, 55-59, 60-66, 67-73 และ >73 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <51, 51-54, 55-57, 58-60, 61-63, 64-65, 66-68 และ >68 ตามลำดับ และการสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วย

วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <45, 45-46, 47-49, 50-53, 54-59, 60-65, 66-72 และ >72 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <47, 47-54, 55-57, 58-60, 61-62, 63-65, 66-69 และ >69 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตาราง 4.11

ตาราง 4.11 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลักของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนนความสอดคล้อง							
	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
คะแนนที่สังเกตได้								
วิทยาศาสตร์	<50	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	>79
คะแนนผ่านการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์								
ภาษาไทย	<60	60-64	65-67	68-72	73-76	77-79	80-81	>81
คณิตศาสตร์	<50	50-51	52-60	61-71	72-78	79-85	86-91	>91
คะแนนผ่านการปรับให้เรียงด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท								
ภาษาไทย	<47	47-47	48-49	50-54	55-59	60-66	67-73	>73
คณิตศาสตร์	<51	51-54	55-57	58-60	61-63	64-65	66-68	>68
คะแนนผ่านการปรับให้เรียงด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท								
ภาษาไทย	<45	45-46	47-49	50-53	54-59	60-65	66-72	>72
คณิตศาสตร์	<47	47-54	55-57	58-60	61-62	63-65	66-69	>69

ค. สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

คะแนนความสอดคล้องในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น ที่ยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ได้ผลดังนี้ การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <50, 50-56, 57-66, 67-72, 73-76, 77-79, 80-84 และ >84 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <50, 50-53, 54-58, 59-61, 62-66, 67-70, 71-75 และ >75 ตามลำดับ

การสร้างคะแนนความสอดคล้องของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <49, 49-51, 52-54, 55-57, 58-61, 62-66, 67-71 และ >71 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <49, 49-54, 55-61, 62-66, 67-71, 72-75, 76-79 และ >79 ตามลำดับ และการสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทของระดับผลการเรียนรู้ 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <49, 49-51, 52-55, 56-57, 58-60, 61-66, 67-73 และ >73 ตามลำดับ ส่วนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ช่วงคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ <49, 49-55, 56-59, 60-65, 66-72, 73-76, 77-81 และ >81ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตาราง 4.12

ตาราง 4.12 ช่วงคะแนนความสอดคล้องของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลักของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ระดับผลการเรียนรู้	ช่วงคะแนนความสอดคล้อง							
	0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
คะแนนที่สังเกตได้								
วิทยาศาสตร์	<50	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	>79
คะแนนผ่านการปรับด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์								
ภาษาไทย	<50	50-56	57-66	67-72	73-76	77-79	80-84	>84
คณิตศาสตร์	<50	50-53	54-58	59-61	62-66	67-70	71-75	>75
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท								
ภาษาไทย	<49	49-51	52-54	55-57	58-61	62-66	67-71	>71
คณิตศาสตร์	<49	49-54	55-61	62-66	67-71	72-75	76-79	>79
คะแนนผ่านการปรับให้เรียบด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท								
ภาษาไทย	<49	49-51	52-55	56-57	58-60	61-66	67-73	>73
คณิตศาสตร์	<49	49-55	56-59	60-65	66-72	73-76	77-81	>81

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนและอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนในภาคผนวก ง เป็นการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนจากการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในแต่ละสาระการเรียนรู้ โดยยึดตามสาระการเรียนรู้หลัก เป็นการนำความถี่ของจำนวนนักเรียนที่ได้ระดับผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ของคะแนนที่สังเกตได้กับช่วงคะแนนความสอดคล้องมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งเกณฑ์ในการพิจารณาความคลาดเคลื่อน ดังนี้

ความคลาดเคลื่อนทางบวก หมายถึง การที่นักเรียนมีระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้สูงกว่าระดับผลการเรียนรู้ตามช่วงคะแนนความสอดคล้อง

ความคลาดเคลื่อนทางลบ หมายถึง การที่นักเรียนมีระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ต่ำกว่าระดับผลการเรียนรู้ตามช่วงคะแนนความสอดคล้อง

ความถูกต้อง หมายถึง การที่นักเรียนมีระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้ตรงกับระดับผลการเรียนรู้ตามช่วงคะแนนความสอดคล้อง

จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนมาวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ แบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ส่วน ตามสาระการเรียนรู้หลัก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก แยกนำเสนอเป็น อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนโดยรวมและในแต่ละสังกัดของสถานศึกษา รายละเอียดดังนี้

ก. อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนโดยรวม

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก พบว่า ในภาพรวมการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของทั้ง 3 วิธี คือ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท มีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อน

ทางลบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบอีกว่าในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์มีความคลาดเคลื่อนทางลบเกิดขึ้นมากที่สุด ส่วนวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมีความคลาดเคลื่อนทางบวกเกิดขึ้นมากที่สุด ดังแสดงในตาราง 4.13

ตาราง 4.13 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยรวมในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก

สาระการเรียนรู้	จำนวนความถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม	χ^2
		ทางบวก	ทางลบ		
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์					
คณิตศาสตร์	122	11	302	435	15.206*
วิทยาศาสตร์	99	0	336	435	
รวม	221	11	638	870	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท					
คณิตศาสตร์	153	272	10	435	37.466*
วิทยาศาสตร์	87	348	0	435	
รวม	240	620	10	870	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท					
คณิตศาสตร์	162	263	10	435	44.415*
วิทยาศาสตร์	87	348	0	435	
รวม	249	611	10	870	

*p< .05

เมื่อพบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้แตกต่างกันจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราความคลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ พบว่า ในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีอัตราความถูกต้องไม่แตกต่างกัน ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกและอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกัน โดยที่สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ส่วนวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท กับวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทจะให้ผลเหมือนกัน คือ

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกัน โดยที่สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีอัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้สูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 4.14

ตาราง 4.14 เปรียบเทียบความแตกต่างโดยรวมของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

ความถูกต้องของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้	เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้		Z
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์			
อัตราความถูกต้อง	0.280	0.228	1.795
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.025	0.000	3.359*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.694	0.772	-2.617*
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.352	0.200	5.080*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.625	0.800	-5.803*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.023	0.000	3.199*
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.372	0.200	5.731*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.605	0.800	-6.451*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.023	0.000	3.199*

* $p > .05$

ข. อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับ

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการศึกษาสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์มีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ส่วนในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 4.15

ตาราง 4.15 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สาระการเรียนรู้	จำนวนความถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม	χ^2
		ทางบวก	ทางลบ		
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์					
คณิตศาสตร์	60	0	85	145	0.014
วิทยาศาสตร์	61	0	84	145	
รวม	121	0	169	290	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท					
คณิตศาสตร์	72	73	0	145	6.226*
วิทยาศาสตร์	51	94	0	145	
รวม	123	167	0	290	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท					
คณิตศาสตร์	78	67	0	145	12.631*
วิทยาศาสตร์	48	97	0	145	
รวม	126	164	0	290	

*p< .05

เมื่อพบว่าวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทและวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมีอัตราความถูกต้อง และอัตราความคลาดเคลื่อนแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ พบว่า ในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทและวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท

ให้ผลเหมือนกันคือ อัตราความถูกต้องในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบไม่เกิดขึ้นกับทั้งสองวิธี ดังแสดงในตาราง 4.16

ตาราง 4.16 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ความถูกต้องของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้	เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้		Z
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	
วิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.497	0.352	2.522*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.503	0.648	-2.522*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.000	0.000	0.000
วิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.538	0.331	3.634*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.462	0.669	-3.634*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.000	0.000	0.000

* $p > .05$

ค. อัตราความถูกต้อง และอัตราความคลาดเคลื่อนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน พบว่า การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของทั้ง 3 วิธี คือ วิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท มีอัตราความถูกต้อง อัตรา

ความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 4.17

ตาราง 4.17 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสภาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โดยยึดสภาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

สภาระการเรียนรู้	จำนวนความถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม	χ^2
		ทางบวก	ทางลบ		
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์					
คณิตศาสตร์	41	11	93	145	54.035*
วิทยาศาสตร์	3	0	142	145	
รวม	44	11	235	290	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท					
คณิตศาสตร์	33	102	10	145	41.557*
วิทยาศาสตร์	3	142	0	145	
รวม	36	244	10	290	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท					
คณิตศาสตร์	37	98	10	145	44.297*
วิทยาศาสตร์	4	141	0	145	
รวม	41	239	10	290	

* $p < .05$

เมื่อพบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้แตกต่างกันจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนระหว่างสภาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ พบว่า ในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ มีอัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนระหว่างสภาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสภาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยที่อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในสภาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าในสภาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสภาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าในสภาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทกับวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทให้ผลที่เหมือนกัน คือ อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสภาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์สูงกว่าในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 4.18

ตาราง 4.18 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ความถูกต้องของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้	เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้		Z
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์			
อัตราความถูกต้อง	0.283	0.021	6.682*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.076	0.000	3.450*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.641	0.979	-8.134*
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.228	0.021	5.627*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.703	0.979	-6.944*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.069	0.000	3.277*
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.255	0.028	5.885*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.676	0.972	-7.201*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.069	0.000	3.277*

* $p > .05$

ง. อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น พบว่า ในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบระหว่าง

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง 4.19

ตาราง 4.19 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

สาระการเรียนรู้	จำนวนความถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม	χ^2
		ทางบวก	ทางลบ		
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์					
คณิตศาสตร์	21	0	124	145	4.338*
วิทยาศาสตร์	35	0	110	145	
รวม	56	0	234	290	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท					
คณิตศาสตร์	48	97	0	145	3.854*
วิทยาศาสตร์	33	112	0	145	
รวม	81	209	0	290	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท					
คณิตศาสตร์	47	98	0	145	2.448
วิทยาศาสตร์	35	110	0	145	
รวม	82	208	0	290	

*p< .05

เมื่อพบว่ามีสองวิธีที่อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนแตกต่างกัน คือวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ กับวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ พบว่า ในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์อัตราความถูกต้องในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนไม่เกิดขึ้นในวิธีนี้ และในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทอัตราความถูกต้องในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ และอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าใน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบไม่เกิดขึ้นในวิธีนี้ ดังแสดงใน ตาราง 4.20

ตาราง 4.20 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อน ของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยในสังกัดกรมส่งเสริมการ ปกครองส่วนท้องถิ่น

ความถูกต้องของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้	เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้		Z
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์			
อัตราความถูกต้อง	0.145	0.241	-2.098*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.000	0.000	0.000
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.855	0.759	2.098*
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.331	0.228	1.976*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.669	0.772	-1.976*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.000	0.000	0.000

* $p > .05$

3.2 อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการ เรียนรู้โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผล การเรียนรู้โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก แยกนำเสนอเป็นในโดยรวมและในแต่ละ สังกัดของสถานศึกษา รายละเอียดดังนี้

ก. อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนโดยรวม

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความ คลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก พบว่า ในภาพรวมการ กำหนดระดับผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของทั้ง 3 วิธี คือ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบ

โพชทสมุทมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 4.21

ตาราง 4.21 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยรวมในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก

สาระการเรียนรู้	จำนวนความถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม	χ^2
		ทางบวก	ทางลบ		
วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์					
ภาษาไทย	149	273	13	435	285.113*
วิทยาศาสตร์	275	44	116	435	
รวม	424	317	129	870	
วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมุท					
ภาษาไทย	177	9	249	435	304.266*
วิทยาศาสตร์	251	151	33	435	
รวม	428	160	282	870	
วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพชทสมุท					
ภาษาไทย	175	9	251	435	197.851*
วิทยาศาสตร์	255	108	72	435	
รวม	430	117	323	870	

* $p < .05$

เมื่อพบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกันจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนความคลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ พบว่า ในวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และในวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมุทกับวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพชทสมุทให้ผลที่เหมือนกัน คือ อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่า

สาระการเรียนรู้ภาษาไทย ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่า สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 4.22

ตาราง 4.22 เปรียบเทียบความแตกต่างโดยรวมของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความถูกต้องของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้	เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้		Z
	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์			
อัตราความถูกต้อง	0.343	0.632	-8.929*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.628	0.101	19.270*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.030	0.267	-10.422*
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.407	0.577	-5.093*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.021	0.347	-13.702*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.572	0.076	18.456
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.402	0.586	-5.519*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.021	0.248	-10.436*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.577	0.166	13.883*

* $p > .05$

ข. อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความ คลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของทั้ง 3 วิธี คือ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิ เปรอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมีอัตราความถูกต้อง อัตรา

ความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 4.23

ตาราง 4.23 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สาระการเรียนรู้	จำนวนความถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม	χ^2
		ทางบวก	ทางลบ		
วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์					
ภาษาไทย	82	63	0	145	45.716*
วิทยาศาสตร์	81	30	34	145	
รวม	163	93	34	290	
วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท					
ภาษาไทย	81	0	64	145	83.494*
วิทยาศาสตร์	77	53	15	145	
รวม	158	53	79	290	
วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท					
ภาษาไทย	83	0	62	145	53.919*
วิทยาศาสตร์	78	40	27	145	
รวม	161	40	89	290	

* $p < .05$

เมื่อพบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกันจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ พบว่า ในวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์อัตราความถูกต้องระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทกับวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท ให้ผลเหมือนกันคือ อัตรา

ความคลาดเคลื่อนทางบวกระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 4.24

ตาราง 4.24 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ความถูกต้องของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้	เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้		Z
	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	
วิธีคิดวิเปอร์เซ็นไทล์			
อัตราความถูกต้อง	0.566	0.559	0.118
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.434	0.207	4.281*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.000	0.234	-6.664*
วิธีคิดวิเปอร์เซ็นไทล์แบบฟรีสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.559	0.531	0.472
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.000	0.366	-9.140*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.441	0.103	6.986*
วิธีคิดวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.572	0.538	0.591
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.000	0.276	-7.432*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.428	0.186	4.617*

* $p > .05$

ค. อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดสำนักงาน

คณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน พบว่า การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของทั้ง 3 วิธี คือ วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 4.25

ตาราง 4.25 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

สาระการเรียนรู้	จำนวนความถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม	χ^2
		ทางบวก	ทางลบ		
วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์					
ภาษาไทย	39	93	13	145	147.769*
วิทยาศาสตร์	65	0	80	145	
รวม	104	93	93	290	
วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท					
ภาษาไทย	74	9	62	145	119.837*
วิทยาศาสตร์	61	83	1	145	
รวม	135	92	63	290	
วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท					
ภาษาไทย	70	9	66	145	77.804*
วิทยาศาสตร์	62	68	15	145	
รวม	132	77	81	290	

*p<.05

เมื่อพบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกันจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนความคลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ พบว่า ในวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิธีอิคิว

เปอร์เซ็นต์ไทล์แบบพรีสมูทกับวิธีอีควิเปอร์เซ็นต์ไทล์แบบโพซทสมูทให้ผลที่เหมือนกันคือ อัตราความถูกต้องระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 4.26

ตาราง 4.26 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน

ความถูกต้องของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้	เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้		Z
	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	
วิธีอีควิเปอร์เซ็นต์ไทล์			
อัตราความถูกต้อง	0.269	0.448	-3.241*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.641	0.000	16.104*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.090	0.552	-9.701*
วิธีอีควิเปอร์เซ็นต์ไทล์แบบพรีสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.510	0.421	1.537
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.062	0.572	-11.165*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.428	0.007	10.099*
วิธีอีควิเปอร์เซ็นต์ไทล์แบบโพซทสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.483	0.428	0.945
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.062	0.469	-8.839*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.455	0.103	7.256*

* $p > .05$

ง. อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดกรมส่งเสริมการ

ปกครองส่วนท้องถิ่น พบว่า การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของทั้ง 3 วิธี คือ วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 4.27

ตาราง 4.27 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

สาระการเรียนรู้	จำนวนความถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม	χ^2
		ทางบวก	ทางลบ		
วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์					
ภาษาไทย	28	117	0	145	147.959*
วิทยาศาสตร์	129	14	2	145	
รวม	157	131	2	290	
วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท					
ภาษาไทย	22	0	123	145	156.598*
วิทยาศาสตร์	113	15	17	145	
รวม	135	15	140	290	
วิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท					
ภาษาไทย	22	0	123	145	119.661*
วิทยาศาสตร์	115	0	30	145	
รวม	137	0	153	290	

* $p < .05$

เมื่อพบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกันจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ พบว่า ในวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์อัตราความถูกต้องในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในสาระการ

เรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบระหว่าง สาระการรเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการรเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และในวิธีอิกวิเปอรเซ็นไทล์แบบพรีสมูทกับวิธีอิกวิเปอรเซ็นไทล์แบบโพซทสมูทให้ผลเหมือนกันในส่วนของอัตรา ความถูกต้องของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และอัตราความ คลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนอัตรา ความคลาดเคลื่อนทางบวกในวิธีอิกวิเปอรเซ็นไทล์แบบพรีสมูทสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่า สาระการเรียนรู้ภาษาไทย ส่วนในวิธีอิกวิเปอรเซ็นไทล์ทั้งสองสาระการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง 4.28

ตาราง 4.28 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของ การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ความถูกต้องของการกำหนดระดับผล การเรียนรู้	เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้		Z
	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	
วิธีอิกวิเปอรเซ็นไทล์			
อัตราความถูกต้อง	0.193	0.890	-16.643*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.807	0.097	17.350*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.000	0.014	-1.424
วิธีอิกวิเปอรเซ็นไทล์แบบพรีสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.152	0.779	-13.782*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.000	0.103	-4.090*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.848	0.117	18.268*
วิธีอิกวิเปอรเซ็นไทล์แบบโพซทสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.152	0.793	-14.273*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.000	0.000	0.000
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.848	0.207	14.273*

* $p > .05$

3.3 อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก แยกนำเสนอเป็นในภาพรวมและในแต่ละสังกัดของสถานศึกษา รายละเอียดดังนี้

ก. อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนโดยภาพรวม

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก พบว่า ในภาพรวมการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของทั้ง 3 วิธี คือ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 4.29

ตาราง 4.29 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยรวมในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก

สาระการเรียนรู้	จำนวนความถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม	χ^2
		ทางบวก	ทางลบ		
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์					
ภาษาไทย	103	332	0	435	324.093*
คณิตศาสตร์	271	76	88	435	
รวม	374	408	88	870	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท					
ภาษาไทย	93	2	340	435	103.773*
คณิตศาสตร์	177	51	207	435	
รวม	270	53	547	870	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท					
ภาษาไทย	97	1	337	435	264.966*
คณิตศาสตร์	279	54	102	435	
รวม	376	55	439	870	

*p<.05

เมื่อพบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แตกต่างกันจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับคณิตศาสตร์ พบว่า ในวิธีอิกวีเปอร์เซ็นไทล์อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ส่วนในวิธีอิกวีเปอร์เซ็นไทล์แบบพริสมุทกับวิธีอิกวีเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมุทให้ผลเหมือนกันคือ อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 4.30

ตาราง 4.30 เปรียบเทียบความแตกต่างโดยรวมของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนความถูกต้องของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความถูกต้องของการกำหนดระดับผล การเรียนรู้	เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้		Z
	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	
วิธีอิกวีเปอร์เซ็นไทล์			
อัตราความถูกต้อง	0.237	0.623	-12.495*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.763	0.175	21.534*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.000	0.202	-10.503*
วิธีอิกวีเปอร์เซ็นไทล์แบบพริสมุท			
อัตราความถูกต้อง	0.214	0.407	-6.294*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.005	0.117	-7.147*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.782	0.476	9.838*
วิธีอิกวีเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมุท			
อัตราความถูกต้อง	0.223	0.641	-13.741*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.002	0.124	-7.627*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.775	0.234	18.937*

*p> .05

ข. อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความ
คลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้
ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของทั้ง 3 วิธี คือ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิ
เปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมีอัตราความถูกต้อง อัตรา
ความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 4.31

ตาราง 4.31 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการ
เรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สาระการเรียนรู้	จำนวนความถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม	χ^2
		ทางบวก	ทางลบ		
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์					
ภาษาไทย	64	81	0	145	127.623*
คณิตศาสตร์	111	0	34	145	
รวม	175	81	34	290	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท					
ภาษาไทย	62	2	81	145	78.330*
คณิตศาสตร์	96	33	16	145	
รวม	158	35	97	290	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท					
ภาษาไทย	62	1	82	145	74.358*
คณิตศาสตร์	95	31	19	145	
รวม	157	32	101	290	

* $p < .05$

เมื่อพบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แตกต่างกันจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับคณิตศาสตร์ พบว่า ในวิธีอิกวีเปอร์เซ็นไทล์อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ส่วนในวิธีอิกวีเปอร์เซ็นไทล์แบบพริสมูทกับวิธีอิกวีเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทให้ผลที่เหมือนกัน คือ อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 4.32

ตาราง 4.32 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ความถูกต้องของการกำหนดระดับผล การเรียนรู้	เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้		Z
	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	
วิธีอิกวีเปอร์เซ็นไทล์			
อัตราความถูกต้อง	0.441	0.766	-5.980*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.559	0.000	13.547*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.000	0.234	-6.664*
วิธีอิกวีเปอร์เซ็นไทล์แบบพริสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.428	0.662	-4.125*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.014	0.228	-5.916*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.559	0.110	9.194*
วิธีอิกวีเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.428	0.655	-3.995*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.007	0.214	-5.957*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.566	0.131	8.725*

*p> .05

ค. อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การส่งเสริมเอกชน

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความ
คลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน พบว่า การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้
ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของทั้ง 3 วิธี คือ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิ
เปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมีอัตราความถูกต้อง อัตรา
ความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 4.33

ตาราง 4.33 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการ
เรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เป็นหลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

สาระการเรียนรู้	จำนวนความถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม	χ^2
		ทางบวก	ทางลบ		
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์					
ภาษาไทย	2	143	0	145	83.737*
คณิตศาสตร์	65	76	4	145	
รวม	67	219	4	290	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท					
ภาษาไทย	9	0	136	145	53.940*
คณิตศาสตร์	44	18	83	145	
รวม	53	18	219	290	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท					
ภาษาไทย	9	0	136	145	52.390*
คณิตศาสตร์	62	0	83	145	
รวม	71	0	219	290	

* $p < .05$

เมื่อพบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับ
ผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แตกต่างกันจึงทำ

การเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนระหว่างสาระการ
เรียนรู้ภาษาไทยกับคณิตศาสตร์ พบว่า ในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์อัตราความถูกต้องและอัตราความ
คลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ส่วนอัตรา
ความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และใน
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทและวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทให้ผลเหมือนกันในส่วน
ของอัตราความถูกต้องในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และอัตรา
ความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ส่วน
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ส่วนในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทไม่ม
ีความคลาดเคลื่อนทางบวกเกิดขึ้น ดังแสดงในตาราง 4.34

ตาราง 4.34 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของ
การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ความถูกต้องของการกำหนดระดับผล การเรียนรู้	เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้		Z
	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์			
อัตราความถูกต้อง	0.014	0.448	-10.242*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.986	0.524	10.849*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.000	0.028	-2.028*
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.062	0.303	-5.598*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.000	0.124	-4.533*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.938	0.572	7.996*
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.062	0.428	-7.996*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.000	0.000	0.000
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.938	0.572	7.996*

*p>.05

ง. อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ผลการวิเคราะห์อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น พบว่า การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของทั้ง 3 วิธี คือ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 4.35

ตาราง 4.35 ความถี่ของจำนวนความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

สาระการเรียนรู้	จำนวนความถูกต้อง	จำนวนความคลาดเคลื่อน		รวม	χ^2
		ทางบวก	ทางลบ		
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์					
ภาษาไทย	37	108	0	145	183.485*
คณิตศาสตร์	95	0	50	145	
รวม	132	108	50	290	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท					
ภาษาไทย	22	0	123	145	4.788*
คณิตศาสตร์	37	0	108	145	
รวม	59	0	231	290	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท					
ภาษาไทย	26	0	119	145	204.270*
คณิตศาสตร์	122	23	0	145	
รวม	148	23	119	290	

*p<.05

เมื่อพบว่าทั้งสามวิธีมีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แตกต่างกันจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับคณิตศาสตร์ พบว่า ในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์อัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทและวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทให้ผลเหมือนกันในส่วน ของอัตราความถูกต้องในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสูงกว่าในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ส่วนอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทไม่มีความคลาดเคลื่อนทางบวกเกิดขึ้น ส่วนในวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่า สาระการเรียนรู้ภาษาไทย ดังแสดงในตาราง 4.36

ตาราง 4.36 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าอัตราส่วนของความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ความถูกต้องของการกำหนดระดับผล การเรียนรู้	เปรียบเทียบระหว่างสาระการเรียนรู้		Z
	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์			
อัตราความถูกต้อง	0.255	0.655	-7.468*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.745	0.000	20.573*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.000	0.345	-8.736*
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.152	0.255	-2.206*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.000	0.000	0.000
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.848	0.745	2.206*
วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท			
อัตราความถูกต้อง	0.179	0.841	-15.050*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก	0.000	0.159	-5.228*
อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบ	0.821	0.000	25.761*

*p> .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการคือ 1) วิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก 2) วิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก 3) วิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก โดยมีสมมติฐานของการวิจัยว่าการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องในแต่ละสาระการเรียนรู้หลัก แตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน และสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น โดยที่แต่ละสังกัดมีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เหมือนกัน คือใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบมีเงื่อนไข ได้จำนวนนักเรียนสังกัดละ 145 คน

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งทั้งสามสาระการเรียนรู้นักเรียนได้รับการสอนโดยครูในแต่ละสาระการเรียนรู้คนเดียวกัน โดยผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 วิเคราะห์สถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อดูการกระจายของข้อมูล ตอนที่ 2 วิเคราะห์การสร้างคะแนนความสอดคล้องระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้อง และตอนที่ 3 วิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนและอัตราความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ ซึ่งในส่วนของวิเคราะห์ความ

คลาดเคลื่อนเป็นการเปรียบเทียบความถี่ในแต่ละระดับผลการเรียนรู้ของคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้นั้น ๆ ส่วนการวิเคราะห์อัตราความคลาดเคลื่อนใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (χ^2 -test) และเมื่อพบความแตกต่างทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนรายคู่โดยใช้สถิติทดสอบ Z-test

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และตอนที่ 2 สรุปผลการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

ข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนของแต่ละสังกัดมีจำนวนนักเรียนในแต่ละสาระการเรียนรู้เท่ากับ 145 คน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 92 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 50 และคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 74.31 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 98 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 45 และคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 72.52 และในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 92 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 50 และคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 70.75

2) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชนในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 84 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 57 และคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 70.37 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 94 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 50 และคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 66.19 และในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 81 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 48 และคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 61.48

3) สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 90 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 50 และคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 66.43 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 87 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 50 และคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 59.48 และในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 81 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 47 และคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 60.46

ตอนที่ 2 สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์

1. ผลการวิเคราะห์อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ **โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก** สามารถสรุปได้ว่า อัตราความถูกต้องอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า ทั้งสองสาระการเรียนรู้มีอัตราความถูกต้องอัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาตามวิธีการสร้างคะแนนความสอดคล้องพบว่า (1) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 25.40 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 74.60 เมื่อเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องพบว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความถูกต้องไม่แตกต่างกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ร้อยละ 2.5 และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ร้อยละ 7.8 (2) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทมีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 27.59 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 72.41 เมื่อเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องพบว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความถูกต้องสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ร้อยละ 15.2 อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ร้อยละ 17.5 และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ร้อยละ 2.3 (3) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 28.62 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 71.38 เมื่อเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องพบว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความถูกต้องสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ร้อยละ 17.2 อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ร้อยละ 19.5 และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ร้อยละ 2.3

เมื่อพิจารณาในแต่ละสังกัดพบว่าอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับ คะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท ระหว่างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของแต่ละสังกัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นในสังกัด สพฐ. การสร้าง คะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์มีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกและอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน และในสังกัด อปท. การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมี อัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกและอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการ กำหนดระดับผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาตามวิธีการสร้างคะแนนความสอดคล้อง พบว่า (1) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ ในสังกัด สพฐ. มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 41.72 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 58.28 ในสังกัด สช.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 15.17 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 84.83 และในสังกัด อปท. มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 19.31 และความคลาดเคลื่อนในการ กำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 80.69 (2) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท ในสังกัด สพฐ. มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 42.41 และความ คลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 57.59 ในสังกัด สช.มีความถูกต้อง ในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 12.41 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนด ระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 87.59 และในสังกัด อปท.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผล การเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 27.93 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็น ร้อยละ 72.07 (3) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท ในสังกัด สพฐ.มีความถูกต้องในการกำหนด ระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 43.45 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 56.55 ในสังกัด สช.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 14.14 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 85.86 และในสังกัด อปท.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 28.28 และความ คลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 71.72

2. ผลการวิเคราะห์อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ ระหว่าง คะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ **โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก** สามารถสรุปได้ว่าอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า ทั้งสองสาระการเรียนรู้มีอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาตามวิธีการสร้างคะแนนความสอดคล้องพบว่า (1) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 48.74 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 51.26 เมื่อเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องพบว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความถูกต้องสูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ร้อยละ 29 อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ร้อยละ 52.6 และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ร้อยละ 23.7 (2) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูทมีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 49.20 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 50.80 เมื่อเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องพบว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความถูกต้องสูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ร้อยละ 17 อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ร้อยละ 32.6 และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ร้อยละ 47.9 (3) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูทมีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 49.43 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 50.57 เมื่อเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องพบว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความถูกต้องสูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ร้อยละ 18.4 อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ร้อยละ 22.8 และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ร้อยละ 41.1

เมื่อพิจารณาในแต่ละสังกัดพบว่าอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิ

เปอร์เซ็นต์ไทล์แบบโพซทสมูท ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของแต่ละสังกัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาตามวิธีการสร้าง คะแนนความสอดคล้องพบว่า (1) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทล์ ในสังกัด สพฐ.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 56.21 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 43.79 ในสังกัด สช.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 35.86 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 64.14 และในสังกัด อปท.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 54.14 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 45.86 (2) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ ไทล์แบบพรีสมูท ในสังกัด สพฐ.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 54.48 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 45.52 ในสังกัด สช. มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 46.55 และความคลาดเคลื่อนใน การกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 53.45 และในสังกัด อปท.มีความถูกต้องในการ กำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 46.55 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 53.55 (3) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทล์แบบโพซทสมูท ในสังกัด สพฐ.มี ความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 55.52 และความคลาดเคลื่อน ในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 44.48 ในสังกัด สช.มีความถูกต้องในการ กำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 45.52 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 54.48 และในสังกัด อปท.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับ ผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 47.24 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิด เป็นร้อยละ 52.76

3. ผลการวิเคราะห์อัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ ระหว่าง คะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ **โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก** สามารถสรุปได้ว่า อัตราความ ถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนด ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทล์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทล์แบบพรีสมูท และวิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทล์แบบโพซทสมูท ระหว่างสาระการเรียนรู้ ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ทั้งสองสาระการเรียนรู้มีอัตราความถูกต้อง อัตรา ความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาตามวิธีการสร้างคะแนนความสอดคล้องพบว่า (1) วิธีอิกวิ

เปอร์เซ็นต์ไทม์มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 42.99 และ ความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 57.01 เมื่อเปรียบเทียบอัตรา ความถูกต้องพบว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความถูกต้องสูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ ร้อยละ 38.6 อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีความคลาดเคลื่อนสูง กว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ร้อยละ 58.9 และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ร้อยละ 20.2

(2) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทม์แบบพริสมุทมีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็น ร้อยละ 31.01 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 68.97 เมื่อ เปรียบเทียบอัตราความถูกต้องพบว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความถูกต้องสูงกว่าสาระ การเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ร้อยละ 19.3 อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ร้อยละ 11.3 และอัตราความคลาดเคลื่อน ทางลบสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ ร้อยละ 30.6

(3) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทม์แบบโพซทสมุทมีความถูกต้องในการกำหนดระดับผล การเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 43.22 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็น ร้อยละ 56.78 เมื่อเปรียบเทียบอัตราความถูกต้องพบว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความ ถูกต้องสูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ร้อยละ 41.8 อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวกสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ร้อยละ 12.2 และ อัตราความคลาดเคลื่อนทางลบสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ร้อยละ 54

เมื่อพิจารณาในแต่ละสังกัดพบว่าอัตราความถูกต้อง อัตราความคลาดเคลื่อนทางบวก และอัตราความคลาดเคลื่อนทางลบของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับ คะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทม์ วิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทม์แบบพริสมุท และวิธีอิกวิ เอร์เซ็นต์ไทม์แบบโพซทสมุท ระหว่างสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ แต่ละสังกัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาตามวิธีการสร้าง คะแนนความสอดคล้องพบว่า (1) วิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทม์ ในสังกัด สพฐ.มีความถูกต้องในการ กำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 60.34 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผล การเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 39.66 ในสังกัด สช.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู ้คิดเป็นร้อยละ 23.10 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 76.90 และในสังกัด อปท.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 45.52

และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 54.48 (2) วิธีคิดวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท ในสังกัด สพฐ.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 54.48 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 45.52 ในสังกัด สช.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 18.28 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 81.72 และในสังกัด อปท.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 20.34 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 79.66 (3) วิธีคิดวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท ในสังกัด สพฐ.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 54.14 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 45.86 ในสังกัด สช.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 24.48 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 75.52 และในสังกัด อปท.มีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 51.03 และความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 48.97

อภิปรายผล

1. การกำหนดระดับผลการเรียนรู้มีอัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นและแตกต่างกันซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้ ย่อมแสดงว่าการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้มีมาตรฐานของการให้ระดับผลการเรียนรู้แก่นักเรียนต่างกันสอดคล้องกับการศึกษาของ Juola (1968 อ้างถึงใน สุภมาส อังศุโชติ, 2543) ที่ว่าผู้สอนวิชาเดียวกันแต่นักเรียนต่างกลุ่มกันมีมาตรฐานการให้ระดับผลการเรียนรู้ต่างกันทั้ง ๆ ที่นักศึกษามีความสามารถไม่ต่างกัน

2. พิจารณาความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนเมื่อยึดตามสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลักจะเห็นว่ามีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของทั้งสามวิธีโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 27.2 และมีความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72.8 เมื่อยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลักจะเห็นว่ามีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของทั้งสามวิธีโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 49.12 และมีความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 50.88 และเมื่อยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลักจะเห็นว่ามีความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของทั้งสามวิธีโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 39.08 และมีความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 60.92

จะเห็นว่าความถูกต้องโดยเฉลี่ยในการยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลักมีความถูกต้องมากที่สุดเมื่อเทียบกับการยึดสาระการเรียนรู้อื่น ๆ นั้นย่อมแสดงว่าในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีมาตรฐานในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้สูงกว่าอีกสองสาระการเรียนรู้ โดยเฉพาะในสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลักที่มีความถูกต้องเฉลี่ยน้อยที่สุด

3. พิจารณาความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในแต่ละสังกัดของสถานศึกษา จะเห็นว่าในทุกวิธีการสร้างคะแนนความสอดคล้องสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจะมีความถูกต้องโดยมีเฉลี่ยในทุกสาระการเรียนรู้หลัก (mean=51.42) สูงกว่าสังกัดอื่น ๆ รองลงมาจะเป็นสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น (mean=31.42) และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน (mean=26.17) ดังนั้นจากผลการวิจัยในครั้งนี้การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมีมาตรฐานมากกว่าสังกัดอื่น ๆ

4. อีกประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจคือการเปรียบเทียบความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของแต่ละวิธีคือวิธีอิกิวเปอร์เซ็นต์ วิธีอิกิวเปอร์เซ็นต์แบบพรีสมูท และวิธีอิกิวเปอร์เซ็นต์แบบโพซทสมูท ซึ่งดูแต่ละวิธีแล้วพบว่าความถูกต้องของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะให้ผลเหมือนกัน เช่น สังกัด สช. ในวิธีอิกิวเปอร์เซ็นต์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความถูกต้องสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งให้ผลเหมือนกับวิธีอิกิวเปอร์เซ็นต์แบบพรีสมูทและวิธีอิกิวเปอร์เซ็นต์แบบโพซทสมูท แต่ถ้าพิจารณาความคลาดเคลื่อนแล้วพบว่าทั้งสามวิธีจะให้ผลที่สลับกัน คือ ถ้าในวิธีอิกิวเปอร์เซ็นต์มีความคลาดเคลื่อนทางบวกสูง ส่วนวิธีอิกิวเปอร์เซ็นต์แบบพรีสมูทและโพซทสมูทจะมีความคลาดเคลื่อนทางลบสูง ซึ่งให้ผลที่ตรงกันข้ามกัน เช่น สังกัด สช. ในวิธีอิกิวเปอร์เซ็นต์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนทางบวกสูงกว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่ในวิธีอิกิวเปอร์เซ็นต์แบบพรีสมูทและโพซทสมูทสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนทางลบสูงกว่าการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า การกำหนดระดับผลการเรียนรู้มีอัตราความถูกต้องและอัตราความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น และมีแตกต่างกันนั้นย่อมแสดงว่าการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้มีมาตรฐานของการให้ระดับผลการเรียนรู้แก่นักเรียนต่างกัน ดังนั้นสถานศึกษาควรกำหนดมาตรฐานของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ที่เป็น

มาตรฐาน โดยให้ครูตระหนักถึงความสำคัญ ความถูกต้อง ยุติธรรมของการตัดสินผลการเรียน ซึ่งสถานศึกษาอาจจะมีการจัดประชุมหรืออภิปรายร่วมกันของครูทุกสาระการเรียนรู้ เพื่อหาแนวทางในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีการคัดเลือกแบบมีเงื่อนไข ซึ่งผลการวิจัยสามารถนำไปใช้ได้กับบางกลุ่มที่มีลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ใกล้เคียงกันเท่านั้น ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีความหลากหลายให้มากกว่านี้

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทล์เท่านั้น มิได้ศึกษาในวิธีการอื่น ๆ คือ วิธีเส้นตรง วิธีค่าเฉลี่ย และวิธีเส้นตรงคู่ขนาน ดังนั้นจึงควรมีการสร้างคะแนนความสอดคล้องตามวิธีดังกล่าวและนำมาเปรียบเทียบว่ามีอัตราความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นว่าแตกต่างกันหรือไม่

3. การวิจัยครั้งนี้เป็นศึกษาอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสามสาระการเรียนรู้เท่านั้น คือ สาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาในสาระการเรียนรู้ทั้งแปดกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบว่าความคลาดเคลื่อนของการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ใดมีความคลาดเคลื่อนมากกว่ากัน

4. การเปรียบเทียบการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นการเปรียบเทียบระหว่างการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนที่สังเกตได้กับคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทล์ ดังนั้น ควรศึกษาเปรียบเทียบการกำหนดระดับผลการเรียนรู้วิธีอื่น ๆ เช่น การจำลองข้อมูล วิธี Angoff กับการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นต์ไทล์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กนิษฐา แสนแก้ว. (2541). การปรับแก้เฉลยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้วยคะแนนความถนัดทางการเรียน : การเปรียบเทียบระหว่างวิธีการปรับเทียบแบบอควิเปอร์เซ็นไทล์เชิงเส้นตรงและไออาร์ที. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูชีพ พงษ์สมบุญ. (2528). การเปรียบเทียบมาตรฐานระหว่างรูปแบบที่ใช้ผู้สอบร่วม กับรูปแบบที่ใช้แบบสอบร่วม วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดร. ประเสริฐ. (2541). การเทียบคะแนนระหว่างแบบทดสอบระดับประเทศและแบบทดสอบระดับจังหวัดกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ปีการศึกษา 2540. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ธัญญา เรืองแก้ว. (2551). การตัดเกรดให้มีมาตรฐาน. วารสารวิชาการ. 11, 3(กรกฎาคม – กันยายน): 75-78
- ประคอง กรรณสูต และวิรัตน์ ธรรมมาภรณ์. (2523). การจัดระดับคะแนนเป็นตัวอักษร. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- นิภาพร ยอดเมือง. (2539). ความคลาดเคลื่อนและความลำเอียงทางสถิติในการเทียบคะแนนเชิงเส้นตรงแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรี จันทร์เพ็ง. (2547). การศึกษาพัฒนาการความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยวิธีการปรับเทียบแนวตั้งตามวิธีทฤษฎีตอบสนองของข้อสอบร่วมกับวิธีการปรับเทียบเชิงเส้นตรง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชรี จันทร์เพ็ง. (2550). การเปรียบเทียบคุณภาพของวิธีการเชื่อมโยงคะแนนตามทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบ แบบพหุมิติภายใต้การหมุนแกน โครงสร้างเชิงมิติและระดับความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2551). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: แฮ็ส ออฟ เคอร์มีส์.

- ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานนท์. (2529). *การเปรียบเทียบผลจากการใช้รูปแบบการเปรียบเทียบมาตรฐานต่างกัน เมื่อแบบทดสอบร่วมมีความยาวต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- รัตนา ไชยตรี. (2549). *การเปรียบเทียบคุณภาพและอัตราความคลาดเคลื่อนของการกำหนดเกรดแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ เมื่อใช้แบบสอบเลือกตอบที่มีการตอบและการตรวจให้คะแนนความรู้บางส่วนด้วยวิธีแตกต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2527). *หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน*. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.
- วรรณตรี พิษิตเกริกพล. (2536). *การเปรียบเทียบคุณภาพของวิธีการเทียบมาตรฐานระหว่างแบบอิกวิเปอร์เซ็นไทล์กับแบบเชิงเส้นตรง*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2550). *ทฤษฎีการตอบสนองของแนวใหม่ (Modern Test Theories)*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theories)*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี, ศิริเดช สุชีวะ, เอมอร จังศิริพรปกรณ์ และดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ. (2551). *การพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้โดยใช้คะแนน O-NET ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วารสารวิธีวิทยาการวิจัย. 21, 3(กันยายน – ธันวาคม): 316-339
- ศึกษาธิการ, กระทรวง.สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). *เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551:แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สวัสดิ์ ประทุมราช. (2531). *แนวคิดเชิงทฤษฎี : การวิจัย การวัดและประเมินผล*. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุชา จันทร์เอม และสุรางค์ จันทร์เอม. (2518). *การวัดทางจิตวิทยาและการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: แพร่พิทยา

- สุชาติ บวรกิติวงศ์. (2548). *สถิติประยุกต์ทางพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนิสา จ้อยม่วงศรี. (2546). *การศึกษาผลการเปรียบเทียบคะแนนด้วยข้อสอบที่ตรวจให้คะแนนแบบหลายค่า*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุภมาส อังสุโชติ. (2543). *การปรับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย : การเปรียบเทียบความตรงเชิงทำนาย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาภรณ์ คงทวี. (2541). *การปรับแก้คะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้วยคะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัย: การเปรียบเทียบระหว่างวิธีการปรับเทียบแบบอิกวิเปอร์เซ็นไทล์เชิงเส้นตรง และไออาร์ที*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษาและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล กฤษชฤตยาสน์. (2551). *การพัฒนารูปแบบการเทียบโอนผลการเรียนภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้: การประยุกต์ใช้เทคนิคการสร้างคะแนนสอดคล้อง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุทัยวรรณ พงษ์อร่าม. (2545). *การศึกษาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการปรับเทียบคะแนนด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์และวิธีเชิงเส้นตรงตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ที่มีแบบแผนการปรับเทียบและความยาวของแบบทดสอบแตกต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษาและวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ภาษาอังกฤษ

- Angoff, W.H. (1971). Scales , norm and equivalent score. In R.L. Thorndike(Ed.), *Education Measurement*. (2nd ed.), 508-600. Washington, D.C. : American Council on Education.
- Angoff, W.H. (1984). Scales , norm and equivalent score. Princeton, New Jersey: *Education Testing Service*.

- Ayerve, R.I. (1992). *The effectiveness of the equipercentile method and IRT Three parameter model vertical equating under varying conditions of sample size, test length, and anchor test length : A Simulation Study*. Dissertation Abstracts International, 53: 1841-A.
- David, B. (1985). Efficiency of Linear Equating as a Function of the Length of the Anchor Test. *Journal of Educational Measure*. 22: 13-20.
- Chen, W., Hao, L., and Suen, W. (2007). A Signaling Theory of Grade Inflation. *International Economic Review*. 48: 1065–1090.
- Cope, Ronald T. (1987). How Well Do the Angoff Design V Linear Equating Method Compare With the Tucker and Levine Methods. *Applied Psychological Measurement*. 11(2):143-149.
- Divgi, D.R. (1985). A Minimum Chi-Square Method for Developing a common Metric in Item Response Theory. *Applied Psychological Measurement*. 9(4): 413-415.
- Dorans, N.J., and Holland, P.W. (2000). Population invariance and the Equatability of Tests : Basic Theory and the Linear Case. *Educational Measurement*. 37(4): 281-306.
- Dorans, N.J., Pommerich, M., and Holland, P.W. (2007). *Linking and Aligning Score and Scale*. New York : Spring
- Feuer, M.J., Holland, P.W., Green, B.F., Bertenthal, M.W, and Hemphill, F.C. (1999). Uncomon Measure : Equivalence and Linkage among education tests (Online). Available from: <http://www.eric.ed.gov/ERICDocs.data> (2006, December 27).
- Flanagan, T.C. (1951). Units, Score and Norms. In EF. Linguist(Ed.) *Education Measurement*. Washington, D.C. : American Council on Education.
- Harris, D.J. (1991). A comparison of angoff's design I and design II for vertical equating using tradition and IRT methodology. *Journal of Educational Measurement*, 28 : 221-234
- Harris, D.J., and Crouse, J.D. (1993). A Study of Criteria Used in Equating. *Applied Measurement in Education*. 6(3): 195-240.

- Holland, P.W. ,and Rubin, D.B. (1982). *Test Equating*. New Jersey: Educational Testing Service. Princeton Academic Press.
- Jaeger, R.M. (1981). Some Exploratory Indices for Selection of a Test Equating Method. *Education Measurement*. 18(1): 23-37.
- Kolen, M.J., and Brennan R.L. (1987). Linear Equating Model for the Common – Item Nonequivalent-populations Design. *Applied Psychological Measurement*. 11(3): 263-277.
- Kolen, M.J., and Brennan R.L. (1995). *Test Equating, Methods and Practices*. New York: Spring.
- Kolen, M.J., and Brennan R.L. (2004). *Test Equating, Scaling, and Linking : Methods and Practices*. New York: Springer Science Business Media.
- Kolen, M.J., and Whitney, D.R. (1982). Comparison of Four Procedures for Equating the tests of General Educational Development. *Education Measurement*. 19(4): 279-294.
- Lord, F.M. (1980). *Applications of Item Response Theory to Practical testing Problems*. New Jersey: Hillsdale Erlbaum.
- Patience, W.M. (1990, August). A Comparison of Classical and Item Response Theory Methods of Vertical Equating Tests. *Dissertation Abstracts International*. 51: 486 – A.
- Petersen, N.S., Marco, G.L., and Stewart, E.E. (1982). A test of the Adequacy of linear score equating Methods. In Holland, P.W. and Rubin, D.B (Eds.) *Test Equating*. New York :Academic Press.
- Petersen and other. (1982). A test of the Adequacy of linear score equating Methods. In R.L.Linn(Ed.). *Education Measurement*.(3rd ed.) New York : Macmillan.
- Pommerich, M., Hanson, B.A., Harris, D.J., and Sconing, J.A. (2004). Issues in Conducting Linkages Between Distinct Tests. *Applied Psychological Measurement*. 28(4): 247-273.

Skaggs, G.E. (1984). A Montecarlo Exploration of the Robustness of Four Test Equating Models (Item Rrespones Theory, Rasch, Three Parameter). Doctoral Dissertation, University of Maryland College Park. *Dissertation Abstracts International*. 46 : 1259.

Yin, P., Brennan, R.L., and Kolen, M.J. (2004). Concordance Between ACT and ITED Score From Different Population. *Applied Psychological Measurement*. 28(4): 274-289.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยเทคนิคอิควิเปอร์เซ็นไทล์

- ตารางคะแนนความสอดคล้อง ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของแต่ละสาระการเรียนรู้หลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- ตารางคะแนนความสอดคล้อง ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน
- กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของแต่ละสาระการเรียนรู้หลัก ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน
- ตารางคะแนนความสอดคล้อง ในสังกัดกรมการปกครองส่วนท้องถิ่น
- กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของแต่ละสาระการเรียนรู้หลัก ในสังกัดกรมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก1 คะแนนความสอดคล้องด้วยเทคนิคคิวิเปอร์เซ็นไทล์ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในสังกัดสำนักงาน
 คณะกรรมการการศึกษาระดับพื้นฐาน

คะแนนที่ สังเกตได้	ภาษาไทย		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์	
	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นไทล์
45	0	0.00	2	0.69	0	0.00
46	0	0.00	0	1.38	0	0.00
47	0	0.00	2	2.07	0	0.00
48	0	0.00	0	2.76	0	0.00
49	0	0.00	0	2.76	0	0.00
50	1	0.34	1	3.10	1	0.34
51	1	1.03	0	3.45	0	0.69
52	1	1.72	6	5.52	1	1.03
53	3	3.10	1	7.93	2	2.07
54	0	4.14	3	9.31	3	3.79
55	2	4.83	5	12.07	2	5.52
56	0	5.52	0	13.79	4	7.59
57	2	6.21	5	15.52	2	9.66
58	1	7.24	5	18.97	4	11.72
59	1	7.93	1	21.03	0	13.10
60	2	8.97	4	22.76	7	15.52
61	2	10.34	6	26.21	3	18.97
62	1	11.38	2	28.97	5	21.72
63	6	13.79	3	30.69	3	24.48
64	1	16.21	4	33.10	3	26.55

ตาราง ก1 (ต่อ)

คะแนนที่ สังเกตได้	ภาษาไทย		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์	
	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์
65	5	18.28	3	35.52	10	31.03
66	6	22.07	5	38.28	11	38.28
67	4	25.52	3	41.03	5	43.79
68	2	27.59	2	42.76	3	46.55
69	2	28.97	0	43.45	0	47.59
70	7	32.07	10	46.90	9	50.69
71	11	38.28	1	50.69	8	56.55
72	4	43.45	0	51.03	2	60.00
73	4	46.21	4	52.41	6	62.76
74	2	48.28	2	54.48	0	64.83
75	8	51.72	1	55.52	2	65.52
76	5	56.21	1	56.21	2	66.90
77	0	57.93	3	57.59	4	68.97
78	5	59.66	5	60.34	2	71.03
79	2	62.07	0	62.07	0	71.72
80	7	65.17	8	64.83	11	75.52
81	3	68.62	4	68.97	3	80.34
82	5	71.38	3	71.38	1	81.72
83	7	75.52	0	72.41	6	84.14
84	4	79.31	2	73.10	3	87.24
85	6	82.76	5	75.52	2	88.97
86	5	86.55	2	77.93	4	91.03

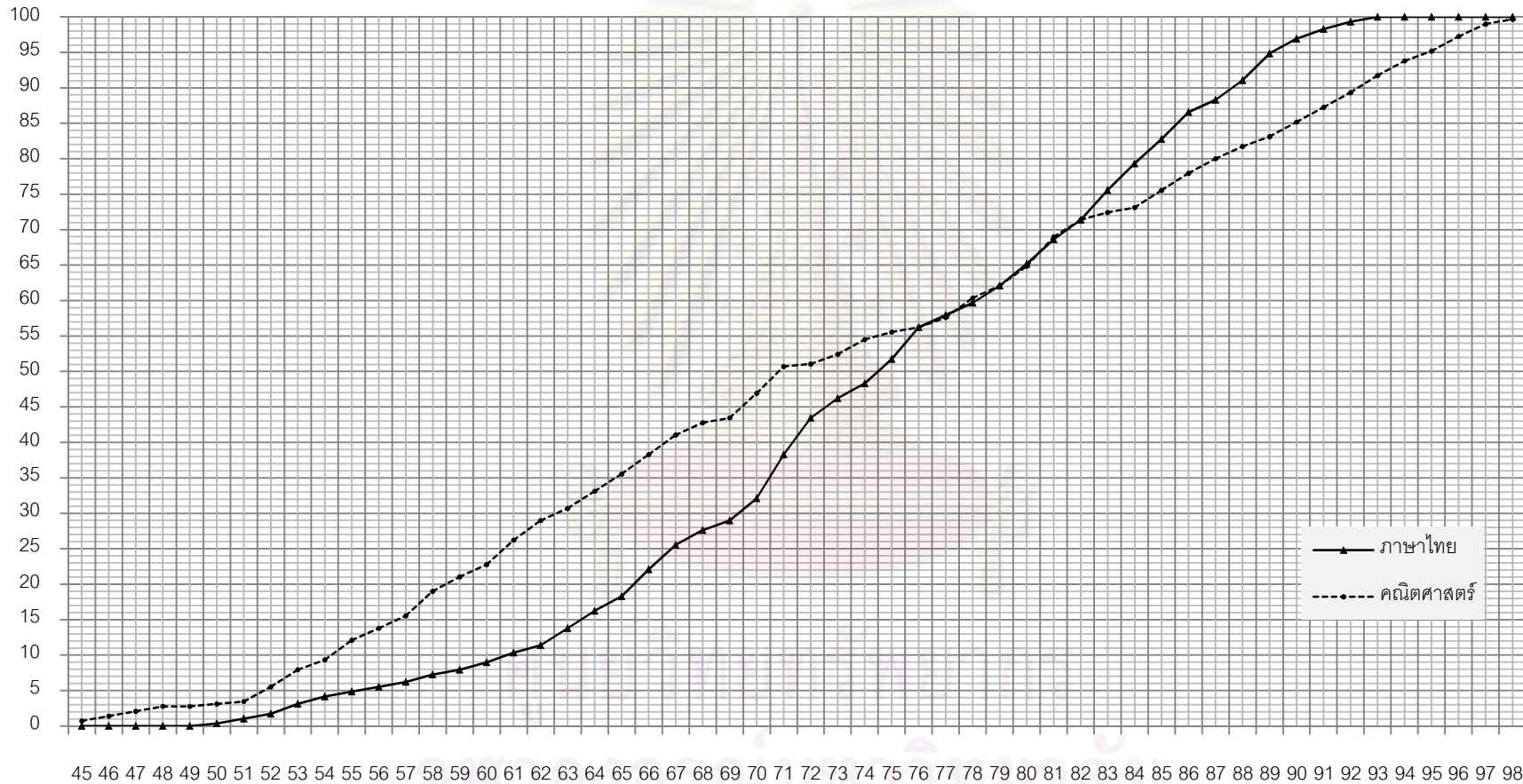
ตาราง ก1 (ต่อ)

คะแนนที่ สังเกตได้	ภาษาไทย		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์	
	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์
87	0	88.28	4	80.00	1	92.76
88	8	91.03	1	81.72	2	93.79
89	3	94.83	3	83.10	2	95.17
90	3	96.90	3	85.17	4	97.24
91	1	98.28	3	87.24	0	98.62
92	2	99.31	3	89.31	2	99.31
93	0	100.00	4	91.72	0	100.00
94	0	100.00	2	93.79	0	100.00
95	0	100.00	2	95.17	0	100.00
96	0	100.00	4	97.24	0	100.00
97	0	100.00	1	98.97	0	100.00
98	0	100.00	1	99.66	0	100.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก (สังกัด สพฐ.)

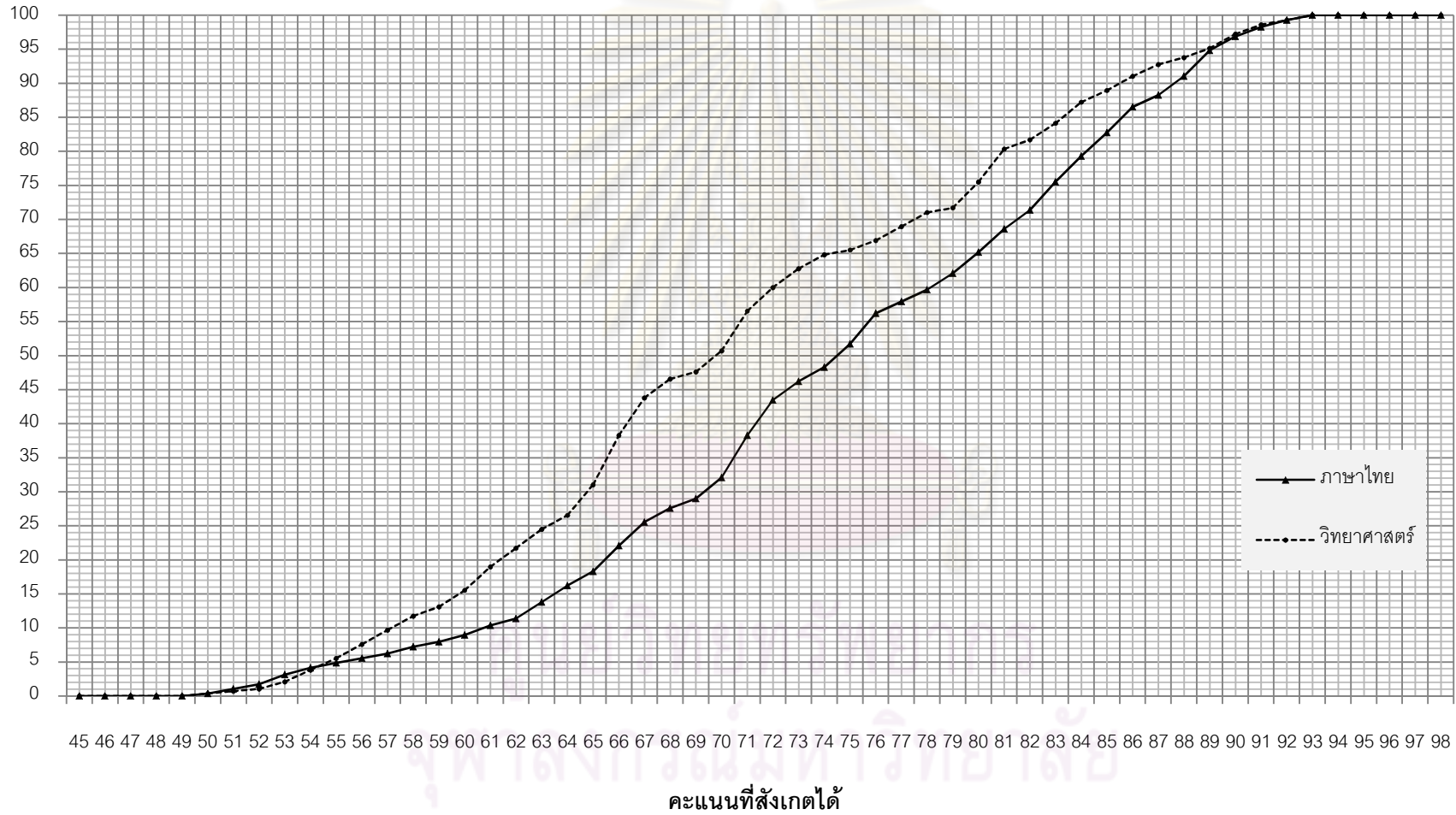
ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์



คะแนนที่สังเกตได้

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก (สังกัด สพฐ.)

ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์

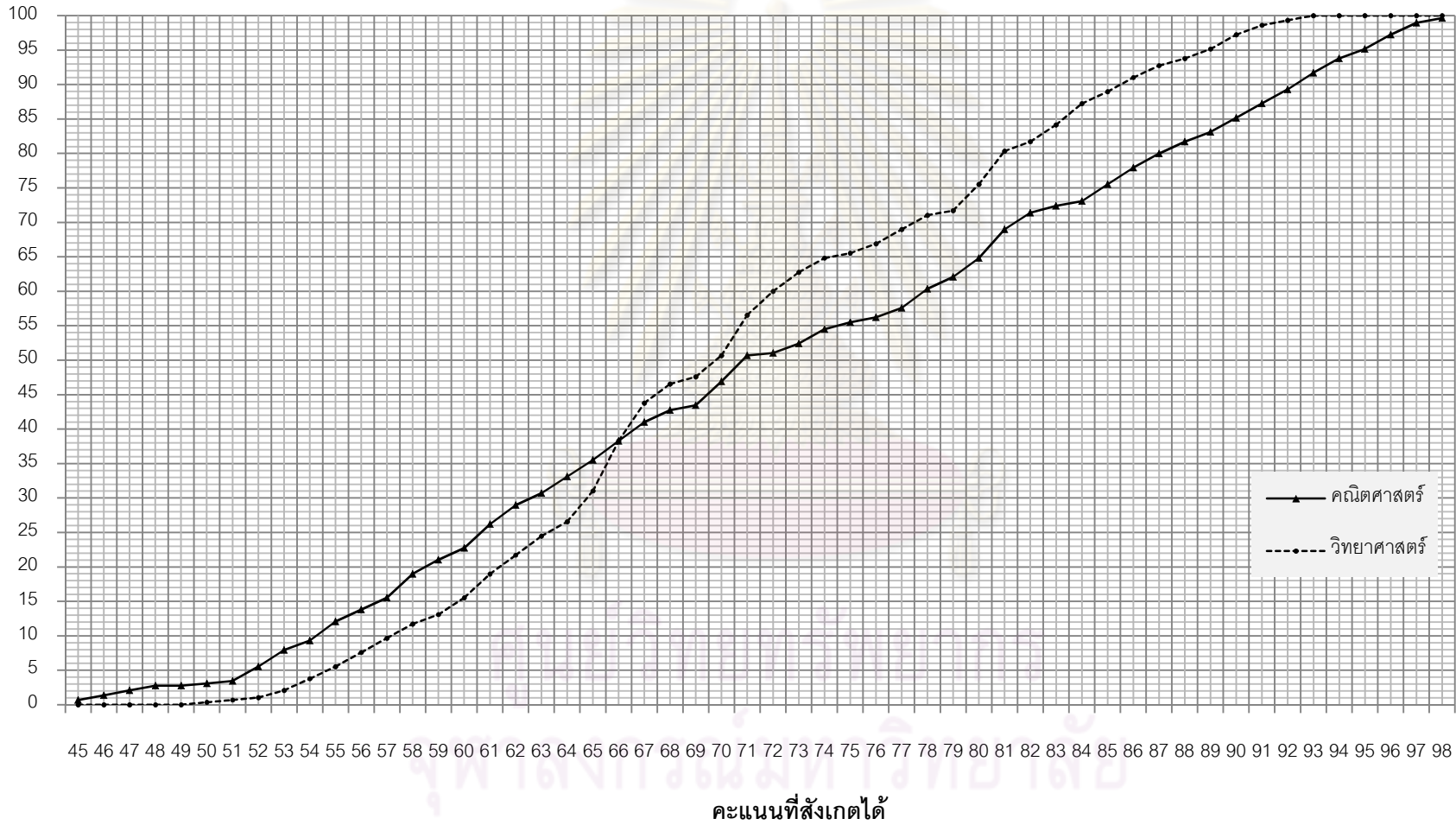


กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
โดยมีสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก (สังกัด สพฐ.)



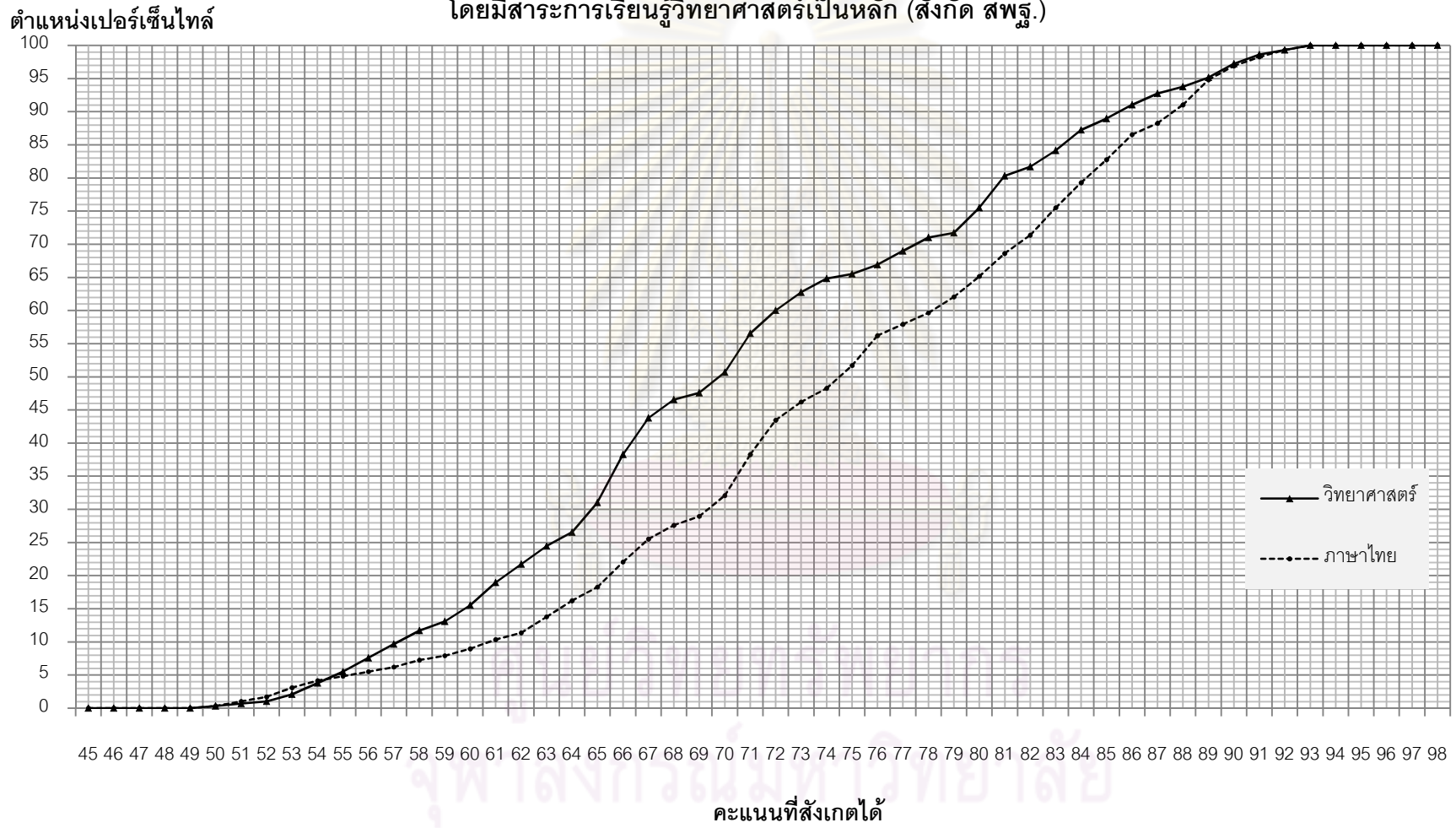
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยมีสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก (สังกัด สพฐ.)

ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์

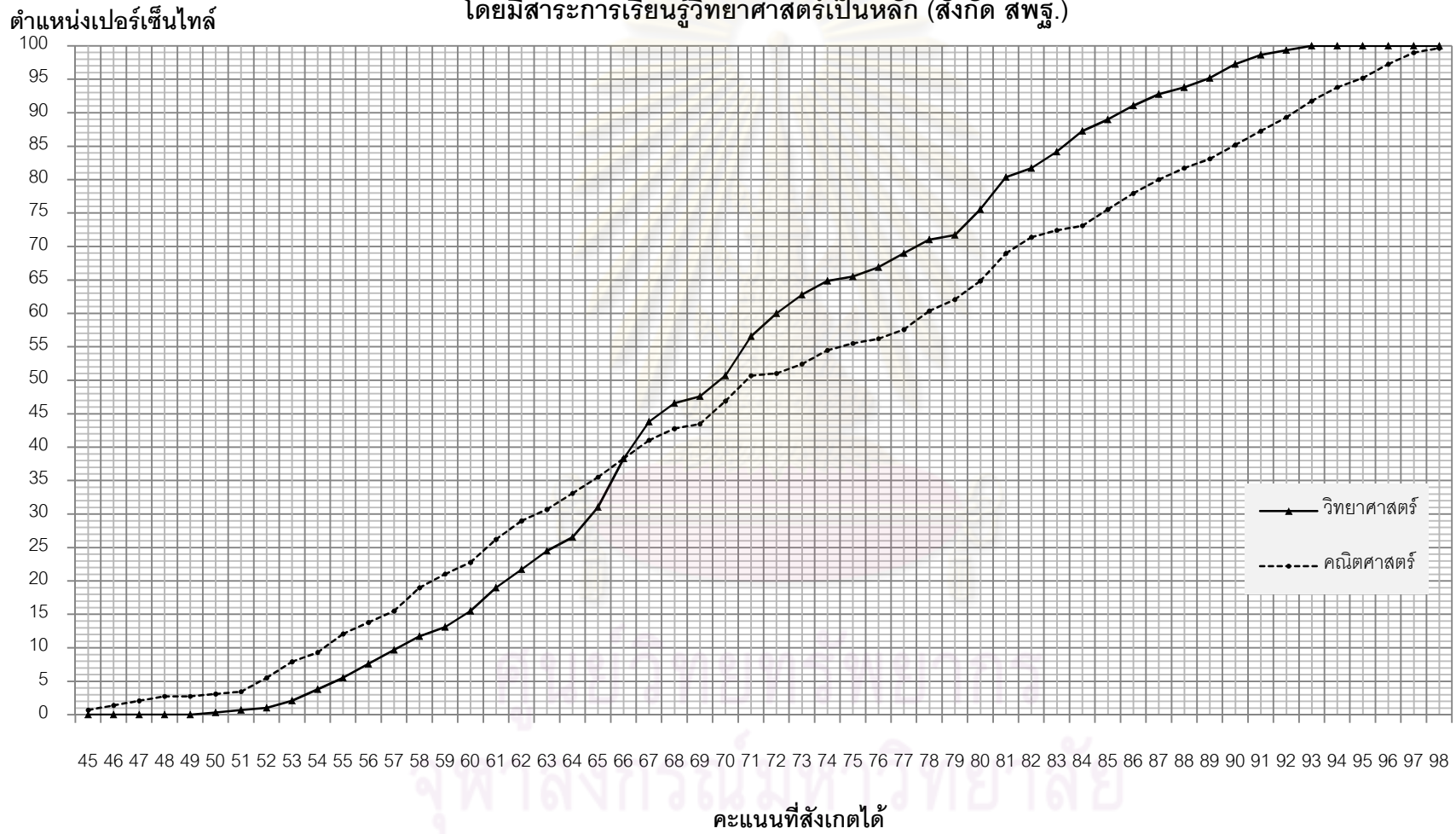


คะแนนที่สังเกตได้

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
โดยมีสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก (สังกัด สพฐ.)



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก (สังกัด สพฐ.)



ตาราง ก2 คะแนนความสอดคล้องด้วยเทคนิคคิวิเปอร์เซ็นไทล์ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในสังกัดสำนักงาน
 คณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

คะแนนที่สังเกตได้	ภาษาไทย		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์	
	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์
48	0	0.00	0	0.00	2	0.69
49	0	0.00	0	0.00	1	1.72
50	0	0.00	18	6.21	3	3.10
51	0	0.00	5	14.14	3	5.17
52	0	0.00	3	16.90	4	7.59
53	0	0.00	0	17.93	7	11.38
54	0	0.00	1	18.28	4	15.17
55	0	0.00	0	18.62	10	20.00
56	0	0.00	4	20.00	6	25.52
57	1	0.34	5	23.10	6	29.66
58	0	0.69	1	25.17	3	32.76
59	2	1.38	10	28.97	1	34.14
60	3	3.10	5	34.14	23	42.41
61	2	4.83	2	36.55	2	51.03
62	3	6.55	4	38.62	13	56.21
63	3	8.62	5	41.72	6	62.76
64	10	13.10	8	46.21	6	66.90
65	7	18.97	5	50.69	6	71.03
66	7	23.79	3	53.45	7	75.52
67	6	28.28	5	56.21	5	79.66

ตาราง ก2 (ต่อ)

คะแนนที่สังเกตได้	ภาษาไทย		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์	
	ความถี่	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์	ความถี่	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์	ความถี่	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
68	12	34.48	3	58.97	1	81.72
69	6	40.69	5	61.72	1	82.41
70	13	47.24	4	64.83	10	86.21
71	11	55.52	2	66.90	4	91.03
72	7	61.72	4	68.97	2	93.10
73	11	67.93	6	72.41	1	94.14
74	4	73.10	1	74.83	2	95.17
75	8	77.24	3	76.21	2	96.55
76	7	82.41	2	77.93	0	97.24
77	6	86.90	4	80.00	1	97.59
78	6	91.03	2	82.07	0	97.93
79	1	93.45	4	84.14	0	97.93
80	6	95.86	2	86.21	2	98.62
81	1	98.28	2	87.59	1	99.66
82	1	98.97	1	88.62	0	100.00
83	0	99.31	2	89.66	0	100.00
84	1	99.66	4	91.72	0	100.00
85	0	100.00	3	94.14	0	100.00
86	0	100.00	1	95.52	0	100.00
87	0	100.00	1	96.21	0	100.00
88	0	100.00	1	96.90	0	100.00
89	0	100.00	0	97.24	0	100.00

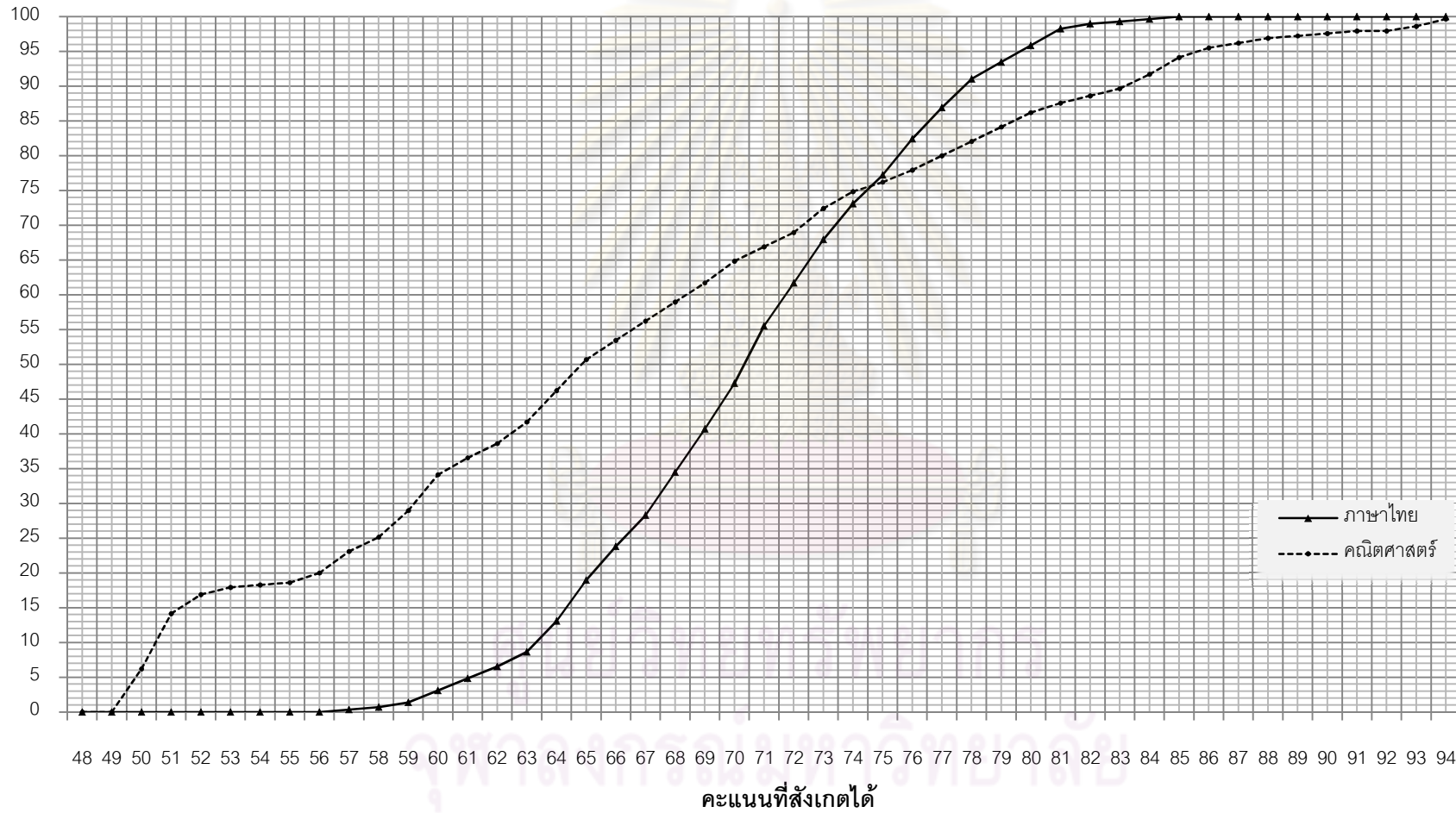
ตาราง ก2 (ต่อ)

คะแนนที่สังเกตได้	ภาษาไทย		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์	
	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์
90	0	100.00	1	97.59	0	100.00
91	0	100.00	0	97.93	0	100.00
92	0	100.00	0	97.93	0	100.00
93	0	100.00	2	98.62	0	100.00
94	0	100.00	1	99.66	0	100.00

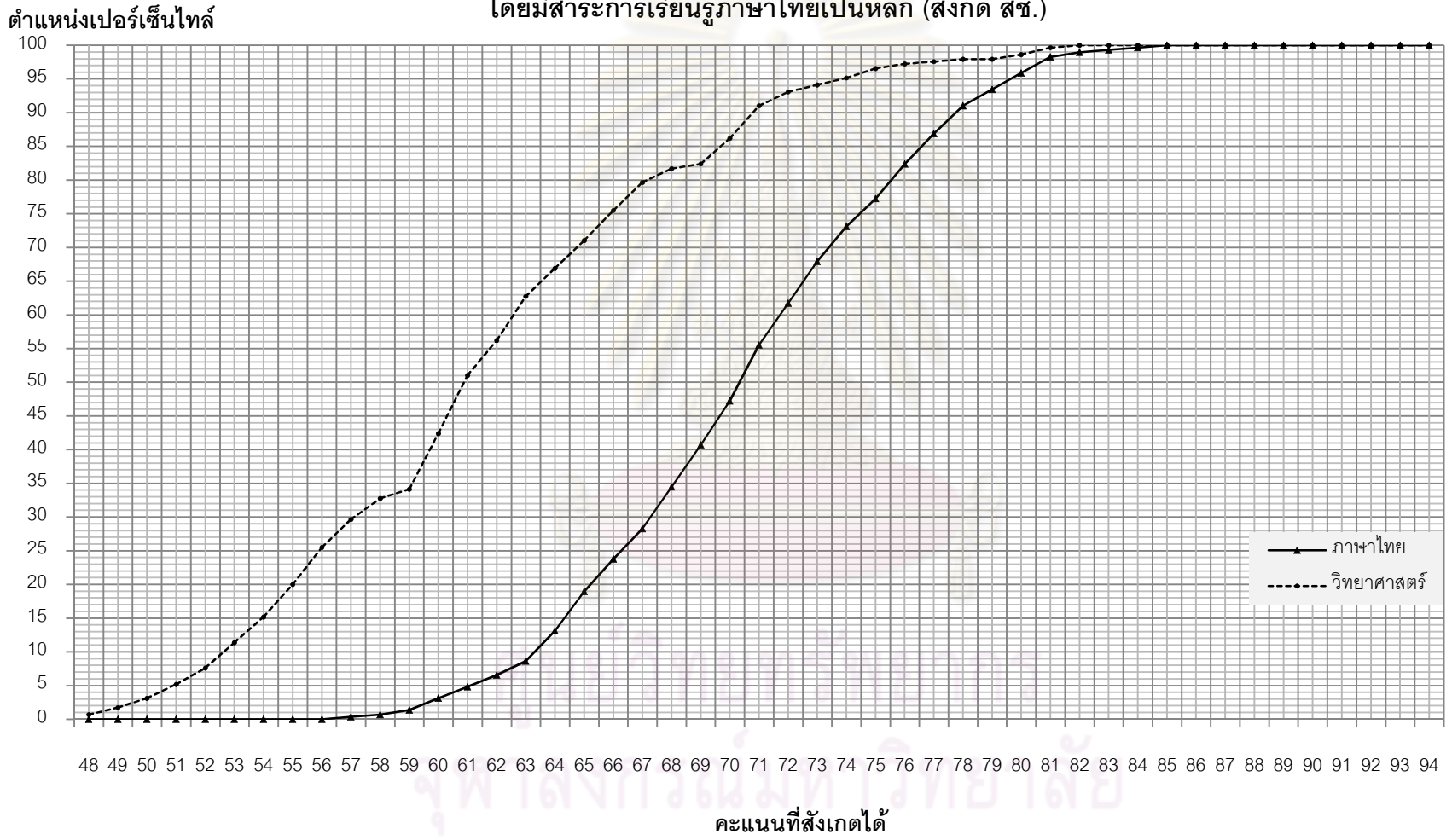
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก (สังกัด สช.)

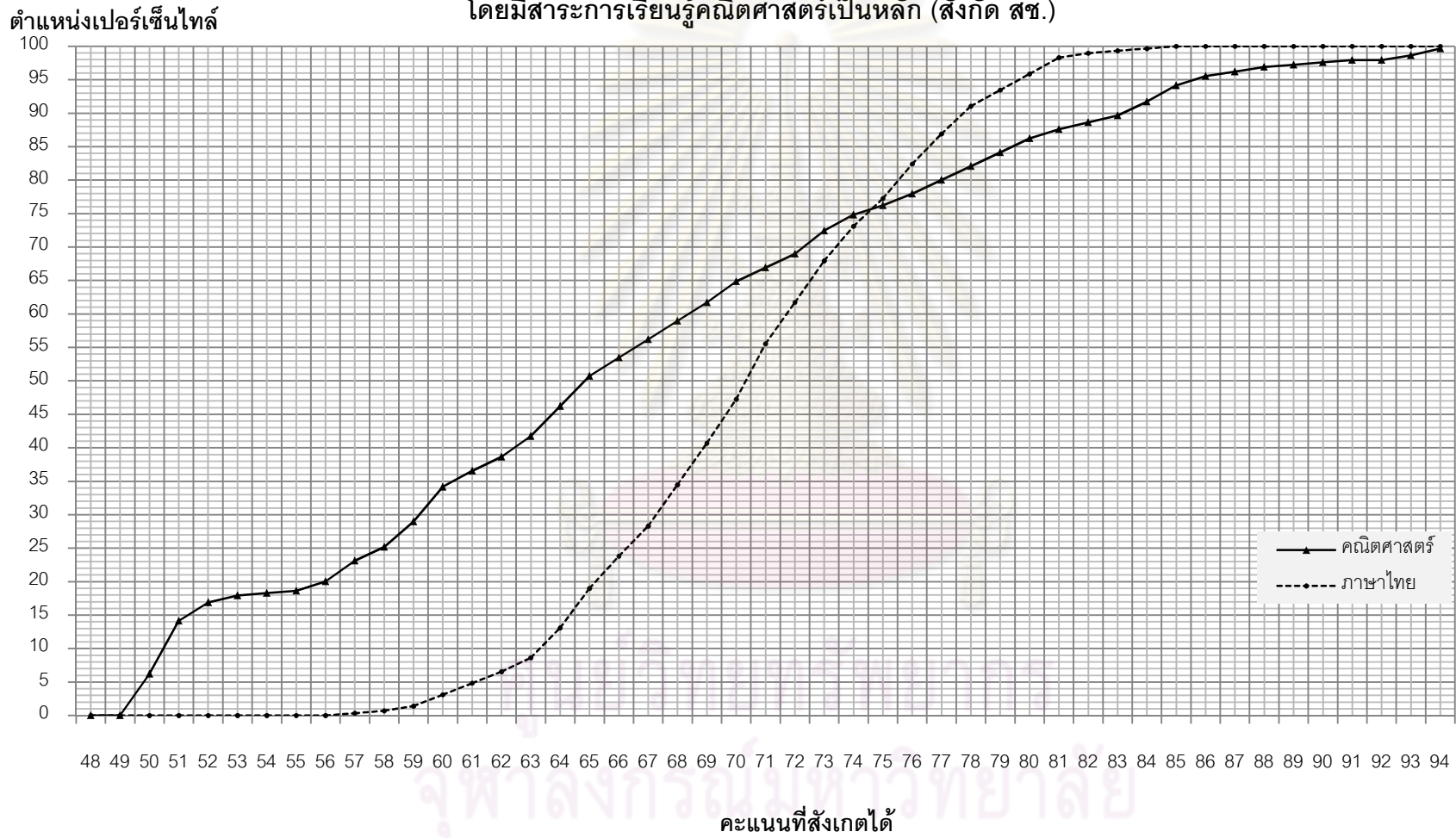
ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์



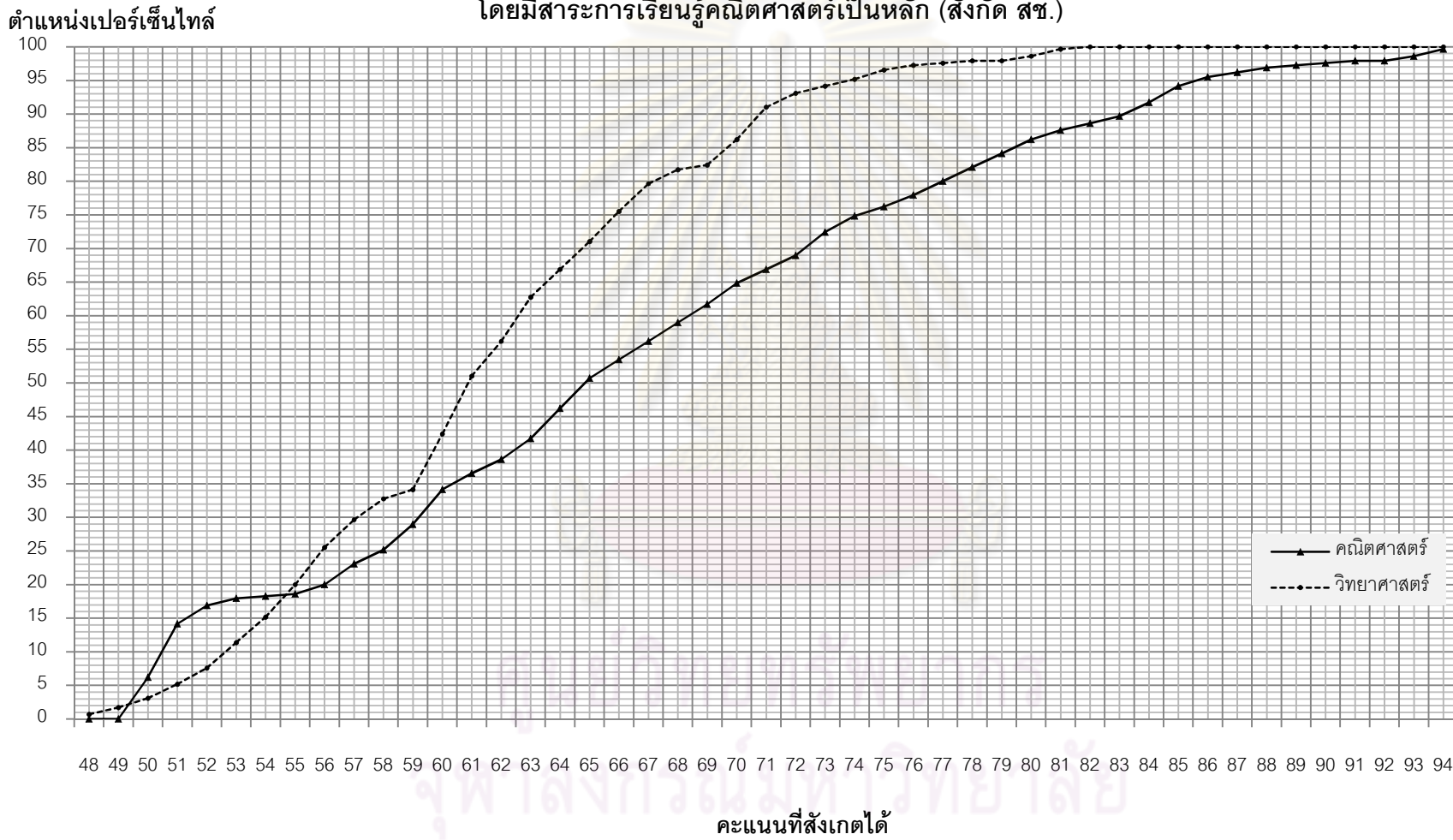
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก (สังกัด สช.)



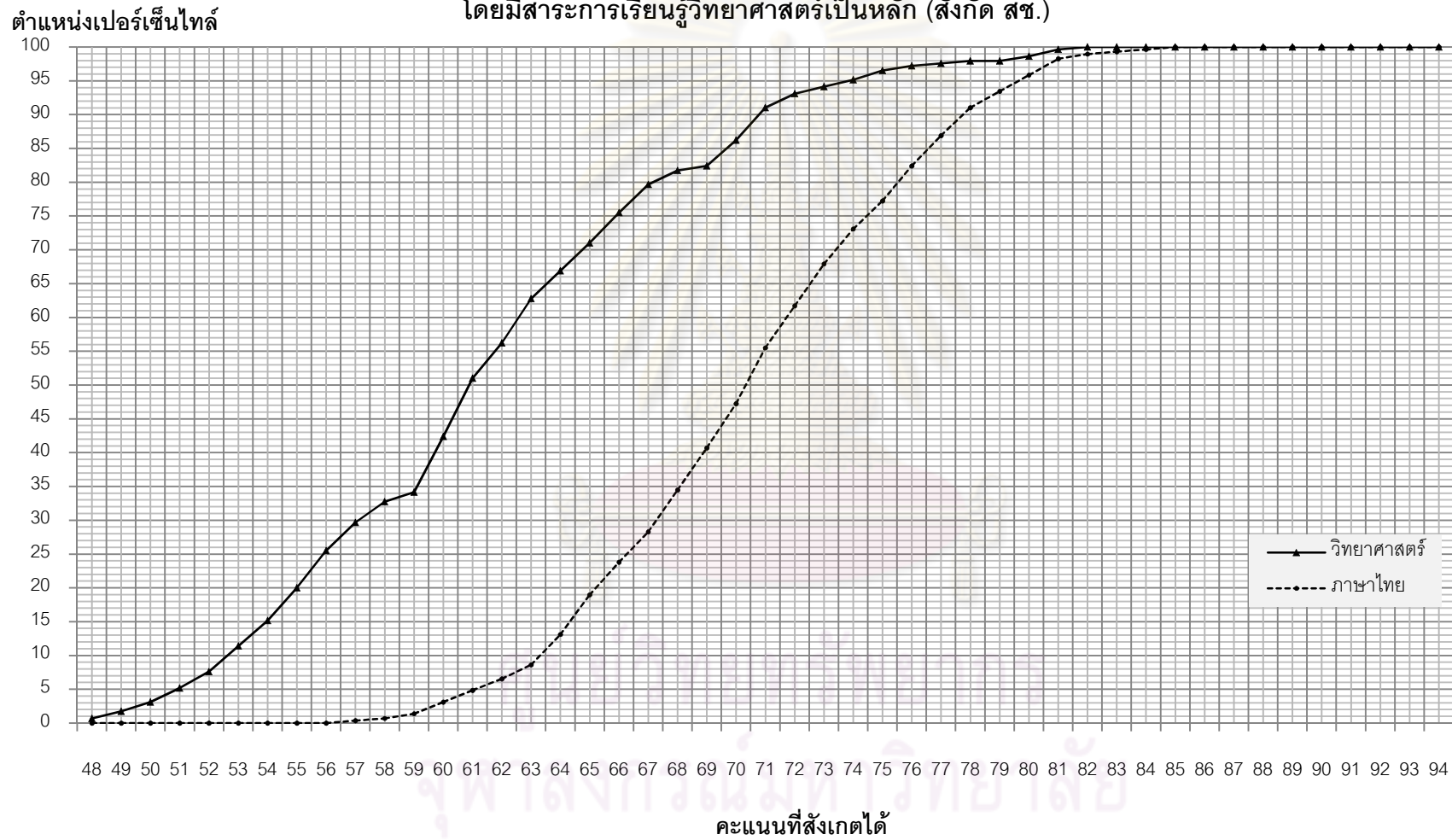
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
โดยมีสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก (สังกัด สช.)



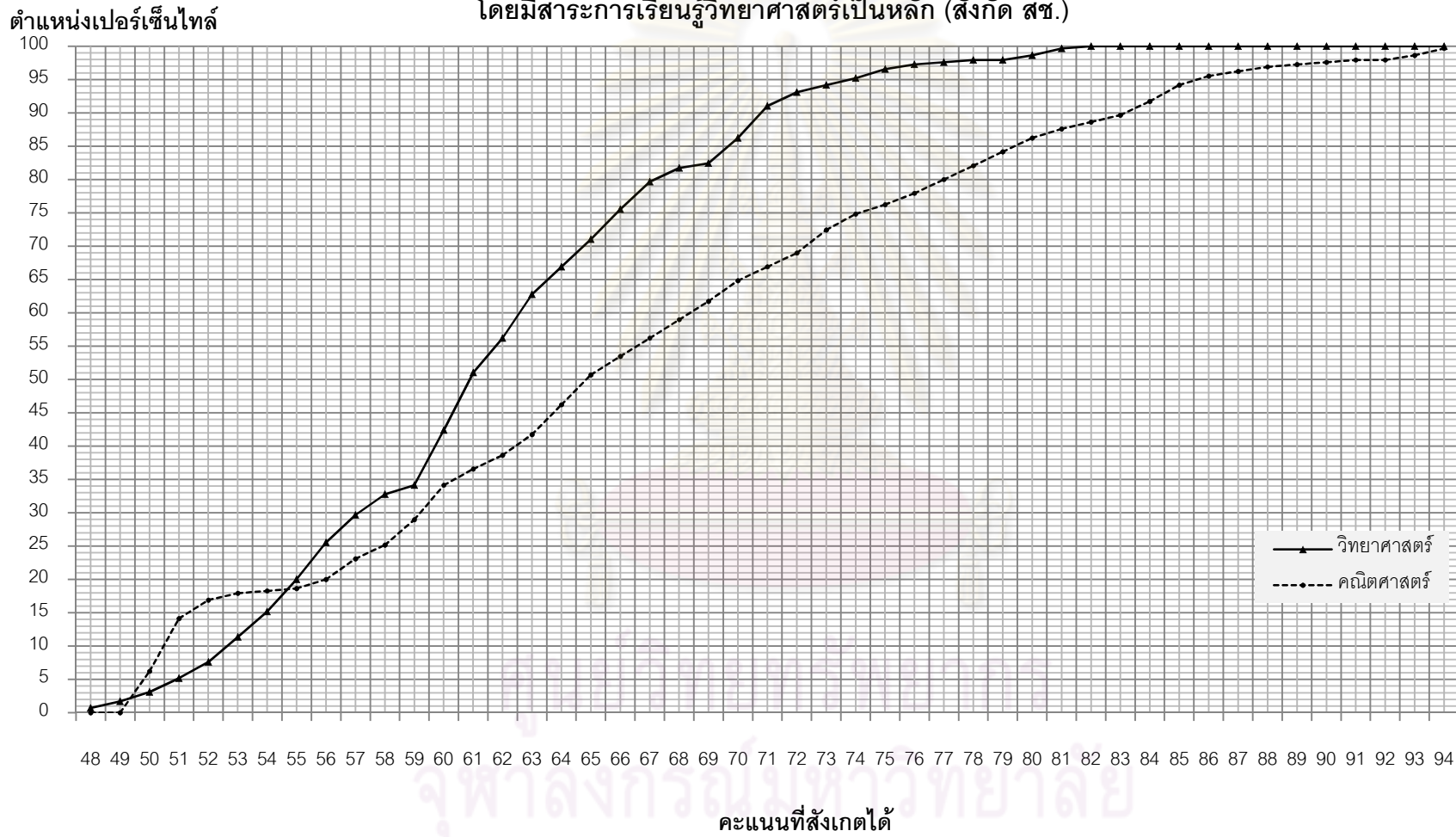
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก (สังกัด สช.)



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
โดยมีสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก (สังกัด สช.)



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก (สังกัด สช.)



ตาราง ก3 คะแนนความสอดคล้องด้วยเทคนิคคิวิเปอร์เซ็นไทล์ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในสังกัดกรมส่งเสริม
 การปกครองส่วนท้องถิ่น

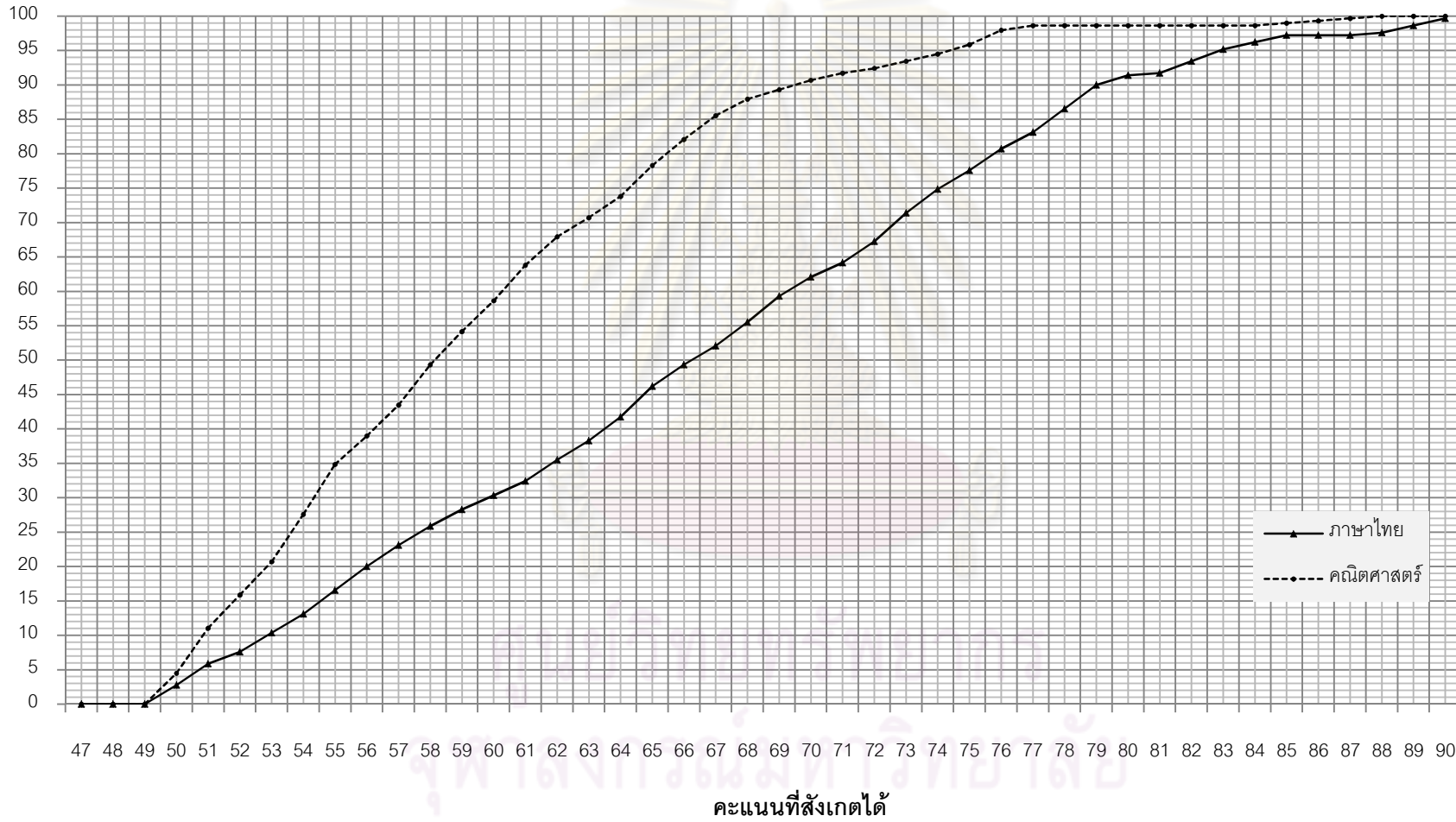
คะแนนที่สังเกตได้	ภาษาไทย		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์	
	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นไทล์
47	0	0.00	0	0.00	1	0.34
48	0	0.00	0	0.00	1	1.03
49	0	0.00	0	0.00	1	1.72
50	8	2.76	13	4.48	15	7.24
51	1	5.86	6	11.03	4	13.79
52	4	7.59	8	15.86	5	16.90
53	4	10.34	6	20.69	1	18.97
54	4	13.10	14	27.59	5	21.03
55	6	16.55	7	34.83	15	27.93
56	4	20.00	5	38.97	8	35.86
57	5	23.10	8	43.45	8	41.38
58	3	25.86	9	49.31	7	46.55
59	4	28.28	5	54.14	2	49.66
60	2	30.34	8	58.62	16	55.86
61	4	32.41	7	63.79	1	61.72
62	5	35.52	5	67.93	5	63.79
63	3	38.28	3	70.69	1	65.86
64	7	41.72	6	73.79	3	67.24
65	6	46.21	7	78.28	10	71.72
66	3	49.31	4	82.07	3	76.21

ตาราง ก3 (ต่อ)

คะแนนที่สังเกตได้	ภาษาไทย		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์	
	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์	ความถี่	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์
67	5	52.07	6	85.52	3	78.28
68	5	55.52	1	87.93	2	80.00
69	6	59.31	3	89.31	5	82.41
70	2	62.07	1	90.69	5	85.86
71	4	64.14	2	91.72	2	88.28
72	5	67.24	0	92.41	0	88.97
73	7	71.38	3	93.45	2	89.66
74	3	74.83	0	94.48	2	91.03
75	5	77.59	4	95.86	3	92.76
76	4	80.69	2	97.93	1	94.14
77	3	83.10	0	98.62	3	95.52
78	7	86.55	0	98.62	1	96.90
79	3	90.00	0	98.62	0	97.24
80	1	91.38	0	98.62	3	98.28
81	0	91.72	0	98.62	1	99.66
82	5	93.45	0	98.62	0	100.00
83	0	95.17	0	98.62	0	100.00
84	3	96.21	0	98.62	0	100.00
85	0	97.24	1	98.97	0	100.00
86	0	97.24	0	99.31	0	100.00
87	0	97.24	1	99.66	0	100.00
88	1	97.59	0	100.00	0	100.00
89	2	98.62	0	100.00	0	100.00
90	1	99.66	0	100.00	0	100.00

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก (สังกัด อปท.)

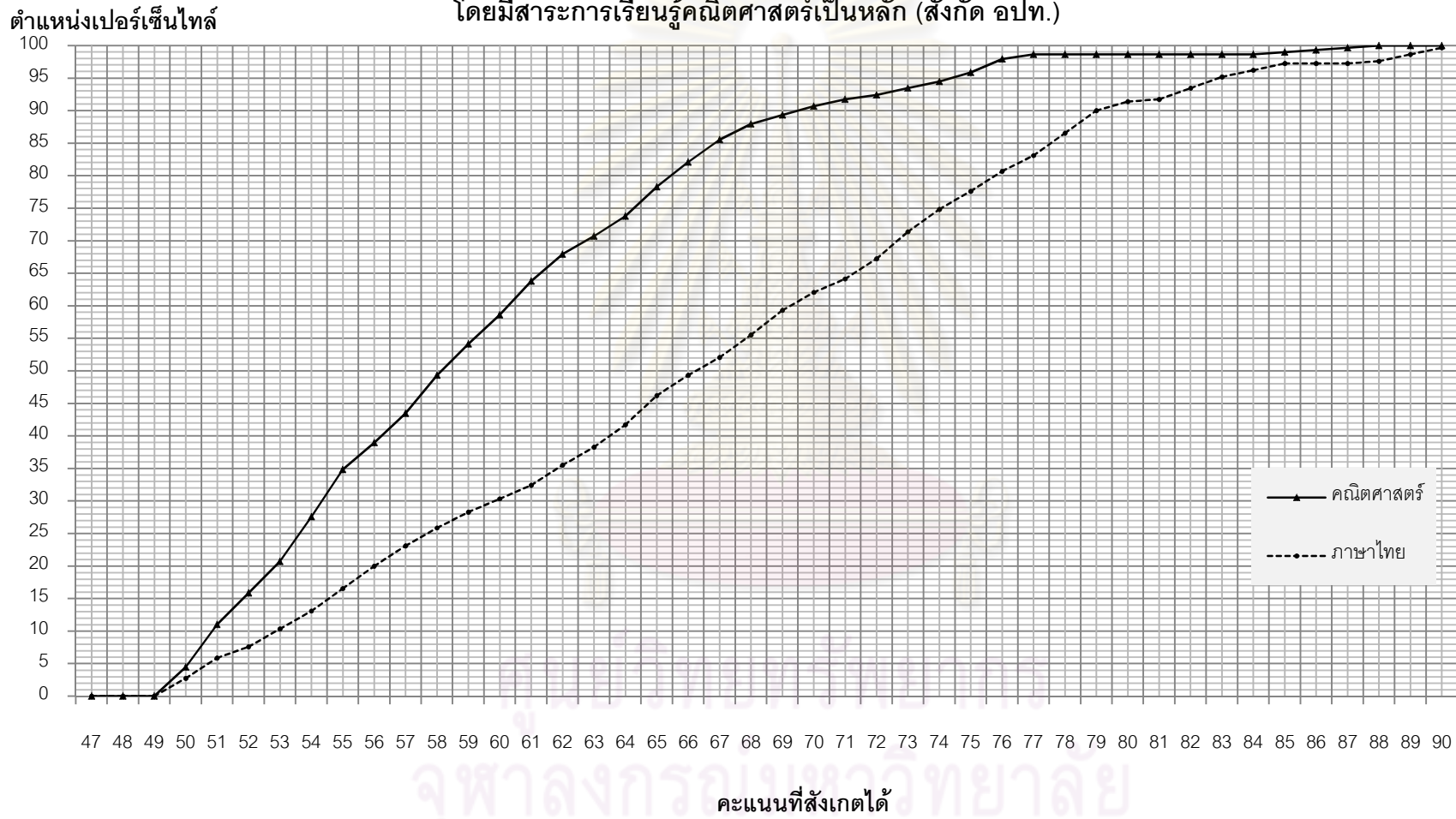
ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์



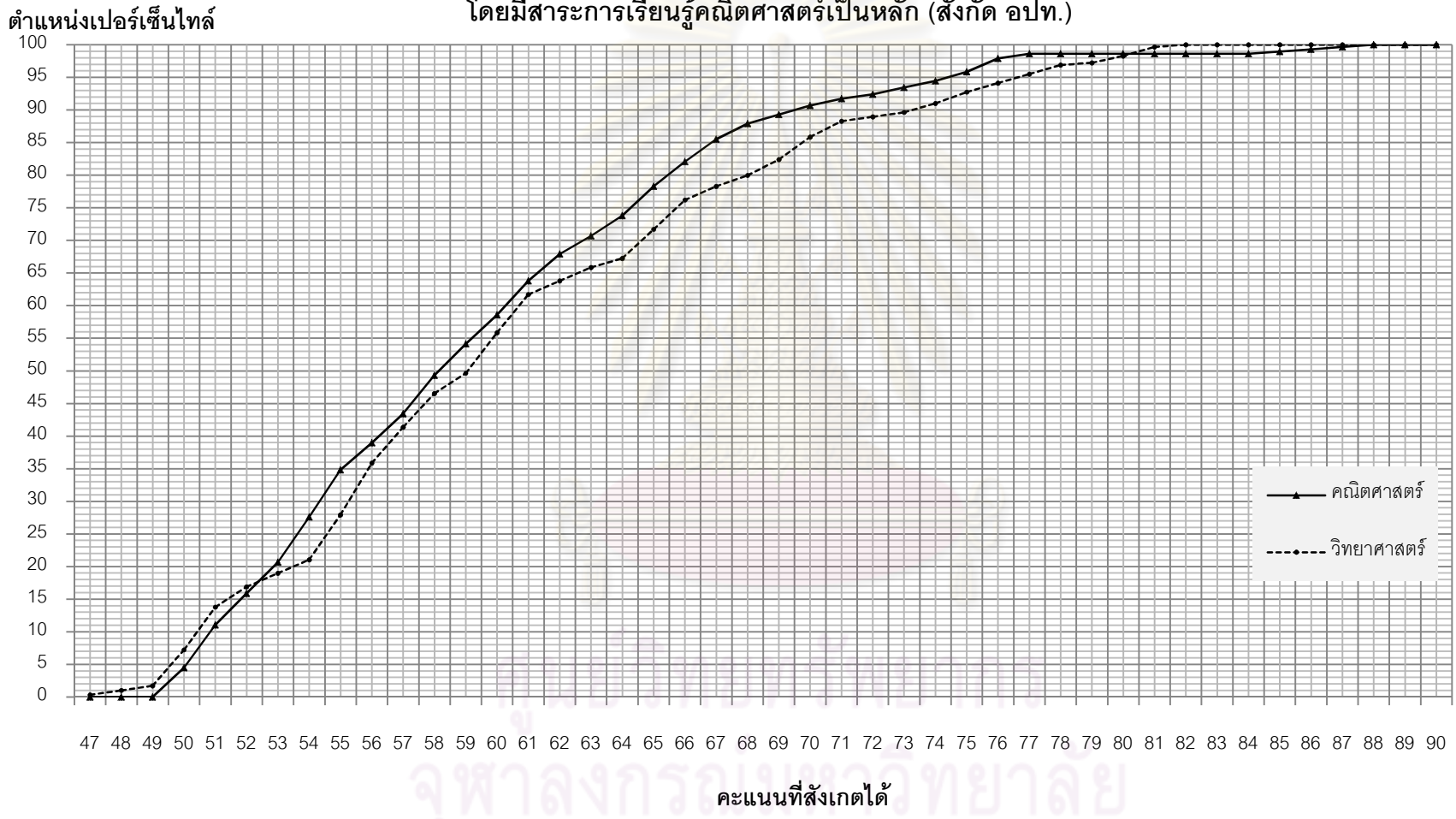
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก (สังกัด อปท.)



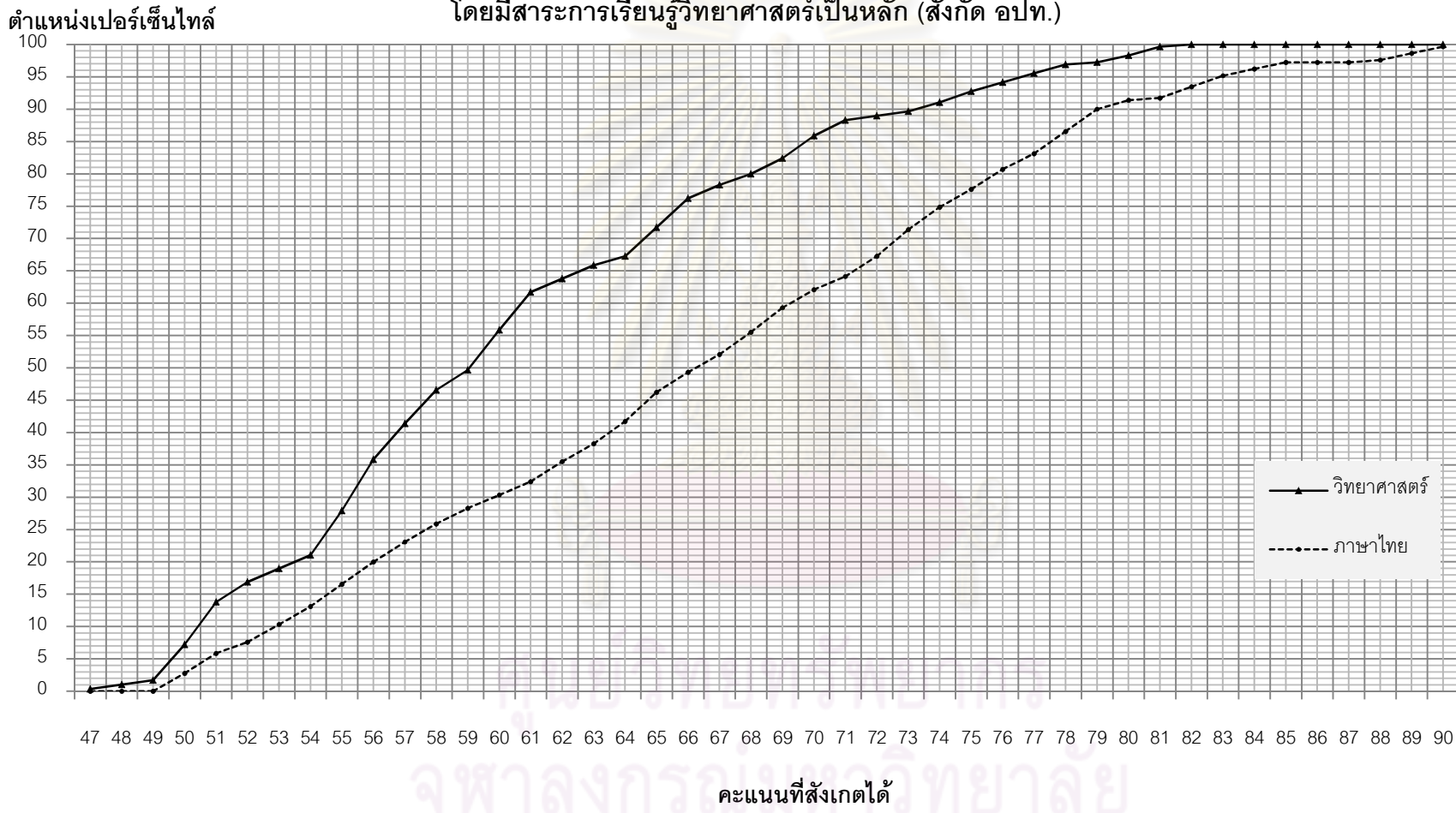
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โดยมีสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก (สังกัด อปท.)



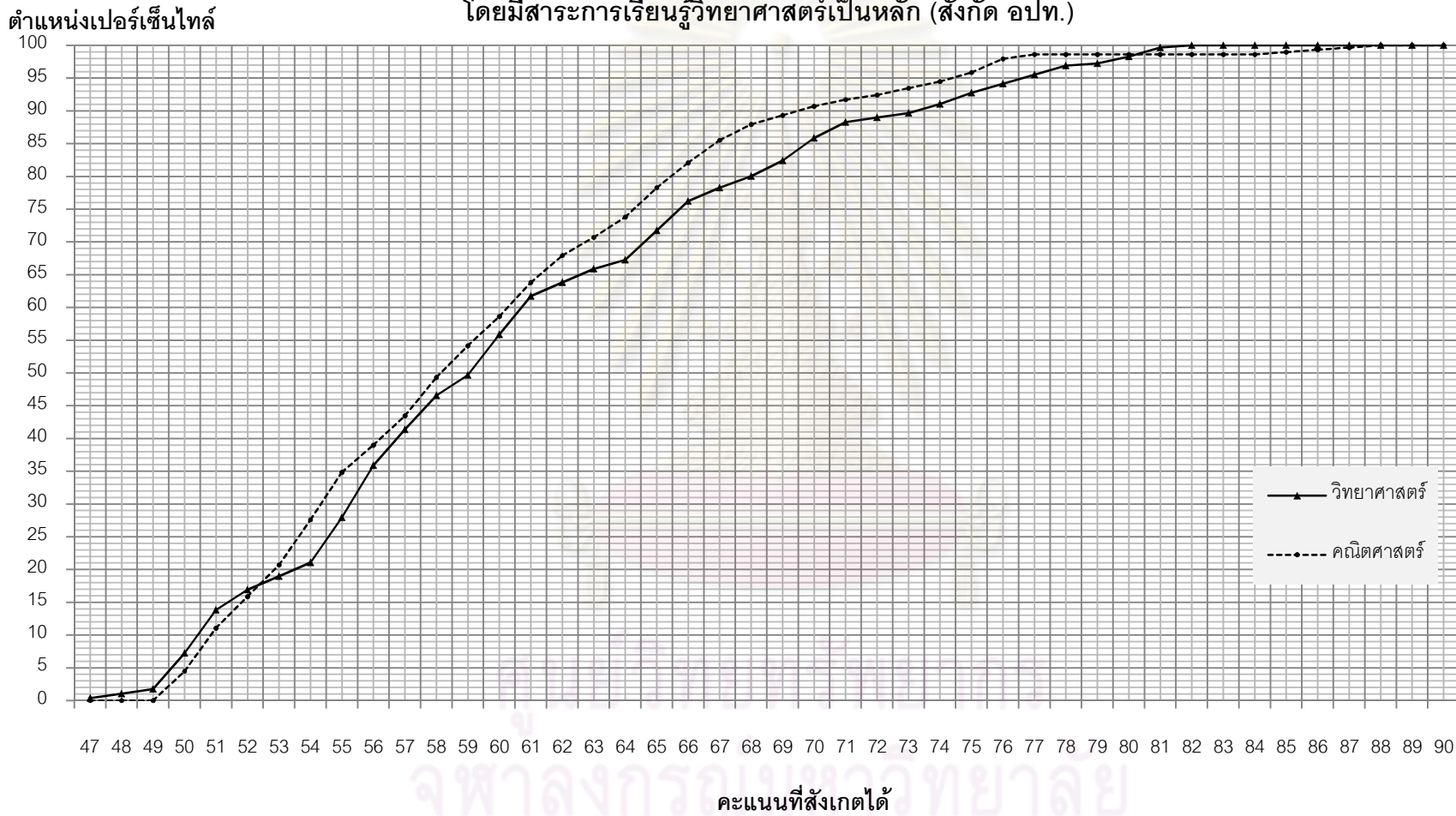
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก (สังกัด อปท.)



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โดยมีสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก (สังกัด อปท.)



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สังเกตได้กับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก (สังกัด อปท.)



ภาคผนวก ข

การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอควิเปอร์เว็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth)

- ตารางคะแนนความสอดคล้อง ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- ตารางคะแนนความสอดคล้อง ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน
- ตารางคะแนนความสอดคล้อง ในสังกัดกรมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ข1 คะแนนความสอดคล้องแต่ละสาระการเรียนรู้หลักด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบ
พรีสมูท(presmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คะแนน ที่สังเกต ได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
45	45.85	44.50	44.59	44.50	47.01	48.05
46	47.57	44.57	45.13	44.51	48.27	49.69
47	49.32	45.00	45.73	44.59	49.24	51.05
48	51.19	45.82	46.35	44.97	50.06	52.33
49	53.06	46.80	46.84	45.64	50.83	53.48
50	54.86	47.93	47.44	46.30	51.58	54.51
51	56.54	49.25	47.91	46.97	52.20	55.44
52	58.04	50.72	48.48	47.77	52.81	56.29
53	59.42	52.34	48.97	48.63	53.44	57.09
54	60.67	54.03	49.54	49.56	53.98	57.84
55	61.81	55.79	50.08	50.56	54.58	58.57
56	62.88	57.56	50.68	51.67	55.12	59.26
57	63.87	59.27	51.30	52.89	55.70	59.94
58	64.81	60.92	51.97	54.21	56.26	60.60
59	65.71	62.49	52.69	55.63	56.84	61.26
60	66.56	63.96	53.46	57.10	57.45	61.92
61	67.38	65.36	54.28	58.60	58.05	62.57
62	68.17	66.67	55.17	60.13	58.69	63.22
63	68.93	67.90	56.12	61.66	59.34	63.87
64	69.67	69.07	57.13	63.19	60.03	64.53

ตาราง ข1 (ต่อ)

คะแนน ที่สังเกต ได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
65	70.39	70.19	58.21	64.72	60.74	65.18
66	71.09	71.26	59.34	66.25	61.49	65.84
67	71.78	72.29	60.54	67.76	62.27	66.50
68	72.45	73.28	61.79	69.26	63.08	67.16
69	73.11	74.23	63.10	70.75	63.94	67.83
70	73.75	75.15	64.46	72.22	64.82	68.50
71	74.39	76.05	65.87	73.68	65.75	69.17
72	75.02	76.92	67.33	75.12	66.72	69.85
73	75.63	77.77	68.84	76.55	67.72	70.53
74	76.24	78.60	70.39	77.95	68.76	71.22
75	76.85	79.41	71.98	79.34	69.83	71.91
76	77.45	80.21	73.60	80.70	70.94	72.61
77	78.04	80.99	75.25	82.05	72.09	73.32
78	78.63	81.75	76.93	83.36	73.27	74.03
79	79.21	82.50	78.63	84.65	74.49	74.75
80	79.80	83.24	80.35	85.92	75.74	75.48
81	80.38	83.98	82.07	87.15	77.02	76.22
82	80.96	84.70	83.79	88.35	78.33	76.97
83	81.54	85.41	85.50	89.51	79.67	77.72
84	82.12	86.13	87.19	90.64	81.03	78.49
85	82.71	86.85	88.84	91.73	82.41	79.27
86	83.29	87.55	90.43	92.77	83.81	80.07

ตาราง ข1 (ต่อ)

คะแนน ที่สังเกต ได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
87	83.89	88.28	91.95	93.75	85.21	80.88
88	84.48	89.03	93.36	94.67	86.59	81.70
89	85.10	89.77	94.64	95.51	87.96	82.55
90	85.72	90.52	95.74	96.27	89.28	83.42
91	86.36	91.33	96.64	96.92	90.54	84.32
92	87.03	92.18	97.34	97.44	91.77	85.25
93	87.73	93.05	97.90	97.92	92.95	86.23
94	88.47	93.94	98.25	98.23	94.07	87.26
95	89.30	94.84	98.41	98.40	95.14	88.37
96	90.26	95.77	98.48	98.47	96.19	89.62
97	91.43	96.71	98.50	98.49	97.20	91.13
98	93.22	97.66	98.50	98.50	98.20	93.20

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ข2 คะแนนความสอดคล้องแต่ละสาระการเรียนรู้หลักด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบ
พรีสมูท (presmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
48	58.49	56.79	47.50	47.64	47.50	48.85
49	60.40	58.69	47.50	48.09	47.50	50.23
50	61.62	60.09	47.50	48.82	47.50	51.28
51	62.58	61.31	47.50	49.73	47.50	52.17
52	63.38	62.40	47.50	50.80	47.50	52.98
53	64.08	63.40	47.50	52.03	47.51	53.72
54	64.74	64.35	47.51	53.40	47.53	54.42
55	65.35	65.27	47.52	54.88	47.59	55.08
56	65.92	66.17	47.57	56.45	47.75	55.72
57	66.48	67.06	47.67	58.11	48.11	56.34
58	67.00	67.93	47.87	59.83	48.65	56.94
59	67.52	68.79	48.24	61.60	49.23	57.52
60	68.01	69.63	48.77	63.41	49.93	58.10
61	68.50	70.46	49.48	65.24	50.75	58.66
62	68.98	71.26	50.40	67.08	51.65	59.22
63	69.44	72.05	51.54	68.92	52.62	59.78
64	69.90	72.81	52.89	70.75	53.64	60.32
65	70.35	73.55	54.43	72.56	54.71	60.87
66	70.79	74.27	56.14	74.34	55.81	61.41
67	71.23	74.97	58.00	76.08	56.93	61.96

ตาราง ข2 (ต่อ)

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
68	71.66	75.64	59.97	77.78	58.08	62.49
69	72.08	76.30	62.05	79.41	59.25	63.04
70	72.50	76.95	64.22	81.00	60.44	63.58
71	72.92	77.56	66.47	82.50	61.67	64.14
72	73.32	78.19	68.80	83.94	62.94	64.68
73	73.73	78.80	71.20	85.29	64.25	65.24
74	74.13	79.38	73.66	86.56	65.61	65.80
75	74.53	80.01	76.16	87.75	67.04	66.37
76	74.94	80.56	78.66	88.84	68.52	66.95
77	75.33	81.19	81.12	89.83	70.08	67.53
78	75.73	81.78	83.48	90.72	71.67	68.13
79	76.14	82.37	85.71	91.50	73.31	68.74
80	76.52	83.01	87.74	92.22	74.99	69.36
81	76.95	83.57	89.50	92.83	76.65	70.00
82	77.35	84.25	91.01	93.32	78.32	70.65
83	77.78	84.90	92.21	93.74	79.98	71.33
84	78.22	85.48	93.14	94.10	81.54	72.04
85	78.65	86.24	93.81	94.30	83.14	72.77
86	79.13	86.95	94.24	94.41	84.57	73.52
87	79.59	87.56	94.42	94.46	86.07	74.34
88	80.14	88.37	94.48	94.49	87.38	75.22

ตาราง ข2 (ต่อ)

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
89	80.67	89.20	94.49	94.50	88.69	76.15
90	81.29	90.00	94.50	94.50	90.00	77.17
91	81.99	90.75	94.50	94.50	91.20	78.31
92	82.78	91.49	94.50	94.50	92.31	79.63
93	83.81	92.46	94.50	94.50	93.37	81.29
94	85.31	93.45	94.50	94.50	94.38	83.61

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ข3 คะแนนความสอดคล้องแต่ละสาระการเรียนรู้หลักด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบ
พรีสมูท (presmooth) ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
47	46.60	46.80	47.76	47.59	47.35	46.66
48	47.28	47.91	48.70	48.65	48.08	47.57
49	48.49	49.43	49.45	49.66	48.77	48.49
50	50.06	51.22	49.97	50.63	49.38	49.42
51	52.06	53.19	50.54	51.54	49.89	50.46
52	54.31	55.16	50.97	52.38	50.42	51.57
53	56.64	57.05	51.46	53.18	50.91	52.78
54	58.92	58.81	51.87	53.95	51.42	54.07
55	61.06	60.44	52.30	54.70	51.92	55.39
56	63.03	61.96	52.73	55.44	52.44	56.74
57	64.83	63.40	53.16	56.19	52.97	58.06
58	66.49	64.75	53.59	56.95	53.53	59.34
59	68.02	66.05	54.04	57.72	54.11	60.59
60	69.44	67.30	54.49	58.51	54.72	61.80
61	70.77	68.50	54.97	59.33	55.36	62.98
62	72.03	69.66	55.46	60.16	56.03	64.12
63	73.22	70.80	55.98	61.02	56.72	65.23
64	74.34	71.90	56.52	61.89	57.43	66.30
65	75.42	72.98	57.10	62.79	58.19	67.35
66	76.44	74.03	57.69	63.71	58.96	68.38
67	77.43	75.06	58.32	64.65	59.76	69.37

ตาราง ข3 (ต่อ)

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
68	78.37	76.07	58.99	65.62	60.57	70.34
69	79.27	77.06	59.68	66.61	61.42	71.29
70	80.13	78.03	60.41	67.63	62.29	72.21
71	80.96	78.99	61.18	68.68	63.18	73.11
72	81.76	79.94	61.98	69.76	64.09	73.97
73	82.51	80.87	62.81	70.88	65.02	74.82
74	83.25	81.78	63.68	72.03	65.97	75.63
75	83.95	82.68	64.59	73.21	66.94	76.43
76	84.61	83.55	65.55	74.43	67.93	77.21
77	85.26	84.42	66.55	75.71	68.94	77.97
78	85.87	85.28	67.59	77.03	69.96	78.70
79	86.44	86.11	68.69	78.38	71.01	79.42
80	87.01	86.90	69.84	79.79	72.07	80.14
81	87.51	87.64	71.04	81.23	73.14	80.83
82	88.04	88.34	72.31	82.68	74.24	81.49
83	88.46	89.01	73.64	84.14	75.35	82.21
84	88.95	89.48	75.07	85.51	76.48	82.90
85	89.32	90.04	76.57	86.89	77.65	83.55
86	89.69	90.32	78.21	88.11	78.86	84.30
87	90.07	90.45	79.97	89.15	80.12	85.09
88	90.30	90.49	81.92	90.01	81.44	85.90
89	90.43	90.50	84.12	90.42	82.99	86.81
90	90.49	90.50	86.77	90.49	84.91	87.99

ภาคผนวก ค

การสร้างคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth)

- ตารางคะแนนความสอดคล้อง ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- ตารางคะแนนความสอดคล้อง ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน
- ตารางคะแนนความสอดคล้อง ในสังกัดกรมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ค1 คะแนนความสอดคล้องแต่ละสาระการเรียนรู้หลักด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบ
โพซทสมูท (postsmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
45	49.79	44.95	42.07	42.84	45.06	50.63
46	51.54	45.84	42.61	43.22	46.19	52.32
47	52.21	46.73	43.16	43.60	47.31	52.96
48	52.00	47.62	43.70	43.98	48.43	53.30
49	52.00	48.00	44.25	44.36	49.55	53.46
50	53.01	49.40	44.80	44.74	50.68	53.61
51	53.48	50.29	45.34	45.11	51.85	53.90
52	55.71	51.14	46.71	45.58	52.72	54.61
53	58.51	52.31	50.07	47.18	53.61	56.11
54	60.42	53.57	51.00	51.26	54.23	57.02
55	62.22	55.74	51.86	52.09	54.67	58.32
56	62.90	58.28	52.12	52.87	55.11	59.46
57	63.68	60.40	52.39	53.99	55.54	60.11
58	64.95	61.83	52.70	54.81	55.92	60.89
59	65.00	62.69	53.20	55.49	56.28	61.00
60	66.29	63.64	53.79	56.83	56.75	62.48
61	67.32	65.02	54.30	58.14	57.38	63.76
62	68.75	65.91	54.84	59.46	58.17	64.57
63	69.65	66.65	56.11	60.45	59.40	64.98
64	70.19	67.65	57.25	61.23	60.25	65.31
65	70.59	69.66	58.04	63.06	60.97	65.64
66	70.94	71.02	59.55	66.13	62.12	65.96
67	71.27	72.07	60.75	69.03	63.42	66.27

ตาราง ค1 (ต่อ)

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
68	71.60	72.89	61.44	69.79	64.27	66.57
69	72.09	73.64	62.22	70.23	64.00	67.06
70	73.55	74.71	63.60	71.71	65.20	68.17
71	74.50	76.28	66.19	75.71	65.98	69.67
72	74.89	78.08	68.94	78.03	66.93	70.07
73	75.18	79.14	69.77	79.29	68.14	70.33
74	75.00	79.00	70.36	79.00	69.41	70.00
75	75.87	80.12	72.36	80.12	70.20	70.88
76	76.26	80.53	75.46	80.49	70.85	71.12
77	76.92	81.11	77.04	81.02	71.35	71.43
78	78.00	81.72	78.00	81.64	71.93	71.95
79	79.00	82.27	79.00	82.55	72.85	72.78
80	79.99	83.04	80.01	85.00	74.57	74.31
81	81.06	83.98	80.94	87.04	76.81	76.95
82	81.82	84.68	82.34	88.31	78.53	78.48
83	82.26	85.37	84.92	89.57	79.96	79.34
84	82.60	86.37	86.78	90.91	81.03	79.68
85	83.03	87.42	88.79	91.90	82.50	80.01
86	83.56	87.96	90.53	92.74	83.67	80.40
87	84.13	88.33	91.52	93.43	84.57	80.97
88	84.64	88.67	92.73	94.16	86.05	81.74
89	85.09	89.26	94.70	95.09	88.59	82.58
90	85.62	90.25	95.84	95.97	89.81	83.30
91	86.43	91.34	96.47	96.55	90.60	84.08

ตาราง ค1 (ต่อ)

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
92	87.50	92.02	97.25	97.26	91.98	85.12
93	88.12	93.02	97.44	97.45	92.98	86.36
94	88.59	94.02	97.64	97.65	93.98	87.80
95	89.21	95.01	97.83	97.84	94.99	88.91
96	90.23	96.01	98.02	98.03	95.99	90.05
97	91.68	97.01	98.21	98.22	97.00	91.64
98	95.84	98.00	98.40	98.41	98.00	95.80

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ค2 คะแนนความสอดคล้องแต่ละสาระการเรียนรู้หลักด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบ
โพซทสมูท (postsmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
48	50.26	57.82	47.00	48.68	44.43	38.83
49	55.77	59.17	47.00	49.02	44.00	45.67
50	62.08	60.07	47.96	50.00	45.17	51.57
51	64.02	61.23	48.14	49.76	45.54	53.60
52	64.49	62.55	48.32	50.14	45.91	54.32
53	64.00	63.69	48.00	50.56	46.28	54.00
54	64.00	64.38	48.00	51.50	46.00	54.00
55	64.94	65.20	48.87	55.79	47.02	54.83
56	65.24	66.41	49.05	58.13	47.39	55.06
57	65.77	67.16	49.23	59.05	47.76	55.42
58	66.42	67.57	49.42	59.58	48.12	55.92
59	67.14	67.93	49.00	60.33	48.81	56.91
60	67.88	69.42	49.68	63.10	49.93	58.66
61	68.30	70.41	49.84	65.11	50.82	59.45
62	68.66	71.13	49.99	67.02	51.59	59.73
63	69.22	72.11	50.28	69.28	52.35	59.98
64	69.00	72.84	50.94	71.00	53.41	60.34
65	70.36	73.54	55.26	72.64	54.80	60.93
66	70.73	74.62	57.35	74.65	55.63	61.55
67	71.10	75.38	58.83	76.72	56.78	61.99
68	71.00	75.83	60.23	77.64	59.18	62.37

ตาราง ค2 (ต่อ)

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
69	71.00	76.21	62.64	78.44	59.00	62.00
70	72.45	76.91	64.23	80.25	60.48	63.41
71	72.82	77.94	66.74	83.60	61.83	64.00
72	73.24	78.76	69.01	84.54	62.87	64.60
73	73.85	79.44	71.50	85.10	64.26	65.22
74	74.42	79.00	73.24	85.83	65.46	65.00
75	74.82	80.08	75.51	87.29	66.42	66.12
76	75.17	80.27	78.15	88.62	68.55	66.55
77	75.54	80.42	80.67	89.63	70.10	67.24
78	75.94	80.00	83.61	90.24	71.08	68.52
79	76.36	80.00	84.65	90.90	72.30	69.47
80	76.76	81.21	86.95	92.98	74.73	69.90
81	77.10	82.76	92.48	93.09	79.62	70.16
82	77.38	83.63	93.19	93.19	80.61	70.39
83	77.70	84.50	93.34	93.30	81.24	70.68
84	78.30	85.37	93.44	93.40	82.39	71.31
85	79.30	86.24	93.54	93.51	83.54	72.89
86	79.77	87.11	93.65	93.61	84.70	74.12
87	79.99	87.98	93.75	93.72	85.85	74.82
88	80.16	88.85	93.85	93.82	87.00	75.48
89	80.30	89.72	93.95	93.93	88.16	76.36
90	80.43	90.59	94.05	94.03	89.31	77.51

ตาราง ค2 (ต่อ)

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
91	80.59	91.46	94.15	94.13	90.46	79.09
92	80.84	92.33	94.25	94.24	91.62	79.63
93	81.25	93.20	94.35	94.34	92.77	80.14
94	89.44	94.07	94.45	94.45	93.92	89.71

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ค3 คะแนนความสอดคล้องแต่ละสาระการเรียนรู้หลักด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบ
โพซทสมูท (postsmooth) ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
47	47.04	47.32	46.97	47.29	46.84	46.85
48	48.11	48.95	47.90	48.87	47.51	47.55
49	49.19	49.59	48.83	49.45	48.18	48.26
50	50.41	51.82	49.76	50.42	49.35	49.68
51	53.18	54.15	50.19	51.52	49.76	50.47
52	54.82	55.05	50.46	52.16	50.05	51.70
53	56.32	55.60	50.90	52.61	50.39	53.75
54	58.80	56.46	51.48	53.16	50.88	54.97
55	61.70	58.92	52.12	54.03	51.92	55.81
56	63.24	62.04	52.81	55.26	53.57	56.55
57	64.40	63.90	53.40	56.56	54.38	57.44
58	65.97	65.10	53.75	57.46	54.73	58.76
59	67.56	66.27	54.06	58.20	55.02	59.00
60	68.89	68.11	55.00	59.46	56.00	60.40
61	70.80	69.69	54.64	60.49	55.56	61.95
62	72.12	70.78	55.16	61.03	55.97	63.82
63	72.85	71.51	55.81	61.48	56.46	64.75
64	73.66	72.12	56.00	62.14	57.07	65.44
65	75.16	73.13	57.45	63.41	57.91	66.96
66	76.60	74.46	58.02	64.48	58.80	68.79
67	77.76	75.17	58.57	65.02	59.51	69.92

ตาราง ค3 (ต่อ)

คะแนนที่ สังเกตได้	คะแนนความสอดคล้อง					
	ภาษาไทยเป็นหลัก		คณิตศาสตร์เป็นหลัก		วิทยาศาสตร์เป็นหลัก	
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์
68	78.34	75.79	59.36	65.49	59.96	70.98
69	78.00	76.75	60.07	66.16	60.45	72.47
70	79.46	77.79	60.61	67.09	61.26	73.58
71	80.62	78.33	61.11	68.03	62.25	74.29
72	81.56	78.62	61.88	68.70	63.83	74.81
73	81.99	79.02	63.24	69.41	64.91	75.41
74	82.41	79.93	64.27	70.56	65.57	76.18
75	83.75	81.59	64.90	72.35	66.71	77.38
76	87.65	82.39	65.55	73.78	68.27	79.64
77	88.00	83.50	66.31	74.76	69.21	80.39
78	88.00	84.21	67.33	75.30	70.31	80.74
79	88.00	84.78	69.36	75.00	72.92	81.11
80	88.78	88.65	70.53	76.27	74.04	82.00
81	88.84	88.95	71.33	81.90	74.61	81.84
82	88.90	89.11	73.08	82.80	75.45	82.21
83	88.95	89.27	74.62	83.71	76.60	82.58
84	89.03	89.44	75.07	84.62	77.56	82.95
85	89.25	89.60	75.38	85.52	79.19	83.39
86	89.49	89.77	75.54	86.43	79.49	83.85
87	89.72	89.93	75.53	87.33	79.58	85.33
88	89.94	90.09	76.27	88.24	79.78	86.80
89	90.16	90.26	80.45	89.14	81.20	88.28
90	90.39	90.42	88.27	90.05	87.40	89.76

ภาคผนวก ง

ความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้

- 1) ความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 2) ความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมเอกชน
- 3) ความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ ในสังกัดกรมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1) การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ที่ยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก

ตาราง ง1 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์																	
	คณิตศาสตร์									วิทยาศาสตร์								
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม
4	55									41								
3.5	10									10								
3	17									6 19								
2.5	13									29								
2	15 4									14 7								
1.5	11 5									6 6								
1	10 1									7								
0	4 4									0 0								
รวม	82	13	15	15	5	10	1	4	145	57	19	29	14	13	6	7	0	145

ตาราง ง2 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท																		
	คณิตศาสตร์									วิทยาศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	55								55	26	15								41
3.5		8	2						10			10							10
3			2	5	10				17				25						25
2.5					5	8			13					29					29
2						9	10		19					6	15				21
1.5							16		16						12				12
1								3	8	11							7		7
0									4	4									0
รวม	55	8	4	5	15	17	29	12	145	26	15	10	25	35	27	7	0	145	

ตาราง ง3 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท																		
	คณิตศาสตร์									วิทยาศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	55								55	26	15								41
3.5		9	1						10			10							10
3			6	1	10				17				25						25
2.5					10	3			13					29					29
2						15	4		19					3	18				21
1.5							16		16								12		12
1								4	7	11							7		7
0									4	4									0
รวม	55	9	7	1	20	18	24	11	145	26	15	10	25	32	30	7	0	145	

2) การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ที่ยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก

ตาราง ง4 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์
ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์																		
	ภาษาไทย									วิทยาศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	54								54	41								41	
3.5		12	8						20	10								10	
3			6	15	7				28	6	10	9						25	
2.5					19				19		8	11	10					29	
2					7	3	2		12				11	10				21	
1.5								6	6					6	6			12	
1								3	3	6					3	4		7	
0									0									0	
รวม	54	12	14	15	33	3	11	3	145	57	10	17	11	21	16	9	4	145	

ตาราง ง5 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท (presmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท																		
	ภาษาไทย									วิทยาศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	54								54	15	26								41
3.5		20							20			10							10
3		21	7						28			8	17						25
2.5			19						19				29						29
2			1	11					12			3	18						21
1.5				2	4				6					6	6				12
1					3	3			6						6	1			7
0									0										0
รวม	54	41	27	13	7	3	0	0	145	15	26	18	49	24	12	1	0		145

ตาราง ง6 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท																		
	ภาษาไทย									วิทยาศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	54								54	20	21								41
3.5		20							20			10							10
3		21	7						28			16	9						25
2.5			19						19				29						29
2			7	5					12				11	10					21
1.5				2	4				6					10	2				12
1						4	2		6						6	1			7
0									0										0
รวม	54	41	33	7	4	4	2	0	145	20	21	26	49	20	8	1	0	145	

3) การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ที่ยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก

ตาราง ง7 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับคณิตศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์
ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์																		
	ภาษาไทย									คณิตศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	39	8	7						54	55									55
3.5			20						20	9	1								10
3			2	26					28		7	10							17
2.5				4	15				19			5	8						13
2					7	5			12				9	10					19
1.5						6			6					1	15				16
1							6		6						3	8			11
0									0								4		4
รวม	39	8	29	30	22	11	6	0	145	64	8	15	17	11	18	8	4		145

ตาราง ง8 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับคณิตศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบ พรีสมูท (presmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท																					
	ภาษาไทย									คณิตศาสตร์												
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม				
4	54								54	55										55		
3.5	20								20	10										10		
3	28								28	6		11								17		
2.5	19								19	13										13		
2	10								2	12										9	10	19
1.5	4								2	6										1	15	16
1	4								2	6										3	8	11
0	0								0	0										4	4	4
รวม	74	28	19	10	6	2	4	2	145	65	6	11	13	9	11	18	12	145				

ตาราง ง9 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับคณิตศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท																																			
	ภาษาไทย									คณิตศาสตร์																										
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม																		
4	54									54									55																	
3.5	20									20									10																	
3	2		26							28									2			5			10			17								
2.5	19									19									2			8			3			13								
2	10									2			12									9			10			19								
1.5	4									2			6									6			10			16								
1	5									1			6									3			8			11								
0	0									0									4			4			4											
รวม	76	26	19	10	6	2	5	1	145	67	5	12	8	12	16	13	12	145																		

ความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

1) การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ที่ยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก

ตาราง ง10 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์
ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์																		
	คณิตศาสตร์									วิทยาศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	10	11							21	3									3
3.5		15							15	3									3
3		1	16						17	5	14								19
2.5			21						21		14	6							20
2			13	11					24			50							50
1.5				20					20				26						26
1				9	18				27		4	17							21
0									0						1	2			3
รวม	10	27	50	40	18	0	0	0	145	11	28	56	30	17	1	2	0		145

ตาราง ง11 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ตามวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบ พรีสมูท (presmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท																		
	คณิตศาสตร์									วิทยาศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	21								21		3								3
3.5	10	5							15			1	2						3
3			7	10					17				2	17					19
2.5					8	13			21						20				20
2							19	5	24								50		50
1.5								20	20									26	26
1								27	27									21	21
0									0									3	3
รวม	31	5	7	10	8	13	19	52	145	0	3	1	4	17	20	50	50	145	

ตาราง ง12 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ตามวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท																			
	คณิตศาสตร์										วิทยาศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม		
4	21								21	1	2								3	
3.5	10	5							15			1	2						3	
3			11	6					17				2	17					19	
2.5					8	13			21					1	19				20	
2							24		24								50		50	
1.5							16	4	20									26	26	
1								27	27									21	21	
0									0								3		3	
รวม	31	5	11	6	8	13	40	31	145	1	2	1	4	18	19	50	50		145	

2) การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ที่ยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก

ตาราง ง13 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์
ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์																		
	ภาษาไทย									วิทยาศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	9								9	3									3
3.5	13	15							28	3									3
3			15	31					46	19									19
2.5					18	20			38	1	13	6							20
2							21		21			12	15	23					50
1.5								3	3					10	16				26
1									0								21		21
0									0								1	2	3
รวม	22	15	15	31	18	20	24	0	145	26	13	18	15	33	16	22	2		145

ตาราง ง14 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบ พรีสมูท (presmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท																					
	ภาษาไทย									วิทยาศาสตร์												
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม				
4	9									9	3								3			
3.5	28									28	3								3			
3			46							46	5		14						19			
2.5			38							38	20								20			
2			13		8							21	12		38						50	
1.5					3							3	26								26	
1												0				21						21
0												0				1		2		3		
รวม	0	37	97	11	0	0	0	0	145	0	0	3	8	46	64	22	2	145				

ตาราง ง15 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท																				
	ภาษาไทย									วิทยาศาสตร์											
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม			
4									9									3			
3.5									28									3			
3	4		42						46	5		14					19				
2.5									38									20			
2			10		11					21			27		23				50		
1.5									3									26			
1									0									15	6		21
0									0									3		3	
รวม	0	41	90	14	0	0	0	0	145	0	0	3	8	61	64	6	3	145			

3) การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ที่ยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก

ตาราง ง16 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์
ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ระดับผลการเรียนรู้ตาม คะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์																			
	ภาษาไทย										คณิตศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม		
4	2	7						9	3	4	14							21		
3.5			13	15				28			4	11						15		
3				15	31			46				11	6					17		
2.5					18	20		38					21					21		
2							21	21						19	5			24		
1.5								3	3							20		20		
1								0	0						4	23		27		
0								0	0									0		
รวม	2	7	13	30	49	20	21	3	145	3	4	18	22	46	29	23	0	145		

ตาราง ง17 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบ พรีสมูท (presmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ระดับผลการเรียนรู้ตาม คะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท																		
	ภาษาไทย									คณิตศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	9							9	21									21	
3.5	28							28	15									15	
3	4	42						46	17									17	
2.5		24	14					38	5	11	5							21	
2			21					21			8	11	5					24	
1.5				3				3					11	9				20	
1								0							9	18		27	
0								0										0	
รวม	41	66	35	3	0	0	0	0	145	58	11	13	11	16	9	9	18	145	

ตาราง ง18 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมเอกชน

ระดับผลการเรียนรู้ตาม คะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท																								
	ภาษาไทย									คณิตศาสตร์															
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม							
4									9											21					
3.5									28											15					
3									15	31									46	17					
2.5										31	7									38	16	5	21		
2											21									21	13	6	5	24	
1.5												3									3		11	9	20
1																			27	27					
0																			0	0					
รวม	52	62	28	3	0	0	0	0	145	53	16	18	6	16	9	27	0	145							

ความคลาดเคลื่อนในการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

1) การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ที่ยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก

ตาราง ง19 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์ ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์																	
	คณิตศาสตร์									วิทยาศาสตร์								
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม
4	2							2	4									4
3.5	6							6	8									8
3	6							6	2	9								11
2.5		21						21		13	10							23
2			21	8				29			10	16						26
1.5				22	12			34				9	16	15				40
1						28	19	47						15	15			30
0								0								2	1	3
รวม	14	21	21	30	12	28	19	0	145	14	22	20	25	16	30	17	1	145

ตาราง ง20 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ตามวิธีอิควิปอร์เซ็นไทล์แบบ พรีสมูท (presmooth) ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ระดับผลการเรียนรู้ตาม คะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท																	
	คณิตศาสตร์									วิทยาศาสตร์								
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม
4	1	1						2			4							4
3.5			6					6		1	7							8
3				6				6			4	7						11
2.5				3	18			21				10	13					23
2					29			29					26					26
1.5						34		34							40			40
1						47		47							30			30
0								0								3		3
รวม	1	1	0	6	9	47	81	0	145	0	0	5	11	17	39	70	3	145

ตาราง ง21 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเป็นหลัก ตามวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ระดับผลการเรียนรู้ตาม คะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิคิวเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท																			
	คณิตศาสตร์									วิทยาศาสตร์										
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม		
4	2									2	1 3							4		
3.5	6									6	1 7							8		
3	6									6	4 7						11			
2.5	3 18									21	10 13					23				
2	29									29	26						26			
1.5	34									34	17 23							40		
1	47								47	15 15										30
0	0									3										3
รวม	0	2	0	6	9	47	81	0	145	0	1	4	11	17	56	38	18	145		

2) การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ที่ยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก

ตาราง ง22 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์
ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์																	
	ภาษาไทย									วิทยาศาสตร์								
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม
4	3	4	6					13	1	3								4
3.5			3	19				22		4	4							8
3				3	18			21			4	7						11
2.5					11	14		25				23						23
2						21		21					26					26
1.5						4	18	22						40				40
1							21	21								30		30
0								0							2	1		3
รวม	3	4	9	22	29	39	39	0	145	1	7	8	30	26	40	32	1	145

ตาราง ง23 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบ พรีสมูท (presmooth) ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท																		
	ภาษาไทย									วิทยาศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	13								13	4									4
3.5	22								22		8								8
3	21								21		4	7							11
2.5		25							25			7	16						23
2			21						21				4	22					26
1.5				12	10				22					2	38				40
1						12	9		21							15	15		30
0									0								3		3
รวม	56	25	21	12	10	12	9	0	145	4	12	14	20	24	38	15	18		145

ตาราง ง24 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับวิทยาศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพชทสมูท (postsmooth) ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ระดับผลการเรียนรู้ ตามคะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพชทสมูท																		
	ภาษาไทย									วิทยาศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	13								13	4									4
3.5	22								22	5	3								8
3	21								21	4	7								11
2.5		25							25			10	13						23
2			19	2					21				4	22					26
1.5				12	10				22					2	38				40
1						12	9		21						5	25			30
0									0								3		3
รวม	56	25	19	14	10	12	9	0	145	9	7	17	17	24	43	25	3	145	

3) การกำหนดระดับผลการเรียนรู้ที่ยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก

ตาราง ง25 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับคณิตศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์
ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ระดับผลการเรียนรู้ตาม คะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์																		
	ภาษาไทย									คณิตศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	4	9							13	2									2
3.5			13	9					22	2	4								6
3				10	11				21		5	1							6
2.5					16	9			25			10	11						21
2						21			21				14	15					29
1.5							12	10	22					5	29				34
1								21	21						14	33			47
0									0										0
รวม	4	9	13	19	27	42	31	0	145	4	9	11	25	20	43	33	0	145	

ตาราง ง26 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับคณิตศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบ พรีสมูท (presmooth) ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ระดับผลการเรียนรู้ตาม คะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิควิเปอร์เซ็นไทล์แบบพรีสมูท																		
	ภาษาไทย									คณิตศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	13								13	2									2
3.5	22								22	2									2
3	15	6							21			4							4
2.5		16	9						25			3	3						6
2			15	6					21				10	11					21
1.5				7	15				22					14	15				29
1						12	9		21						34				34
0									0								47		47
รวม	50	22	24	13	15	12	9	0	145	2	2	7	13	25	49	47	0	145	

ตาราง ง27 จำนวนความคลาดเคลื่อนของสาระการเรียนรู้ภาษาไทยกับคณิตศาสตร์ โดยยึดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ตามวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท (postsmooth) ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ระดับผลการเรียนรู้ตาม คะแนนที่สังเกตได้	ระดับผลการเรียนรู้ตามคะแนนความสอดคล้องด้วยวิธีอิกวิเปอร์เซ็นไทล์แบบโพซทสมูท																		
	ภาษาไทย									คณิตศาสตร์									
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	รวม	
4	13								13	2								2	
3.5	22								22		6							6	
3	3	18							21		3	3						6	
2.5		16	9						25			14	7					21	
2			19	2					21				29					29	
1.5				7	9	6			22					27	7			34	
1						12	9		21						47			47	
0									0									0	
รวม	38	34	28	9	9	18	9	0	145	2	0	9	17	36	27	54	0	145	

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวจงกล บัวแก้ว เกิดเมื่อวันที่ 25 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2526 ที่อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา สำเร็จการศึกษาหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและประเมินผลการเรียนศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เมื่อปีการศึกษา 2550 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการเรียน ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2552



ศูนย์วิทยพัชการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย