

ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการสอบกับคะแนนสอบ ในวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า

Relationship between Taken Time and Examination Scores
in Fundamental of Electrical Engineering Course

สุวิทย์ กิระวิทยา¹, วันวิสาข์ ปันศักดิ์²
Suwit Kiravittaya, Wanwisa Pansak

บทคัดย่อ

บทความนี้บรรยายผลการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลาที่ใช้ในการสอบวัดผล กับ คะแนนสอบที่ได้ ใน วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน ของนิสิตที่เข้าสอบจำนวน 89 คน โดยจาก การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น พบว่า เวลา ในการทำข้อสอบ มีความสัมพันธ์กับคะแนนที่ได้ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R2 คือ 0.43 การศึกษานี้ยังบ่งบอกอีกว่า คะแนนของนิสิตในหมู่เรียนที่มีจำนวนนิสิตน้อย (เฉลี่ย 19 คะแนน จาก 14 คน) มากกว่า คะแนนของนิสิตในหมู่เรียนที่มีจำนวนนิสิตมาก (เฉลี่ย 11 คะแนน จาก 75 คน) โดยเมื่อเปรียบเทียบการ กระจายของคะแนนสอบ กับนิสิตอีกกลุ่มหนึ่ง (27 คน) ที่เรียนวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น โดยมีเนื้อหาวิชาในส่วน บรรยาย และ ลักษณะข้อสอบวัดผลการเรียน เหมือนกับวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน แต่มีชั่วโมงทำการทดลอง ปฏิบัติการ พบว่า สัดส่วนจำนวนนิสิตที่ทำข้อสอบไม่ได้เลย ในกลุ่มหลัง มีจำนวนน้อยกว่า นิสิตในกลุ่มแรก ผล การศึกษานี้บ่งบอกว่า การเรียนที่มี การทำการทดลองปฏิบัติการ สามารถเพิ่ม การทำคะแนนในการสอบซึ่งสัมพันธ์กับ ความรู้ที่นิสิตได้รับในการเรียนวิชานี้

คำสำคัญ : การสอบวัดผล, พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า, การวิเคราะห์ความถดถอย, การทดสอบทางสถิติ

Abstract

This paper presents the study on the relationship between taken time in an examination and the obtained scores in the fundamental of electrical engineering course. The data were collected from an examination of 89 students. According to a linear regression analysis, there exists a correlation between taken time and the score at the 95% confidence level with the coefficient of determination R2 of 0.43. In addition, this study reveals the difference between the score of students in small section (average value of 19% from 14 students) and that of students in large section (average value of 11% from 75 students). By comparing the distribution of above scores with that from another group of students (27 students), who take the very similar subject (called introduction to electrical engineering) with weekly experimental hours, we observe the reduction of fail ratio in later group. This result suggests that the study with laboratory experiment can improve the examination score, which relates to student knowledge.

Keywords : Examination, Fundamental of Electrical Engineering, Regression Analysis, Statistical Test

¹ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

² อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประชาชนคนไทยจำนวนมากได้ผ่านการเรียนในระดับอุดมศึกษา ในมหาวิทยาลัยทั้งแบบเปิด และแบบปิด ทั้งจากมหาวิทยาลัยของรัฐ และมหาวิทยาลัยเอกชน (กลุ่มพัฒนาระบบสารสนเทศ กระทรวงศึกษาธิการ, 2549) ประสบการณ์ และผลการเรียนในระหว่างที่เรียนในระดับการศึกษานี้ เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ใช้ตัดสินอนาคตของผู้เรียน โดยทั้งจากผู้เรียน (นิสิต และนักศึกษา) และบริษัทห้างร้านต่าง ๆ ที่ต้องการแรงงานที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะด้าน ดังนั้น นักเรียนส่วนใหญ่ในประเทศที่กำลังจะเสร็จสิ้นการเรียนในระดับมัธยมศึกษา รวมถึงสมาชิกในครอบครัวต่างให้ความสนใจในสภาพของสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาในปัจจุบัน และมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ก็พยายามปรับปรุงในทุก ๆ ด้าน เพื่อให้ระบบการศึกษาที่จัดทำภายในมหาวิทยาลัยมีความพร้อม และมีประสิทธิภาพที่ดีเทียบเท่า หรือดีกว่า ระบบการศึกษาในประเทศอื่น ๆ

การปรับปรุงระบบการศึกษา ทั้งด้านรูปธรรม เช่น การสร้างห้องปฏิบัติการ การสร้างและปรับปรุงอาคารเรียน การปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายใน และรอบ ๆ มหาวิทยาลัย ฯลฯ และด้านนามธรรม เช่น การพัฒนาหลักสูตร การสร้างกฎระเบียบต่าง ๆ และการเปลี่ยนแนวคิดในการเรียนการสอน ฯลฯ โดยแนวคิดหนึ่งในการปรับปรุงการเรียนการสอน ในระดับอุดมศึกษา คือ การให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยอาจารย์เป็นเพียงผู้ชี้แนะให้ผู้เรียน เข้าถึงข้อมูลความรู้ ที่จำเป็นในชีวิต ที่ผู้เรียนกำลังศึกษาอยู่ ดังนั้นความเข้าใจเบื้องต้นในลักษณะผู้เรียนจึงเป็นส่วนสำคัญในการปรับปรุงการเรียนการสอน

การเรียนในระดับปริญญาตรีในหลักสูตรต่าง ๆ ที่จัดทำโดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในหลายหลักสูตร มีการสอน วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า ในชื่อวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน และ วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น ซึ่งผู้เรียนเป็นนิสิตที่เรียนในหลักสูตรวิศวกรรมสาขาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิศวกรรมไฟฟ้า การเรียนในวิชาพื้นฐานนี้ มีทั้งแบบที่มีและไม่มีการทำการทดลองปฏิบัติการ ประกอบการเรียนเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงการเรียนการสอนในวิชานี้ ผู้เขียน ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบวิชานี้ จึงทำการศึกษาจากการวิเคราะห์ผลการสอบวัดผล ในการสอบกลางภาคของนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในวิชานี้ในภาคต้น ปีการศึกษา 2555 นี้ และสรุปเป็นประเด็นต่าง ๆ ลงในบทความนี้ โดยหนึ่งในประเด็นหลัก คือ การมีความสัมพันธ์ระหว่าง

เวลาที่ใช้ในการสอบ กับคะแนนสอบของนิสิตที่เรียนในวิชานี้

ขั้นตอนการดำเนินการ

ข้อมูลที่น่าสนใจในบทความนี้ได้จากการวิเคราะห์ผลการสอบกลางภาคในภาคต้น ปีการศึกษา 2555 จากนิสิตจำนวนรวมทั้งสิ้น 116 คน โดยแบ่งได้เป็นนิสิตจำนวน 89 คน ที่ทำการสอบวัดผลในวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering) และ นิสิตจำนวน 27 คน ในที่ทำการสอบวัดผลในวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Engineering) โดยเนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการสอนภาคบรรยาย ของทั้งสองรายวิชาเหมือนกันทุกประการ (3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) ในขณะที่นิสิต 27 คน ที่เรียนในวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น มีการทำการทดลองปฏิบัติการ (3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) ควบคู่ไปกับการเรียนในภาคบรรยาย

สำหรับ รายละเอียดของเนื้อหาที่เรียนในวิชาที่ทำการสอบวัดผลนี้ นำมาจาก หนังสือเรียน ภาษาต่างประเทศ ที่แต่งโดย G. Rizzoni ชื่อ Fundamental of Electrical Engineering พิมพ์โดยสำนักพิมพ์ McGraw-Hill ปี 2009 ซึ่งเป็นหนังสือที่ใช้ประกอบการสอน กันอย่างแพร่หลายในการสอนในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในต่างประเทศ โดยตัวข้อสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้นี้ทั้งหมด แปลมาจากแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนดังกล่าว โดยตัวอย่างโจทย์ข้อสอบที่นิสิตได้รับในระหว่างทำการสอบแสดงใน ภาคผนวก ก. ตัวอย่างลักษณะข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบวัดผล และข้อมูลทางสถิติทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบวัดความรู้ที่นำมาศึกษาในบทความนี้แสดงใน ภาคผนวก ข. ตารางข้อมูลทางสถิติทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบวัดความรู้

การจัดตารางสอบ ในการสอบวัดผลกลางภาค การศึกษานี้ ผู้จัดคือ ฝ่ายวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จะจัดตารางสอบ ในลักษณะแบบสุ่ม โดยจะเลือกเวลาที่นิสิตทั้งหมด, กรรมการผู้คุมสอบ, และห้องสอบที่เหมาะสม วางพร้อมกัน ในสัปดาห์การสอบกลางภาค ในการสอบครั้งนี้ ใช้เวลาทั้งสิ้น 3 ชั่วโมง ในระหว่างเวลา 17:00 – 20:00 น. ของวันที่ 10 สิงหาคม 2555

ในการศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างระยะเวลาที่ใช้ในการสอบ กับคะแนนสอบที่นิสิตได้ จะนำเสนอผลการวิเคราะห์การสอบของนิสิตจำนวน 89 คน โดยในนิสิต

กลุ่มนี้ จะประกอบด้วยนิสิต 2 หมู่เรียน จำนวน 75 คน และ 14 คน ตามลำดับ โดยการบันทึกระยะเวลา ในการทำการสอบของนิสิตจะบันทึกจากเวลาที่นิสิตส่งตัวข้อสอบให้แก่กรรมการคุมสอบ โดยระยะเวลาที่บันทึกจะทำที่ความละเอียดทุก ๆ 10 นาที

การวิเคราะห์ทางสถิติจะทำการเชื่อมโยงผลคะแนนที่นิสิตได้ กับ ระยะเวลาที่ใช้ในการสอบ โดยการวิเคราะห์ ความถดถอย เชิงเส้น อย่างง่าย (simple linear regression analysis) สำหรับ การทดสอบความต่างของคะแนนสอบจากนิสิตสองหมู่เรียน ทำโดยการทดสอบแบบที (t-test) และการเปรียบเทียบการกระจายคะแนนของนิสิตที่มี และไม่มี การทำการทดลองปฏิบัติการ จะทำโดยการเทียบสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ ในแต่ละช่วงคะแนน

ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

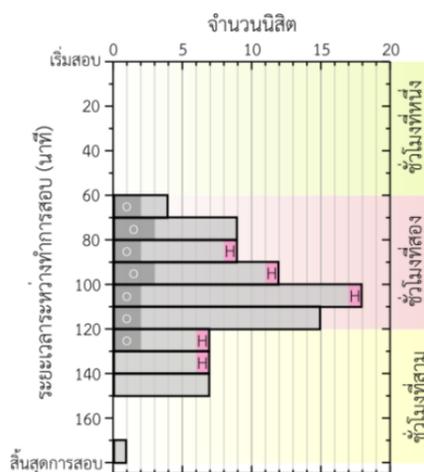
ระยะเวลาที่ใช้ในการสอบ

รูปที่ 1 แสดง จำนวนนิสิตที่ส่งข้อสอบ ต่อระยะเวลาที่ใช้ในการทำการสอบวัดผล จากระยะเวลาการทดสอบ 3 ชั่วโมง เราพบว่า ไม่มีนิสิตออกจากห้องสอบในชั่วโมงที่ 1 (0 - 60 นาที) แต่เมื่อหลังจากชั่วโมงที่ 1 นิสิต เริ่มทยอยส่งข้อสอบ และออกจากห้อง โดยมีนิสิตส่งข้อสอบมากที่สุด (18 คน จาก 89 คน) ในช่วงเวลา 100 - 110 นาที โดยในการสอบครั้งนี้ มีนิสิตเพียงคนเดียวที่ใช้เวลาในการทำการสอบวัดผลเต็มเวลา โดยเฉลี่ย นิสิตแต่ละคนใช้เวลาในการทำข้อสอบ 106 นาที

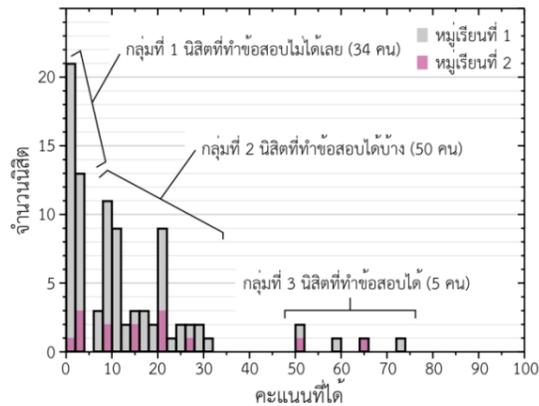
สำหรับผลคะแนนที่นิสิตได้ (ที่ทราบหลังการตรวจให้คะแนนแล้ว) บางส่วนถูกนำมาแสดงอยู่ในรูปที่ 1 คือ นิสิตที่ได้ 0 คะแนน จะแสดงด้วยเครื่องหมาย 'o' และ นิสิตที่ทำคะแนนได้ค่อนข้างสูง 5 อันดับแรก จะแสดงด้วยเครื่องหมาย 'H' การอภิปรายผลการศึกษานี้ ส่วนนี้ จะกล่าวถึงต่อไป ในหัวข้อ ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลาที่ใช้ในการสอบและคะแนน

การกระจายของคะแนน

คะแนนของนิสิตจำนวน 89 คน แสดงการกระจายดังในรูปที่ 2 โดยจากการกระจายนี้ เราสามารถแบ่งกลุ่มนิสิตได้เป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 นิสิตที่ทำข้อสอบไม่ได้เลย คือ ได้คะแนนระหว่าง 0 - 5 คะแนน จำนวน 34 คน (คิดเป็นร้อยละ 38 ของจำนวนนิสิตทั้งหมด) กลุ่มที่ 2 นิสิตที่ทำข้อสอบได้บ้าง คือ ได้คะแนนระหว่าง 5 - 40 คะแนน จำนวน 50 คน (คิดเป็นร้อยละ 56 ของจำนวนนิสิตทั้งหมด) และ กลุ่มที่ 3 นิสิตที่ทำข้อสอบได้ คือ ได้คะแนนมากกว่า 40 คะแนน จำนวน 5 คน (คิดเป็นร้อยละ 6 ของจำนวนนิสิตทั้งหมด) จากการสืบค้นในระบบฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย ผ่านระบบฐานข้อมูลออนไลน์ (มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 2555) พบว่า นิสิตที่ทำข้อสอบได้ทั้ง 5 คน มีผลการเรียนโดยรวม จากผลการเรียนในวิชาอื่น ๆ อยู่ในเกณฑ์ดี (เกรดเฉลี่ยมากกว่า 2.70) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในรายงานอื่น (De Winter & Dodou, 2011 : 1343-1351) ที่ระบุว่า ผลการเรียน ระดับอุดมศึกษา ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับ คะแนนที่ได้ในการเรียนในระดับมัธยมศึกษา



รูปที่ 1 จำนวนนิสิตที่ส่งข้อสอบต่อระยะเวลาที่อยู่ในห้องสอบ โดยสัญลักษณ์ 'o' สำหรับจำนวนนิสิตที่ทำข้อสอบไม่ได้ และสัญลักษณ์ 'H' สำหรับจำนวนนิสิตที่ทำข้อสอบได้



รูปที่ 2 ฮิสโตแกรมแสดงการกระจายของคะแนนที่นิสิตได้ โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 นิสิตที่ทำข้อสอบไม่ได้ (คะแนนระหว่าง 0-5 คะแนน), กลุ่มที่ 2 นิสิตที่ทำข้อสอบได้บ้าง (คะแนนระหว่าง 5-40 คะแนน) และกลุ่มที่ 3 นิสิตที่ทำข้อสอบได้ (คะแนนมากกว่า 40 คะแนน)

ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการสอบ และคะแนน

ตารางที่ 1 แสดงสรุป ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลาที่ใช้ในการสอบ และ คะแนนที่สอบได้ โดยคะแนนที่ นำเสนอนี้ เป็นคะแนนเฉลี่ย จากกลุ่มนิสิตที่ใช้เวลาทำ ข้อสอบในเวลาใกล้เคียงกัน จากตารางที่ 1 จะสังเกตเห็น ได้ว่า การส่งข้อสอบ และการออกจากห้องสอบของนิสิต บางชุด มีลักษณะเป็นกลุ่มก้อน ยกตัวอย่าง เช่น ที่ ช่วงเวลา 120-150 นาที นิสิตในหมู่เรียนที่สอง จำนวน 10 คน (จากทั้งหมด 14 คน) ส่งข้อสอบพร้อมกันทีละ 3-5 คน

โดยนอกจากนี้ จากการทดสอบเปรียบเทียบทาง สถิติโดยใช้การทดสอบแบบที (t-test) (ไม่แสดง รายละเอียดข้อมูล) พบว่า นิสิตชาย และ นิสิตหญิง ทำ คะแนนสอบในวิชานี้ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ค่าระดับ ความเชื่อมั่น 95% ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ของข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่าง เวลาที่ใช้ในการสอบ และ คะแนนที่สอบได้ แสดงได้ดังรูปที่ 3 โดยพบว่าระยะเวลา การทำข้อสอบมีความสัมพันธ์ กับ คะแนนสอบของนิสิต ระยะเวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบวัดผล สามารถอธิบาย การเปลี่ยนแปลงของคะแนนเฉลี่ย ได้ 42.6% จึงสรุปได้ ว่า ความสัมพันธ์ของ ระยะเวลาการทำข้อสอบ และ คะแนนสอบ อยู่ในรูปเชิงเส้น โดยที่ สมการแสดงความสัมพันธ์ คือ $y = 0.104 \cdot x + 1.298$ นั่นคือ นิสิตที่ใช้

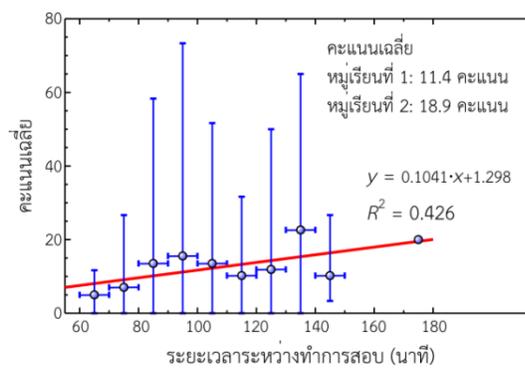
เวลาในการทำข้อสอบมากกว่า มีแนวโน้มที่จะได้คะแนน จากการสอบ มากกว่า นิสิตที่ใช้เวลาน้อยกว่าในการทำ ข้อสอบ โดยผลการศึกษานี้ แตกต่าง กับ การศึกษาใน ลักษณะเดียวกัน ในวิชาอื่น ๆ ที่มีข้อสรุป จากการ วิเคราะห์ทางสถิติ ที่พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ ระหว่าง คะแนนสอบ กับ ระยะเวลาที่ใช้ ในการสอบ ตัวอย่างเช่น การสอบข้อเขียน ในวิชา ทางจิตวิทยา (Burack, 1976 : 164) โดย ผู้เขียนคิดว่า ความแตกต่างที่พบในการศึกษานี้ กับการศึกษาอื่น ๆ เนื่องมาจากลักษณะ การสอบวัดผล และ เนื้อหารายวิชาที่แตกต่างกัน

ผลของจำนวนนิสิตในหมู่เรียน ต่อคะแนนที่ได้

ข้อมูลการกระจายของคะแนน และ ระยะเวลาที่ ใช้ในการสอบของทั้งสองหมู่เรียน แสดงในรูปที่ 2 และ ตารางที่ 1 จากการวิเคราะห์สถิติของข้อมูลจากทั้งสอง หมู่เรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนนิสิตในหมู่เรียนที่ 1 และ หมู่เรียนที่ 2 คือ 11.4 คะแนน และ 18.9 คะแนน ค่าคะแนนทั้งสองนี้ แตกต่างกันอย่างมีนัยยะ ที่ระดับ ความเชื่อมั่น 90% โดยการทดสอบแบบที ดังนั้น เราจึง สามารถกล่าวได้ว่า จำนวนนิสิตต่อหมู่เรียนน่าจะมีผลต่อ การเรียนรู้ และ คะแนนการทำข้อสอบของนิสิต คือ โดย เฉลี่ย คะแนนสอบของนิสิตในหมู่เรียนที่มีจำนวนนิสิตน้อย จะมีค่าสูงกว่า คะแนนสอบของนิสิตในหมู่เรียนใหญ่

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการสอบ, ประเภทของนิสิต, หมู่เรียน, และ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มนิสิต ที่ใช้เวลาเท่ากันในการสอบ

ระยะเวลาที่ใช้ในการสอบ	จำนวนนิสิต	นิสิตหมู่เรียนที่ 1	นิสิตหมู่เรียนที่ 2	คะแนนรวมเฉลี่ย	ค่าคะแนนต่ำสุด	ค่าคะแนนสูงสุด
60-70	4	4	0	5.00	0	11.67
70-80	9	7	2	7.037	0	26.67
80-90	9	9	0	13.52	0	58.33
90-100	12	10	2	15.56	0	73.33
100-110	18	18	0	13.52	0	51.67
110-120	15	15	0	10.22	0	31.67
120-130	7	5	2	11.90	0	8.33
130-140	7	3	4	22.62	0	65.00
140-150	7	3	4	10.24	3.33	26.67
170-180	1	1	0	20.00	20.00	20.00
รวม	89	75	14	12.60		



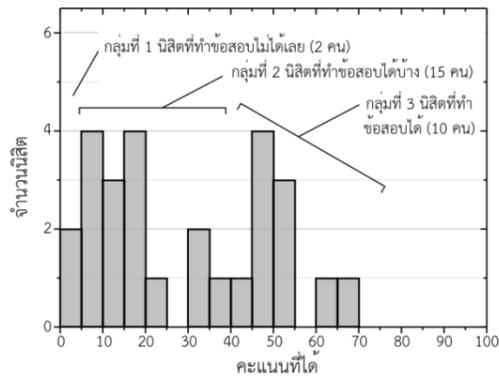
รูปที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างเวลาที่ใช้ในการสอบ กับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มนิสิตที่ใช้เวลาเท่ากัน โดยขนาด error bar ตามแกนตั้งบอกค่าคะแนนต่ำที่สุดและสูงที่สุดในช่วงเวลานั้น และขนาด error bar ตามแกนนอนบอกความกว้างของช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล เส้นทึบแสดงผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

การกระจายคะแนนของนิสิตกลุ่มที่มีการทำ การทดลองปฏิบัติการ

รูปที่ 4 แสดง การกระจายคะแนนของนิสิตอีก กลุ่มหนึ่ง (27 คน) ที่ทำการสอบในเนื้อหาวิชาเดียวกันนี้ โดยที่นิสิตกลุ่มดังกล่าว ได้ผ่านการทำการทดลอง ปฏิบัติการรายสัปดาห์ จากการกระจายนี้ หากเราแบ่ง นิสิตเป็นสามกลุ่ม เช่นเดียวกับผลการศึกษาระยะก่อน ในรูปที่ 2 จากการสังเกตจำนวนนิสิตในแต่ละกลุ่ม จะ พบว่า มีนิสิตที่มีการทำการทดลองปฏิบัติการเพียง 2 คน (คิดเป็นร้อยละ 7) เท่านั้นที่ทำข้อสอบไม่ได้เลย โดยนิสิต ในส่วนนี้น้อยมาก เมื่อเทียบกับนิสิต 34 คน (คิดเป็นร้อยละ

38) ที่ทำข้อสอบไม่ได้เลยในรายข้อสอบที่มีเนื้อหา เดียวกัน โดยที่นิสิต 34 คนนี้ มิได้ทำการทดลอง ปฏิบัติการ

นอกจากนี้ นิสิตในกลุ่มที่ทำการทดลอง ปฏิบัติการรายสัปดาห์ ที่ทำข้อสอบได้ (กลุ่มที่ 3) จำนวน 10 คน (คิดเป็นร้อยละ 37) ก็มีปริมาณมากกว่านิสิตที่ทำ ข้อสอบได้ จำนวน 5 คน (คิดเป็นร้อยละ 6) ในกลุ่มของ นิสิตที่ทำข้อสอบได้ โดยมีได้ทำการทดลองปฏิบัติการจาก การศึกษาในหัวข้อนี้ สรุปได้ว่า การทำการทดลอง ปฏิบัติการมีส่วนช่วยให้นิสิตทำข้อสอบในส่วนทฤษฎีให้ได้ คะแนนมากขึ้น



รูปที่ 4 ฮิสโตแกรมแสดงการกระจายของคะแนนที่นิสิตได้ จากกลุ่มนิสิตที่เรียนเนื้อหาในวิชาเดียวกันนี้ โดยมีการทำการทดลองในชั่วโมงปฏิบัติการ (3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)

สรุป

สำหรับการสอบวัดผลในวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า ผลการวิจัยทางสถิติที่แสดงในบทความนี้แสดงให้เห็นว่า 1) ระยะเวลาที่นิสิตใช้ในการทำข้อสอบมีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์กับคะแนนที่สอบได้ 2) นิสิตในหมู่เรียนที่มีจำนวนนิสิตน้อยกว่า สามารถทำคะแนนได้มากกว่านิสิตในหมู่เรียนที่มีจำนวนนิสิตมากกว่า และ 3) นิสิตที่ทำการทดลองปฏิบัติการร่วมกับการเรียนภาคบรรยายสามารถทำข้อสอบได้ดีกว่า นิสิตที่ไม่ได้ทำการทดลองประกอบการเรียน

การศึกษาวิจัยที่น่าเสนอนี้ จะนำไปใช้ประกอบการปรับปรุง การเรียนการสอนในวิชานี้รวมถึงการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมบัณฑิตต่อไป

ภาคผนวก ก. ตัวอย่างลักษณะข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบวัดผล

ข้อสอบทั้งหมด 6 ข้อ นำมาจากแบบฝึกหัดในหนังสืออ้างอิงที่ใช้ในการเรียนวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า พื้นฐาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ภาคต้น ปีการศึกษา 2555 โดยเนื้อหาข้างล่าง แสดงตัวอย่างลักษณะโจทย์ข้อสอบ, รูปวงจรประกอบ, และเฉลยวิธีทำ

1. สำหรับวงจรในรูป จงหา

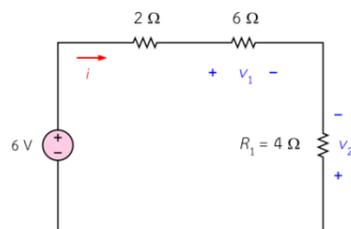
(ก) ค่าความต้านทานสมมูลเมื่อมองจากแหล่งจ่าย

(ข) ค่ากระแส i

(ค) กำลังที่ส่งออกไปจากแหล่งจ่าย

(ง) ค่าแรงดัน v_1 และ v_2

(จ) ค่าพิกัดกำลังที่ต่ำที่สุด (minimum power rating) ของตัวต้านทาน R_1



วิธีทำ

(ก) $R_{eq} = 2+6+4 = 12 \Omega$ _____ Ans

(ข) $i = v/R_{eq} = 6/12 = 0.5$ _____ Ans

(ค) $P = v \times i = 6 \times 0.5 = 3 \text{ W}$ _____ Ans

(ง) $v_1 = 6 \times i = 6 \times 0.5 = 3 \text{ V}$ _____ Ans

$v_2 = -4 \times i = -4 \times 0.5 = -2 \text{ V}$ _____ Ans

(จ) $P_{rate,R1} = i^2 \times R_1 = 0.5^2 \times 4 = 1 \text{ W}$ _____ Ans

ภาคผนวก ข. ตารางข้อมูลทางสถิติทั่วไปที่

เกี่ยวข้องการทดสอบวัดความรู้

จำนวนผู้เข้าสอบ	89 คน
จำนวนข้อสอบ	6 ข้อ
ชนิดข้อสอบ	เขียนตอบแสดงวิธีทำ
เวลาที่ใช้ในการสอบ	180 นาที
คะแนนเต็ม	100 คะแนน
คะแนนเต็มในแต่ละข้อ	16.7 คะแนน
คะแนนต่ำที่สุดที่เป็นไปได้	0 คะแนน
คะแนนสูงที่สุดที่เป็นไปได้	100 คะแนน

คะแนนที่ได้เมื่อไม่ตอบ	0 คะแนน	กิตติกรรมประกาศ ผู้เขียนขอขอบคุณ นิสิตทุกคนที่มีส่วนร่วมให้ข้อมูล ผลการสอบวัดผลที่นำมาแสดงในบทความนี้ และขอขอบคุณอาจารย์ ดร. พันธ์ นฤฤทธิ์, หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และคอมพิวเตอร์ (ผศ. ดร. อัครพันธ์ วงศ์กั้งแห) และคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ (รศ. ดร. ศรีนทร์ทิพย์ แทนธานี) ที่สนับสนุนให้เผยแพร่ผลงานวิจัยนี้
คะแนนที่ได้เมื่อตอบผิด	0 คะแนน	
ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นิสิตได้	12.6 คะแนน	
ค่ามัธยฐานของคะแนนที่นิสิตได้	8.3 คะแนน	
ค่าฐานนิยมของคะแนนที่นิสิตได้	0 คะแนน (16 คน)	
ค่าต่ำสุดของคะแนนที่นิสิตได้	0 คะแนน	
ค่าสูงสุดของคะแนนที่นิสิตได้	73 คะแนน	
คะแนนรวมทั้งสิ้นที่นิสิตได้	1122 คะแนน	

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มพัฒนาระบบสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารสำนักปลัดกระทรวง
กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). เผยแพร่ผ่านเว็บไซต์กระทรวงศึกษาธิการ <http://www.moe.go.th>
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์. (2555). ระบบฐานข้อมูลออนไลน์ <http://www.reg.nu.ac.th>
- Burack B. (1967). Relationship between course examination scores and time taken to finish the examination, revisited, *Psychological Reports*. 10 : 164.
- De Winter, J. C. F. and Dodou, D. (2011). Predicting academic performance in engineering using high school exam scores. *International Journal of Engineering Education*. 27(6) : 1343-1351.
- Rizzoni G. (2009). *Fundamental of Electrical Engineering*, Singapore, McGraw-Hill, International Edition.