

การวิจัยและพัฒนาโปรแกรมประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศ(RTAF-EEP)

RTAF – Educational Evaluation Program

¹อนุรักษ์ โชติติลล ²พงศ์เทพ จันทน์แสนะ และ ³เทวา กาญจนชม

¹กองการศึกษา โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

²กองประกันคุณภาพการศึกษา กองบัญชาการ โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

³ภาควิชาคอมพิวเตอร์ กองการศึกษา โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

¹Chotedelok@gmail.com , ²Pongthep@rtaf.mi.th and ³tewa@rtaf.mi.th

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาโปรแกรมประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศ RTAF-EEP (RTAF – Educational Evaluation Program) เป็นงานวิจัยประเภทการวิจัยและพัฒนา(R&D) มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาโปรแกรมประเมินผลการศึกษาให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ในสังกัดกองทัพอากาศ เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับครูอาจารย์หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบในการให้เกรดผู้เรียน โปรแกรมดังกล่าวเป็นการพัฒนาต่อยอดผลงานวิจัยโปรแกรมตัดเกรด เมื่อปี พ.ศ.2552-พ.ศ.2554 ตามข้อเสนอแนะของผู้ใช้งาน การทดสอบการใช้โปรแกรมทำโดยการทดสอบกับข้อมูลในสถานการณ์จำลอง และใช้งานจริงกับหน่วยงานที่นำโปรแกรมไปใช้ และพัฒนาต่อยอดจนโปรแกรมมีความสมบูรณ์ มีค่าสถิติทุกตัวที่จำเป็นต่อการตัดสินใจในการให้เกรด เช่น ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าความเบ้ แผนภาพลำต้นและใบ ความถี่ในการกระจายคะแนนจาก 0 ถึง 100 คะแนน รูปแบบการให้เกรดวิธีใช้ชุดลยพินิจ วิธี Linear T-Score วิธี Normalized T-Score และวิธีมัธยฐาน (Median) พร้อมทั้งแสดงใบสรุปรายงาน และข้อมูลการให้เกรดเป็นรายบุคคล สามารถคัดลอกผลรายงานไปใช้ในโปรแกรมอื่น ๆ ได้ เป็นต้น การเขียนโปรแกรม ใช้ MS Access ในการเขียนส่วนการรับข้อมูล ส่วนการประเมินผล และส่วนการแสดงผล และใช้โปรแกรม MS Excel สำหรับตรวจสอบผล ในการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศ มี 4 ขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ 1) การวิเคราะห์การใช้งานโปรแกรมเดิม 2) การออกแบบเพื่อพัฒนาโปรแกรม 3) การวิจัยและพัฒนาโปรแกรม และ 4) การตรวจสอบโปรแกรม

การวิจัยและพัฒนาโปรแกรมประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศ จะเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะให้ข้อมูลทางสถิติสำหรับอาจารย์ผู้สอนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถให้เกรดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งมีความสะดวก ลดขั้นตอน และเวลาการคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ เป็นอย่างมาก

คำสำคัญ : การประเมินผล , การตัดเกรด , สถิติ

Abstract

Research and development of the RTAF-Educational Evaluation Program is a research and development (R & D) project, which aimed to study and develop the educational evaluation programs for various units of the Royal Thai Air Force. It provides a tool for teachers or related organizations that are responsible for grading the students. The program is developed from the previous research “Grading System” developed in 2009-2011 according to suggestions of the former users. The application testing is done by using the simulated data and the actual implement by units of the Royal Thai Air Force, finally developed into the complete version. All statistic values needed for grading decision such as arithmetic mean, standard deviation, maximum value, minimum value, tolerance, stem and leaf diagram, frequency distributions from 0 to 100 points, linear T-score, normalized T-score and median scoring methods including the summary report and personal grading information individually. The report can be exported to be used with other programs. The research program is developed using MS Access on the input section, the evaluation section and the output section and using MS Excel to verify the results. There are four major steps for the research RTAF-Educational Evaluation Program: 1) the analysis of the original program 2) the design of the program 3) the research and development of the program and 4) the program examination.

Research and development of RTAFA-Educational Evaluation Program will be an important tool to provide statistical information for instructors or related organizations for the grading to be more systematic. Furthermore, this program will simplify the grading processes, decrease time-consuming procedures and reduce steps for calculating the statistic values.

Keywords: Evaluating , Grading , Statistics

1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนนอกจากการให้ความรู้กับ ผู้เรียนตามหลักสูตรและเนื้อหาวิชาแล้วยัง ต้องมีการวัดผล การศึกษาด้วยวิธีการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการสอบ การปฏิบัติ การรายงาน การนำเสนอ หรือการอภิปราย กระบวนการสุดท้าย คือการประเมินผลการศึกษาเพื่อ ตัดสินความรู้ความสามารถ และจัดกลุ่มผู้เรียนตามความรู้ ความสามารถในการได้ การตัดสินให้เกรดกับผู้เรียนเป็นเรื่องที่ มีความละเอียดอ่อนที่ครูอาจารย์ต้องให้ความระมัดระวัง เพราะเป็นสิ่งที่ต้องถูกบันทึกลงในประวัติและใช้เป็น

หลักฐานสำคัญในการสมัครงาน ศึกษาต่อ หรือจัดอันดับ ต่าง ๆ

สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ของกองทัพอากาศ ได้แก่ วิทยาลัยการทัพอากาศ โรงเรียนเสนาธิการทหารอากาศ โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช วิทยาลัย พยาบาลทหารอากาศ โรงเรียนนายทหารอากาศอาวุโส โรงเรียนนายทหารชั้นผู้บังคับฝูง โรงเรียนครุทหาร โรงเรียนจ่าอากาศ รวมถึงโรงเรียนในสายวิชาการของ กองทัพอากาศ ส่วนมีการจัดการเรียนการสอน ที่ต้องมีการ วัดและประเมินผลเพื่อจัดลำดับผู้เรียนทั้งสิ้น

การประเมินผลการศึกษาในแต่ละสถาบันการศึกษาของกองทัพอากาศมีความแตกต่างกันไปตามบริบทของสถาบัน บางแห่งใช้การตัดเกรดแบบอิงเกณฑ์ บางแห่งใช้การตัดเกรดแบบอิงกลุ่ม ซึ่งมีวิธีการแตกต่างกันไป บางวิธีมีความยาก สลับซับซ้อน มีกระบวนการในการคิดคำนวณหาค่าสถิติต่าง ๆ ที่ใช้เวลาค่อนข้างมาก เช่น วิธีการตัดเกรดแบบ Normalized T-score เป็นผลให้ครูอาจารย์หลายคนละเลยที่จะใช้วิธีการดังกล่าวเป็นต้น

เมื่อปี พ.ศ.2552-พ.ศ.2554 คณะผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมตัดเกรดชื่อ ATP-Grading System ซึ่งเป็นผลงานประดิษฐ์คิดค้นของกองทัพอากาศ เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดเกรดให้กับครูอาจารย์ที่โรงเรียนนายเรืออากาศ (ชื่อเดิมในสมัยนั้น) โรงเรียนนายทหารอากาศอาวุโส และโรงเรียนครุทหาร ภายหลังการใช้งานมีข้อเสนอแนะหลายประการ เนื่องจากแต่ละสถาบันการศึกษามีความต้องการในการใช้งานที่แตกต่างกัน ประกอบกับนโยบายของรัฐบาลในการเป็น THAILAND 4.0 ที่ต้องการให้งานวิจัยเป็นการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ พัฒนาเป็นนวัตกรรมในรูปแบบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) เพื่อนำผลงานที่ได้มาพัฒนาต่อยอดให้สามารถใช้งานได้จริง จึงเป็นเหตุจูงใจให้คณะผู้วิจัยรวบรวมนักวิจัยในสาขาคณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ มาช่วยกันวิจัยและพัฒนาให้ได้นวัตกรรมด้านการศึกษาเพื่อประโยชน์ของกองทัพอากาศต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อวิจัยและพัฒนาโปรแกรมประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศ(RTAF-EEP)

3. ขอบเขตของการวิจัย

โปรแกรมประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows โดยใช้ Microsoft Access 2007 และ Microsoft Access 2013 ในการเขียนคำสั่งการทำงาน เพื่อรับข้อมูล ประมวลผลข้อมูล และแสดงผลข้อมูล

4. ประโยชน์ที่ได้รับ

โปรแกรมประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศที่ได้นำเสนอให้กับกรมยุทธศึกษาทหารอากาศ โรงเรียนครุทหาร วิทยาลัยพยาบาลทหารอากาศ โรงเรียนนายทหารอากาศอาวุโส ฯลฯ สำหรับใช้เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจในการตัดเกรดแก่ผู้เรียน เพื่อลดขั้นตอน ลดความยุ่งยากในการคำนวณหาค่าสถิติต่าง ๆ ได้เป็นอย่างมาก

5. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

โปรแกรม ATP-Grading System เป็นโปรแกรมที่คณะผู้วิจัยได้วิจัยให้ใช้งานในกองการศึกษา โรงเรียนนายเรืออากาศ(ชื่อเดิมในสมัยนั้น) เป็นหลัก ได้รับรางวัลชมเชยจากกองทัพอากาศ เมื่อปี พ.ศ.2554 จากนั้นได้มีการพัฒนาบางส่วนให้สามารถใช้งานประเมินผลการศึกษาที่ โรงเรียนครุทหาร และ โรงเรียนนายทหารอากาศอาวุโส กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ โดยตัวโปรแกรมมีส่วนรับข้อมูล ส่วนประมวลผล และส่วนแสดงผล ส่วนรับข้อมูลรับเฉพาะคะแนนในรูปแบบของจำนวนเต็ม ไม่สามารถรับข้อมูลที่เป็นคะแนนทศนิยม หรือคะแนนที่น้อยกว่า 100 คะแนน ได้ ส่วนประมวลผลใช้การเขียนคำสั่งในโปรแกรม MS Access 2003 มีการแสดงผลค่าสถิติต่าง ๆ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่ามัธยฐาน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าความเบ้ แผนภาพลำต้นและใบ ตารางแจกแจงความถี่ รูปแบบการตัดเกรด จำแนกได้เป็น 2 รูปแบบที่สำคัญ ได้แก่ รูปแบบการตัดเกรดแบบอิงเกณฑ์หรือการใช้ดุลยพินิจของผู้สอน และรูปแบบการตัดเกรดแบบอิงกลุ่ม [1] สรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบการตัดเกรดแบบอิงเกณฑ์ หรือใช้ดุลยพินิจของผู้สอน อนุรักษ์ โชติติลล ก่อถึงวิธีนี้เป็นวิธีที่ให้อิสระในการตัดเกรดของผู้สอน ผู้สอนสามารถกำหนดช่วงคะแนนการตัดเกรดได้เองตามดุลยพินิจ หรือเกณฑ์มาตรฐานของสถาบัน วิธีการนี้ควรใช้ตารางแจกแจงความถี่ของแต่ละคะแนนประกอบเพื่อพิจารณาปรับช่วงคะแนนให้มีความเหมาะสมและยุติธรรม [2]

2. รูปแบบการตัดเกรดแบบอิงกลุ่ม มี 3 วิธีที่สำคัญ ได้แก่ วิธี Linear T-Score วิธี Normalized T-Score และวิธีมัธยฐาน (Median) ดังนี้

2.1 วิธี Linear T-Score อนุรักษ์ โชติคิลก กล่าวถึงวิธีนี้ว่าเป็นวิธีการแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (Z-Score) และแปลงรูปให้เป็นคะแนนที่ (T-Score) วิธีนี้เหมาะสำหรับคะแนนสอบที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติหรือ ใกล้เคียงโค้งปกติ โดยพิจารณาจากค่าความเบ้ที่เท่ากับหรือมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ [2] มีสูตรการคำนวณ คือ

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \text{ และ } T = 50 + 10Z$$

เมื่อ X คือ คะแนน

μ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่ม

σ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่ม

2.2 วิธี Normalized T-Score อนุรักษ์ โชติคิลก กล่าวถึงวิธีนี้ว่าเป็นวิธีการหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ของคะแนน เทียบกับนักเรียนที่เข้าสอบ 100 คน และนำค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ไปเทียบกับตารางของ Garrett เพื่อแปลงรูปให้เป็นคะแนนที่ เหมาะสำหรับคะแนนสอบที่มีการแจกแจงทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็น โค้งปกติ หรือไม่ โค้งปกติ[2]

2.3 วิธีมัธยฐาน(Median) วัฒนา สุนทรชัย กล่าวถึงวิธีนี้ว่าเป็นวิธีที่นำเอาค่ากลางคือค่ามัธยฐาน มาใช้ในการกำหนดช่วงของการได้เกรด A ดังนี้

เกรด A = Median + Z(σ) โดย ค่า Z เป็นค่าตัวคูณที่กำหนดขึ้นตามความสามารถของนักเรียนในแต่ละกลุ่มดังนี้

กลุ่มดีเยี่ยม	กำหนดค่า Z = 3.20
กลุ่มดีมาก	กำหนดค่า Z = 3.00
กลุ่มดี	กำหนดค่า Z = 2.80
กลุ่มค่อนข้างดี	กำหนดค่า Z = 2.60
กลุ่มพอใช้	กำหนดค่า Z = 2.40
กลุ่มอ่อน	กำหนดค่า Z = 2.20
และ กลุ่มอ่อนมาก	กำหนดค่า Z = 2.00

ส่วนเกรดในระดับถัดมา กล่าวคือ

$$B^+ = A - 0.5(\sigma)$$

$$B = B^+ - 0.5(\sigma)$$

$$C^+ = B - 0.5(\sigma)$$

$$C = C^+ - 0.5(\sigma)$$

$$D^+ = C - 0.5(\sigma)$$

$$D = D^+ - 0.5(\sigma) \text{ และ}$$

$$F < D \text{ [1][3]}$$

6. วิเคราะห์การใช้งานในระบบงานเดิม

คณะผู้วิจัยทำการศึกษาวิธีการตัดเกรดแบบเดิมของโรงเรียนครุฑหาร และโรงเรียนนายทหารอากาศอาวุโสที่เคยใช้โปรแกรม ATP-Grading System ตัดเกรดโดยใช้วิธี Normalized T-Score ปัญหาที่พบคือ การรับคะแนนสอบครั้งสุดท้าย โปรแกรมถูกออกแบบให้รับเฉพาะจำนวนเต็ม 100 คะแนนเท่านั้น แต่โรงเรียนมีความต้องการใช้คะแนนที่ไม่ถึง 100 คะแนน ส่วนวิทยาลัยพยาบาลทหารอากาศ ใช้โปรแกรม MS Excel ในการตัดเกรด ใช้คะแนนสอบสุดท้ายเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง ซึ่งไม่สามารถใช้โปรแกรมได้เช่นกัน สำหรับโรงเรียนนายเรืออากาศ เดิมใช้โปรแกรม ATP-Grading System แต่ปัจจุบันใช้ระบบโปรแกรมสารสนเทศของบริษัทวิชั่นเน็ต จำกัด จึงยกเลิกการใช้โปรแกรม Grading System ซึ่งโปรแกรมตัดเกรดของบริษัทวิชั่นเน็ต จำกัด ยังมีข้อจำกัดบางประการที่ยังไม่ตรงกับความต้องการใช้งาน เช่น ไม่มีแผนภูมิลำต้นและใบค่าความเบ้ วิธีตัดเกรดแบบมัธยฐาน(median) เป็นต้น

การตัดเกรดแบบอิงเกณฑ์หรือใช้ดุลยพินิจ และแบบอิงกลุ่มโดยวิธี Normalized T-Score ขึ้นอยู่กับนโยบายของผู้อำนวยการกองการศึกษา ที่ให้นโยบายในการตัดเกรดว่า ถ้าผู้เรียนน้อยไม่เกิน 30 คน ให้ใช้วิธีการตัดเกรดแบบอิงเกณฑ์หรือใช้ดุลยพินิจ แต่ถ้าผู้เรียนเกิน 30 คน ให้ใช้แบบอิงกลุ่มโดยวิธี Normalized T-Score [4]

ในกรณีของโรงเรียนครุฑหาร ที่ใช้โปรแกรม ATP-Grading System ตัดเกรดโดยใช้รูปแบบอิงกลุ่มด้วยวิธี Normalized T-Score พบปัญหาในเรื่อง การให้ค่าช่วงของคะแนน T ในกรณีที่คะแนน T เป็นจำนวนเต็ม ค่าพิสัยระหว่างคะแนน T สูงสุดกับ T ต่ำสุด หารด้วยจำนวนเกรดที่เป็นจำนวนที่ ตัวอย่างเช่น T สูงสุด เท่ากับ 70 คะแนน T ต่ำสุด เท่ากับ 49 คะแนน ค่าพิสัย เท่ากับ $70 - 49 = 21$ คะแนน ต้องการตัดเกรดเป็นจำนวนที่ เช่น 3 ระดับ ได้แก่ เกรด A , B⁺ และ B ดังนั้นช่วงห่างระหว่างคะแนน

$T = \frac{21}{3} = 7$ คะแนน ซึ่งเป็นเลขคี่ การให้ค่าช่วงจะมี 2 กรณี ดังนี้

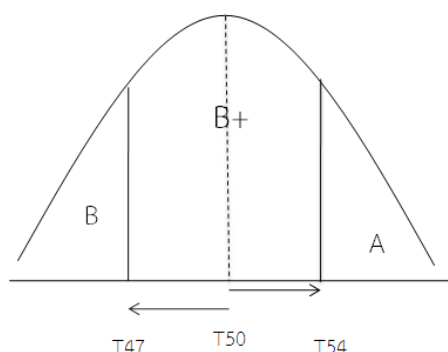
กรณีที่ 1 จาก T50 ไปทางขวา 4 คะแนน และไปทางซ้าย 3 คะแนน จะได้ค่าช่วงการให้เกรด ดังนี้

T54 - T70 เกรด A

T47 - T53 เกรด B⁺

T42 - T46 เกรด B

ตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 การให้ค่าช่วงคะแนนที่ กรณีการตัดเกรดเป็นจำนวนคี่ และช่วงห่างระหว่างคะแนนที่เป็นจำนวนเลขคี่ เริ่มที่ T50 ไปทางขวา 4 คะแนน และไปทางซ้าย 3 คะแนน

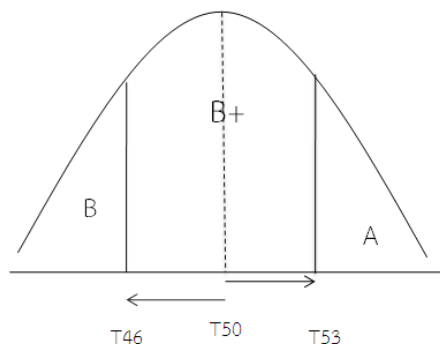
กรณีที่ 2 จาก T50 ไปทางขวา 3 คะแนน และไปทางซ้าย 4 คะแนน จะได้ค่าช่วงการให้เกรด ดังนี้

T53 - T70 เกรด A

T46 - T52 เกรด B⁺

T42 - T45 เกรด B

ตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 การให้ค่าช่วงคะแนนที่ กรณีการตัดเกรดเป็นจำนวนคี่ และช่วงห่างระหว่างคะแนนที่เป็นจำนวนเลขคี่ เริ่มที่ T50 ไปทางขวา 3 คะแนน และไปทางซ้าย 4 คะแนน

ดังนั้นการบวกหรือลบคะแนนทั้ง 2 กรณีข้างต้นจึงต้องใช้ดุลพินิจของผู้ที่มีหน้าที่ในการตัดเกรด คณะผู้วิจัยเห็นว่าการปรับส่วนรับข้อมูลให้เป็นจำนวนทศนิยม และคำนวณหาคะแนน T เป็นเลขทศนิยมจะจัดปัญหาดังกล่าวได้อย่างสมบูรณ์[5] ไม่ต้องใช้ดุลพินิจตามที่ได้กล่าวมาใน 2 กรณีข้างต้น

สำหรับในส่วนของการประเมินผลการศึกษาแบบอิงกลุ่มโดยวิธี Normalized T-Score มีขั้นตอนที่สำคัญคือการเทียบบัญญัติใดอย่างจากคะแนน(X) ไปหาค่าตำแหน่งและปรับฐานให้เป็นร้อยละ หรือที่เรียกว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ นำไปเทียบค่ากับตารางของ Garrett [6] เพื่อปรับค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ให้เป็นคะแนนที่มีวิธีการดังนี้

กำหนดให้ X คือ คะแนนสอบที่ปรากฏตามตาราง

f คือ ความถี่

F คือ ความถี่สะสมจากคะแนนน้อยไป

หาคะแนนมาก

ตารางที่ 1 คะแนนสอบ ความถี่ และความถี่สะสม

X	f	F
30	1	92
29	0	91
28	5	91
27	6	86
26	4	80
25	2	76
24	6	74
23	10	68
22	16	58
21	12	42
20	8	30
19	7	22
18	6	15
17	3	9
16	2	6
15	3	4
14	1	1

จากตารางที่ 1 กำหนดคะแนนสอบ(X) เป็นเลขจำนวนเต็มที่ไม่ต่อเนื่อง (Discrete Number) เรียงคะแนนจากค่ามากลงไปหาค่าน้อย จำแนกตามค่าความถี่(f) วิธีการที่ทำให้ตัวเลขเหล่านี้เป็นตัวเลขเชิงปริมาณที่ต่อเนื่อง (Continuous

Number) คือการทำฮิสโตแกรม(Histogram) โดยการบวกและลบครึ่งคะแนน คะแนนที่บวกครึ่งคะแนน เรียกว่าขีดจำกัดบนจริง(Upper Limit) ส่วนคะแนนที่ลบครึ่งคะแนน เรียกว่าขีดจำกัดล่างจริง(Lower Limit)

คะแนนขีดจำกัดบนจริง เปรียบได้กับคะแนนจริง ๆ ไม่ใช่คะแนนที่ปรากฏในตารางแจกแจงความถี่ คะแนนจริง ๆ ตัวสุดท้ายเหล่านี้ จะตรงกับตำแหน่งตัวสุดท้ายในช่องความถี่สะสม ดังนี้

คะแนน	14.5	15.5	15.5	15.5
ตำแหน่ง	1	2	3	4

นั่นคือ คะแนน 14.5 ตรงกับตำแหน่งที่ 1 คะแนน 15.5 ตรงกับตำแหน่งที่ 4 เป็นต้น นั่นแปลว่า ค่าความถี่สะสม(F) เป็นตัวบอกตำแหน่งของคะแนนตัวสุดท้าย การแปลงค่าคะแนนให้เป็น Normalized T-Score สามารถสร้างเป็นตารางที่ 2 ได้ดังนี้

ตารางที่ 2 การแปลงค่าคะแนน(X) ให้เป็น Normalized T-Score

X□	f	F	$F - \frac{1}{2}f$	$\frac{100}{n}(F - \frac{1}{2}f)$	T
30	1	92	91.5	99.46	76
29	0	91	91.0	98.90	73
28	5	91	88.5	96.20	68
27	6	86	83.0	90.22	63
26	4	80	78.0	84.78	60
25	2	76	75.0	81.53	59
24	6	74	71.0	77.18	58
23	10	68	63.0	68.47	55
22	16	58	50.0	54.36	51
21	12	42	36.0	39.13	47
20	8	30	26.0	28.26	44
19	7	22	18.5	20.11	42
17.5←18→18.5	6	15	12.0	13.04	39
16.5←17→17.5	3	9	7.5	8.15	36
16	2	6	5.0	5.44	34
15	3	4	2.5	2.72	31
14	1	1	0.5	0.54	24

กำหนดให้ X คือ คะแนน

f คือ ความถี่

F คือ ความถี่สะสมจากคะแนนน้อยไปหาคะแนนมาก

T คือ Normalized T-score ที่ได้จากการเทียบค่ากับตารางของ Garrett [6]

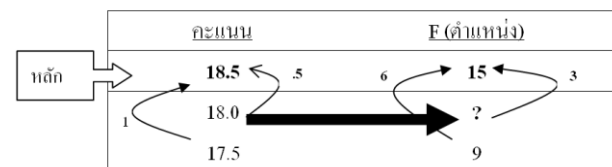
จากตารางที่ 2 ยกตัวอย่างที่คะแนน(X) เท่ากับ 18 พบว่าอยู่ระหว่างคะแนน 17.5 กับ 18.5

คะแนน 17.5 ตรงกับตำแหน่งที่ 9 ส่วนคะแนน 18.5 ตรงกับตำแหน่งที่ 15 ในที่นี้ใช้คะแนนและตำแหน่งของแถวด้านบนเป็นหลักตามรูปที่ 3 พบว่า

คะแนน 17.5 ห่างจากหลัก 1 คะแนน ตำแหน่งที่ 9 ห่างจากหลัก เท่ากับ 6 ตำแหน่ง นั่นคือ ตำแหน่งเป็น 6 เท่าของคะแนน

ดังนั้น คะแนน 18 ห่างจากหลัก 0.5 คะแนน ตำแหน่งจะห่างจากหลัก เท่ากับ $6 \times 0.5 = 3$ ตำแหน่ง

นั่นคือ คะแนน 18 จะตรงกับตำแหน่งที่ $15 - 3 = 12$ หรือใช้สูตร $F - \frac{1}{2}f$ หมายความว่า นักเรียนทั้งหมด 92 คน นักเรียนที่สอบได้ 18 คะแนน จะอยู่ในอันดับที่ 12



รูปที่ 3 การเทียบบัญญัติไตรยางศ์หาค่าตำแหน่งแบบเทียบสัดส่วนโดยตรง (Linear Interpolate)

การหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นการปรับเปลี่ยนจำนวนผู้เรียนให้เป็น 100 คน โดยการเทียบบัญญัติยางศ์ ดังนี้

นักเรียน 92 คน คะแนน 18.0 อยู่ในตำแหน่งที่ 12

นักเรียน 100 คน คะแนน 18.0 อยู่ในตำแหน่ง

$$\frac{100}{92} \times 12 = 99.46 \text{ หรือใช้สูตร } \frac{100}{n} (F - \frac{1}{2}f)$$

จากค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ที่ได้นำไปเทียบกับตารางที่ 3 เพื่อแปลงให้เป็นคะแนน T ปกติ ในที่นี้ เปอร์เซ็นต์ไทล์ คือ 13.04 ซึ่งใกล้เคียงกับคะแนน T ปกติ ที่ 39

คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการหาพื้นที่ได้โค้งปกติ เพื่อนำไปหาคะแนนมาตรฐานและคะแนนที่ พบว่าใน โปรแกรม MS Access และ MS Excel มีคำสั่งการใช้ฟังก์ชันสำหรับหาคะแนนมาตรฐานจากค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ซึ่งมีละเอียดและมีความถูกต้องในระดับทศนิยม

ตารางที่ 3 ตารางการเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์กับคะแนนของ Garrett

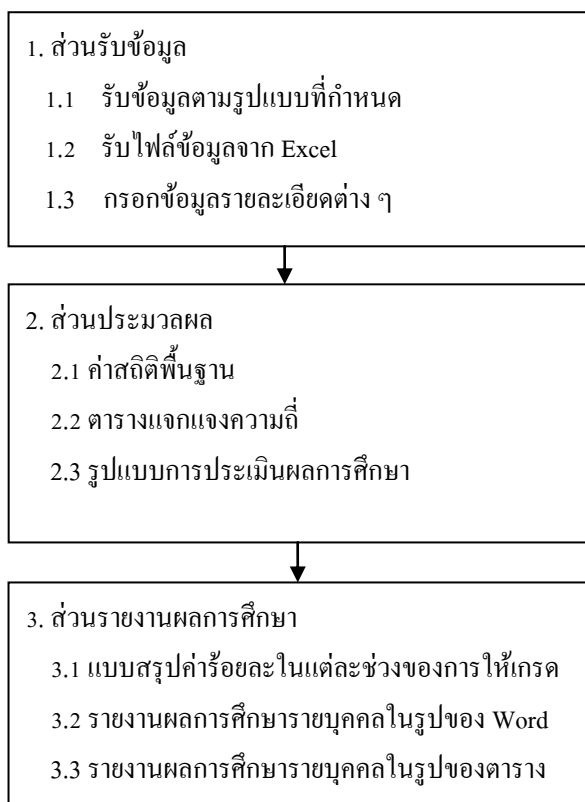
Per-centile	T	Per-centile	T	Per-centile	T
.0032	10	9.68	37	91.92	64
.0048	11	11.51	38	93.32	65
.007	12	13.57	39	94.52	66
.011	13	15.85	40	95.54	67
.016	14	18.41	41	96.41	68
.023	15	21.19	42	97.13	69
.034	16	24.20	43	97.72	70
.048	17	27.43	44	98.21	71
.069	18	30.85	45	98.61	72
.097	19	34.46	46	98.93	73
.13	20	38.21	47	99.18	74
.19	21	42.07	48	99.38	75
.26	22	46.02	49	99.53	76
.35	23	50.00	50	99.65	77
.47	24	53.98	51	99.74	78
.62	25	58.93	52	99.81	79
.82	26	61.79	53	99.865	80
1.07	27	65.54	54	99.903	81
1.39	28	69.15	55	99.930	82
1.79	29	72.57	56	99.952	83
2.28	30	75.80	57	99.966	84
2.87	31	78.81	58	99.977	85
3.59	32	81.59	59	99.989	86
4.46	33	84.13	60	99.9928	87
5.48	34	86.43	61	99.9952	88
6.68	35	88.49	62	99.9968	89
8.08	36	90.32	63		

(Garrett, 1979)[6]

7. การออกแบบเพื่อวิจัยและพัฒนาโปรแกรม

การออกแบบเพื่อวิจัยและพัฒนาโปรแกรมประเมินผล การศึกษาของกองทัพอากาศ (RTAF-EEP) เป็นการนำ

โปรแกรม ATP-Grading System ที่ถูกพัฒนาขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2552 – พ.ศ.2554 มาออกแบบเพื่อพัฒนารูปแบบและวิธีการทั้งในส่วนรับข้อมูล ส่วนประมวลผล และส่วนแสดงผล โดยใช้ข้อเสนอแนะของผู้ใช้โปรแกรม และความต้องการของผู้ใช้งานจาก โรงเรียนครุฑหาร โรงเรียนนายทหารอากาศอาวุโส วิทยาลัยพยาบาลทหารอากาศ และโรงเรียนสายวิชาการของกรมยุทธศึกษาทหารอากาศ เป็นหลัก โดยมีส่วนที่ออกแบบเพื่อพัฒนาโปรแกรม ดังนี้



รูปที่ 4 แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล(Dataflow Diagram) ของโปรแกรมประเมินผลการศึกษา

การทำงานในส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรมประเมินผล การศึกษาของกองทัพอากาศ ประกอบด้วย 5 ส่วนการทำงาน ดังนี้

7.1 ส่วนติดตั้งและปรับ Version ของโปรแกรมจาก MS Access 2003 ให้สามารถรองรับการใช้งาน MS Access 2007 ถึง 2013 ได้

7.2 ส่วนรับข้อมูล ออกแบบให้สามารถรับข้อมูลที่เป็นเลขทศนิยม รับไฟล์ข้อมูลจาก MS Excel ได้ทั้งแบบที่ไม่มีชื่อผู้เรียน และแบบที่มีชื่อผู้เรียน

7.3 ส่วนของคะแนน ออกแบบให้สามารถรับคะแนนได้กับทุกคะแนนจนถึง 100 คะแนน(คะแนนไม่สามารถเกิน 100 คะแนนได้ เนื่องจากแผนภูมิลำดับและใบ ตารางแจกแจงความถี่ของคะแนน กำหนดให้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 คะแนน)

7.4 ออกแบบในส่วนของคำอธิบายเพิ่มเติมในการอ่านค่าและเลือกใช้สถิติต่าง ๆ ที่จำเป็น

7.5 รูปแบบการตัดเกรดโดยวิธี Normalized T-Score ซึ่งเป็นการตัดเกรดแบบอิงกลุ่มที่ใช้มากที่สุด จากเดิมใช้การเทียบบัญชีไตรยางศ์จากค่าตำแหน่งของคะแนนที่ได้เพื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ นำไปเทียบค่ากับ ตารางของ Garrett เพื่อหาคะแนนที่แบบปกติ ออกแบบให้สามารถใช้คำสั่งในการนำค่าพื้นที่ด้านซ้ายของค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์หาคะแนนมาตรฐานโดยใช้ฟังก์ชันในโปรแกรม MS Access [7] ดังนี้

โปรแกรม MS Access 2007

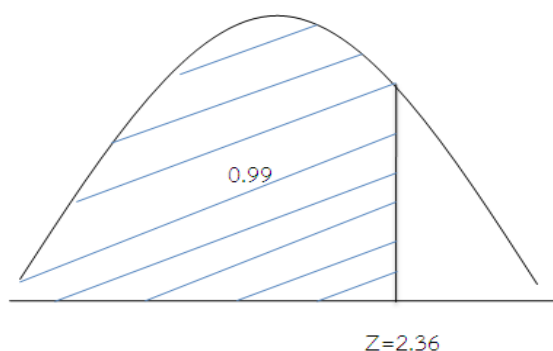
`XLS.NormsInv=Excel.Application.`

`WorksheetFunction. NormSInv(VProb)`

โปรแกรม MS Access 2013

`XLS.NormsInv=Excel.WorksheetFunction.`

`NormSInv(VProb)`



รูปที่ 5 การหาคะแนนมาตรฐาน(Z-Score) โดยการแปลงค่าพื้นที่ใต้โค้งปกติหรือค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

จากรูปที่ 5 นำคะแนนมาตรฐาน(Z-Score) แปลงรูปเป็น Normalized T-Score โดยใช้สูตรการแปลงรูป $T = 50 + 10Z$ ค่า T ที่ได้เป็นคะแนนที่เป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง

8. การวิจัยและพัฒนาโปรแกรม

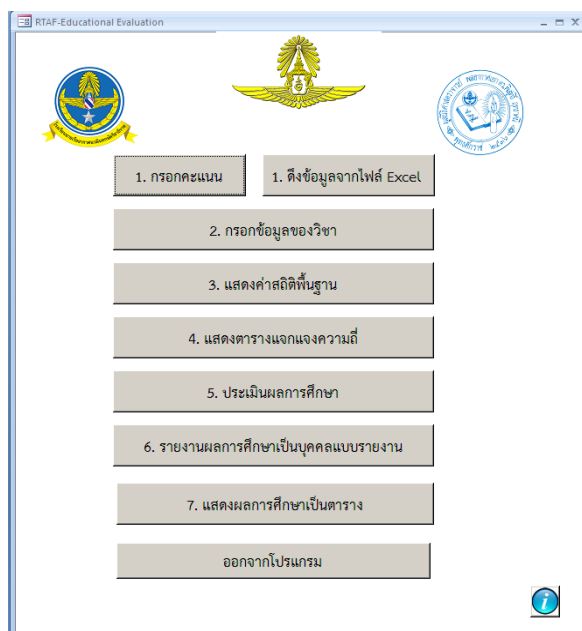
การวิจัยและพัฒนาโปรแกรม เป็นขั้นตอนการสร้างและพัฒนาโปรแกรมตามที่ออกแบบเพื่อให้โปรแกรมสามารถทำงานได้ โดยคณะผู้วิจัยใช้โปรแกรม MS Access ในการเขียนคำสั่งการทำงาน เพื่อรับข้อมูล ประมวลผล และแสดงผล ดังนี้

โปรแกรมประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศ (RTAF – EEP) ประกอบด้วย 7 ปุ่มการทำงาน ได้แก่

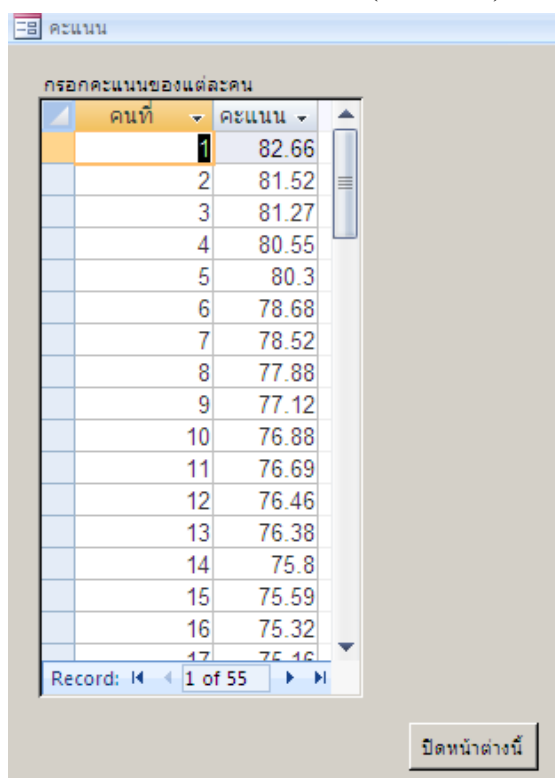
1. ปุ่มกรอกคะแนน หรือ ดึงข้อมูลจากไฟล์ MS Excel
2. ปุ่มกรอกข้อมูลของวิชา
3. ปุ่มแสดงค่าสถิติพื้นฐาน
4. ปุ่มแสดงตารางแจกแจงความถี่
5. ปุ่มประเมินผลการศึกษา
6. ปุ่มรายงานผลการศึกษารายบุคคลเป็นแบบรายงาน และ
7. ปุ่มแสดงผลการศึกษารายบุคคลเป็นตาราง โดย ปุ่มหมายเลข 1. – 2. เป็นส่วนรับข้อมูล ปุ่มหมายเลข 3. – 5. เป็นส่วนประมวลผล และ ปุ่มหมายเลข 6. – 7. เป็นส่วนแสดงผลการศึกษารายบุคคล ตามรูปที่ 6 รายละเอียดของแต่ละส่วน แสดงได้ ดังนี้

8.1 ส่วนรับข้อมูล

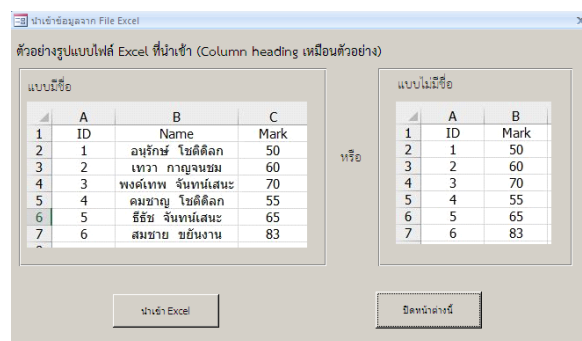
ส่วนรับข้อมูลเป็นส่วนที่ออกแบบเพื่อรับข้อมูลคะแนนสอบ โดย กดปุ่มที่ 1. เพื่อกรอกคะแนนในรูปแบบที่กำหนด ตามรูปที่ 7 หรือ ดึงข้อมูลจากไฟล์ MS Excel ตามแบบฟอร์มที่กำหนด โดยออกแบบให้เลือก 2 รูปแบบ คือ แบบมีชื่อผู้เรียน และแบบไม่มีชื่อผู้เรียน การตั้งชื่อตัวแปรใน Column Heading ต้องเหมือนกับชื่อในตัวอย่างที่แสดง กล่าวคือ ในกรณีที่ต้องการใส่รายชื่อผู้เรียน ให้ตั้งชื่อตัวแปร ID, Name และ Mask ส่วนกรณีที่ไม่ต้องการใส่รายชื่อผู้เรียน ให้ตั้งชื่อตัวแปร ID และ Mask ตามรูปที่ 8 จากนั้นกดปุ่มหมายเลข 2 เพื่อกรอกข้อมูลของวิชา ตามรูปที่ 9



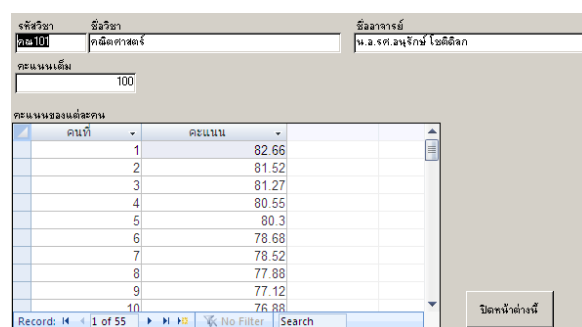
รูปที่ 6 หมายเลขปุ่มการทำงานของโปรแกรมประเมินผล การศึกษาของกองทัพอากาศ(RTAF-EEP)



รูปที่ 7 ผลลัพธ์ที่ได้จากการกดปุ่มหมายเลข 1 กรอกคะแนนตามรูปแบบที่โปรแกรมกำหนด



รูปที่ 8 ผลลัพธ์ที่ได้จากการกดปุ่มหมายเลข 1 ดึงไฟล์ข้อมูลจาก MS Excel



รูปที่ 9 ผลลัพธ์ที่ได้จากการกดปุ่มหมายเลข 2 กรอกข้อมูลของวิชา

8.2 ส่วนประมวลผลและแสดงผล

ส่วนประมวลผลและแสดงผลเป็นส่วนที่ ผู้วิจัยพัฒนาหลักการเกี่ยวกับการประเมินผลการศึกษา โดย กดปุ่มหมายเลข 3 และ ปุ่มหมายเลข 4 เพื่อแสดงค่าสถิติ พื้นฐาน และแสดงตารางแจกแจงความถี่ดังมีรายละเอียด ดังนี้

8.2.1 ค่าสถิติพื้นฐาน

8.2.1.1 สถิติพื้นฐาน

สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้และแผนภูมิลำต้นและใบ โดยผู้ใช้โปรแกรม เลือกกดปุ่มหมายเลข 3 โปรแกรมจะแสดงค่าสถิติพื้นฐาน ตามรูปที่ 10

ค่าทางสถิติต่าง ๆ

ค่าสถิติพื้นฐาน

จำนวนคน 55 คะแนนเต็ม 100

คะแนนดิบ ร้อยละ

ค่าสูงสุด 82.66 82.66

ค่าต่ำสุด 62.91 62.91

ค่าเฉลี่ย 73.17 73.17

มัธยฐาน 73.52 73.5

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.44

ความเบ้ -0.08

ความหมายของค่าความเบ้

แผนภูมิลำต้นและใบ (Stem_Leaf)

ลำต้น	ใบ
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	2267777889999999
7	00122222333334444555566667788
8	00112
9	
10	

Record: 1 of 11

รูปที่ 10 ผลลัพธ์ที่ได้จากการกดปุ่มหมายเลข 3 แสดงค่าสถิติพื้นฐาน

8.2.1.2 ตารางแจกแจงความถี่

ตารางแจกแจงความถี่เป็นการให้ข้อมูลทางสถิติอีกรูปแบบหนึ่งที่ผู้สอนใช้เป็นข้อมูลเพื่อพิจารณาาระดับช่วงการให้เกรดที่เหมาะสม ผู้สอนสามารถดูตารางแจกแจงความถี่ได้โดยกดปุ่มหมายเลข 4 โปรแกรมจะแสดงตารางแจกแจงความถี่ ตามรูปที่ 11

ตารางแสดงความถี่ของคะแนนวิชา คน101 คณิตศาสตร์
โดยอาจารย์ น.อ.พ.ธนภัทร์ ใจดีติติก

คะแนน	ความถี่	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ความถี่	คะแนน	ร้อยละ
100		67	//	53	98.36		
99		66		53	98.36		
98		65		53	98.36		
97		64		53	98.36		
96		63	//	55	100.00		
95		62		55	100.00		
94		61		55	100.00		
93		60		55	100.00		
92		59		55	100.00		
91		58		55	100.00		
90		57		55	100.00		
89		56		55	100.00		
88		55		55	100.00		
87		54		55	100.00		
86		53		55	100.00		
85		52		55	100.00		
84		51		55	100.00		
83	//	50		55	100.00		
82	//	49		55	100.00		
81	//	48		55	100.00		

รูปที่ 11 ผลลัพธ์ที่ได้จากการกดปุ่มหมายเลข 4 แสดงตารางแจกแจงความถี่

8.2.2 การประเมินผลการศึกษา

โปรแกรมการประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศ (RTAF- EEP) ถูกออกแบบให้มีรูปแบบการประเมินผลการศึกษา 4 รูปแบบโดยผู้ใช้โปรแกรมเลือกกดปุ่มหมายเลข 5 โปรแกรมจะแสดงวิธีการประเมินผลการศึกษา 4 วิธี ได้แก่ 1) วิธีแบบตามดุลยพินิจของผู้สอน 2) วิธี Linear T-Score 3) วิธี Normalized T-Score และ 4) วิธีมัธยฐาน(Median) ตามรูปที่ 12

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ใช้โปรแกรมคำนวณผลการศึกษา (ในทางคณิตศาสตร์)
2. กดปุ่มเลือกวิธีการประเมินผลการศึกษา (ในทางคณิตศาสตร์)
3. กดปุ่มเลือกวิธีการประเมินผลการศึกษา (ในทางคณิตศาสตร์)

การคำนวณผลการศึกษา

Grade	Grade/Score	Min	Max	Non-Score
A	64.172	100	4	
B+	54.724	64.171	14	
B	45.276	54.723	19	
C+	35.828	45.275	14	
C	0	35.827	4	
D+				
D				
F				

การคำนวณผลการศึกษา (ตามสูตร)

Grade	Percent	F	F	NTScore	Grade
62.96	82.66	1	0	99.99999991	73.52 A
81.52	81.52	1	0	99.27272727	69.22 A
81.27	81.27	1	0	95.45454545	66.91 A
80.55	80.55	1	0	93.63636363	65.25 A
80.3	80.30	1	0	91.81818181	63.59 B+
78.68	78.68	1	0	90	62.92 B+
78.52	78.52	1	0	88.18181818	61.84 B+
77.88	77.88	1	0	86.36363636	60.57 B+
77.12	77.12	1	0	84.54545454	60.17 B+
76.88	76.88	1	0	82.72727272	59.43 B+

การคำนวณผลการศึกษา (ตามสูตร)

A: >= 82.66 (25.0%) B: >= 64.17 (25.0%)
 C: >= 45.28 (25.0%) D: >= 35.83 (25.0%)
 F: < 0

รูปที่ 12 ผลลัพธ์ที่ได้จากการกดปุ่มหมายเลข 5 แสดงรูปแบบการประเมินผลการศึกษา

นอกจากนี้ยังสามารถแสดงใบรายงานผลการศึกษาโดยการกดปุ่ม **ใบรายงานเกรด** ได้ผลลัพธ์เป็นตารางสรุปเกรดที่ได้ ช่วงคะแนนที่ใช้ตัดเกรด จำนวน และร้อยละ ตามรูปที่ 13

ตารางสรุประดับคะแนนวิชา คน101 คณิตศาสตร์ โดยอาจารย์ น.อ.พ.ธนภัทร์ ใจดีติติก

ตัดเกรดโดยวิธี NTScore

เกรด	ช่วงคะแนน T	จำนวน	ร้อยละ
A	64.172 - 100	4	7.27%
B+	54.724 - 64.171	14	25.45%
B	45.276 - 54.723	19	34.55%
C+	35.828 - 45.275	14	25.45%
C	0 - 35.827	4	7.27%
D+	-		
D	-		
F	-		

คะแนนดิบสูงสุด 82.66 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.40 คะแนน
 คะแนนดิบต่ำสุด 62.91 คะแนน
 คะแนนดิบเฉลี่ย 73.17 คะแนน

รูปที่ 13 ผลลัพธ์ที่ได้จากการกดปุ่มใบรายงานผลการศึกษา แสดงตารางสรุปเกรดที่ได้ในแต่ละช่วงคะแนน

8.3 ส่วนรายงานผลการประเมินการศึกษารายบุคคล

โปรแกรมการประเมินผลการศึกษาของ กองทัพอากาศ (RTAF- EEP) สามารถรายงานผลการศึกษารายบุคคลในรูปของ Word และตารางเพื่อให้สามารถคัดลอกข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป โดยกดปุ่มหมายเลข 6 รายงานผลการศึกษารายบุคคลแบบรายงานเป็น word และ ปุ่มหมายเลข 7 รายงานผลการศึกษารายบุคคลเป็นตาราง ผลจากการกดปุ่มหมายเลข 6 จะได้รูปแบบการรายงานผลการศึกษาในรูปของ word ตามรูปที่ 14

รายงานแบบ NT - Score									
คนที่	คะแนน	Percent	NT - Score	Grade					
1	82.66	82.66	73.62	A	27	73.65	73.65	50.46	B
2	81.52	81.52	69.22	A	28	73.52	73.52	50.00	B
3	81.27	81.27	66.91	A	29	73.43	73.43	49.54	B
4	80.55	80.55	65.25	A	30	73.06	73.06	49.09	B
5	80.3	80.30	63.93	B+	31	72.88	72.88	48.63	B
6	78.68	78.68	62.82	B+	32	72.82	72.82	48.17	B
7	78.52	78.52	61.84	B+	33	72.59	72.59	47.70	B
8	77.88	77.88	60.97	B+	34	72.29	72.29	47.23	B
9	77.12	77.12	60.17	B+	35	72.13	72.13	46.75	B
10	76.88	76.88	59.43	B+	36	72.07	72.07	46.27	B
11	76.69	76.69	58.75	B+	37	71.9	71.90	45.78	B
12	76.46	76.46	58.10	B+	38	70.99	70.99	45.27	C+
13	76.38	76.38	57.48	B+	39	70.52	70.52	44.76	C+
14	75.8	75.80	56.89	B+	40	69.74	69.74	44.23	C+
15	75.59	75.59	56.32	B+	41	69.66	69.66	43.68	C+
16	75.32	75.32	55.77	B+	42	69.46	69.46	43.11	C+
17	75.16	75.16	55.24	B+	43	69.4	69.40	42.52	C+

รูปที่ 14 ผลลัพธ์ที่ได้จากการกดปุ่มหมายเลข 6 แสดงการรายงานผลการศึกษารายบุคคลในรูปของ word

สำหรับผลลัพธ์จากการกดปุ่มหมายเลข 7 จะได้รูปแบบการรายงานผลการศึกษาในรูปของตาราง ซึ่งสามารถคัดลอกข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ ตามรูปที่ 15

คนที่	Name	คะแนนรวม	Percent	Grade
1	AAA	82.66	82.66	A
2	BBB	81.52	81.52	A
3	CCC	81.27	81.27	A
4	DDD	80.55	80.55	A
5	EEE	80.3	80.30	B+
6	FFF	78.68	78.68	B+
7	GGG	78.52	78.52	B+
8	HHH	77.88	77.88	B+
9	III	77.12	77.12	B+
10	CCC	76.88	76.88	B+
11	DDD	76.69	76.69	B+
12	EEE	76.46	76.46	B+
13	FFF	76.38	76.38	B+
14	GGG	75.8	75.80	B+
15	HHH	75.59	75.59	B+
16	III	75.32	75.32	B+
17	CCC	75.16	75.16	B+
18	DDD	75.08	75.08	B+
19	EEE	75.05	75.05	B
20	FFF	74.96	74.96	B
21	GGG	74.8	74.80	B
22	HHH	74.71	74.71	B
23	III	74.51	74.51	B
24	CCC	74.38	74.38	B
25	DDD	73.85	73.85	B
26	EEE	73.69	73.69	B
27	FFF	73.65	73.65	B
28	GGG	73.52	73.52	B
29	HHH	73.43	73.43	B
30	III	73.06	73.06	B

รูปที่ 15 ผลลัพธ์ที่ได้จากการกดปุ่มหมายเลข 7 แสดงการรายงานผลการศึกษารายบุคคลในรูปของตาราง

9. การทดสอบระบบ

หลังจากที่ได้วิจัยและพัฒนาโปรแกรมประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศ(RTAF-EEP) เสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้ทำการทดสอบโปรแกรม ภายใต้สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์จริง นำข้อเสนอแนะมาทำการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

9.1 ใช้โปรแกรม MS Excel จากหนังสือคู่มือ Excel2010 โดย อรพิน ประวิติบริสุทธิ์ [8] ตรวจสอบความถูกต้องของค่าสถิติต่าง ๆ ที่ได้จากโปรแกรมประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศ(RTAF-EEP) ภายใต้สถานการณ์จำลอง โดยการสมมติข้อมูลที่เป็นเลขจำนวนเต็ม และเลขทศนิยม ทำการตรวจสอบค่าสถิติต่าง ๆ ตามหลักการหาค่าสถิติ ของ H.E.Garrett และของอนูรักษ์ โชติติลล ตั้งแต่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(μ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(σ) ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าฐานนิยม (Mode) ค่าความเบ้ (Skewness) ค่าต่ำสุด (Minimum) และ ค่าสูงสุด (Maximum) แผนภาพลำต้นและใบ ตารางแจกแจงความถี่ การหา Linear T-Score และ Normalized T-Score [6] [9]

รวมทั้งตัวเลขในแบบรายงานผลการศึกษาทั้งแบบสรุปและรายบุคคล

9.2 ใช้โปรแกรม MS Excel ตรวจสอบความถูกต้องของค่าสถิติต่าง ๆ ที่ได้จากโปรแกรมประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศ(RTAF-EEP) กับข้อมูลคะแนนสอบของนักเรียนพยาบาลทหารอากาศ จำนวน 55 คน โดยทำการทดสอบค่าสถิติต่าง ๆ เปรียบเทียบกับการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม MS Excel [6][8][9]

10. ข้อเสนอแนะ

10.1 การประเมินผลการศึกษาของผู้เรียน สามารถใช้รูปแบบอิงเกณฑ์ หรืออิงกลุ่ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สอน และต้องอธิบายให้ผู้เรียนทราบถึงวิธีการวัดและรูปแบบวิธีที่ใช้ในการประเมินผลการศึกษา ก่อนการเรียนการสอน

10.2 การใช้รูปแบบการประเมินผลการศึกษาแบบอิงเกณฑ์หรือคัลลยพินิจของผู้สอน ควรใช้ตารางแจกแจงความถี่ของคะแนน ประกอบการพิจารณาในการแบ่งช่วงเกรด เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมมากที่สุด โดยเฉพาะคะแนนที่ติดกับการเปลี่ยนระดับเกรด

10.3 การใช้รูปแบบการประเมินผลการศึกษาแบบอิงกลุ่ม ถ้าข้อมูลมีการกระจายเป็นแบบโค้งปกติ หรือ มีความเบ้ เข้าใกล้ 0 สามารถใช้การตัดเกรดวิธี Linear T-Score หรือ Normalized T-Score

10.4 การใช้รูปแบบการประเมินผลการศึกษาแบบอิงกลุ่ม ถ้าข้อมูลมีการกระจายเป็นแบบเบ้ซ้าย หรือเบ้ขวา ให้ใช้การตัดเกรดวิธี Normalized T-Score

10.5 กรณีการประเมินผลการศึกษาที่คำนึงถึงความสามารถของกลุ่มผู้เรียน ให้ใช้การตัดเกรดแบบมัชฌิมาน(Median) โดยกำหนดค่า Z ตามระดับความสามารถของผู้เรียน ทั้งนี้อาจใช้คะแนนเฉลี่ยสะสมของกลุ่มผู้เรียนเป็นตัวกำหนดความสามารถของกลุ่มผู้เรียนได้

11. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ มูลนิธิ พล.อ.อ.ศ.ดร.พิสุทธิฤทธาณีนี ที่ได้สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมการประเมินผลการศึกษาของกองทัพอากาศ(RTAF-EEP) มา ณ โอกาสนี้

12. เอกสารอ้างอิง

- [1] อนุรักษ์ โชติคิลก, เทวา กาญจนชม, พงศ์เทพ จันทน์เสนะ, สมภูมิ มีชานา และ สุภาวดี คำฉายทอง. การลดเวลาการรายงานผลการศึกษาของนักเรียนนายเรืออากาศ. งานมหกรรมคุณภาพกองทัพอากาศ ครั้งที่ 28. 30 สิงหาคม 2554 หอประชุม 80 ปี. กองทัพอากาศ. 2554.
- [2] อนุรักษ์ โชติคิลก. วิธีการกำหนดระดับตัวอักษรในแต่ละกลุ่มคะแนน. วารสารวิชาการนายเรืออากาศ. 2549; 2(2): 15-20.
- [3] วัฒนา สุนทรชัย “การตัดเกรด” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://tulip.bu.ac.th/~wathna.s/grading/ex1.htm>, 2560.
- [4] กองการศึกษา โรงเรียนนายเรืออากาศ นวมินทกษัตริยาธิราช. แนวทางการวัดและประเมินผล การศึกษาของนักเรียนนายเรืออากาศ. 25 เมษายน 2559.
- [5] อุไร จักย์ตรึงมงคล. การตัดเกรด. วารสารการวัดผล การศึกษา. 2556; 30(87): 1-7.
- [6] H.E. Garrett. **Statistics in Psychology and Education**. Ninth Indian Reprint. Bombay: Vakils Feffer and Simons Ltd., 1979.
- [7] ไมโครซอฟท์ (ประเทศไทย) [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <https://support.microsoft.com/en-s/help/826772/excel-statistical-functions-normsinv>.
- [8] อรพิน ประวิติบริสุทธิ์. **คู่มือ Excel2010**. กรุงเทพมหานคร: โปรวิชั่น บจก, 2557.
- [9] อนุรักษ์ โชติคิลก. **สถิติในการวัดและประเมินผล การศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: โรงเรียนนายเรือ อากาศนวมินทกษัตริยาธิราช (อัสตานา), 2559.