

การศึกษาแบบแผนการตอบข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน
ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต โดยใช้ทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี
The Study of the Item Response Pattern by the Undergraduate Students of the
Mathematics and Statistics in Everyday Life Subject
of Rangsit University Using S-P Curve Theory.

ศิริวรรณ วาสุกีรี

Siriwan Wasukree

ภาควิชาคณิตศาสตร์ วิทยาลัยนวัตกรรมการดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต

Department of Mathematics, College of Digital Innovation and Information Technology, Rangsit University

Corresponding author, E-mail: siriwan.w@rsu.ac.th, โทร. 089-6830419

วันที่ส่งบทความ 27 กุมภาพันธ์ 2562 วันที่แก้ไขครั้งสุดท้าย 26 มีนาคม 2562

วันที่ตอบรับบทความ 28 มีนาคม 2562 วันที่เผยแพร่ออนไลน์ 1 กรกฎาคม 2562

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาแบบแผนการตอบข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน โดยใช้ทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาจำนวนความบกพร่องของผู้สอบและข้อสอบในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี 2) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิงที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี 3) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและสูงที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี และ 4) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่สังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 582 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความยาก อำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น สถิติการวิเคราะห์แบบแผนการตอบด้วยดัชนีบ่งชี้ผู้สอบและข้อสอบของซาโต้ ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้อง และค่าการแจกแจงของ Z – Proportion ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1) เพศชายมีสัดส่วนที่บกพร่อง 0.44 และเพศหญิงมีสัดส่วนที่บกพร่อง 0.40 ด้วยค่า $Z = 1.02$ พบว่า เพศชายมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบมากกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีสัดส่วนที่บกพร่อง 0.46 และผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีสัดส่วนที่บกพร่อง 0.36 ด้วยค่า $Z = 2.12$ พบว่า ผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบมากกว่าผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ผู้สอบสังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์มีสัดส่วนที่บกพร่อง 0.43 และผู้สอบสังกัดกลุ่มวิทยาศาสตร์ มีสัดส่วนที่บกพร่อง 0.39 ด้วยค่า $Z = 0.98$ พบว่า ผู้สอบสังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบมากกว่าผู้สอบสังกัดกลุ่มวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: แบบแผนการตอบข้อสอบ ทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี ดัชนีบ่งชี้ของซาโต

Abstract

This research studied the item response pattern of the Mathematics and Statistics in Everyday Life Subject using the S-P Curve Theory. The objectives are as follows: 1) to study the number of examinees who were defective in the response forms with the S-P Curve Theory; 2) to compare the differences between males and females that were defective in the response forms with the S-P Curve Theory; 3) to compare the differences between the low and high learning achievement of examinees that were defective in the response forms with the S-P Curve Theory; and 4) to compare the differences between social and science groups that are defective in the response forms with the S-P Curve Theory. The sample group was the 582 undergraduate students who enrolled in the Mathematics and Statistics in Everyday Life Subject at Rangsit University using the simple random sampling method. The research instruments were as follows: the learning achievement test from the Mathematics and Statistics in Everyday Life Subject. The test was consisted of fifty questions in multiple-choice questions; each question contained four answers. The statistics used were means, standard deviations, item difficulty, item discrimination, reliability, analysis of response patterns between the examinees' indicators of the examination papers and the defects in the response forms with the Sato's caution index, disparity coefficient, and the distribution value of Z – Proportion. The results of this study were as follows.

1) The proportion of defects of male students was 0.44 and the proportion of defects of female students was 0.40 with the distribution value of Z – Proportion was 1.02. This research found that the male students had more unusual item response patterns than the female students at the statistical significant level of .05.

2) The proportion of defects of low achievement students was 0.46 and the proportion of defects of high achievement students was 0.36 with the distribution value of Z – Proportion was 2.12. This research found that the lower achievement students had more unusual item response patterns than the higher achievement students at the statistical significant level of .05.

3) The proportion of defects of social group was 0.43 and the proportion of defects of science group was 0.39 with the distribution value of Z – Proportion was 2.12. This research found that the social group had more unusual item response patterns than the science group at the statistical significant level of .05.

Keywords: Item Response Pattern, S-P Curve Theory, Sato's Caution Index

ความสำคัญของปัญหา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหัวข้อหรือรายวิชาใดๆ ผู้สอนจะทดสอบความรู้ ความสามารถของผู้เรียนจากคะแนนรวมที่ได้จากการตอบข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายบุคคล หากผู้สอนต้องการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียนและข้อสอบหาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนก ที่ผ่านมาจะใช้วิธีวิเคราะห์ตัดสินโดยการจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับคะแนนรวม (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2558) ซึ่งพิจารณาคะแนนเฉพาะข้อที่ผู้สอบตอบถูกเท่านั้น ไม่ได้นำเอาส่วนของข้อที่ตอบผิดมาประกอบการพิจารณาร่วมด้วย เรียกริธีนี้ว่าเป็นการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีทดสอบดั้งเดิม (Classical Test Theory) นักวัดผลการศึกษามองว่าการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีทดสอบดั้งเดิม ยังไม่เพียงพอสำหรับการวัดและประเมินผลทางการศึกษา เพราะใช้ข้อมูลเฉพาะส่วนที่ผู้สอบตอบถูก แต่ไม่ได้นำข้อมูลในส่วนที่ผู้สอบตอบผิดมาวิเคราะห์ร่วมด้วย แท้จริงแล้วการตอบข้อสอบผิดมีผลต่อการวินิจฉัยความบกพร่องในการตอบข้อสอบ ซึ่งจะช่วยให้เห็นความบกพร่องของผู้สอบได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น (Birnbau & Tatsuoka, 1981) เมื่อพิจารณาคนที่ได้คะแนนรวมเท่ากัน อาจจะได้คะแนนข้อที่ถูกและ/หรือผิดต่างกันก็ได้ ดังนั้นถ้ามีการวินิจฉัยความบกพร่องในการตอบให้ครบทุกด้านทั้งด้านตอบข้อสอบถูกและตอบผิด ก็จะสามารถบอกสาเหตุของความบกพร่องได้อย่างละเอียด อันเป็นประโยชน์อย่างมากในการช่วยเหลือผู้เรียนและใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนของผู้สอนเพื่อเพิ่มองค์ความรู้ให้มีศาสตร์การสอนใหม่ๆ เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ เทคโนโลยี สื่อ และสารสนเทศ (ทัศนาศา งามมณี, 2559)

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและเทคนิคการวิเคราะห์ข้อสอบที่มีอยู่ด้วยกันหลายทฤษฎี พบว่า ทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี (S – P Curve Theory) และดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ (Sato's Caution Index) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อสอบที่สามารถแก้ปัญหาจุดอ่อนของทฤษฎีทดสอบดั้งเดิม หลักการสำคัญของทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของคะแนนรวมของการสอบแต่ละคน เรียกว่าเส้นโค้งเอส (S Curve) และจำนวนผู้ตอบข้อสอบถูกแต่ละข้อ เรียกว่าเส้นโค้งพี (P Curve) ความสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องของข้อสอบกับผู้สอบ และความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบเป็นรายคนหรือรายข้อ ทั้งนี้ใช้ทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี ร่วมกับการคำนวณดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ ที่กำหนดความสามารถเป็นรายข้อในแบบแผนการตอบที่ถูกต้องตามลักษณะของข้อสอบที่มีคุณภาพดี กล่าวคือ ผู้สอบควรตอบข้อสอบที่ง่ายได้ และตอบข้อสอบยากไม่ได้ หมายความว่า คนที่ได้คะแนนรวมเท่ากันควรมีแบบแผนการตอบข้อสอบถูกและ/หรือตอบผิดเหมือนกัน มักมีสาเหตุหลายประการที่แบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจนนี ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการเก็งข้อสอบที่แม่นยำ ท่องจำตรงกับข้อสอบพอดี บางคนคิดมากทำให้ตอบผิด ทั้งๆที่มีความรู้ ความกล้าเอียงของข้อสอบมีผลต่อความยุติธรรมของข้อสอบ อันส่งผลต่อการบรรลุจุดมุ่งหมายของการสอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) รวมถึงอารมณ์ในการตอบข้อสอบ มีความวิตกกังวล ความสะเพร่า และบางคนมีกลยุทธ์ในการสอบ เช่น คัดลอกจากเพื่อน การเดา ตอบข้อสอบโดยไม่ดูคำถาม นอกจากนี้ พื้นฐานความรู้ ประสบการณ์ และภูมิหลังของผู้เรียนที่แตกต่างกันก็มีอิทธิพลต่อแบบแผนการตอบข้อสอบ และมีผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Harnisch, 1983) จากการศึกษาของนักวัดผลการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยพิจารณาความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ พบว่าดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ เป็นดัชนีที่มีประสิทธิภาพในการวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบได้เป็นอย่างดี (สุนันท์ ศลโกสม, 2530) ที่สำคัญดัชนีบ่งชี้ของซาโต้เป็นเทคนิคที่คำนวณง่าย และแปลผลการวิเคราะห์ได้สะดวก

จากการวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันที่ผ่านมา ในภาคเรียนที่ S, 1 และ 2 ของปีการศึกษา 2560 เป็นการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีทดสอบดั้งเดิมเพียงอย่างเดียว พบว่า ค่า

ความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบภาคเรียนที่ S, 1 และ 2 ของปีการศึกษา 2560 อยู่ระหว่าง 0.15 – 0.99 และ 0.01 – 0.64 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประเภทของข้อสอบที่มีความยากมากได้ร้อยละ 2 ค่อนข้างยากได้ร้อยละ 24 ปานกลางได้ร้อยละ 52 ค่อนข้างง่ายได้ร้อยละ 14 และง่ายมากได้ร้อยละ 8 ในประเด็นค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่สามารถแบ่งเด็กเก่งและเด็กอ่อนได้ คือ อำนาจจำแนกดีมากได้ร้อยละ 50 จำแนกดีได้ร้อยละ 16 จำแนกพอใช้ได้ร้อยละ 28 และจำแนกต่ำได้ร้อยละ 6 จากที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีทดสอบดั้งเดิมเป็นเพียงการประมาณจากการตอบข้อที่ถูกเท่านั้น ไม่ได้นำข้อที่ตอบผิดมาร่วมวิเคราะห์ด้วย เพราะการตอบผิดจะมีผลต่อการวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ (Birbaum & Tatsuoka, 1981) ดังนั้น ถ้ามีการนำผลการตอบพิจารณาทั้งตอบถูกและผิด จะทำให้เห็นความบกพร่องในการตอบอย่างชัดเจน อันเป็นประโยชน์ในการช่วยเหลือผู้เรียน และปรับปรุงกิจกรรมการสอนให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ มีส่วนร่วมในกิจกรรม ตอบข้อซักถาม (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2553) น่าจะส่งผลให้การแก้ไขความบกพร่องในการตอบข้อสอบของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

จากการที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เทคนิคการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี (S – P Curve Theory) และดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ (Sato Caution Index) เป็นทฤษฎีที่น่าศึกษา และมีงานวิจัยด้านวิเคราะห์ข้อสอบเกี่ยวกับทฤษฎีนี้ไม่มากนัก ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้ทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี (S – P Curve Theory) และดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ (Sato Caution Index) ในการศึกษาแบบแผนการตอบข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต โดยทำการศึกษาแบบแผนการตอบข้อสอบจำแนกตามเพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และกลุ่มคณะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาจำนวนความบกพร่องของผู้สอบและข้อสอบในแบบแผนการตอบข้อสอบด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิงที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี
3. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและสูงที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี
4. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่สังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี

นิยามศัพท์เฉพาะ

แบบแผนการตอบข้อสอบ หมายถึง รูปแบบการตอบข้อสอบปรนัยเป็นรายชื่อของผู้สอบแต่ละคน ซึ่งคะแนนรวมที่ได้จากการตอบเท่ากัน อาจจะมีแบบแผนการตอบข้อที่ถูกและ/หรือผิดต่างกัน การศึกษาแบบแผนการตอบข้อสอบด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี ร่วมกับดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ กำหนดไว้ว่าผู้สอบที่มีแบบแผนการตอบที่ไม่มี ความบกพร่องจะต้องตอบข้อสอบข้อที่ง่ายถูก และข้อสอบข้อที่ยากกว่าความสามารถจะต้องตอบผิด

ทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี หมายถึง ทฤษฎีที่ใช้ในการพิจารณาแบบแผนการตอบข้อสอบทั้งข้อถูกและข้อผิด ให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 และตอบผิดเป็น 0 โดยเรียงคะแนนรวมจากคะแนนมากลงไปถึงคะแนนน้อย เรียกว่าเส้นโค้งเอส (S: Student Curve) ส่วนการเรียงระดับความยากของข้อสอบให้เริ่มจากทางซ้ายเป็นข้อง่ายไปจนถึงทางขวาเป็นข้อยาก เรียกว่าเส้นโค้งพี (P: Problem Curve) ทฤษฎีนี้คิดค้นโดยชาวญี่ปุ่น ชื่อ ทากาฮิโร ซาโต้ (Sato Takahiro, 1980)

ดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ หมายถึง ค่าที่ใช้วินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ เรียกว่า ดัชนีบ่งชี้ (C: Caution index) หรือดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ (Sato's Caution Index) ดัชนีบ่งชี้นี้มี 2 ประเภท คือ ดัชนีบ่งชี้ผู้สอบ ใช้สัญลักษณ์ C(S) คือค่าที่ใช้วินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบรายบุคคล และดัชนีบ่งชี้ข้อสอบ ใช้สัญลักษณ์ C(P) คือค่าที่ใช้วินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบของข้อสอบรายข้อ ซึ่งค่าดัชนีบ่งชี้ จะมีค่าตั้งแต่ -0.50 ถึง 1.50 ตัวเลขที่ใช้ตัดสินใจความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ เท่ากับ 0.50 ดังนั้น ถ้าดัชนีบ่งชี้ผู้สอบคนไหนหรือข้อสอบข้อใด มีค่ามากกว่า 0.50 แสดงว่าผู้สอบหรือข้อสอบนั้นมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ

สัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้อง หมายถึง ค่าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอบและข้อสอบ ว่ามีความเหมาะสมหรือสอดคล้องกันมากน้อยเพียงใด ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้องมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 เกณฑ์ที่ใช้บ่งชี้ความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.60 ดังนั้น ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้องมากกว่า 0.60 แสดงว่าข้อสอบฉบับนั้นไม่เหมาะสมกับผู้สอบกลุ่มนั้น

กลุ่มสังคมศาสตร์ หมายถึง กลุ่มนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ประกอบด้วย คณะบริหารธุรกิจ คณะบัญชี คณะศิลปศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์ วิทยาลัยนเทศศาสตร์ วิทยาลัยการออกแบบ และวิทยาลัยการท่องเที่ยวและการบริการ

กลุ่มวิทยาศาสตร์ หมายถึง กลุ่มนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ประกอบด้วย คณะพยาบาลศาสตร์ คณะรังสีเทคนิค คณะทันตแพทย์ศาสตร์ วิทยาลัยเภสัชศาสตร์ วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก และวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1164 คน ผู้วิจัยจัดนักศึกษาเป็นกลุ่มคณะใหญ่ๆ ได้ 2 กลุ่ม คือกลุ่มสังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยเพศชายและหญิง ดังตารางที่ 1

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 582 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผู้วิจัยคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ จากสูตรคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง เมื่อทราบจำนวนประชากร ด้วยความเชื่อมั่น 95% ได้ 462 คน แต่การวิจัยครั้งนี้สุ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างได้ทั้งหมด 582 คน โดยสุ่มเพศชายและหญิงจากแต่ละกลุ่ม มาร้อยละ 50 ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศชายและหญิง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สังกัดกลุ่ม	ประชากร		รวม	กลุ่มตัวอย่าง		รวม
	เพศชาย	เพศหญิง		เพศชาย	เพศหญิง	
สังคมศาสตร์	411	419	830	205	210	415
วิทยาศาสตร์	94	240	334	47	120	167
รวม	505	659	1164	252	330	582

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน เป็นวิชาหมวดศึกษาทั่วไป ลักษณะของข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ คะแนนเต็ม 50 คะแนน มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบร่วมกับผู้สอนอีก 4 ท่าน ซึ่งมีประสบการณ์การสอนมากกว่า 10 ปีทุกท่าน โดยศึกษาหลักสูตร เนื้อหา จุดมุ่งหมายการสอน และสร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2 นำไปเข้าที่ประชุมคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการของภาควิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยกรรมการจากภายนอก 3 ท่าน และภายในอีก 2 ท่าน ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ไข่มติที่ประชุมเป็นเกณฑ์พิจารณาว่าข้อสอบวัดได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.3 เมื่อได้แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการแล้วนำไปทดสอบกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ภาคเรียนที่ 5 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 314 คน ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.99 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.19 - 0.84 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR 20 เท่ากับ 0.72

3. วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

3.1 รวบรวมผลการตอบข้อสอบของกลุ่มตัวอย่าง โดยแสดงผลการตอบถูกเป็น 1 และตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกเป็น 0

3.2 จัดเรียงคะแนนสอบของผู้เข้าสอบจากมากไปน้อยหรือจากด้านบนลงล่าง และเรียงลำดับของข้อสอบจากง่ายไปยากหรือจากด้านซ้ายไปขวา

3.3 จัดทำแผนภูมิเส้นโค้งเอส-พี โดยลากเส้นทึบแสดงคะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน เรียกว่าเส้นโค้งเอส (Student Curve) และลากเส้นประแสดงจำนวนการตอบถูกแต่ละข้อ เรียกว่าเส้นโค้งพี (Problem Curve) เพื่อให้เข้าใจง่าย ผู้วิจัยแสดงตัวอย่างผู้สอบจำนวน 18 คน ข้อสอบ 5 ข้อ ดังรูปที่ 1

ผู้สอบ คนที่	ข้อสอบข้อที่					รวม คะแนน	ดัชนีบ่งชี้ ผู้สอบ	กลุ่ม ผู้สอบ
	2	1	5	4	3			
8	1	1	1	1	0	4	0.00	A
3	1	1	1	0	1	4	0.65	B
12	1	1	1	0	0	3	0.00	A
16	1	1	0	1	0	3	0.16	A
7	1	1	0	0	1	3	0.65	B
1	1	0	1	0	1	3	1.13	B
11	1	1	0	0	0	2	0.00	C
13	1	1	0	0	0	2	0.00	C
2	1	0	1	0	0	2	0.44	C
12	1	0	0	1	0	2	0.59	D
15	0	1	1	0	0	2	0.74	D
6	0	1	0	1	0	2	0.88	D
14	1	0	0	0	0	1	0.00	C
10	1	0	0	0	0	1	0.00	C
5	0	1	0	0	0	1	0.45	C
18	0	0	1	0	0	1	1.14	D
4	0	0	0	1	0	1	1.36	D
9	0	0	0	1	0	1	1.36	D
รวมผู้ ตอบถูก	12	10	7	6	3			
ดัชนีบ่งชี้ ข้อสอบ	0.30	0.28	0.42	0.95	0.21			
กลุ่ม ข้อสอบ	Y	Y	W	X	W			

รูปที่ 1 แผนภูมิเส้นโค้งเอส พี ของผู้สอบ 18 คนและข้อสอบ 5 ข้อ

จากรูปที่ 1 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบจำนวน 5 ข้อ มีผู้เข้าสอบ 18 คน ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี กำหนดให้แนวนอนแทนผลการตอบข้อสอบรายข้อของแต่ละคนเรียงจากคนที่ได้คะแนนมากที่สุดไปจนถึงคนที่ได้คะแนนน้อยตามลำดับจากบนลงล่าง แนวตั้งแทนคะแนนแต่ละข้อเรียงจากข้อที่ง่ายไปข้อที่ยากจากซ้ายไปขวา ลากเส้นโค้งเอส (S Curve) ด้วยเส้นทึบที่แสดงคะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน และลากเส้นโค้งพี (P Curve) ด้วยเส้นประที่แสดงจำนวนการตอบถูกแต่ละข้อของผู้สอบแต่ละคน จากนั้นใช้สูตรดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ คำนวณค่าดัชนีบ่งชี้ผู้สอบและข้อสอบ ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.00-1.36 และ 0.21-0.95 ตามลำดับ ค่าดัชนีบ่งชี้ผู้สอบแบ่งเป็นกลุ่ม A คือกลุ่มที่มีความสามารถในการตอบข้อสอบสูงและไม่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 3 คน กลุ่ม B เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการตอบข้อสอบสูงแต่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 3 คน กลุ่ม C เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการตอบข้อสอบต่ำแต่ไม่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 6 คน และกลุ่ม D เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการตอบข้อสอบต่ำและมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 6 คน สำหรับค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบแบ่งเป็นกลุ่ม W เป็นกลุ่มข้อสอบระดับยากและไม่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 2 ข้อ กลุ่ม X เป็นกลุ่มข้อสอบระดับยากและมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 1 ข้อ และกลุ่ม Y เป็นกลุ่มข้อสอบระดับง่ายและไม่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 2 ข้อ

3.4 หากจำนวนผู้สอบและจำนวนข้อสอบที่มีความบกพร่องจากการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ และหาค่าสัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้องของผู้สอบกับข้อสอบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าความยาก อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR 20
3. สถิติที่ใช้ในการหาค่าสัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้องของผู้สอบกับข้อสอบ (บุญชม ศรีสะอาด, 2540)

$$D^* = \frac{C}{4Nn\bar{P}(1-\bar{P})D_B(M)}$$

โดยที่	D^*	แทน สัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้อง
	C	แทน จำนวนของคะแนน 1 และ 0 อยู่ระหว่างเส้นโค้งเอส-พี
	N	แทน จำนวนผู้สอบ
	n	แทน จำนวนข้อสอบ
	\bar{P}	แทน ค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนการตอบถูกในแต่ละข้อ
	M	แทน ค่าที่หาได้จากสูตร $M = \sqrt{Nn + 0.5}$
	$D_B(M)$	แทน ค่าที่ได้จากการเปิดตารางสำเร็จรูป

4. สถิติที่ใช้ในการหาดัชนีบ่งชี้ผู้สอบของซาโต้ (Harnisch & Linn, 1982)

$$C(S_i) = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (1 - U_{ij})n_{\cdot j} - \sum_{j=n_i+1}^J U_{ij}n_{\cdot j}}{\sum_{j=1}^{n_i} n_{\cdot j} - n_i \left(\frac{\sum_{j=1}^J n_{\cdot j}}{J} \right)}$$

โดยที่	$C(S_i)$	แทน ดัชนีบ่งชี้ผู้สอบของซาโต้คนที่ i
	i	แทน ผู้สอบคนที่ 1,2,3,...,I
	j	แทน ข้อสอบข้อที่ 1,2,3,...,J
	U_{ij}	แทน 1 คะแนน ถ้าผู้สอบคนที่ i ตอบข้อที่ j ถูก 0 คะแนน ถ้าผู้สอบคนที่ i ตอบข้อที่ j ผิด
	n_i	แทน คะแนนรวมของผู้สอบคนที่ i
	$n_{\cdot j}$	แทน จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อที่ j ได้ถูกต้อง

5. สถิติที่ใช้ในการหาดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของซาโต้ (Harnisch & Linn, 1982)

$$C(P_j) = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\cdot j}} (1 - V_{ij})n_{i\cdot} - \sum_{i=n_{\cdot j}+1}^I V_{ij}n_{i\cdot}}{\sum_{i=1}^{n_{\cdot j}} n_{i\cdot} - n_{\cdot j} \left(\frac{\sum_{i=1}^I n_{i\cdot}}{I} \right)}$$

โดยที่	$C(P_j)$	แทน ดัชนีบ่งชี้ข้อสอบของชาโต้ข้อที่ j
	i	แทน ผู้สอบคนที่ 1,2,3,...,I
	j	แทน ข้อสอบข้อที่ 1,2,3,...,J
	V_{ij}	แทน 1 คะแนน ถ้าผู้สอบคนที่ i ตอบข้อที่ j ถูก 0 คะแนน ถ้าผู้สอบคนที่ i ตอบข้อที่ j ผิด
	n_i	แทน คะแนนรวมของผู้สอบคนที่ i
	n_j	แทน จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อที่ j ได้ถูกต้อง

6. สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างในรูปสัดส่วนระหว่างเพศชายและหญิง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและสูง สังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ โดยใช้สูตร $Z - Proportion$ (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, เตือนใจ เกตุษา, และบุญมี พันธุ์ไทย, 2539)

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

โดยที่	Z	แทน ค่าการแจกแจงของ Z
	p_1	แทน สัดส่วนของผู้สอบที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ
	p_2	แทน สัดส่วนของข้อสอบที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ
	n_1	แทน จำนวนผู้สอบ
	n_2	แทน จำนวนข้อสอบ
	p	แทน สัดส่วนรวมทั้งสองกลุ่ม หาได้จาก $p = \frac{n_1 p_1 + n_2 p_2}{n_1 + n_2}$

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาจำนวนความบกพร่องของผู้สอบและข้อสอบในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี

1.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี และใช้เกณฑ์ดัชนีบ่งชี้ของชาโต้ ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.50 ตัวเลขที่ใช้ตัดสินใจความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ เท่ากับ 0.50 ดังนั้น ถ้าดัชนีบ่งชี้ผู้สอบคนไหนหรือข้อสอบข้อใด มีค่ามากกว่า 0.50 แสดงว่าผู้สอบหรือข้อสอบนั้นมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีบ่งชี้ผู้สอบและข้อสอบที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ

ดัชนีบ่งชี้ผู้สอบ		ดัชนีบ่งชี้ข้อสอบ			
จำนวนผู้สอบ	$C(S_i)$	จำนวนผู้สอบบกพร่อง	จำนวนข้อสอบ	$C(P_j)$	จำนวนข้อสอบบกพร่อง
582	0.08 0.99	245	50	0.15 0.45	0

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ค่าดัชนีบ่งชี้ผู้สอบที่มีความบกพร่องอยู่ระหว่าง 0.08 – 0.99 และมีผู้สอบที่บกพร่องเป็นจำนวน 245 คน จากจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด 582 คน สำหรับค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบที่มีความบกพร่องอยู่ระหว่าง 0.15 – 0.45 จึงไม่มีข้อสอบที่บกพร่อง จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 50 ข้อ

1.2 ผลการหาค่าสัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้องระหว่างผู้สอบและข้อสอบ กล่าวคือ ข้อสอบมีความเหมาะสมกับผู้สอบมากน้อยเพียงใด ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้องมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 เกณฑ์ที่ใช้บ่งชี้ความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.60 ดังนั้น ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้องมากกว่า 0.60 แสดงว่าข้อสอบฉบับนั้นไม่เหมาะสมกับผู้สอบกลุ่มนั้น ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้องระหว่างผู้สอบและข้อสอบ

สัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้อง	ค่าดัชนีบ่งชี้ผู้สอบ		ค่าดัชนีบ่งชี้ข้อสอบ	
	D*	ค่าเฉลี่ยของ C(S _i)	S.D.	ค่าเฉลี่ยของ C(P _i)
0.52	0.48	0.16	0.30	0.07

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้องระหว่างผู้สอบและข้อสอบเท่ากับ 0.52 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.60 ดังนั้นข้อสอบฉบับนี้มีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของดัชนีบ่งชี้ผู้สอบมีค่าเท่ากับ 0.48 ซึ่งน้อยกว่า 0.50 พบว่า โดยเฉลี่ยผู้สอบไม่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ และค่าเฉลี่ยของดัชนีบ่งชี้ข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.30 ซึ่งน้อยกว่า 0.50 พบว่า โดยเฉลี่ยข้อสอบไม่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ

1.3 ผลการวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบของผู้สอบ จำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่ม โดยใช้เกณฑ์ความสามารถในการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้คะแนน 50% และดัชนีบ่งชี้ของผู้สอบ คือ 0.50 ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบของผู้สอบ

กลุ่มความสามารถของผู้สอบ	ไม่บกพร่อง	บกพร่อง	รวม
สูง	A(173)	B(104)	277
คะแนน 50%			
ต่ำ	C(164)	D(141)	305
รวม	337	245	582

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ผลการวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบของผู้สอบ จำนวน 582 คน พบว่า มีการจำแนกผู้สอบออกเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการตอบข้อสอบสูงและไม่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 173 คน กลุ่ม B เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการตอบข้อสอบสูงแต่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 104 คน กลุ่ม C เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการตอบข้อสอบต่ำแต่ไม่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 164 คน กลุ่ม D เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการตอบข้อสอบต่ำและมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 141 คน

1.4 ผลการวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบของข้อสอบ ใช้เกณฑ์การตัดสินความบกพร่อง เช่นเดียวกับข้อ 1.3 ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบของข้อสอบ

ระดับของข้อสอบ	ไม่บกพร่อง	บกพร่อง	รวม
ยาก	W(19)	X(0)	19
ตอบแต่ละข้อถูก 50%			
ง่าย	Y(31)	Z(0)	31
รวม	50	0	50

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ผลการวินิจฉัยความบกพร่องในแบบแผนการตอบของข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ พบว่า มีการจำแนกข้อสอบออกเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่ม W เป็นกลุ่มข้อสอบระดับยากและไม่มี ความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 19 ข้อ กลุ่ม X เป็นกลุ่มข้อสอบระดับยากและมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบ ข้อสอบชุดนี้ไม่มีข้อใดเลยที่อยู่ในกลุ่ม X กลุ่ม Y เป็นกลุ่มข้อสอบระดับง่ายและไม่มี ความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 31 ข้อ กลุ่ม Z เป็นกลุ่มข้อสอบระดับง่ายและมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบ ข้อสอบชุดนี้ไม่มีข้อใดเลยที่อยู่ในกลุ่ม Z

2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิงที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี ปรากฏผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิง

เพศ	จำนวน	จำนวนที่บกพร่อง	สัดส่วนที่บกพร่อง	Z
ชาย	252	112	0.44	1.02*
หญิง	330	133	0.40	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิง ที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ ค่า $Z = 1.02$ พบว่า เพศชายและหญิงมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ เมื่อพิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนที่บกพร่อง จะได้ว่า เพศชายมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมากกว่าเพศหญิง

3. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและสูงที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี ปรากฏผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวน	จำนวนที่บกพร่อง	สัดส่วนที่บกพร่อง	Z

ต่ำ	305	141	0.46	2.12*
สูง	277	104	0.36	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและสูง ที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ ค่า $Z = 2.12$ พบว่า ผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและสูง มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ เมื่อพิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนที่บกพร่อง จะได้ว่า ผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมากกว่าผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

4. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่สังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี ปรากฏผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่สังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์

สังกัดกลุ่ม	จำนวน	จำนวนที่บกพร่อง	สัดส่วนที่บกพร่อง	Z
สังคมศาสตร์	415	180	0.43	0.98*
วิทยาศาสตร์	167	65	0.39	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่สังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบด้วยดัชนีบ่งชี้ของซาโต้ ค่า $Z = 0.98$ พบว่า ผู้สอบที่สังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ เมื่อพิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนที่บกพร่อง จะได้ว่า ผู้สอบที่สังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมากกว่าผู้สอบที่สังกัดกลุ่มวิทยาศาสตร์

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการศึกษาจำนวนความบกพร่องของผู้สอบและข้อสอบในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี มีประเด็นการอภิปราย ดังนี้

1.1 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้องระหว่างผู้สอบและข้อสอบ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความไม่สอดคล้องเท่ากับ 0.52 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.60 หมายความว่า ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน มีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะก่อนถึงวันสอบประมาณหนึ่งสัปดาห์ ผู้สอนทบทวนบทเรียนด้วยการเล่นเกม Kahoot ซึ่งเป็นเกมที่ทำให้ความสนุกสนานเล่นไปพร้อมกับได้เนื้อหาความรู้ และสามารถรู้ได้ทันทีว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในเรื่องนั้นมากเพียงใด เมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจยังสามารถเข้าไปทบทวนเพิ่มเติมด้วยตนเองจากเว็บไซต์รายวิชาที่ผู้สอนได้ผลิตไว้ นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน เป็นวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป เนื้อหาเน้นการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน อาทิ ศิลปะและความงามทางคณิตศาสตร์ อัตราส่วนของคำ รวมถึงหน้ากาทองคำที่เป็นตัวแบบกำหนด

ใบหน้าที่งดงามของมนุษย์ เป็นต้น เมื่อได้ข้อสอบที่มีความเหมาะสม แสดงว่าการวิจัยครั้งนี้ได้เครื่องมือวัดผลที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำพาให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้ (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2558) เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของดัชนีบ่งชี้ข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.48 ซึ่งน้อยกว่า 0.50 พบว่า โดยเฉลี่ยข้อสอบไม่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ และค่าเฉลี่ยของดัชนีบ่งชี้ข้อสอบมีค่าเท่ากับ 0.30 ซึ่งน้อยกว่า 0.50 พบว่า โดยเฉลี่ยข้อสอบไม่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ

1.2 เมื่อพิจารณาความบกพร่องในแบบแผนการตอบของผู้สอบ จำนวน 582 คน พบว่า มีการจำแนกผู้สอบออกเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่ม A, B, C และ D โดยที่กลุ่ม A มีความสามารถในการตอบข้อสอบสูง และไม่มี ความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 173 คน ผู้สอบกลุ่มนี้เป็นคนเก่งที่มีความรู้ในเรื่องที่สอบ มีศักยภาพในการทำข้อสอบด้วยความจริงใจที่มีอยู่ กลุ่ม B มีความสามารถในการตอบข้อสอบสูง และมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 104 คน ผู้สอบกลุ่มนี้เป็นคนเก่งมีความรู้เช่นเดียวกับกลุ่ม A แต่มีความบกพร่องในการทำข้อสอบแบบไม่น่าจะผิดพลาด ควรค้นหาสาเหตุและแก้ไข จะทำให้กลุ่มนี้มีผลการเรียนดีขึ้น สำหรับกลุ่ม C มีความสามารถในการตอบข้อสอบต่ำ แต่ไม่มี ความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 164 คน ผู้สอบกลุ่มนี้เป็นคนไม่เก่ง ความรู้ที่มีอยู่ในขณะนั้น ไม่เพียงพอกับการตอบข้อสอบ ถ้าได้มีการสอนเสริม เพิ่มแบบฝึกหัด กระตุ้นการเอาใจใส่ให้มากขึ้น (สุรวาท ทองบุ, 2533) จะทำให้แบบแผนการตอบข้อสอบดีขึ้น แต่กลุ่ม D มีความสามารถในการตอบข้อสอบต่ำ และมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 164 คน ผู้สอบกลุ่มนี้เป็นคนไม่เก่งเช่นเดียวกับกลุ่ม C และความรู้ที่มีไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่ใช้สอบ มีความตั้งใจเรียนน้อย หากทางกระตุ้นให้เห็นความสำคัญกับการเรียน สอนซ่อมเสริมควบคู่ไปด้วย หานวัตกรรมวิธีการสอน และนวัตกรรมที่เป็นสื่อ ใช้การสอนแบบร่วมมือ เป็นการส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้ด้วย (กุลขันธ์ วัฒนานรงค์, 2554)

เมื่อพิจารณาความบกพร่องในแบบแผนการตอบของข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ พบว่า มีการจำแนกผู้สอบออกเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่ม W, X, Y และ Z โดยที่กลุ่ม W เป็นข้อสอบระดับยากและไม่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 19 ข้อ ข้อสอบกลุ่มนี้มีความยาก ผู้สอบตอบไม่ถูกเป็นจำนวนมาก แต่สามารถจำแนกคนเก่งและคนอ่อนได้ดี ข้อสอบชุดนี้ไม่มีข้อใดที่เป็นข้อสอบระดับยากและมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบตามกลุ่ม X เนื่องจากคนเก่งตอบข้อสอบข้อเหล่านี้ได้ถูกต้อง ในขณะที่คนอ่อนตอบไม่ถูก สำหรับกลุ่ม Y เป็นข้อสอบระดับง่าย และไม่มี ความบกพร่องในแบบแผนการตอบมีจำนวน 31 ข้อ ข้อสอบกลุ่มนี้ค่อนข้างง่าย และจำนวนข้อง่ายเหล่านี้ มีคนตอบถูก โดยเรียงลำดับจากคนเก่งไปยังคนอ่อน ไม่มีข้อใดที่เป็นข้อสอบง่ายและมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบที่อยู่ในกลุ่ม Z เนื่องจากข้อสอบชุดนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากกรรมการมาตรฐานวิชาการ กลั่นกรอง ทำการแก้ไขข้อสอบ จนได้ข้อสอบที่สมบูรณ์ มีคุณภาพ ข้อคำถามวัดได้ครอบคลุมทุกเนื้อหา และนำไปใช้สอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา (สมนึก ภัททิยธนี, 2549)

2. จากการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิงที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี ผลปรากฏว่า การคำนวณค่าการแจกแจงของ Z ได้เท่ากับ 1.02 พบว่า เพศชายและหญิงมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ เมื่อพิจารณาจากสัดส่วนที่บกพร่อง จะได้ว่าเพศชายมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบมากกว่าเพศหญิง ทั้งนี้อาจเป็นสาเหตุเพราะโดยทั่วไปผู้หญิงจะมีความละเอียด รอบคอบมากกว่าผู้ชาย โดยเฉพาะการตอบคำถามที่เป็นเชิงศิลปะ การวาดภาพ พับกระดาษ และตัดกระดาษ ผู้หญิงส่วนมากจะทำได้ดีกว่าผู้ชาย (อมรา พงศาพิชญ์, 2548)

3. จากการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและสูง ที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี ผลปรากฏว่า การคำนวณค่าการแจกแจงของ Z ได้เท่ากับ 2.12 พบว่า ผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและสูง มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ เมื่อพิจารณาจากสัดส่วนที่บกพร่อง จะได้ว่าผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมากกว่าผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สาเหตุที่เห็นได้ชัด คือ ผู้สอบที่มีความสามารถในการตอบข้อสอบสูง เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย ทั้งนี้เป็นเพราะความมั่นใจในการตอบข้อสอบ ซึ่งเป็นผลต่อเนื่องมาจากการตั้งใจเรียน มีสมาธิในการเรียน หมั่นฝึกฝนทำแบบฝึกหัด มีผลต่อการตอบข้อสอบได้ถูกต้อง (เกษร พลอยโพธิ์, 2552) ส่วนผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ ก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำด้วย อาจเกิดจากการตอบข้อสอบด้วยการเดา ไม่มีความรู้ที่จะตอบในเรื่องนั้นๆ

4. จากการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่สังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ที่มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี ผลปรากฏว่า การคำนวณค่าการแจกแจงของ Z ได้เท่ากับ 0.98 พบว่า ผู้สอบที่สังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบข้อสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ เมื่อพิจารณาจากสัดส่วนที่บกพร่อง จะได้ว่าผู้สอบที่สังกัดกลุ่มสังคมศาสตร์มีความบกพร่องในแบบแผนการตอบมากกว่าผู้สอบที่สังกัดกลุ่มวิทยาศาสตร์ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากผู้สอบทั้ง 2 กลุ่มมาจากหลากหลายคณะที่มีความแตกต่างกัน และผู้สอบกลุ่มสังคมศาสตร์มีจำนวนมากกว่ากลุ่มวิทยาศาสตร์ อาจมีผลต่อคะแนนรวม และแบบแผนการตอบข้อสอบของแต่ละกลุ่ม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1.1 ยากกระตุ้นให้ผู้สอนสนใจทำวิจัยเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบ และพัฒนาดัชนีบ่งชี้ความบกพร่องของผู้สอบ และข้อสอบวิชาอื่นๆ เนื่องจากงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้มีน้อย

1.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ดัชนีบ่งชี้ในรูปแบบอื่นๆ

1.3 ควรศึกษาผลการเรียงลำดับข้อสอบจากข้อง่ายไปหาข้อยาก หรือแบบเรียงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด หรือแบบเรียงตามเนื้อหาของบทเรียน โดยทำการเปรียบเทียบจำนวนข้อสอบ จำนวนผู้สอบที่มีความบกพร่อง

2. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

2.1 จากการศึกษาหลักการและวิธีการศึกษาแบบแผนการตอบข้อสอบ ด้วยทฤษฎีเส้นโค้งเอส-พี จะสามารถนำไปใช้ในการจัดสอนซ่อมเสริมให้ตรงตามกลุ่มที่ผู้สอบมีความบกพร่องในแบบแผนการตอบ และใช้ปรับปรุงข้อสอบที่มีความบกพร่อง

2.2 การพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบมีประโยชน์อย่างมากในวงการวัดผลการศึกษา ผู้สอนจะทราบว่าผู้สอบและข้อสอบมีความสอดคล้องกันหรือไม่ สามารถใช้วางแผนปรับปรุงการเรียนการสอนในภาพรวมทั้งกลุ่ม และใช้ปรับปรุงข้อสอบเป็นรายข้อและทั้งฉบับ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผศ.ดร.สุทธิศักดิ์ จันทร์ทงษ์โส กรุณาตรวจภาษาอังกฤษให้ถูกต้อง ขอขอบคุณ ผศ.วีรวัดน์ เหลี่ยมมณี ที่ช่วยแนะนำวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจนได้ค่าสถิติที่แม่นยำ และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยรังสิตที่ให้โอกาสได้ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยฉบับนี้ในวารสารพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อเป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษไทย

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2554). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เกษร พลอยโพธิ์. (2552). *การศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2558). *การประยุกต์ใช้ spss วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 7). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- ทศนา แคมมณี. (2559). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 20). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2540). *การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์นการพิมพ์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2550). *การวิเคราะห์หุระดับ: Multi-level Analysis* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ภัททิยธนี . (2549). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กทม: ประสานการพิมพ์.
- สุนันท์ ศลโกสม. (2530). *การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม ดัชนีชี้นำของชาโต้ และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ* (ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุรวาท ทองบุ. (2533). การใช้ทฤษฎีเส้นโค้ง S – P วิเคราะห์ผลการสอบข้อสอบและผู้สอบ. *วารสารวัดผลการศึกษา*, 1(2), 23–30.
- สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, เตือนใจ เกตุษา, และบุญมี พันธุ์ไทย. (2539). *การวิเคราะห์ข้อมูลทางการศึกษา 1*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการประเมินและการวิจัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อมรา พงศาพิชญ์. (2548). *เพศสถานะ และเพศวิถีในสังคมไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- Birnbaum, M., & Tatsuoaka, K. K. (1981). The Use of Information from Wrong Response in Measuring Students' Achievement. *Resources in Education*, 16(10), 196–198.
- Harnisch, D. L. (1983). Item Response Patterns: Applications for Educational Practice. *Journal of Educational Measurement*, 20, 191–206.
- Harnisch, D L., & Linn, R.L. (1982). *Identification of Aberant Response Patterns in a Test of Mathematics*. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, p.154–156.
- Sato, Takahiro. (1980). The S–P Chart and caution index. *NEC Educational Information Bulletin*, 80-100.

Translated Thai References

- Amorrattanasak, S., Ketsa, T., & Punthai, B. (1996). *Educational Data Analysis I*. Bangkok: Department of Assessment and Research, Ramkhamhaeng University.
- Jaitiang, A. (2010). *Teaching Principles* (5th ed.). Bangkok: Odeon Store.
- Kanchanawasri, S. (2007). *Multi-level Analysis* (4th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Khammani, T. (2016). *Teaching Science Knowledge for Organizing Effective Learning Processes* (20th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Phattiyathani S. (2006). *Educational measurement* (5th ed.). Kalasin: Prasan Publishing.
- Phusee-orn, S. (2015). *Application of spss to analyze research data* (7th ed.). Maha Sarakham: Takkasila Publishing.
- Ploypho, K. (2009). *A Study of Learning Behaviors and Academic Achievement of Students at Rajamangala University of Technology Thanyaburi* (Master's thesis). Bangkok: Ramkhamhaeng University.
- Pongsapich, A. (2005). *Gender Status and Sexuality in Thai Society*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Solgosoom, S. (1987). *The analyses of Thai language achievement test score by classical test theory, Sato's caution index and item response theory* (Doctoral dissertation). Bangkok: Srinakharinwirot University.
- Srisa-ard, B. (1997). *Research in Measurement and Evaluation*. Bangkok: Suviriyasan Publishing.
- Thong-bu, S. (1990). Using of the S - P Curve Theory for Analyze Item results and examinees. *Journal of Educational*, 1(2), 23–30.
- Wattananarong, K. (2011). *Innovation and Education Technology* (2nd ed.). Bangkok: King Mongkut's University of Technology North Bangkok.