



มหาวิทยาลัยศรีปทุม

รายงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

เรื่อง

การพัฒนาสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา

IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร

THE DEVELOPING OF THE COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION IN
IEG320 PROBABILITY AND STATISTICS FOR ENGINEER

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ธรีณี มณีศรี

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2554

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ดร.ชัยวิชิต เขียรชนะ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ให้คำปรึกษาในการค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการตรวจแก้ไขงานวิจัยจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณ ดร.สิรินธร สิ้นจินดาวงศ์ และคณะกรรมการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดทำวิจัยเป็นอย่างดี และสุดท้ายขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ได้ให้โอกาสและเงินทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ด้วยความดีหรือประโยชน์อันใดเนื่องมาจากการงานวิจัยเล่มนี้ ขอมอบแต่คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้อบรมและให้กำลังใจผู้วิจัยมาตลอดในทุกเรื่อง



ธรีณี มณีศรี
กรกฎาคม 2555

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

หัวข้อวิจัย : การพัฒนาสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา
IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร

ผู้วิจัย : นางธรีณี มณีศรี

หน่วยงาน : สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีที่พิมพ์ : พ.ศ. 2555

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน รวมทั้งแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรที่สร้างขึ้นซึ่งนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาจำนวน 20 คน โดยมีการทดสอบก่อนเรียน ในแต่ละหัวข้อมีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้ว จึงทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้อมาวิเคราะห์และสรุปผล ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ 80.50/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบ t-test พบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร

Research Title : The Developing of the Computer-Assisted Instruction in IEG320
Probability and Statistics for Engineer
Name of Researcher : Mrs. Tharinee Manisri
Name of Institution : Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Sripatum University
Year of Publication : B. E. 2012

ABSTRACT

The purposes of this research are to construct and validate the efficiency of the computer-assisted instruction in IEG320 Probability and Statistics for Engineer. The instrument used in the research comprise of unit test, satisfied evaluated questionnaire, and computer-assisted instruction including pre-test, post-test. 20 students, enrolled in IEG 320 Probability and Statistics for Engineer in 2nd semester of 2011 academic year, sampled by using purpose are applied to this research. The students took pre-test, unit test, and post-test. The scores from these Probability and Statistics for Engineer test are proposed. The efficiency of the computer-assisted instruction is 80.50/81.50 which more than standard criteria 80/80. Moreover, the averaged difference from pre-test and post-test score is significantly statistics at level .05.

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

Keywords : computer-assisted instruction, probability and statistics for engineer

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	คำถามการวิจัย	2
	สมมติฐานการวิจัย	2
	ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	2
	ขอบเขตการวิจัย	3
	นิยามศัพท์	3
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	5
	ความหมายของสถิติ (Statistics)	5
	ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13
	ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
3	วิธีดำเนินการวิจัย	29
	การศึกษาข้อมูล	29
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	30
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	30
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	33
	สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล	35
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	37
	คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากการพัฒนาสำหรับการวิจัย	37
	ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	42
	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	44
	ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	44

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ
	สรุปผลการวิจัย
	อภิปรายผลการวิจัย
	ข้อเสนอแนะ
	บรรณานุกรม
	ภาคผนวก
	ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนผ่าน
	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	ภาคผนวก ข แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	ภาคผนวก ค แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน
	ภาคผนวก ง แบบทดสอบระหว่างเรียน
	ประวัติย่อผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 4-1	ผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนรู้	43
ตารางที่ 4-2	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์จากแบบทดสอบหลังเรียน	43
ตารางที่ 4-3	ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	44
ตารางที่ 4-4	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	45



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
ภาพที่ 3-1	ขั้นตอนการดำเนินงานและเก็บรวบรวมข้อมูล	34
ภาพที่ 4-1	หน้าแรกของสื่อการสอน	38
ภาพที่ 4-2	หน้าหลักของสื่อการสอน	38
ภาพที่ 4-3	ภาพตัวอย่างในแบบทดสอบก่อนเรียนข้อที่ 1	39
ภาพที่ 4-4	ภาพตัวอย่างในแบบทดสอบก่อนเรียนข้อที่ 2	39
ภาพที่ 4-5	ภาพตัวอย่างในเนื้อหา	40
ภาพที่ 4-6	ภาพตัวอย่างในเนื้อหา	40
ภาพที่ 4-7	ภาพตัวอย่างในเนื้อหา	41
ภาพที่ 4-8	ภาพตัวอย่างในแบบทดสอบหลังเรียนข้อที่ 1	41
ภาพที่ 4-9	ตัวอย่างในแบบทดสอบหลังเรียนข้อที่ 2	42

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีความเจริญก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้มีผลกระทบต่อองค์กรทุกหน่วยงานตลอดจนมีบทบาทมากขึ้นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ จึงทำให้รูปแบบการดำเนินชีวิตของมนุษย์เปลี่ยนไปไม่เว้นแม้แต่ระบบการศึกษาของไทยก็จำเป็นต้องนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี เพราะระบบการเรียนการสอนในปัจจุบันไม่จำเป็นต้องเรียนแต่เพียงในห้องเรียนเหมือนในอดีต ผู้เรียนสามารถเรียนที่ใด เวลาใดก็ได้ตามต้องการ เช่น ระบบการเรียนการสอนด้วย CAI และระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นแนวทางที่ได้รับความนิยมอย่างมากเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ได้ทุกที่และตลอดเวลาตามต้องการ ทั้งยังช่วยลดปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนและเป็นการเพิ่มโอกาสทางการศึกษาด้วย

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศรีปทุม จัดให้มีการเรียนการสอนรายวิชา IEG 320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรในทุกภาคการศึกษา เนื่องจากเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญอันนำไปสู่วิชาชีพทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่ผ่านมามีพบว่าเกรดเฉลี่ยชั้นเรียนมีค่าต่ำกว่า 2.00 จึงได้มีการทำวิจัยในชั้นเรียนในภาคการศึกษาที่ 2/2553 ผลการวิจัยบ่งชี้ให้เห็นว่านักศึกษาต้องการให้อาจารย์มีการปรับปรุงด้านสื่อการสอนให้มีความน่าสนใจมากขึ้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้ทดลองพัฒนาสื่อการสอนบทเรียนเรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร เนื่องจากเป็นบทเรียนที่มีความเข้าใจยาก นอกจากการอธิบายในชั้นเรียนแล้ว นักศึกษาจำเป็นต้องเห็นภาพประกอบเพื่อให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น(ชรินิ, 2554) จึงเป็นที่มาของโครงการวิจัยนี้ที่ต้องการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในบทเรียนนี้ ให้นักศึกษาสามารถเข้าใจและเห็นภาพจากสื่อต่างๆ ที่พัฒนาขึ้น เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถตอบสนองความแตกต่างด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถใช้เวลาว่างในการศึกษาค้นคว้าได้และเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจทั่วไปอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร
- 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร
- 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร

คำถามการวิจัย

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร มีประสิทธิภาพในระดับใด
- 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหรือไม่
- 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร อยู่ในระดับใด

สมมติฐานการวิจัย

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร สูงกว่าก่อนเรียน

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา 3) ความพึงพอใจของนักศึกษา

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยคือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็น และสถิติสำหรับวิศวกร ในภาคการศึกษาที่ 2/2554 จำนวน 40 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ในภาคการศึกษาที่ 2/2554 จำนวน 20 คน

เนื้อหาการวิจัย ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมถึงการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ในภาคการศึกษาที่ 2/2554 ระยะเวลา 6 เดือน ธันวาคม พ.ศ.2554 ถึง พฤษภาคม พ.ศ.2555

นิยามศัพท์

1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน ในบทเรียนเรื่องความน่าจะเป็น รายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร โดยมีลักษณะการเรียนการสอนมีการตอบโต้กัน ได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ

2) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร โดยกำหนดมาตรฐานที่ระดับ 80/80 ซึ่งมีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก แทน ประสิทธิภาพทางการเรียนระหว่างเรียน โดยคิดจากคะแนนที่ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง โดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ

80 ตัวที่สอง แทน ประสิทธิภาพทางการเรียนภายหลังการเรียน โดยคิดจากคะแนนที่ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หมายถึง ระดับผลการเรียนของนักศึกษาในการเรียน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวัดจากแบบทดสอบเรื่อง “ความน่าจะเป็น” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ของนักศึกษาต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร วัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เทคนิคการสอน หมายถึง กลวิธีต่างๆที่ใช้เสริมกระบวนการ ขั้นตอน วิธีการสอน เพื่อช่วยให้กระบวนการ ขั้นตอน วิธีการสอน มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นเทคนิคการสอนหรือดำเนินการสอน เพื่อช่วยให้การสอนมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ในการบรรยาย การสาธิต การอภิปราย เป็นต้น ผู้สอนอาจใช้เทคนิคต่างๆ ที่สามารถช่วยให้การบรรยายมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การยกตัวอย่าง การใช้สื่อการสอน การใช้คำถาม เป็นต้น

สื่อประกอบการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ ซึ่งถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติ จากผู้สอนหรือแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน ช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่ตั้งไว้

การวัดและประเมินผล หมายถึง กระบวนการตรวจสอบเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวเลข หรือสัญลักษณ์ ที่มีความหมายแทนคุณลักษณะ หรือคุณภาพของสิ่งที่วัด โดยใช้เครื่องมือวัดผลที่มีประสิทธิภาพ และวินิจฉัยตัดสิน ลงสรุปคุณค่าเพื่อพิจารณาตัดสินใจที่ได้จากการวัดผลอย่างมีกฎเกณฑ์ และมีคุณธรรม

การประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation) เป็นการประเมินเพื่อใช้ผลการประเมินในการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอน การประเมินประเภทนี้ใช้ระหว่างการจัดการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในระหว่างการจัดการเรียนการสอนหรือไม่ หากผู้เรียนไม่ผ่านจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนก็จะหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลการประเมินยังเป็นการตรวจสอบผู้สอนเองว่าเป็นอย่างไร แผนการสอนรายครั้งที่เตรียมมาดีหรือไม่ ควรปรับปรุงอย่างไร กระบวนการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างไร มีจุดใดบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป

การประเมินเพื่อตัดสิน (Summative Evaluation) เป็นการประเมินเพื่อตัดสินผลการจัดการเรียนการสอน เป็นการประเมินหลังจากผู้เรียนได้เรียนไปแล้ว อาจเป็นการประเมินหลังจบเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือหลายเรื่อง รวมทั้งการประเมินปลายภาคเรียนหรือปลายปี ผลจากการประเมินประเภทนี้ใช้ในการตัดสินผลการจัดการเรียนการสอน หรือตัดสินใจว่าผู้เรียนคนใดควรจะได้รับระดับคะแนนใด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้สื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเพิ่มขึ้นด้วยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3) นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ด้วยการใช้สื่อการสอนที่แปลกใหม่

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ซึ่งเป็นงานวิจัยพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชา IEG320 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยในการศึกษาต้องอาศัยความรู้พื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ความหมายของสถิติ (Statistics)

สถิติ หมายถึง วิชาว่าด้วยการจัดเก็บข้อมูล การนำเสนอข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล และการคำนวณหรือการวิเคราะห์ข้อมูลมาสรุปผลเพื่อช่วยในการตัดสินใจในเหตุการณ์ได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยได้แบ่งวิชาสถิติออกเป็น 2 ส่วนคือ สถิติพรรณนา และสถิติอ้างอิง

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องจากแหล่งกำเนิดของข้อมูลหรือแหล่งที่มีผู้เก็บรวบรวมไว้ และเป็นการอธิบายลักษณะข้อมูลแต่ไม่ได้อ้างอิงไปถึงข้อมูลกลุ่มอื่น ๆ

2. สถิติเชิงอ้างอิง (Inferential Statistics)

เป็นสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากตัวอย่าง เพื่อสรุปผลไปยังประชากรทั้งหมด ส่วนการอนุมานหรือการอ้างอิงจะถูกต้องมากขึ้นอยู่กับข้อมูลตัวอย่างที่เก็บรวบรวมมาว่าเป็นตัวแทนหรือตัวอย่างที่ดี

1) สถิติพื้นฐาน แบ่งได้ดังต่อไปนี้

สถิติเชิงพรรณนา(Descriptive)

1. การหาความถี่และค่าร้อยละ
2. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
3. การวัดการกระจาย
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
5. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

สถิติอ้างอิง(Inference)

1. การประมาณค่า

1.1 การประมาณค่าแบบจุด

1.2 การประมาณค่าแบบช่วง

2. การทดสอบสมมติฐาน

2.1 ค่าเฉลี่ย ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย 1 ค่า ค่าเฉลี่ย 2 ค่า และค่าเฉลี่ยมากกว่า 2 ค่า

2.2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

2) สถิติระดับกลาง

1. t - test เป็นทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรหรือตัวอย่างกลุ่มเดียว
2. t - test เป็นทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างประชากรหรือตัวอย่าง 2 กลุ่ม มีทั้ง Pairs t-test และ Independent sample t-test
3. F-test : ANOVA (Analysis of variance) เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนหรือเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป
4. Chi-Square เป็นสถิติที่ใช้กับตัวแปร มีระดับการวัด Nominal Scale หรือข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเป็นคุณลักษณะหรือเชิงคุณภาพ
5. Correlation เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ ทั้งแบบ Pearson correlation และแบบ Spearman rank correlation โดยมีเงื่อนไขในการใช้แตกต่างกัน

3) สถิติขั้นสูง

1. การวิเคราะห์ความถดถอย เช่น Multiple regression, Nonlinear regression, Weighted regression, Logistic regression และ Two-stage regression
2. การวิเคราะห์ความแปรปรวน เช่น ANCOVA (Analysis of covariance) MANOVA (Multivariate analysis of variance)
3. การวิเคราะห์เส้นทาง (Path analysis) เช่น ความสัมพันธ์ของตัวแปรในเชิงเหตุและผลเป็นวิธีการถดถอย (Regression) โดยใช้แผนภาพและสมการ โครงสร้างแผนภาพเป็นหลัก มาวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ตัวแปรทั้งด้านขนาดและทิศทาง
4. การวิเคราะห์จำแนกกลุ่มข้อมูล เช่น Factor analysis, Cluster analysis และ Discriminant analysis
5. การใช้โปรแกรม LISREL เป็นโมเดลที่แสดงความสัมพันธ์โครงสร้างแบบเส้นระหว่างตัวแปรทั้งหมด เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวิจัยที่มีโมเดลเชิงสาเหตุ

4) การเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยมีเกณฑ์เลือกใช้ คือ

1. พิจารณาวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดการวิจัย
2. พิจารณาจำนวนประชากรและตัวอย่าง/กลุ่มตัวอย่าง
3. พิจารณาลักษณะข้อมูลที่เก็บแบบกลุ่มหรือแบบอันดับ/ตัวเลข
4. พิจารณาถึงการทดสอบสมมติฐานว่า “เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน” หรือหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม หรือตัวแปรตามด้วยกัน

5. พิจารณาระดับการวัดและจุดมุ่งหมายในการนำผลการวิจัยไปใช้

การเลือกใช้สถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล เช่น สถิติพรรณนา ใช้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพหรือข้อมูลคุณลักษณะ และสถิติอ้างอิงเพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย/แปรปรวนและหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของลูกค้า/ผู้บริโภคหรือประชาชนที่มาใช้บริการในหน่วยงาน/องค์กรฯ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงกลุ่ม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการเลือกซื้อของลูกค้า/ผู้บริโภคหรือพฤติกรรมการของประชาชน ที่ใช้บริการฯ โดยเป็นข้อมูลคุณลักษณะ จึงต้องใช้สถิติเพื่อวิเคราะห์ค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 3 การบริหารจัดการร้านขายสินค้าฯ ซึ่งเป็นระดับความคิดเห็นต่อการบริหาร จัดการของร้านซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ เหมือนกับตอนที่ 4

ตอนที่ 4 การตัดสินใจซื้อสินค้า ซึ่งเป็นระดับการตัดสินใจของลูกค้าที่มีต่อการสินค้าในร้าน โดยทั้งตอนที่ 3-4 มีลักษณะเหมือนกัน จึงต้องใช้สถิติวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง (Sample mean) เพื่อใช้หา ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เก็บได้ และใช้สถิติวิเคราะห์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เพื่อใช้อธิบายค่าความแปรปรวนของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามตอนที่ 3 และตอนที่ 4

การใช้ t-test เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

เป็นการใช้สถิติระดับกลาง เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม ซึ่งมี 2 แบบคือ

1. t-test pairs เป็นทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างประชากรหรือตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่มีความสัมพันธ์กันหรือเป็นกลุ่มเดียวกัน (ก่อนและหลัง)

2. t-test groups หรือ Independent sample t-test เป็นทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระ/ไม่เกี่ยวข้องกัน

ตัวอย่างเช่น การทดสอบสมมติฐาน ด้วย t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง ที่มีผลต่อระดับความคิดเห็น (ค่าเฉลี่ย) เกี่ยวกับความปลอดภัยของพนักงาน และระดับความคิดเห็น (ค่าเฉลี่ย) เกี่ยวกับการบริหารจัดการของโรงงานต่อความปลอดภัยพนักงาน

การใช้ F-test : ANOVA (Analysis of Variance)

เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนหรือเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป โดยตัวแปรตามจะมี เพียง 1 ตัวอยู่ในมาตราการวัดระดับ Interval หรือ Ratio Scale และตัวแปรอิสระตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปอยู่ในมาตราการวัดระดับ Nominal scale

- ถ้าวิเคราะห์กับตัวแปรอิสระ 1 ตัว เรียกว่า One-way ANOVA
- ถ้าวิเคราะห์กับตัวแปรอิสระ 2 ตัว เรียกว่า Two-way ANOVA
- ถ้าวิเคราะห์กับตัวแปรอิสระ 3 ตัว เรียกว่า Three-way ANOVA

ตัวอย่างเช่น การทดสอบสมมติฐาน ด้วย One-Way ANOVA : F-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความปลอดภัยของพนักงาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารจัดการความปลอดภัยโรงงาน ที่มี 3 กลุ่มขึ้นไป และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยค่า LSD (Least-significant different)

การวิเคราะห์ความแตกต่าง/ความสัมพันธ์โดยสถิติ Chi-square

Chi-square เป็นสถิติที่ใช้กับตัวแปร มีระดับการวัด Nominal scale หรือข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม เป็นคุณลักษณะหรือเชิงคุณภาพ โดยใช้ทดสอบ ดังนี้

1. ทดสอบข้อมูลที่จำแนกทางเดียว (Test of goodness of fit)

- ทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวนระหว่างกลุ่มตัวอย่างกับประชากร
- ทดสอบความแตกต่างของความถี่ที่คาดหวัง (Expect) กับความถี่ที่สังเกต (Observe)
- ทดสอบข้อมูลว่ามีการแจกแจงเป็นโค้งปกติหรือไม่ (Goodness of fit)

2. ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่เป็นอิสระจากกันหรือไม่เกี่ยวข้องกัน การทดสอบสมมติฐานด้วย χ^2 : Test of independent เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม หรือระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกัน โดยได้กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ถ้าผลการทดสอบมีค่าน้อยกว่า 0.05 คือ “ไม่เป็นอิสระต่อกัน” หมายความว่า สัมพันธ์กัน หรือส่งผลต่อกัน แสดงว่า ตัวแปรอิสระ (ราคา) มีผลต่อตัวแปรตาม (การซื้อของลูกค้า) แต่ถ้าผลการทดสอบมี

ค่ามากกว่า 0.05 คือ “เป็นอิสระต่อกัน” หมายความว่า ไม่สัมพันธ์กัน หรือไม่ส่งผลต่อกัน แสดงว่า ตัวแปรอิสระ (ราคา) ไม่มีผลต่อตัวแปรตาม (ลูกค้าซื้อ)

การทดสอบความสัมพันธ์(Pearson Correlation)

เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่อยู่ในมาตราการวัดระดับ Interval หรือ Ratio scale ค่าที่ได้เรียกว่า “สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์” โดยปกติจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00

- ถ้ามีค่าติดลบหมายความว่า ตัวแปร 2 ตัวมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม
- ถ้ามีค่าเป็นบวกหมายความว่า ตัวแปร 2 ตัวมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน
- ถ้ามีค่าเป็น 0 หมายความว่าตัวแปร 2 ตัว ไม่มีความสัมพันธ์กัน

การทดสอบความสัมพันธ์ (Spearman rank correlation)

เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่อยู่ในมาตราการวัดระดับ Ordinal scale โดยปกติจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00

- ถ้ามีค่าติดลบหมายความว่า ตัวแปร 2 ตัวมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม
- ถ้ามีค่าเป็นบวกหมายความว่า ตัวแปร 2 ตัวมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน
- ถ้ามีค่าเป็น 0 หมายความว่าตัวแปร 2 ตัว ไม่มีความสัมพันธ์กัน

ตัวอย่างเช่น การทดสอบระดับความสัมพันธ์ (Correlation) เป็นการทดสอบระดับความคิดเห็นต่อการบริหารจัดการของธนาคารออมสิน กับระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มาใช้บริการสินเชื่อ โดยใช้การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's moment correlation) โดยใช้เกณฑ์การวัดค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ดังนี้ (อภิรักษ์, 2549)

โดย 0.01 – 0.20 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับต่ำมาก

0.21 – 0.40 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับต่ำ

0.41 – 0.60 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับปานกลาง

0.61 – 0.75 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างสูง

0.76 – 0.90 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูง

0.91 – 1.00 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูงมาก

การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)

เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงปริมาณ 2 ตัว โดยมีทั้งการวิเคราะห์

1. ความถดถอยอย่างง่าย (Simple regression) ใช้เมื่อต้องการสร้างสมการถดถอยอย่างง่าย ประกอบไปด้วยตัวแปรทำนาย 1 ตัว และตัวแปรเกณฑ์ 1 ตัว โดยควรจะมีอยู่ในมาตราการ

วัดระดับ Interval หรือ Ratio scale ทั้งคู่ ซึ่งต้องทราบค่าตัวแปรหนึ่ง หรือต้องกำหนดให้ค่าของตัวแปรหนึ่งไว้ก่อนล่วงหน้า เช่น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (ถดถอย) ระหว่างรายได้ (ได้ทราบรายได้แล้วหรือกำหนดรายได้แล้ว) กับรายจ่าย หรือค่าโฆษณาด้วยยอดขาย โดยรายได้และค่าโฆษณาเป็นตัวแปรอิสระ (Independent variable) ส่วนการใช้จ่ายและยอดขายเป็นตัวแปรตาม (Dependent variable) เพื่อใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่า มีความสัมพันธ์กันมาก/น้อยเพียงใด เช่น ถ้า X และ Y มีความสัมพันธ์กันมาก สรุปว่า ถ้า X มีค่าเปลี่ยนแปลงไปจะส่งผลให้ค่า Y เปลี่ยนแปลงไปมากด้วย โดย X เป็นตัวแปรอิสระ ส่วน Y เป็นตัวแปรตาม เป็นต้น หรือสามารถใช้ผลการวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าหรือพยากรณ์ค่า Y ในอนาคตได้ กรณีที่สามารถทราบ/กำหนดค่า X ไว้ได้

2. การวิเคราะห์ถดถอยสหสัมพันธ์ (Multiple regression) ใช้เมื่อการสร้างสมการถดถอย ประกอบไปด้วยตัวแปรทำนายตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไป และตัวแปรเกณฑ์ 1 ตัว โดยตัวแปรทั้งหมดควรจะอยู่ในมาตราการวัดระดับ Interval หรือ Ratio scale ถ้ามีตัวแปรใดอยู่ในมาตราการวัดระดับ Nominal หรือ Ordinal scale ควรจะเปลี่ยนให้เป็นตัวแปรดัมมี่ (Dummy variable)

3. การวิเคราะห์ถดถอย (Regression analysis) ใช้เมื่อการสร้างสมการถดถอย ประกอบไปด้วยตัวแปรทำนายตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไป และ ตัวแปรเกณฑ์มากกว่า 1 ตัว โดยตัวแปรทั้งหมดควรจะอยู่ในมาตราการวัดระดับ Interval หรือ Ratio Scale ถ้ามีตัวแปรใดอยู่ในมาตราการวัดระดับ Nominal หรือ Ordinal scale ควรจะเปลี่ยนให้เป็นตัวแปรดัมมี่ (Dummy variable) สถิตินี้เหมาะที่จะใช้เมื่อพบว่าตัวแปรเกณฑ์แต่ละตัวมีความสัมพันธ์กัน

การวิเคราะห์เส้นทาง (Path analysis)

เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรในเชิงเหตุผลและผลเป็นวิธีที่มีพื้นฐานทางสถิติมาจากการวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) โดยอาศัยแผนภาพและสมการโครงสร้างของแบบแผนภาพเป็นหลักในการนำมาวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีต่อตัวแปรทั้งในด้านขนาดและทิศทาง นอกจากนี้ยังสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ทั้งความสัมพันธ์ทางตรงและทางอ้อม ซึ่งการวิเคราะห์เส้นทางในปัจจุบันสามารถดำเนินได้หลายวิธีตามแนวทางที่นักวิจัยจะคิดหรือพัฒนาขึ้น แต่พอสรุปได้ 2 แนวทางคือ การวิเคราะห์เส้นทางแบบดั้งเดิม และการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมเฉพาะทางคอมพิวเตอร์ หรือเป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุเรียกเป็นเทคนิควิเคราะห์เพื่อสนับสนุน/ยืนยันว่า ตัวแปรอิสระใดเป็นสาเหตุให้เกิดความแปรปรวนหรือความแตกต่างในตัวแปรตาม ออกมาเป็นปริมาณหรือขนาดของอิทธิพล

การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor analysis)

เป็นการศึกษาองค์ประกอบของตัวแปรว่าตัวแปรที่ศึกษาสามารถจัดกลุ่มได้เป็นกี่องค์ประกอบ การวิเคราะห์องค์ประกอบมี 2 ชนิด คือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis) เป็นการสำรวจหรือค้นหาว่าตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วยกี่องค์ประกอบ

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) เป็นการตรวจสอบหรือยืนยันทฤษฎีที่มีผู้ค้นพบไว้แล้ว

การวิเคราะห์ปัจจัย เป็นเทคนิคที่ใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อลดจำนวนตัวแปรบางตัวที่มีคุณสมบัติในการอธิบายลักษณะเหมือนกันลง ซึ่งบางตัวแปรอาจต้องตัดทิ้งไปหรือตัวแปรที่มีลักษณะเหมือนกันหรือสัมพันธ์ใกล้เคียงกันก็จัดรวมไว้ด้วยกัน โดยเรียกตัวแปรที่รวมกันขึ้นใหม่นี้ว่า “ปัจจัย (Factor)” และการที่จัดรวมกันได้ที่ปัจจัยนั้น จะต้องวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์กัน โดยใช้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณที่ปรับเป็น 2 ค่า คือ 0 กับ 1 ดังนั้น การวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อต้องการให้ได้ปัจจัยมีจำนวนลดลงน้อยที่สุด และเพื่อให้สามารถอธิบายความผันแปรให้ได้มากขึ้น ซึ่งทำให้ได้ประโยชน์จากการวิเคราะห์ปัจจัย คือ

1. ทำให้รวมตัวแปรที่มีลักษณะเหมือนกันและสามารถอธิบายความหมาย ของปัจจัยได้ดียิ่งขึ้น

2. สามารถนำปัจจัยที่รวมเข้ากัน ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบได้

การวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis)

เป็นวิธีการจำแนกหรือแบ่งกรณี (Case) เช่น คน องค์กร/หน่วยงาน หรือบริษัทฯ หรือแบ่งตัวแปรออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป โดยกรณีที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันต้องมีลักษณะที่เหมือนกัน/ใกล้เคียงกัน ส่วนกรณีที่อยู่ต่างกลุ่มกันต้องมีลักษณะที่แตกต่างกัน และแต่ละกรณีจะอยู่ทั้งสองกลุ่มไม่ได้ ซึ่งการจำแนกกลุ่มมีจุดประสงค์เพื่อจัดกลุ่มกรณี เช่น กลุ่มผู้บริโภค หรือลูกค้า กลุ่มสินค้า กลุ่มนักบริหาร/ผู้ปกครอง กลุ่มการแพทย์/พยาบาล เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ผลการวิจัยที่ได้จากการจัดกลุ่ม สามารถแบ่งกลุ่มจังหวัดตามระดับการพัฒนาได้ 3 ระดับ คือ จังหวัดที่เป็นสมาชิกในกลุ่มที่ 1 เป็นจังหวัดที่มีระดับการพัฒนาสูง ส่วนจังหวัดที่เป็นสมาชิกในกลุ่มที่ 2 เป็นจังหวัดที่มีระดับการพัฒนาปานกลาง และจังหวัดที่เป็นสมาชิกในกลุ่มที่ 3 เป็นจังหวัดที่มีระดับการพัฒนาต่ำ

การวิเคราะห์จำแนก (Discriminant analysis)

การวิเคราะห์จำแนก เพื่อจำแนกคน หน่วยงาน/องค์กร หรือสิ่งต่าง ๆ ออกมาอย่างน้อย 2 กลุ่ม เช่น ให้ 1 คน หรือ 1 หน่วยงาน/องค์กร หรือ 1 บริษัท โดยจำแนกกรณีที่มีเหมือนกัน

หรือคล้ายกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน และใช้ข้อมูลที่จำแนกออกเป็นกลุ่มในการสร้างสมการเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรที่คาดว่าจะส่งผลให้กรณี ที่อยู่ต่างกลุ่มกันมีความแตกต่างกัน จุดประสงค์ที่วิเคราะห์จำแนกกลุ่ม คือ

1. เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรแยกกลุ่มหรือตัวแปรตาม กับตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว โดยสร้างสมการเชิงเส้นที่ใช้ข้อมูลจริงที่ได้มาจากกลุ่ม
2. เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป โดยเปรียบเทียบกับค่ากลางของกลุ่มที่กำหนดไว้
3. เพื่อพิจารณาว่าตัวแปรอิสระใดเป็นตัวแปรที่สำคัญในการแบ่งกลุ่ม โดยใช้ในการทดสอบสมมติฐานระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม

เป็นการศึกษาว่ามีตัวแปรทำนายตัวใดบ้างที่สามารถใช้ในการจำแนกกลุ่มของตัวแปรเกณฑ์ได้ เพื่อประโยชน์ในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้อย่างถูกต้อง ตัวแปรทำนายตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปอยู่ในมาตราการวัดระดับ Interval หรือ Ratio scale และตัวแปรเกณฑ์ 1 ตัวอยู่ในมาตราการวัดระดับ Nominal scale

ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ Discriminant เพื่อสร้างสมการจำแนกกลุ่ม โดยการคัดเลือกตัวแปรแบบ Stepwise และนำมาคำนวณค่าร้อยละของการทำนายถูกต้อง เนื่องจากตัวแปรที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มมีจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อเป็นการลดจำนวนตัวแปรลง จึงนำวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยมาใช้ ผลการวิเคราะห์ปัจจัย พบว่าตัวแปรต่างๆ มีการจับกลุ่มรวมกันเป็นปัจจัยทั้งหมด 9 ปัจจัย

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of covariance)

เป็นการหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป โดยตัวแปรตามจะมีเพียง 1 ตัวอยู่ในมาตราการวัดระดับ Interval หรือ Ratio scale ตัวแปรอิสระตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปอยู่ในมาตราการวัดระดับ Nominal scale และตัวแปรร่วมตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปอยู่ในมาตราการวัดระดับ Interval หรือ Ratio scale

ถ้าวิเคราะห์กับตัวแปรอิสระ 1 ตัว เรียกว่า One-way ANCOVA

ถ้าวิเคราะห์กับตัวแปรอิสระ 2 ตัว เรียกว่า Two-way ANCOVA

ถ้าวิเคราะห์กับตัวแปรอิสระ 3 ตัว เรียกว่า Three-way ANCOVA

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลายตัวแปร (Multivariate analysis of variance)

เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป โดยตัวแปรอิสระจะมีตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปอยู่ในมาตราการวัดระดับ Nominal Scale และตัวแปรตามมากกว่า 1 ตัวอยู่ในมาตราการวัดระดับ Interval หรือ Ratio scale

ถ้ามีตัวแปรอิสระ 1 ตัว เรียกว่า One-way MANOVA

ถ้ามีตัวแปรอิสระ 2 ตัว เรียกว่า Two-way MANOVA

ถ้ามีตัวแปรอิสระ 3 ตัว เรียกว่า Three-way MANOVA ฯลฯ

การวิเคราะห์หลายตัวแปร (Multivariate Analysis)

เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณหรือแบบหลายตัวแปร (Multivariate analysis) ไม่ว่าจะเป็งานวิจัยทางสังคมศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ มักจะพบกับตัวแปรหลายตัว ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ไม่มากก็น้อยมักมีความสัมพันธ์กัน ประกอบด้วยหลายเทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอย เช่น Weighted regression ใช้ในกรณีเมื่อให้น้ำหนักหรือความสำคัญแก่ข้อมูลไม่เท่ากัน Two-stage-least square regression ใช้ในกรณีเมื่อความสัมพันธ์ของข้อมูลไม่เป็นจริง Nonlinear regression ใช้ในกรณีเมื่อความสัมพันธ์ของตัวแปรไม่อยู่ในรูปเชิงเส้น และ Logistic regression ใช้ในกรณีเมื่อที่ไม่ได้อยู่ในรูปเชิงเส้นและต้องการประเมินโอกาสที่จะเกิดขึ้น

ตอนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1) ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-assisted Instruction) หรือ ซีเอไอ (CAI) มีผู้สรุปความหมายไว้คล้ายคลึงกันหลายความหมายดังต่อไปนี้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียน การสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอด (ผดุง , 2527)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียน การสอนจะทำให้เกิดการเรียนการสอนมีการตอบโต้กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ (กิดานันท์ , 2540)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียงเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียน มากที่สุด (ถนอมพร , 2541)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการเรียนการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งออกแบบไว้เพื่อนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามลำดับ

ขั้นตอนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์และผู้เรียน จะได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที ส่วนเนื้อหาสาระความรู้ (Information) ที่ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะมีลักษณะที่สามารถกระตุ้นความสนใจผู้เรียนให้ติดตามอย่างต่อเนื่อง ด้วยการใช้อรรถภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง กราฟฟิก เสียง ฯลฯ เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อเรื่องที่ ต้องการเรียนรู้แล้วจะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ฝึกเพื่อทบทวน และตรวจสอบตนเองดูว่ามีความ เข้าใจมากน้อยเพียงใด ผู้เรียนจะรู้ได้ทันทีว่ากิจกรรมที่ทำไปนั้นถูกต้องหรือไม่ จากนั้นคอมพิวเตอร์ จะนำเสนอเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ในลำดับต่อไป (กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2541)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้หลายกรณี เช่น กรณีที่ผู้เรียนยังไม่ เข้าใจสิ่งที่เรียนรู้จากผู้สอนในห้องเรียน ก็สามารถเรียนรู้เพิ่มเติมได้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี โอกาสได้ทบทวนความรู้และทดสอบความเข้าใจจากการทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ตลอดจนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองในเรื่องนั้น ๆ ได้ หรือในกรณีที่ผู้เรียนมีความ สนใจที่จะเรียนในห้องเรียนแล้ว ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้เพิ่มเติมได้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับเป็นการขยายขอบข่ายการเรียนรู้ของตนเองให้กว้างขวางยิ่งขึ้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นอีก ทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนให้ได้รับโอกาสในการพัฒนาความรู้และทักษะของตนได้เป็น อย่างดี ส่วนผู้เรียนที่ต้องการฝึกฝนตนเองให้เกิดความชำนาญในทักษะต่าง ๆ ก็สามารถใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องนำทางไปสู่ความสำเร็จได้เช่นกัน

จากคำกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการนำเอาคอมพิวเตอร์มา ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยการเรียนรู้ผ่านโปรแกรม และมีการพัฒนาโปรแกรมในการ นำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ และสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรูปแบบหนึ่งของบทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรม เป็นการ สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อด้วยการเสนอบทเรียนที่ได้จัดเรียงไว้เป็นลำดับขั้นให้แก่ผู้เรียนและ ให้ผู้เรียนมีโอกาสโต้ตอบกับบทเรียนนั้นซึ่งบทเรียนนี้อาจออกมาหลายรูปแบบ ที่จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมวิชาต่าง ๆ ที่สร้างไว้แต่ละเนื้อหาหรือแต่ละวิชา แล้วเอาโปรแกรมเหล่านี้ไปสอนโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันในชื่อ

CAI (Computer -Assisted Instruction) นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกใน ภาษาอังกฤษแตกต่างกันออกไปหลายชื่อ ได้แก่

1. Computer-assisted Instruction (CAI)
2. Computer-assisted Learning (CAL)
3. Computer-aided Instruction (CAI)
4. Computer-based Instruction (CBI)

5. Computer-based Learning (CBL)

แต่ชื่อที่นิยมใช้กันคือ Computer-assisted Instruction เรียกโดยย่อว่า CAI การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการสอนที่มุ่งตอบสนองการเรียนรู้เป็นรายบุคคล หรือเป็นการสอนตัวต่อตัว (Face to face) กล่าวคือผู้เรียนหนึ่งคนเรียนกับผู้สอนหนึ่งคน ในที่นี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่แทนผู้สอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อหรือเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ซึ่งอาจจะเสนอเนื้อหาวิชาทั้งในรูปตัวหนังสือ และภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สามารถถามคำถาม รับคำถาม และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน

2) ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน ได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบบทเรียนที่จะนำเสนอเนื้อหาอย่างไร ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนแบ่งได้ 2 กรณี คือ คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการสอน ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างครูกับเครื่องคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนซึ่งเป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นการนำเสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่ หรือการทบทวนบทเรียนตามที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ ซึ่งแบ่งเป็นประเภทต่างๆ (บุญเกื้อ , 2542) ได้มีการสรุปไว้ดังนี้

1. บทเรียน (Tutorial) มีหน้าที่นำเสนอเนื้อหาใหม่ๆ แก่ผู้เรียนในด้านทักษะเฉพาะเนื้อหาสาระ หรือความคิดรวบยอดในเรื่องหรือบทเรียนนั้นๆ เน้นให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และคำตอบ อาจตอบได้หลายวิธี คำตอบที่ถูกต้องอาจมีหลายคำตอบ มีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นระบบและเรียงกันไป ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมจัดไว้ บทเรียนดังกล่าวมีการแทรกคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน หากตอบไม่ได้ก็จะได้รับคำแนะนำในเนื้อหานั้นใหม่และให้คำตอบใหม่จนกว่าจะเข้าใจ สามารถให้ผู้เรียนย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิม หรือข้ามบทเรียนที่ผู้เรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถตั้งระดับของบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนสามารถบันทึกรายชื่อผู้เรียนและวัดระดับของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับผู้เรียนบางคน

2. ฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drill and practice) ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากที่ได้เรียนเนื้อหานั้นๆ

แล้ว หรือมีการฝึกทำซ้ำๆ เพื่อให้เกิดทักษะหรือเป็นการแก้ปัญหาแบบตายตัว โปรแกรมฝึกและปฏิบัติส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อผู้สอนได้บทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติจึงประกอบด้วยคำถามคำตอบที่จะให้ผู้เรียนทำการออกแบบฝึกและปฏิบัติ อาจต้องใช้

หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้ผู้ทำแบบฝึกหัดนั้นอยากทำและตื่นเต้น ซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือคำพูดโต้ตอบ

3. การแก้ปัญหา (Problem solving) เป็นการสอนโดยตั้งปัญหาให้ผู้เรียนจะต้องพยายามแก้ไขปัญหานั้นๆ เน้นให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีกำหนดเกณฑ์ให้แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อผู้เรียนต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้สอนอาจไม่ต้องการคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว แต่ต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำอีกด้วย

4. จำลองแบบ (Simulation) ใช้การจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยสมมุติเหตุการณ์หรือสภาพต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจโต้ตอบหรือจัดกระทำโดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเอง เพื่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจนั้นๆ นอกจากจะใช้โปรแกรมชนิดนี้

ในด้านการตัดสินใจแล้ว ยังใช้ในการฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ไม่อาจให้ฝึกด้วยของจริงได้ เพราะค่าใช้จ่ายสูงหรือเสี่ยงอันตรายเกินไป

5. เกมทางการศึกษา (Educational game) การเล่นเกมเป็นเรื่องที่ขอมรับกันมานานแล้ว การเล่นเกมเป็นกิจกรรมที่ให้ความสนุกสนาน และหากเลือกเล่นให้เป็นแล้วเกมนั้นจะช่วยในการเรียนรู้อย่างมาก และยังสามารถแบ่งเกมไว้เป็น 2 ประเภท คือ เกมการแข่งขันและเกมความร่วมมือ เกมการแข่งขันมองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเอง ให้อยากพบความสำเร็จส่วนเกมความร่วมมือ มักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นทีม

6. โปรแกรมการเรียนรู้แบบสนทนา (Dialogue) เป็นโปรแกรมที่พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ การสอนจะเป็นลักษณะการตั้งปัญหาตาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถาม เช่น บทเรียนวิชาเคมีอาจจะสอบถามหาสารเคมีบางชนิดผู้เรียนโต้ตอบด้วยการพิมพ์ชื่อสารเคมีที่เป็นคำตอบ หรือบทเรียนสำหรับนักศึกษาแพทย์อาจจะเป็นการสมมุติสภาพคนไข้และให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาก็ได้

7. การสาธิต (Demonstration) บทสรุปตัวอย่างที่ชัดเจน รูปภาพ หรือแสดงเส้นกราฟ ตลอดจนคำถามได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว และมีความยืดหยุ่น โดยครูต้องใช้การสาธิตให้สอดคล้องกับการสอน เหมาะสมกับเนื้อหา และจังหวะเวลาในการสอน

8. การทดสอบ (Testing) การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนนั้นมีลักษณะคล้ายคลึงกับการฝึกปฏิบัติ คอมพิวเตอร์ถามคำถาม ผู้สอนตอบคำถาม คอมพิวเตอร์ตรวจและบันทึกผลการสอบ ผู้สอบทราบผลการสอบของตนเองในทันที ลักษณะข้อสอบอาจเป็นแบบเลือกตอบข้อถูกจากตัวเลือก 2 ตัวเลือกขึ้นไป แบบถูกผิด หรือแบบเติมคำ เป็นต้น

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการหาข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หรือ ข่าวสารที่เป็นประโยชน์ โดยผู้สอนรวบรวมเนื้อหาเขียนเป็นโปรแกรมขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ผู้เขียนจะตั้งปัญหาหาหนทางหรือวิธีการแก้ปัญหา ป้อนคำถามเข้าคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ก็จะให้คำตอบ การเรียนเป็นไปเช่นนี้จนกว่าผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหาหรือเข้าใจปัญหา

จากข้อความดังกล่าวสรุปได้ว่า การออกแบบรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้ใช้ว่าต้องการให้เป็นอย่างไร ซึ่งมีอยู่หลายประเภทตามที่กล่าวถึง การที่จะบอกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรูปแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับความโดดเด่นของโปรแกรมนั้น ๆ ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบใดแบบหนึ่งเสมอไป

สิ่งที่สำคัญมากที่สุดประการหนึ่งที่น่าออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบบทเรียนก็คือ การเรียนรู้ของมนุษย์ นักออกแบบบทเรียนควรทำความเข้าใจว่ามนุษย์มีการเรียนรู้อย่างไร เพื่อสามารถออกแบบ และจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์ เพื่อให้ผู้เรียนที่เรียนจาก บทเรียนสามารถเรียนเนื้อหาบทเรียนได้รวดเร็ว และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

3) ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Alessi และ Trollip (บุรณะ, 2538; อัจฉรา, 2540; ถนอมพร, 2541) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation) ขั้นตอนนี้ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากที่สุดที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลามาก เพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine goals and objective) คือ การ

กำหนดผู้เรียน ความรู้พื้นฐาน และวัตถุประสงค์ของการเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหา

1.2 รวบรวมข้อมูล (Collect resources) คือ การเตรียมการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียน จากเอกสารต่างๆ การเลือกใช้สื่อ

1.3 การเรียนรู้เนื้อหา (Learn content) คือ การศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด โดยค้นคว้าเพิ่มเติม และแนวทางในการออกแบบที่ทำทนายผู้เรียนให้อยากเรียนรู้

1.4 สร้างความคิด (Generate ideas) คือการระดมความคิดจากคณะทำงาน หรือขอคำแนะนำจากอาจารย์

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design instruction) เป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกแบบมามีลักษณะใด

2.1 ทอนความคิด (Elimination of ideas) คือการนำความคิดทั้งหมดมาประเมิน และปรับปรุงให้กระชับและใช้ได้ทางปฏิบัติ

2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and concept analysis) คือ การวิเคราะห์งานและการวิเคราะห์แนวความคิด เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

2.3 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson description) คือ การประสานแนวคิดต่างๆ ในการออกแบบ โดยอาศัยหลักการเรียนรู้ ปัจจัยของประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การลำดับบทเรียน และการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and revision of the design) คือ การประเมินผลหลังออกแบบเสร็จ การให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบด้านเนื้อหา อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบการออกแบบ อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบวิธีการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนนำไปทดลองใช้

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart lesson) คือ การเขียนกรอบของสัญลักษณ์แสดงขั้นตอนการทำงาน การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน การตัดสินใจ การตอบคำถามผิด การจบบทเรียน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create storyboard) คือการเขียนขั้นตอนการนำเสนอโดยละเอียดเพื่อเป็นการเพิ่มการนำเสนอการบอกขนาดตัวอักษร การสร้างแรงจูงใจ การเตรียมส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ภาพ สื่อ วิดีทัศน์ หรือ บางส่วนจากภาพยนตร์

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program lesson) คือ การเลือกโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียน โดยการเขียนโปรแกรมจากสตอรี่บอร์ดให้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce supporting materials) คือ เอกสารประกอบการเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง แบ่งได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

1. คู่มือการใช้ของผู้เรียน
2. คู่มือการใช้ของผู้สอน
3. คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่าง ๆ
4. เอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่ว ๆ ไป

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นสุดท้ายการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and revise) คือ การประเมินบทเรียนและเอกสารประกอบ สังเกตหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนขณะเรียนในการทดลองใช้บทเรียน

4) แบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi and Trollip

ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์ ที่นำมาเป็นแนวทางในการ ออกแบบและพัฒนามาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังต่อไปนี้

5) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มนต์ชัย (2545) ได้กล่าวว่าทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

กลุ่มทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism Theory Group) เป็นทฤษฎีที่ศึกษาทางด้านพฤติกรรม การเรียนรู้ว่าเป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก มีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง โดยเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (Operant Conditioning) เมื่อมีการเสริมแรงซึ่งสามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญดังนี้

1. พฤติกรรมทุกอย่างที่เกิดขึ้นโดยการเรียนรู้และสามารถสังเกตได้
2. พฤติกรรมแต่ละชนิดเป็นผลรวมของการเรียนรู้ที่เป็นอิสระหลายอย่าง
3. แรงเสริม (Reinforcement) ช่วยทำให้พฤติกรรมเกิดขึ้นได้

ทฤษฎีพฤติกรรม มีอิทธิพลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะที่เป็นชุดของพฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับที่แน่ชัด การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ใต้นั้น จะต้องผ่านการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ ผลที่ได้จากการเรียนขั้นแรกจะเป็นพื้นฐานของการเรียนในขั้นต่อไป ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบตามทฤษฎีนี้ จึงมีลักษณะการนำเสนอเนื้อหาแบบเชิงเส้นเป็นส่วนใหญ่

พฤติกรรมนิยมการเรียนรู้ตามแนวความคิดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. พฤติกรรมตอบสนอง (Respondent Behavior) หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดยสิ่งเร้า (Stimulus) เมื่อมีสิ่งเร้า พฤติกรรมตอบสนองจะเกิดขึ้นโดยสามารถสังเกตได้กระบวนการเรียนรู้ประเภทนี้เรียกว่า ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก (Classical Conditioning Theory)
2. พฤติกรรมอาการกระทำ (Operant Behavior) หมายถึง พฤติกรรมที่บุคคลใดๆ แสดง พฤติกรรมตอบสนองออกมา เมื่อสิ่งเร้าที่แน่นอนและมีผลต่อสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมประเภทนี้เรียกว่า พฤติกรรมแสดงอาการกระทำ (Operant Conditioning Theory)

การเรียนรู้ตามทัศนะของนักทฤษฎีกลุ่มนี้ เกิดจากกระบวนการตอบสนองเมื่อสิ่งเร้าองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มี 4 ประการ ได้แก่

1. แรงขับ (Drive) เป็นความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่าง แล้วจึงทำให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองความต้องการดังกล่าว
2. สิ่งเร้า (Stimulus) ผู้เรียนจะได้รับองค์ความรู้หรือการชี้แนะโดยทันทีจากสิ่งเร้าในการที่จะตอบสนอง
3. การตอบสนอง (Response) เป็นการที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าสามารถอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก

4. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นการให้รางวัลเพื่อเสริมแรง เช่น

กล่าวคำชมเชยแก่ผู้เรียนเมื่อตอบถูกต้อง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการตอบสนอง เช่น เดิม เข้มแข็ง และต่อเนื่อง

กลุ่มทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theory Group) แนวคิดด้านการเรียนของกลุ่มทฤษฎีปัญญานิยมนี้เน้นเรื่องการหยั่งเห็น (Insight) และการรับรู้ (Perception) พฤติกรรมการเรียนรู้จึงมีทั้งภายในและภายนอก โดยมีความเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ประมวลองค์ความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการเลือกที่จะรับรู้สิ่งต่างๆ ตามความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งที่ตนเองสนใจ ซึ่งเป็นองค์ประกอบทางจิต ที่ประกอบด้วย การสัมผัส ความรู้สึก และการจินตนาการ ทำให้เกิดการจำ การตัดสินใจ และความรู้สึก ซึ่งเกิดขึ้นได้โดยการได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ

การเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มทฤษฎีปัญญานิยม มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากประสบการณ์เรียนรู้ (Perception Experiences) และกระบวนการความรู้ (Cognitive Processes) ผู้เรียนจะต้องลงมือกระทำหรือเป็นผู้ริเริ่มอย่างกระตือรือร้น กล่าวคือความรู้สึกต่างๆ เปรียบเสมือนตัวรับรู้ที่ต่อเนื่องของสิ่งเร้า ที่มีผลต่อโครงสร้างของความรู้ความสามารถและเจตคติของแต่ละบุคคลการเรียนรู้จึงเน้นเรื่องประสบการณ์ที่ผ่านมาจากประสาทสัมผัส เพื่อกระตุ้นความรู้สึกนึกคิด และการสร้างความประทับใจแก่ผู้เรียน

ตอนที่ 3 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1) ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ (2536) ได้กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านรูปแบบ เรื่องของสีสันความสวยงาม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่มีสีสันดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาว-ดำ นอกจากสีสันแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีเสียงที่เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนสามารถใช้เพื่อป้อนข้อมูลย้อนกลับได้ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เปรียบในแง่ของภาพเคลื่อนไหวได้ เช่น การทำภาพเคลื่อนไหวช้าๆ หรือเร็วๆ พร้อมกับสีสรรที่เปลี่ยนไป ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และมีความสนใจมากขึ้น

2. ด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะเป็นสื่อประสมที่ทำงานร่วมกับสื่ออื่นๆ เช่น เครื่องเล่นวิดีโอทัศน์ ซึ่งทำให้บทเรียนช่วยทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพ และสามารถเรียนรู้หรือศึกษาได้ด้วยตนเองตามความถนัด และความสนใจของตนเองซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

3. ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ ผู้เรียนสามารถทบทวนผลการเรียนของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วกว่าสื่ออื่นๆ ซึ่งเป็นการเสริมแรงอีกทางหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. ด้านความรู้สึก เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนสามารถตอบโต้กับโปรแกรมซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเหมือนว่าตนเองได้พูดคุยกับใครคนหนึ่งก่อให้เกิดความรู้สึกชอบใจ ไม่ชอบใจ และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนด้วย

5. ด้านการใช้งาน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องรู้ภาษาคอมพิวเตอร์หรือมีความรู้ทักษะด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ และเสียเวลาในการเรียนรู้โปรแกรมน้อย

2) ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ (2536) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ต้องใช้เวลาและความสามารถมาก ผู้สอนที่มีความรู้เนื้อหาวิชา แต่ไม่สามารถสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเองได้ จำเป็นต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการสร้าง ซึ่งในประเทศไทยความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรในการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีน้อย ทำให้เกิดปัญหาอุปสรรคในการสรรหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อจำกัดในการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในลำดับสูง ๆ ของพฤติกรรมการเรียนรู้ (Cognitive Domain) รวมทั้งพฤติกรรมเรียนรู้ด้านความรู้สึก (Affective Domain) และพฤติกรรมเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Domain) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการทางสังคม เนื่องจากผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้อื่น

3. หากผู้เรียนได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนเกิดความเคยชินแล้วจะทำให้ความกระตือรือร้นและแรงจูงใจที่จะใช้คอมพิวเตอร์น้อยลง

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากมีหลักการในการออกแบบให้มีการเรียนรู้ไปตามขั้นตอน ซึ่งเป็นการบังคับระบบแผนของการเรียนกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนบางประเภทโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ใหญ่ไม่ชอบที่จะเรียนตามขั้นตอนของโปรแกรม

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องอาศัยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่ และฐานข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อจำกัดใช้ได้เฉพาะในเขตตัวเมืองที่มีสภาพพร้อมเพียงไม่สามารถใช้กับชนบทที่ห่างไกลยังขาดปัจจัยขั้นพื้นฐานได้ เช่น ไม่มีไฟฟ้า สายโทรศัพท์ เป็นต้น

3) ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังนี้ (กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2541)

1. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
2. ดึงดูดความสนใจ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสงสี เสียงให้สวยงามเหมือนจริง
3. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย
4. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีโอกาสเลือกตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที
5. ทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูงเพราะมี โอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้จากง่ายไปยากตามลำดับ
6. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง บทเรียนมีความยืดหยุ่น ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้เรียนต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเอง มีการแก้ปัญหาและฝึกให้ได้คิดอย่างมีเหตุผล
8. สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาและความสามารถของตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
9. ผู้เรียนสามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองได้อย่างรวดเร็ว เป็นการเสริมแรงหรือทำลายใจให้กับผู้เรียนที่จะเรียนรู้บทเรียนเพิ่มเติม
10. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้สอนมีเวลามากขึ้นที่จะสัมพันธ์กับผู้เรียนและช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคน
11. ประหยัดเวลาและงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน โดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์หรือเครื่องมือที่มีราคาแพง และอันตราย

ตอนที่ 4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประพันธ์ (2540) ได้ทำการศึกษาการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ในวิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ของ โรงเรียนสารภีพิทยาคม อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์รอบรู้ตามวัตถุประสงค์โดยเฉลี่ยร้อยละ 87.50

ยูดี (2542) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์รอบรู้ ตามวัตถุประสงค์เฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 85 ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าพอใจและชอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ชุดนี้

บังอร (2543) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษจากการสอนโดยใช้เกมและไม่ใช้เกม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดมศึกษา เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร จำนวน 92 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยใช้เกมในการสรุปบทเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้เกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วารงคณา (2545) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หากค่าดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และความคงทนในการเรียนรู้ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 38 คน ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพร้อยละ 80.89/88.55 และดัชนี ประสิทธิภาพเท่ากับ 0.76 แสดงว่ามีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 76 หลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยลดลงจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสามารถคงทนความรู้ได้ร้อยละ 83.56 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรม

กิตติกรณ์ (2546) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลอินทปัญญา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ มีค่า 78.89/78.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บรรเลง ศรีนิล และคณะ (2548) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการศึกษาระดับอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี เพื่อเตรียมกำลังคนระดับต้นและระดับกลางด้านเทคนิคในสาขาต่างๆ ให้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงาน โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับสถานภาพปัญหา และอุปสรรคการจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี โดยศึกษาเปรียบเทียบระบบและเส้นทางการศึกษาด้านอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีในต่างประเทศ และจัดทำข้อเสนอนโยบายเส้นทางการศึกษาด้านอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี

วิชิต สุรัตน์เรืองชัย และคณะ (2549) ทำการศึกษา สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์มหาวิทยาลัยบูรพา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอน ปัญหาการจัดการเรียนการสอน และความต้องการในการพัฒนาการเรียนการสอนของคณาจารย์มหาวิทยาลัยบูรพา ตามความคิดเห็นของคณาจารย์และนิสิต พบว่า ด้านสภาพการจัดการเรียนการสอน คณาจารย์และนิสิตมีความคิดเห็นว่า ใช้วิธีสอนแบบบรรยายมากที่สุด มีการใช้สื่อการสอน สม่่าเสมอ วัดและประเมินผลโดยเน้นเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียนรู้ มีการปรับปรุง การเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ 2. ปัญหาการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์มีความคิดเห็นว่า ปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่พบมากที่สุด ได้แก่ ไม่มีเวลาเตรียมการสอน นิสิตไม่มีความพร้อม ไม่ตรงต่อเวลา พื้นฐานไม่ดี อุปกรณ์การสอนประจำห้องเรียนไม่เพียงพอ จำนวนนิสิตในชั้นเรียนมากเกินไป ส่วนนิสิตมีความคิดเห็นว่า อาจารย์ขาดเทคนิคการสอน ขาดกิจกรรมการปฏิบัติ เน้นการบรรยายมากเกินไป อธิบายไม่ชัดเจน การใช้แผ่นโปร่งใส ของอาจารย์ตัวหนังสือเล็กมองไม่ค่อยเห็น ไม่มีการวัดและประเมินผลเป็นระยะวัดและประเมินผลความจำมากกว่าการนำไปใช้และข้อสอบยากเกินไป 3. ความต้องการพัฒนาการเรียนการสอนของคณาจารย์ คือ รูปแบบและเทคนิคการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่วนนิสิตต้องการให้คณาจารย์เตรียมการสอนล่วงหน้าและเข้าสอนให้ตรงเวลา สอนให้สนุกสนาน ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย วัดและประเมินผลเป็นระยะ สม่่าเสมอเพื่อพัฒนานิสิต และปรับปรุงเนื้อหาวิชาที่สอนให้ทันสมัยอยู่เสมอ

กษมา ศิริสมบูรณ์ และจารุตม์ คุณานพดล (2553) ได้ทำการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรายวิชาวิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในวิชาเลือกของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยในการสอนได้แทรกการทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ในเชิงทฤษฎี ปฏิบัติและการวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยตัวเอง ภายใต้การดูแลจากอาจารย์ผู้สอน จากแบบสอบถามพบว่า นักศึกษาให้การตอบรับเป็นอย่างดีกับแนวทางดังกล่าว โดยความพึงพอใจต่อการมีการทำโครงการย่อยในรายวิชาอยู่ในระดับที่มากที่สุด การเพิ่มทักษะในการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งอื่น การได้นำความรู้ที่เรียนมาแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและเพิ่มพูนความรู้ทางด้านทักษะทางช่าง เมื่อพิจารณาด้านผลผลิตโดยรวมจากการมีโครงการย่อยแล้วทำให้เห็นว่าการมีโครงการย่อยก่อนที่จะมีการทำโครงการสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ช่วยให้นักศึกษามีการเตรียมพร้อมทั้งทางด้านระบบความคิด การแก้ปัญหาและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ณัฐชานันท์ พิษัยสุทธการ และคณะ (2553) ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ทั้งวิทยาเขตหาดใหญ่และวิทยาเขตภูเก็ตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2551 เพื่อศึกษาถึงสาเหตุเบื้องต้นที่ทำให้นักศึกษาตกออก จากผล

การสำรวจสรุปได้ว่า นักศึกษาที่รับเข้าโดยวิธีรับตรง จะมีผลการเรียนดีกว่านักศึกษาที่รับเข้าโดยวิธีรับรวม (Admission) โดยวัดจากจำนวนการต้อออกที่น้อยกว่า จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาตามแผนที่มากกว่า และเมื่อดูผลการเรียนในรายวิชาพื้นฐานของนักศึกษาที่ต้อออก ได้แก่ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และเคมี พบว่านักศึกษาที่ต้อออกส่วนใหญ่มีผลการเรียนในรายวิชาพื้นฐานในระดับต่ำกว่า C ส่งผลให้นักศึกษามีเกรดเฉลี่ยสะสมน้อยกว่าเกณฑ์ที่จะเรียนในสถานะปกติ และนักศึกษาส่วนใหญ่จะต้อออกไปทั้งๆ ที่ยังไม่ได้เริ่มเรียนรายวิชาในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ส่วนนักศึกษาที่เข้ามาเรียนในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้นั้น ส่วนหนึ่งก็ยังคงไปสู่สถานะต้อออกในที่สุด จากผลงานวิจัยดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าการเรียนรายวิชาพื้นฐานนั้นเป็นสิ่งสำคัญ และสามารถวัดความถนัดของนักศึกษาได้ เพราะฉะนั้นหากนักศึกษาไม่ถนัดในรายวิชาดังกล่าวจึงนำไปสู่การต้อออกได้ในที่สุด

นราดล โชติวรรณพร และคณะ (2553) ได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังเพื่อเน้นให้นักศึกษามีความเข้าใจระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า การไหลของกำลังไฟฟ้า และระบบควบคุมระยะไกลได้อย่างชัดเจน และเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยการสร้างชุดจำลองการทำงานทั้งหมดของระบบไฟฟ้ากำลังที่จำลองการทำงานมาจากระบบจริง และให้นักศึกษาควบคุมระบบไฟฟ้ากำลังในสภาวะต่าง ๆ ตามเงื่อนไขเพื่อศึกษาและเพื่อเป็นพื้นฐานก่อนทำการศึกษาในแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังต่อไป จากรายงานผลการประเมินการเรียนการสอนพบว่านักศึกษามีความเข้าใจมากขึ้น ซึ่งน่าจะเป็นผลให้สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาวิชาทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังได้ดียิ่งขึ้น

มัลลิกา อูณหวีวรรณ และคณะ (2553) ได้นำเสนอการวิเคราะห์และการออกแบบโปรแกรมเพื่อติดตามพัฒนาการของนักศึกษาที่เรียนรายวิชาการเขียนโปรแกรม เพื่อที่นำมาพัฒนาเป็นเครื่องมือในการกำหนดแบบฝึกหัดให้กับนักศึกษาแต่ละคนและยังทำการตรวจงานของนักศึกษาในเบื้องต้นได้ ทั้งนี้บทความยังได้ทำการรวบรวมและสรุปเทคนิคของภาษาต่างๆ ว่าภาษาใดที่เหมาะสมเพื่อนำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมดังกล่าว โดยการวิเคราะห์และออกแบบคุณสมบัติของระบบจะทำการแบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ คือ 1) ส่วนที่ให้นักศึกษาใช้ในการเขียนโปรแกรม, คอมไพเลอร์โปรแกรม ซึ่งจะมีประโยชน์ในการทำงานของนักศึกษา ที่ไม่ต้องติดตั้งตัวแปลภาษา (Compiler) ใดๆ โดยเรียกส่วนนี้ว่า Student Tools 2) ส่วนที่ผู้สอนใช้ในการจัดการเกี่ยวกับรายชื่อนักศึกษาจากไฟล์ใดๆ ได้ การมอบหมายคำถาม และการตรวจสอบการเขียนโปรแกรมของนักศึกษารวมไปถึงการมอบหมายคำถามที่สามารถกำหนดกรณีทดสอบในแต่ละคำถามแต่ละข้อได้ โดยเรียกส่วนนี้ว่า Review Tools และ 3) ส่วนที่แสดงผลค่าสถิติต่างๆ เช่นความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ คะแนนโดยเฉลี่ยของนักศึกษาในแต่ละข้อ โดยส่วนนี้จะดึงข้อมูลต่าง ๆ ที่ทั้ง 2 ส่วนที่ได้กล่าวมา

ข้างต้นบันทึกไว้นำมาหาค่าทางสถิติต่างๆเพื่อให้ผู้สอนได้เห็นถึงค่าสถิติ เพื่อใช้ในการปรับปรุงหรือแก้ไขการเรียนการสอนต่อไป โดยเรียกส่วนนี้ว่า Analyzer Tools

สราวุฒิ สืบรัมย์ (2553) ศึกษาสาเหตุการออกกลางคันและไม่สำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนดในหลักสูตรของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนครเหนือ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2548-2551 จำนวนทั้งสิ้น 1,221 คน โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพส่วนตัวของนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา โดยการหาความถี่ ร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมานเพื่อการทดสอบสมมติฐาน กลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันโดยวิเคราะห์ด้วยสถิติ Independent sample (t-test) ผลการวิจัยจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 492 คน จากจำนวนประชากรทั้งสิ้น 1,415 คน ประกอบด้วย นักศึกษาลาออก นักศึกษาพ้นสภาพ นักศึกษาดกค้าง อาจารย์ที่ปรึกษา พบว่า สาเหตุมากที่สุด ในรายหัวข้อใหญ่ เพราะการเรียนการสอน และหากวิเคราะห์ตามประเภทกลุ่มตัวอย่างในรายหัวข้อรองแต่ละประเด็น พบว่า นักศึกษาลาออกสาเหตุมากที่สุด ในรายหัวข้อที่สนใจคือต่อสาขาวิชาที่เรียน เพราะเป็นอาชีพที่ใช้ความคิดมาก นักศึกษาพ้นสภาพ สาเหตุมากที่สุด ในรายหัวข้อการเรียนการสอน เพราะขาดการเตรียมตัวที่ดีในการสอบแต่ละครั้ง นักศึกษาดกค้าง สาเหตุมากที่สุด ในรายหัวข้อการเรียนการสอน เพราะขาดการวางแผนการเรียนที่ดี อาจารย์ที่ปรึกษา สาเหตุมากที่สุด ในรายหัวข้อการเรียนการสอน เพราะขาดการเตรียมตัวที่ดีในการสอบแต่ละครั้ง และผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมานเพื่อการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่างโดยทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละประเด็นพบว่าประเด็นที่สนใจคือต่อสาขาวิชาที่เรียนในรายด้านต่างๆ ที่แตกต่างกัน มีระดับสาเหตุไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ประเด็นนักศึกษา การเรียนการสอน สถานภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา ในรายด้านต่างๆ ที่แตกต่างกัน มีระดับสาเหตุแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สว่างทิพย์ ศรีกิจสุวรรณ และคณะ (2553) ได้ศึกษาวิธีการพัฒนาการเรียนการสอน วิชาการวัดและเครื่องมือวัด จากเดิมที่มีเพียงชั่วโมงบรรยายได้เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติ กลุ่มผู้สอนได้พัฒนาการเรียนการสอนโดยการนำหลักการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายมาผสมผสานกัน นอกเหนือจากการแก้ปัญหาตามคำแนะนำจากผู้สอน ผลลัพธ์ที่ได้ นักศึกษาสามารถศึกษาด้วยตนเองและทำความเข้าใจในหัวข้อของการทำงานของอุปกรณ์หึ่งสัญญาณ การใช้เครื่องมือวัด การสอบเทียบ และการวิเคราะห์ผลการวัดได้เป็นอย่างดี

อัมพรศักดิ์ อังคทะวานิช และคณะ (2553) ได้นำเสนอการศึกษาการพัฒนาทางทักษะของนักศึกษาในด้านการใช้งานซอฟต์แวร์ที่นักศึกษาสนใจโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อแก้ไข

ปัญหาที่นักศึกษามีทักษะไม่ดีในการทำโครงการในรายวิชาทางมัลติมีเดีย โดยจัดเป็นโครงการสอนเสริมการใช้งานซอฟต์แวร์ซึ่งก่อนที่จะเริ่มโครงการสอนจะทดสอบความสามารถของกลุ่มผู้เรียน และนำผลการทดสอบไปปรับวิธีการสอนและเนื้อหาให้ตรงกับความสามารถทางการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยผลการสำรวจพบว่านักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการนั้นจะสามารถพัฒนาผลงานทางมัลติมีเดียได้ดียิ่งขึ้น และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมโครงการอยู่ในระดับที่ดี

อรอุมา ลาสุนนท์ (2553) ได้เสนอการวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบแบบปรนัยที่ใช้ในการวัดผลการเรียนรายวิชาทฤษฎีเบื้องต้น โดยได้แบ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์คุณภาพของคำถามแต่ละข้อจากการพิจารณาค่าทางสถิติ เช่น ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก และ 2) การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบทั้งฉบับจากการพิจารณาค่าความเชื่อมั่นหรือค่าความเที่ยงผลที่ได้จากการวิจัยสามารถใช้ในการปรับปรุงแบบทดสอบและการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไปให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ทฤษฎีและระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในงานวิจัยนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นๆ ที่ใช้แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยได้



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาถัดไป โดยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาข้อมูล
2. การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษาหาข้อมูลต่างๆ เพื่อทำการวิจัยดังนี้

1) ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและส่วนประกอบอื่นๆ จากตำรา เอกสารงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นวิธีการที่นำเสนอบทเรียนนั้น เนื้อหาในบทเรียนจะแบ่งออกเป็นหน่วยต่างๆ มีการนำเสนอบทเรียนตามลำดับความง่ายไปสู่ยากของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ศึกษาทฤษฎี และเนื้อหา รวมถึงการเลือกใช้ Software และผลวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ในหลายรูปแบบ พร้อมคู่มือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Authoring System, AutoCAD) และโปรแกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งขอคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ

2) วิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีปทุม ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดขอบข่ายวิชา ความน่าจะเป็นและสถิติ เพื่อที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจากการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อให้มีพฤติกรรม สอดคล้องตามหลักสูตร เรื่อง ความน่าจะเป็นและสถิติ

3) ศึกษาหลักการออกแบบระบบการเรียนการสอนสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้างเนื้อหาบทเรียน รูปภาพ การจัดทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

การเก็บรวบรวมคะแนนการทำกิจกรรม ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนผ่านบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยคือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็น และสถิติสำหรับวิศวกร ในภาคการศึกษาที่ 2/2554 จำนวน 40 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ในภาคการศึกษาที่ 2/2554 จำนวน 20 คน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

สร้างเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนและวิธีการสร้างดังนี้

1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความน่าจะเป็นและสถิติ มีวิธีการสร้างดังนี้

- 1) กำหนดและออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเขียนเป็นแบบร่าง (Story Board) โดยให้เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 2) สร้างแบบร่าง (Story Board) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งได้มีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ได้ออกมาเป็นหน่วยย่อย โดยจะคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมในขณะที่เรียนด้วย เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น มีแบบทดสอบหลังเรียน มีภาพประกอบพอสมควร และเสียงที่เร้าความสนใจของผู้เรียนเป็นช่วงๆ ให้เหมาะสมกับความสามารถของโปรแกรมสำเร็จรูป รวมทั้งยังจะยึดหลักการเรียนการสอนเป็นพื้นฐาน
- 3) นำบทเรียนที่เขียนเป็นแบบร่าง (Story Board) นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหาบทเรียนและความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบไว้
- 4) นำแบบร่าง (Story Board) เนื้อหา ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วตามคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิมาสร้างเป็นบทเรียน โปรแกรมในรูปแบบของแบบฝึกหัด โดยใช้โปรแกรม Author ware 7 ในการสร้างบทเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- กำหนดเนื้อหาในการสร้างแบบร่าง (Story Board) เรื่อง ความน่าจะเป็นและสถิติ ในบทเรียนที่ 2 และแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ

- จัดรูปแบบเฟรมแต่ละหน้าของจอภาพ โดยใช้ภาพพื้นหลัง และทำการตกแต่ง ภาพโดยใช้ Program Adobe Photoshop CS

- ใส่ Effect Animation ในการนำเสนอตัวอักษร ด้วยเครื่องมือ Transition ที่มีอยู่ในโปรแกรม Author ware 7 และ สร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม flash 8

- เลือก Font ตัวอักษรในการนำเสนอบนจอภาพด้วย Font Angsana New

- ทดสอบโปรแกรมในการตอบสนองและการตอบโต้บทเรียน

- นำโปรแกรมที่สร้างเสร็จแล้วเรียบร้อยแล้ว เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และ ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิค ตรวจสอบความถูกต้อง

5) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและ องค์ประกอบต่างๆ เพื่อจะ ได้นำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

6) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว นำไปสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบ อีกครั้ง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อ ผู้จัดทำจะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

8) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ แล้ว นำมาทดลองใช้กับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติ สำหรับวิศวกร

2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาแผนการสอนในราย วิชา ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ตาม หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม เพื่อนำมาสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) ศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผล ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและวัดผลหลังเรียนหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3) วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียน โดยแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ตามความสำคัญของเนื้อหา และสร้างตารางวิเคราะห์หัวข้อจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้าง

แบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรม มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา เพื่อให้ได้จำนวนข้อสอบตามจุดมุ่งหมายของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4) นำผลตารางวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อจัดอันดับความสำคัญของเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบและพิจารณาแก้ไข

5) สร้างแบบทดสอบซึ่งเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือกและแบบเติมข้อความ โดยสร้างขึ้นให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชา และสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมการเรียนการสอน

6) จากนั้นนำแบบทดสอบที่ได้ เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสมของภาษาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะได้นำไปพิจารณาปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งประกอบไปด้วย

- แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple choices) เป็นจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ซึ่งอยู่ที่ท้ายแต่ละบทเรียนและนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน

- แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple choices) เป็นจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ซึ่งนำไปเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว โดยจะนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยวิธีทางสถิติต่อไป

3 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชา IEG 320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร สำหรับแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบสอบถามชนิด Rating scale 5 ระดับ ใช้ในการสอบถามความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นที่มีต่อเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านการจัดเรียงลำดับเนื้อหา และด้านแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ซึ่งมีเกณฑ์ในการประเมินผลคือ

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึงมีความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึงมีความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึงมีความพึงพอใจปานกลาง

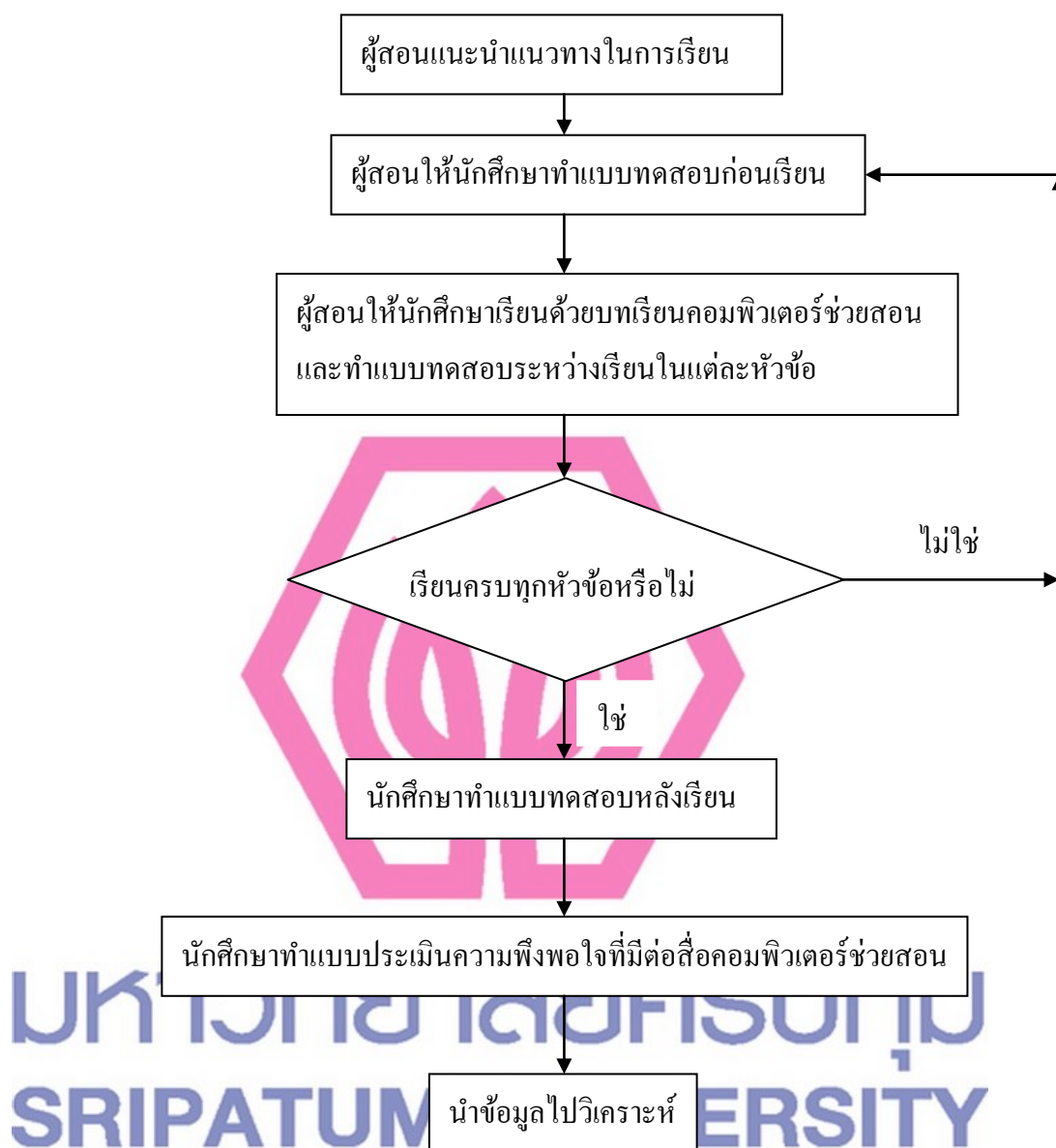
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึงมีความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึงมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

อาจารย์ผู้สอนเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คนที่ลงทะเบียนเรียนวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ประจำปีการศึกษาที่ 2/2554 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม โดยทำการเก็บข้อมูลคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

- ผู้สอนได้ให้คำแนะนำและอธิบายขั้นตอนในการใช้งานและเงื่อนไขต่างๆในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนแก่นักศึกษา
 - นักศึกษาทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ
 - นักศึกษาเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละหัวข้อแล้วผู้สอนแจกแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละหัวข้อ
 - หลังจากจบการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน
 - แจกแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้นักศึกษาประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- หลังจากนั้นรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป โดยมีขั้นตอนสรุปได้ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินงานและเก็บรวบรวมข้อมูล

สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนโดยใช้สูตร (ล้วน และอังคณา, 2538: 73)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนคน

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สูตร (ล้วน และอังคณา, 2538: 79)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ความแปรปรวนของเครื่องมือวัดฉบับนั้น
 X แทน คะแนนแต่ละคน
 N แทน จำนวนคน

ค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (C.V.) (อกินันท์ จันตะนี, 2549)

$$C.V. = \frac{S.D.}{\bar{X}} \times 100$$

เมื่อ C.V. แทน สัมประสิทธิ์ความผันแปร
 $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

ประสิทธิภาพของชุดการสอน (กิตติกรณ์ มีแก้ว, 2546)

ประสิทธิภาพ = E_1 / E_2

โดยที่ $E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$ และ $E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพทางการเรียนระหว่างเรียน โดยคิดจากคะแนนที่ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง โดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ

E_2 แทน ประสิทธิภาพทางการเรียนภายหลังการเรียน โดยคิดจากคะแนนที่ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ

- X แทน คะแนนของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัด
 Y แทน คะแนนของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถิติ t -test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 104-106)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ D คือความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

n คือจำนวนคู่

df คือ degree of freedom เท่ากับ $n-1$

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
 SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร

การวิจัยครั้งนี้ได้สุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ในภาคการศึกษาที่ 2/2554 จำนวน 20 คน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมถึงการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากการพัฒนาสำหรับการวิจัย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากการพัฒนาสำหรับการวิจัย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้เพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนเรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร มีรายละเอียดดังนี้

- การเข้าสู่โปรแกรม

เมื่อทำการเปิด โปรแกรมจะปรากฏหน้าแรกของสื่อการเรียนการสอน



ภาพที่ 4-1 หน้าแรกของสื่อการสอน

- เข้าสู่หน้าหลัก

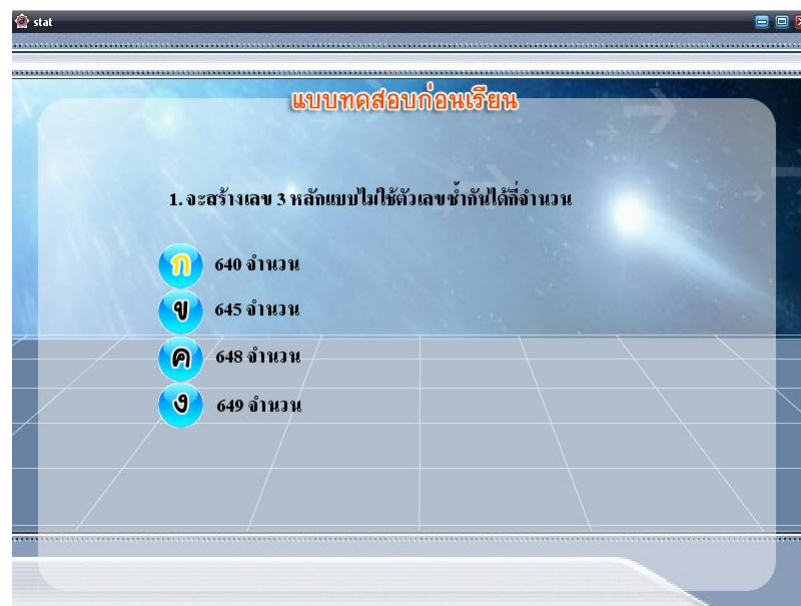
เมื่อเข้าสู่หน้าหลักของสื่อการสอนจะปรากฏหน้าที่มีลักษณะดังภาพที่ 4.2 ในหน้าต่างนี้จะประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาเรื่องความน่าจะเป็น แบบทดสอบหลังเรียน และรายชื่อผู้จัดทำ



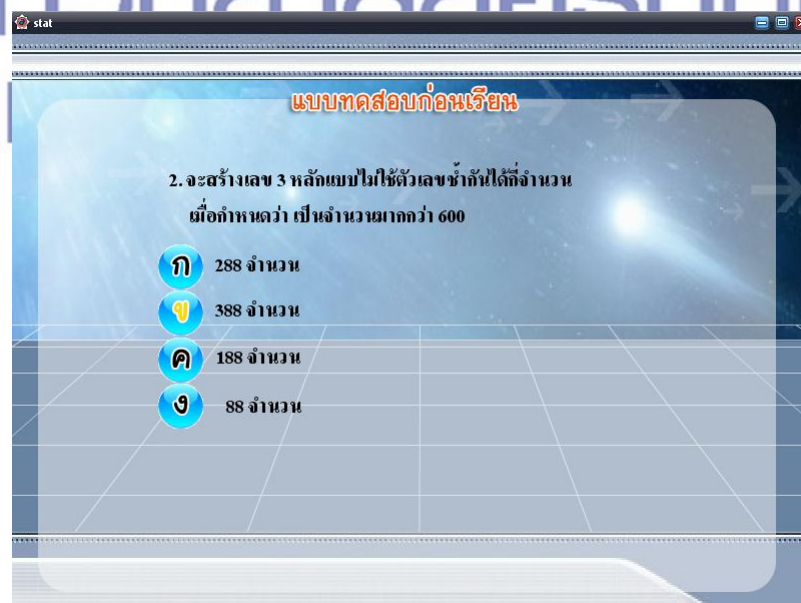
ภาพที่ 4-2 หน้าหลักของสื่อการสอน

- ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน

ในแบบทดสอบก่อนเรียนจะประกอบไปด้วยคำถามทั้งหมด 10 ข้อ แบบปรนัย มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบทุกข้อ โดยอ่านโจทย์ให้ละเอียดแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 1 ข้อ โดยสามารถใช้เมาส์คลิกเลือกคำตอบที่ต้องการได้เลย



ภาพที่ 4-3 ภาพตัวอย่างในแบบทดสอบก่อนเรียนข้อที่ 1



ภาพที่ 4-4 ภาพตัวอย่างในแบบทดสอบก่อนเรียนข้อที่ 2

- ตัวอย่างเนื้อหา
เป็นรายละเอียดของเนื้อหา ที่มีลักษณะดังภาพที่ 4.5 และ 4.6 และ 4.7

ความน่าจะเป็น Probability

ตัวอย่าง ถังหนึ่งมีลูกบอล 10 ลูก แต่ละลูกมีหมายเลขกำกับ จำนวนลูกบอลดังกล่าว เป็นเลข 1 ถึง 10
 ลูกลูกบอลออกจากถัง 1 ลูก จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้ลูกบอล หมายเลข 7, 8 หรือ 9

วิธีคิด

$S = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$
 $N(S) = 10$
 $A = \{7,8,9\}$ $n(A) = 3$

$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{10} = 0.3$

9/66

ภาพที่ 4-5 ภาพตัวอย่างในเนื้อหา

ความน่าจะเป็น Probability

จงหาจำนวนวิธีจัด สส. 10 คน เป็นรัฐมนตรี 3 กระทรวง

วิธีคิด

การจัดคนลงตำแหน่งส่วที่ก็เกี่ยวข้องมีความหมายเปลี่ยนไป

จะมีจำนวนเป็น $= {}_{10}P_3$
 $= \frac{10!}{(10-3)!}$ วิธี
 $= \frac{10!}{7!}$ วิธี
 $= 360$ วิธี

36/66

ภาพที่ 4-6 ภาพตัวอย่างในเนื้อหา

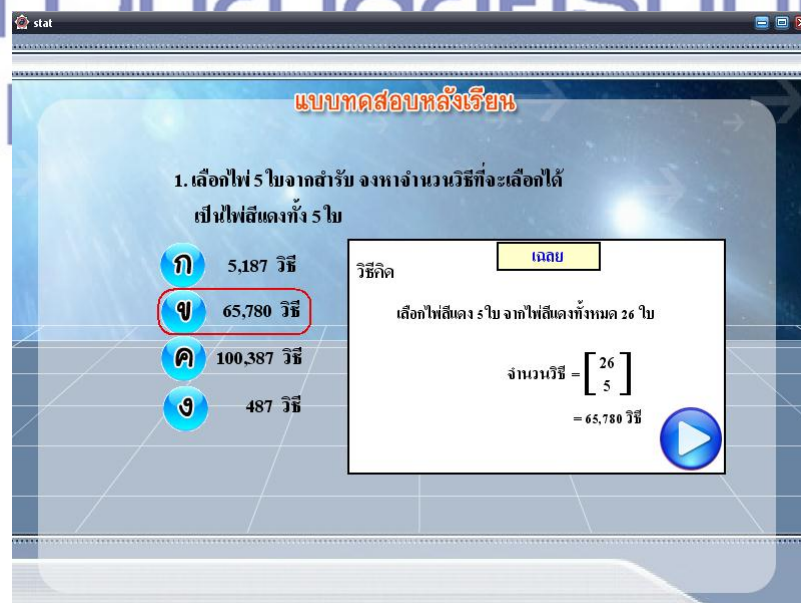


ภาพที่ 4-7 ภาพตัวอย่างในเนื้อหา

- ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน

ในแบบทดสอบหลังเรียนจะประกอบไปด้วยคำถามทั้งหมด 10 ข้อ แบบปรนัย มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบทุกข้อ โดยอ่านโจทย์ให้ละเอียดแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด 1 ข้อ โดยสามารถใช้เมาส์คลิกเลือกคำตอบที่ต้องการได้เลย และเมื่อตอบคำถามเสร็จแต่ละข้อจะมีเฉลยปรากฏขึ้นมา ดังภาพที่ 4.8

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ภาพที่ 4-8 ภาพตัวอย่างในแบบทดสอบหลังเรียนข้อที่ 1

The screenshot shows a software window titled "แบบทดสอบหลังเรียน" (Post-test). The question is: "2. โยนเหรียญเที่ยงตรง 1 อัน 2 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่เหรียญจะขึ้นหัวทั้งสองครั้ง" (2. Toss a fair coin 1 time 2 times. Find the probability that the coin will land heads both times). There are four options: ก) 0.2, ข) 0.25, ค) 0.75, and ง) 4. Option ข) 0.25 is selected. A "วิธีคิด" (Solution) box shows the calculation: Let A be the event of heads on the first toss, P(A) = 1/2. Let B be the event of heads on the second toss, P(B) = 1/2. Since the tosses are independent, P(A ∩ B) = P(A)P(B) = 1/2 × 1/2 = 1/4 = 0.25.

ภาพที่ 4-9 ตัวอย่างในแบบทดสอบหลังเรียนข้อที่ 2

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคทฤษฎีในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ในภาคการศึกษาที่ 2/2554 จำนวน 20 คน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย โดยทำการวัดการเรียนรู้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนรู้ในแต่ละบทเรียนและวัดความรู้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหัวข้อ ในการเก็บข้อมูลได้ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยแบ่งเป็น 3 หัวข้อ คือ หัวข้อที่ 1 เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ หัวข้อที่ 2 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ และหัวข้อที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ผลการวิเคราะห์คะแนนแสดงดังตารางที่ 4-1

จากตารางที่ 4-1 ผลการวิจัยในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้ง 3 หัวข้อ มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน กลุ่มตัวอย่างได้คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 8.05 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) เท่ากับ 0.62 สัมประสิทธิ์ความผันแปร ($C.V.$) เท่ากับ 23.62 ซึ่งคิดเป็นร้อยละของการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ คิดเป็นร้อยละ 80.50

ตารางที่ 4-1 ผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียน

เนื้อหา	จำนวนคน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	$S.D.$	$C.V.$	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ยต่อคะแนนเต็ม
หัวข้อที่ 1	20	5	3.85	0.75	19.35	77.00
หัวข้อที่ 2	20	2	1.85	0.37	19.80	92.50
หัวข้อที่ 3	20	3	2.35	0.75	31.71	78.33
รวม	20	10	8.05	0.62	23.62	80.50

เมื่อพิจารณาแต่ละหัวข้อแล้วพบว่าผลการทำแบบฝึกหัดที่ได้คะแนนสูงสุดคือหัวข้อที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 92.50 รองลงมา ได้แก่ หัวข้อที่ 3 และหัวข้อที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 78.33 และ 77.00 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ผลการวิเคราะห์คะแนนแสดงดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์จากแบบทดสอบหลังเรียน

เนื้อหา	จำนวนคน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	$S.D.$	$C.V.$	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ยต่อคะแนนเต็ม
แบบทดสอบหลังเรียน	20	10	8.15	1.53	18.79	81.50

จากตารางที่ 4-2 พบว่าในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน กลุ่มตัวอย่างทำกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 8.15 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) เท่ากับ 1.53 สัมประสิทธิ์ความผันแปร ($C.V.$) เท่ากับ 18.79 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 81.50

ดังนั้น จากตารางที่ 4-1 และ ตารางที่ 4-2 จะได้ว่าประสิทธิภาพทางการเรียนระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 80.50 และประสิทธิภาพทางการเรียนภายหลังการเรียน (E_2) เท่ากับ 81.50 แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้จัดพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50 / 81.50

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดสอบความแตกต่าง โดยใช้ t-test dependent ได้ผลดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t จำนวน	t เปิดตาราง (1-tailed)
ก่อนเรียน	20	10	4.35	2.27	7.29 *	1.729
หลังเรียน	20	10	8.15	1.53		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $df = 19$

จากการวิจัยในครั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ในรายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร สูงกว่าก่อนเรียน จากตารางที่ 4-3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 4.35 ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 8.15 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t-test dependent ได้ว่า t มีค่าเท่ากับ 7.29 ส่วนค่า t จากการเปิดตาราง โดยที่ $df = N - 1 = 19$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 / 1-tailed, $t = 1.729$ ดังนั้นค่า t จากการคำนวณสูงกว่าค่า t จากการเปิดตาราง สรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีการวัดความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ 5 คือพอใจมากที่สุด 4 คือพอใจมาก 3 คือพอใจปานกลาง 2 คือพอใจน้อย และ 1 คือพอใจน้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	4.06	0.73	มาก
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ วัตถุประสงค์	4.10	0.79	มาก
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในบทเรียน	4.06	0.77	มาก
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.35	0.71	มาก
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	3.90	0.87	มาก
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหา กับผู้เรียน	3.93	1.12	มาก
1.7 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.00	0.97	มาก
2.การจัดเรียงลำดับเนื้อหา			
2.1 ความชัดเจนของขั้นตอนการนำเสนอ	3.94	1.03	มาก
2.2 ความน่าสนใจของเนื้อหา และทำให้เกิด แรงจูงใจต่อการเรียน	3.94	1.12	มาก
2.3 ความทันสมัยของการเสนอเนื้อหา	4.48	0.81	มาก
3.แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน			
3.1 ความชัดเจนของคำสั่งแบบฝึกหัดท้าย บทเรียน	3.94	1.06	มาก
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อของ แบบทดสอบ	3.87	1.09	มาก
3.3 ความเหมาะสมของคำถาม	3.77	0.96	มาก
3.4 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ เนื้อหา	4.07	0.78	มาก
3.5 ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้	3.87	0.99	มาก
3.6 การสรุปผลคะแนนรวมหลังแบบทดสอบ	3.94	1.06	มาก

จากการประเมินแบบสอบถามพบว่า นักศึกษาพึงพอใจในทุกหัวข้ออยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยในหัวข้อความทันสมัยของการเสนอเนื้อหาสูงสุด รองลงมาคือหัวข้อความถูกต้องของเนื้อหา



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์การสร้างสรรค์สื่อสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งพบปัญหาว่าการใช้สื่อการเรียนการสอนแบบเดิมนักศึกษาไม่ค่อยให้ความสนใจ ทำให้นักศึกษาไม่มีความเข้าใจในเนื้อหาและทำให้ผลการเรียนไม่เป็นที่น่าพอใจ ยิ่งหากเป็นเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องกันระหว่างบทแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความเข้าใจให้ถ่องแท้และด้วยความจำกัดของเวลาบางครั้งการเรียนการสอนไม่สามารถครอบคลุมเนื้อหาวิชาได้ทั้งหมด อีกทั้งนักศึกษาเองไม่กล้าที่จะสอบถามอาจารย์ผู้สอนโดยตรง ทำให้ยังไม่เข้าใจในบทเรียนอย่างถ่องแท้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาวิธีการเข้าถึงบทเรียนของตัวนักศึกษาเพื่อให้นักศึกษาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาตนเอง โดยจัดทำเป็นสื่อการสอนเพื่อแสดงสื่อข้อมูลต่อเนื่อง ใช้โปรแกรม Author ware 7 เป็นเครื่องมือ เพื่อพัฒนาเป็นสื่อการสอน ทำให้ได้สื่อการสอนที่สามารถช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนที่ใช้งานได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น และนักศึกษาสามารถนำไปใช้ทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ตลอดจนสามารถทดสอบความรู้ได้ด้วยตนเอง สื่อการเรียนการสอนจัดทำโดยมีรูปภาพประกอบการอธิบายซึ่งช่วยทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะภาพและสีส้มมีผลต่อการเรียนรู้และจดจำของสมอง ช่วยให้นักศึกษามองเห็นภาพได้ชัดเจน ทำความเข้าใจและเรียนรู้จดจำได้ง่ายและแม่นยำมากขึ้น การดำเนินงานทางผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบงานทดลองและเปรียบเทียบการแสดงผลของข้อมูลในลักษณะของสื่อประสม ง่ายต่อการทำความเข้าใจเนื้อหาและสร้างความน่าสนใจในเนื้อหามากขึ้น

สรุปผลการวิจัย

หลังจากได้ดำเนินการวิจัยเพื่อการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

จากการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งประสิทธิภาพทางการเรียนระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 80.50 และประสิทธิภาพทางการเรียนภายหลังการเรียน (E_2) เท่ากับ 81.50 แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/81.50 สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

หลังจากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 4.35 ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 8.15 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t-test dependent ได้ว่า t มีค่าเท่ากับ 7.29 ส่วนค่า t จากการเปิดตาราง โดยที่ $df = N - 1 = 19$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 / 1-tailed, $t = 1.729$ ดังนั้นค่า t จากการคำนวณสูงกว่าค่า t จากการเปิดตาราง สรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่านักศึกษาที่เรียนผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีความเหมาะสมของบทเรียน

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร พบว่าในเรื่องความถูกต้องของเนื้อหาและความทันสมัยของการเสนอเนื้อหา นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับที่มากที่สุด และผลการประเมินในหัวข้ออื่นๆอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

อภิปรายผลการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยได้วัดประสิทธิภาพทางการเรียนระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 80.50 และประสิทธิภาพทางการเรียนภายหลังการเรียน (E_2) เท่ากับ 81.50 แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/81.50 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 อันเนื่องจากการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร ซึ่งประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนและจดจำได้แม่นยำยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน และนักเรียนยังสามารถนำมาเรียนด้วยตนเองเพื่อเป็นการทบทวนบทเรียนได้อีกด้วยเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองและยังช่วยแบ่งเบาภาระของอาจารย์ผู้สอนด้วย

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรได้มีการนำสื่อประสมมาใช้ ซึ่งทำให้นักศึกษาสามารถมีปฏิสัมพันธ์ในระหว่างการเรียนการสอนด้วย ทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนได้ด้วยตนเองและผู้วิจัยได้มีการจัดการเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับวัยของนักศึกษาทำให้ผู้เรียนมีความสนใจมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

สำหรับการทำวิจัยนี้ให้มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการเสริมแรงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าการเสริมแรงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไหนจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง ทั้งนี้เพื่อที่จะให้การเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติให้มากขึ้น เนื่องจากเป็นวิชาที่เข้าใจในรายละเอียดของเนื้อหายาก และเพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษามีสิ่งเร้าและแรงกระตุ้นในการเรียนมากยิ่งขึ้น จากการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2541. **วิจัยสำรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว.
- กษมา ศิริสมบูรณ์ และจารุตรี คุณานพดล. 2553. “การประเมินความพึงพอใจของการมีโครงการน ย่อยในรายวิชาวิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอนที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.” **การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 8**, เชียงใหม่, ประเทศไทย, 6-8 พฤษภาคม 2553: 62.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: เอ็ดดิสัน เพรส โปดักส์.
- กิตติกรณ์ มีแก้ว. 2546. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลอินทปัญญา**. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. 2545. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับปรับปรุง 2545)**. กรุงเทพฯ:สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนัก นายกรัฐมนตรี.
- ณัฐชยาน์ พิชัยสุทธการ และแสงสุริย์ วสุพงศ์อัยยะ. 2553. “ความไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานกับการดกออกของนักศึกษาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์.” **การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 8**, เชียงใหม่, ประเทศไทย, 6-8 พฤษภาคม 2553: 112.
- ถนอมพร เคาหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คุรุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธรีณี มณีศรี. 2554. “สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชา IEG320 ความน่าจะเป็น และสถิติสำหรับวิศวกร สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์.” กรุงเทพมหานคร.มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- นราดล โชติวรรณพร, สลิลทิพย์ สินธุสนธิชาติ, ปุณยภัทร ภูมิภาค และสร จารุวรรณชัย. 2553. “การปรับปรุงรูปแบบการสอนสำหรับรายวิชาปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง.” **การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 8**, เชียงใหม่, ประเทศไทย, 6-8 พฤษภาคม 2553: 49.
- บั้งอร โกศลประพันธ์ กาวิชัย. 2540. “การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ.” คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บรรเลง ศรีนิล และคณะ. 2548. **เส้นทางการศึกษาด้านอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี**. 1,000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1. ลำดับที่ 49/2548. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

- บุญเกื้อ ควรวาเวช. 2542. **นวัตกรรมศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุรณะ สมชัย. 2538. **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดเคยูเคชั่น.
- ปริญญาพันธ์. 2543. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสอนโดยใช้เกมและไม่ใช้เกมในการสรุปบทเรียน.” **คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง**.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2527. **ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: เอช-เอนการพิมพ์.
- มัลลิกา อุนทวิวรรธน์, พงศ์ศิริ เตชวิฑูรวงศ์ และสุรชน แซ่ว่อง. 2553. “โปรแกรมติดตามพัฒนาการของนักศึกษาเพื่อการเรียนการสอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรม.” **การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 8, เชียงใหม่, ประเทศไทย, 6-8 พฤษภาคม 2553**: 107.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ยุวดี ฉายแสง. 2542. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.” **คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วารงคณา ศิรพสถิตย์. 2545. “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยเรียนรู้ คำศัพท์ภาษาอังกฤษชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” **คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**.
- วิชิต สุรัตน์เรืองชัย และคณะ. 2549. “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์มหาวิทยาลัยบูรพา.” **วารสารศึกษาศาสตร์** 17, 2: 105-118.
- สรวุฒิ สืบเยี่ยม. 2553. “การศึกษาสาเหตุการออกกลางคันและไม่สำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนดในหลักสูตรของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนครเหนือ.” **การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 8, เชียงใหม่, ประเทศไทย 6-8 พฤษภาคม 2553**: 90.
- สว่างทิตย์ ศรีกิจสุวรรณ, พิสิษฐ ขงยิ่งศักดิ์ถาวร, เขมพัฒน์ ตันตวิวัฒน์กุล และศิระพงษ์ เพ็ชรสงค์. 2553. “สำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทของบัณฑิตและว่าที่บัณฑิตสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.” **การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 8, เชียงใหม่, ประเทศไทย, 6-8 พฤษภาคม 2553**: 108.

- สาโรช โสภีร์รักษ์. 2546. *รากฐานจิตวิทยาทางเทคโนโลยีการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อภิรักษ์ จันตะนี. 2549. *การใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับการวิจัยธุรกิจ*. มหาวิทยาลัยราชภัฏ
พระนครศรีอยุธยา.
- อรอุมา ลาสุนนท์. 2553. “การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบแบบปรนัยในรายวิชากลศาสตร์
เบื้องต้น.” *การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 8*, เชียงใหม่, ประเทศไทย, 6-8 พฤษภาคม
2553: 81.
- อัจฉรา ชนะมัย. 2540. “*คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*”. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา
คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อัมพรศักดิ์ อังคทะวานิช, ศิวพร ลีลาวัฒนสุข และปิยะ วรบุญทวีสุข. 2553. “การศึกษาวิธีการ
พัฒนาทักษะของนักศึกษาในด้านการใช้งานซอฟต์แวร์มัลติมีเดีย.” *การประชุมวิชาการวิศวกรรม
ศาสตร์ ครั้งที่ 8*, เชียงใหม่, ประเทศไทย, 6-8 พฤษภาคม 2553: 61.



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	คะแนน		D	D ²	คะแนนระหว่างเรียน			รวมคะแนนระหว่างเรียน
	ก่อนเรียน	หลังเรียน			หัวข้อที่1 (5)	หัวข้อที่2 (2)	หัวข้อที่3 (3)	
1	2	8	6	36	4	1	2	7
2	2	9	7	49	4	2	3	9
3	4	8	4	16	3	2	3	8
4	3	10	7	49	4	2	3	9
5	2	7	5	25	3	2	3	8
6	2	7	5	25	3	1	1	5
7	7	6	-1	1	3	2	1	6
8	2	6	4	16	4	1	2	7
9	5	9	4	16	5	2	3	10
10	2	9	7	49	4	2	3	9
11	8	9	1	1	5	2	3	10
12	2	7	5	25	4	2	1	7
13	5	10	5	25	4	2	2	8
14	7	10	3	9	3	2	2	7
15	6	5	-1	1	3	2	3	8
16	4	8	4	16	3	2	2	7
17	8	10	2	4	4	2	3	9
18	8	10	2	4	5	2	2	9
19	5	8	3	9	5	2	3	10
20	3	7	4	16	4	2	2	8
รวม		163	76	392	77	37	47	161

คนที่	คะแนน		D	D ²	คะแนนระหว่างเรียน			รวมคะแนน ระหว่างเรียน
	ก่อนเรียน	หลังเรียน			หัวข้อที่1 (5)	หัวข้อที่2 (2)	หัวข้อที่3 (3)	
ค่าเฉลี่ย	4.35	8.15			3.85	1.85	2.35	
S.D.	2.30	1.53			0.75	0.37	0.745	
CV		18.79			19.35	19.80	31.71	
ร้อยละ		81.50						
t-ตาราง ,1tailed = 1.729								
t = 7.29								

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

t คำนวณ = 7.29

ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		
	คะแนน	
	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
คะแนนเต็ม	200	200
คะแนนที่ได้	161	163
E1=	80.5	
E2=	81.5	

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY



ภาคผนวก ข

แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร

เรื่องความน่าจะเป็น มหาวิทยาลัยศรีปทุม

โปรดทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่องหลังข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด
(โดยที่ 5 คือพอใจมากที่สุด 4 คือพอใจมาก 3 คือพอใจปานกลาง 2 คือพอใจน้อย และ 1 คือพอใจน้อยที่สุด)

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจที่มีต่อเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	ระดับค่าความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์					
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์					
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในบทเรียน					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหาสำหรับผู้เรียน					
1.7 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
2.การจัดเรียงลำดับเนื้อหา					
2.1 ความชัดเจนของขั้นตอนการนำเสนอ					
2.2 ความน่าสนใจของเนื้อหา และทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน					
2.3 ความทันสมัยของการเสนอเนื้อหา					
3.แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน					
3.1 ความชัดเจนของคำสั่งแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน					
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบทดสอบ					
3.3 ความเหมาะสมของคำถาม					



ภาคผนวก ค

แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

แบบทดสอบก่อนเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร

เรื่องความน่าจะเป็น

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ชื่อ-นามสกุล รหัสประจำตัวนักศึกษา เลขที่

คำแนะนำ จงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดโดยกาเครื่องหมาย × ลงตัวเลือกที่เลือก

1. จะสร้างตัวเลข 3 หลักแบบไม่ใช้ตัวเลขซ้ำกันได้กี่จำนวน
 - ก. 640 จำนวน
 - ข. 645 จำนวน
 - ค. 648 จำนวน
 - ง. 649 จำนวน
2. จะสร้างเลข 3 หลักแบบไม่ใช้ตัวเลขซ้ำกันได้กี่จำนวน เมื่อกำหนดว่าเป็นจำนวนที่มากกว่า 600
 - ก. 288 จำนวน
 - ข. 388 จำนวน
 - ค. 188 จำนวน
 - ง. 88 จำนวน
3. เลือกไฟ 5 ใบจากสำหรับ จงหาจำนวนวิธีที่จะเลือกได้เป็นไฟสีแดงทั้ง 5 ใบ
 - ก. 5,187 จำนวน
 - ข. 6,5780 จำนวน
 - ค. 100,387 จำนวน
 - ง. 487 จำนวน
4. เลือกไฟ 5 ใบจากสำหรับ จงหาจำนวนวิธีที่จะเลือกได้เป็นไฟดอกจิกทั้ง 5 ใบ
 - ก. 1,187 จำนวน



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

- ข. 1,287 จำนวน
- ค. 1,387 จำนวน
- ง. 1,487 จำนวน

5. เลือกไฟ 5 ใบจากสำหรับ จงหาจำนวนวิธีที่จะเลือกได้เป็นไฟควีน 3 ใบ และอีก 1 คู่เป็นอะไรก็ได้

- ก. 112 วิธี
- ข. 128 วิธี
- ค. 256 วิธี
- ง. 288 วิธี

6. จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้แต้มเป็นเลขคู่ เมื่อทำการทอดลูกเต๋าเพียงตรง 1 ลูก

- ก. 0.2
- ข. 0.5
- ค. 0.75
- ง. 0.1

7. อาคารหลังหนึ่งมีเครื่องดับเพลิง 10 ตัว ทำงานเป็นอิสระจากกัน ความน่าจะเป็นที่แต่ละตัวจะใช้งานได้ทันทีเมื่อเกิดเพลิงไหม้เท่ากับ 0.8 สุ่มเครื่องดับเพลิงมา 3 ตัว จงหาความน่าจะเป็นที่จะพบเครื่องที่ใช้งานได้ทันที 2 ตัว

- ก. 0.497
- ข. 0.511
- ค. 0.236
- ง. 0.384

8. โยนหรืออิเล็กตรอนเพียงตรง 1 อัน 2 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่อิเล็กตรอนจะขึ้นหัวทั้งสองครั้ง

ก. 0.2

ข. 0.25

ค. 0.75

ง. 0.4

9. สุ่มหยิบไพ่มา 1 ใบ จากสำรับซึ่งมี 52 ใบ จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้ A หรือ J

ก. $\frac{2}{13}$

ข. $\frac{1}{12}$

ค. $\frac{2}{52}$

ง. $\frac{4}{52}$



10. สุ่มหยิบไพ่มา 1 ใบ จากสำรับซึ่งมี 52 ใบ จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้ไพ่อื่นที่ไม่ใช่โพแดง

ก. $\frac{1}{4}$

ข. $\frac{3}{4}$

ค. $\frac{1}{12}$

ง. $\frac{3}{12}$

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

แบบทดสอบหลังเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร

เรื่องความน่าจะเป็น

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ชื่อ-นามสกุล รหัสประจำตัวนักศึกษา เลขที่

คำแนะนำ จงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดโดยกาเครื่องหมาย × ลงตัวเลือกที่เลือก

1. จะสร้างตัวเลข 3 หลักแบบไม่ใช้ตัวเลขซ้ำกันได้กี่จำนวน
 - ก. 640 จำนวน
 - ข. 645 จำนวน
 - ค. 648 จำนวน
 - ง. 649 จำนวน
2. จะสร้างเลข 3 หลักแบบไม่ใช้ตัวเลขซ้ำกันได้กี่จำนวน เมื่อกำหนดว่าเป็นจำนวนที่มากกว่า 600
 - ก. 288 จำนวน
 - ข. 388 จำนวน
 - ค. 188 จำนวน
 - ง. 88 จำนวน
3. เลือกไฟ 5 ใบจากสำหรับ จงหาจำนวนวิธีที่จะเลือกได้เป็นไฟสีแดงทั้ง 5 ใบ
 - ก. 5,187 จำนวน
 - ข. 6,5780 จำนวน
 - ค. 100,387 จำนวน
 - ง. 487 จำนวน
4. เลือกไฟ 5 ใบจากสำหรับ จงหาจำนวนวิธีที่จะเลือกได้เป็นไฟดอกจิกทั้ง 5 ใบ
 - ก. 1,187 จำนวน



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

- ข. 1,287 จำนวน
- ค. 1,387 จำนวน
- ง. 1,487 จำนวน

5. เลือกไฟ 5 ไบจากสำหรับ จงหาจำนวนวิธีที่จะเลือกได้เป็นไฟควีน 3 ไบ และอีก 1 คู่เป็นอะไรก็ได้

- ก. 112 วิธี
- ข. 128 วิธี
- ค. 256 วิธี
- ง. 288 วิธี

6. จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้แต้มเป็นเลขคู่ เมื่อทำการทอดลูกเต๋าเพียงตรง 1 ลูก

- ก. 0.2
- ข. 0.5
- ค. 0.75
- ง. 0.1

7. อาคารหลังหนึ่งมีเครื่องดับเพลิง 10 ตัว ทำงานเป็นอิสระจากกัน ความน่าจะเป็นที่แต่ละตัวจะใช้งานได้ทันทีเมื่อเกิดเพลิงไหม้เท่ากับ 0.8 สุ่มเครื่องดับเพลิงมา 3 ตัว จงหาความน่าจะเป็นที่จะพบเครื่องที่ใช้งานได้ทันที 2 ตัว

- ก. 0.497
- ข. 0.511
- ค. 0.236
- ง. 0.384

8. โยนหรืออิเล็กตรอนเพียงตรง 1 อัน 2 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่อิเล็กตรอนจะขึ้นหัวทั้งสองครั้ง

ก. 0.2

ข. 0.25

ค. 0.75

ง. 0.4

9. สุ่มหยิบไพ่มา 1 ใบ จากสำรับซึ่งมี 52 ใบ จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้ A หรือ J

ก. $\frac{2}{13}$

ข. $\frac{1}{12}$

ค. $\frac{2}{52}$

ง. $\frac{4}{52}$



10. สุ่มหยิบไพ่มา 1 ใบ จากสำรับซึ่งมี 52 ใบ จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้ไพ่อื่นที่ไม่ใช่โพแดง

ก. $\frac{1}{4}$

ข. $\frac{3}{4}$

ค. $\frac{1}{12}$

ง. $\frac{3}{12}$

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

เฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1. ตอบ ค

เฉลย

วิธีคิด

$$\begin{aligned}
 & \text{หลักร้อย} \quad \text{หลักสิบ} \quad \text{หลักหน่วย} \\
 & = {}_9P_1 \times {}_9P_1 \times {}_8P_1 \\
 & = 9 \times 9 \times 8 \\
 & = 648 \text{ จำนวน}
 \end{aligned}$$

2. ตอบ ก

เฉลย

วิธีคิด

$$\begin{aligned}
 & \text{หลักร้อยเป็นเลข 9,8,7,6} \\
 & \text{หลักร้อย} \quad \text{หลักสิบ} \quad \text{หลักหน่วย} \\
 & = {}_4P_1 \times {}_9P_1 \times {}_8P_1 \\
 & = 4 \times 9 \times 8 \\
 & = 288 \text{ จำนวน}
 \end{aligned}$$

3. ตอบ ข

เฉลย

วิธีคิด

เลือกไฟสีแดง 5 ใบ จากไฟสีแดงทั้งหมด 26 ใบ

$$\begin{aligned}
 \text{จำนวนวิธี} &= \begin{bmatrix} 26 \\ 5 \end{bmatrix} \\
 &= 65,780 \text{ วิธี}
 \end{aligned}$$

ยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

4. ตอบ ข

วิธีคิด

เฉลย

เลือกไฟสีแดง 5 ไร่ จากไฟสีแดงทั้งหมด 13 ไร่

$$\begin{aligned} \text{จำนวนวิธี} &= \begin{bmatrix} 13 \\ 5 \end{bmatrix} \\ &= 1,287 \text{ วิธี} \end{aligned}$$

5. ตอบ ง

วิธีคิด

เฉลย

เลือก Q 3 ไร่ จากทั้งหมด 4 ไร่ $\begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}$ เลือกไฟ 1 ชุดจาก 12 ชุดที่ไม่มีชุดของ Q $\begin{bmatrix} 12 \\ 1 \end{bmatrix}$ เลือกไฟคู่ 2 ไร่ จาก 4 ไร่ ได้ $\begin{bmatrix} 4 \\ 2 \end{bmatrix}$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นจำนวนวิธี} &= \begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 12 \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \end{bmatrix} \\ &= 288 \text{ วิธี} \end{aligned}$$

6. ตอบ ข

วิธีคิด

เฉลย

ให้ A เป็นเหตุการณ์ที่ทอดลูกเต๋ได้แล้วได้แต้มคู่

$$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \quad N(S) = 6$$

$$A = \{2, 4, 6\} \quad n(A) = 3$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{N(S)} = \frac{3}{6} = 0.5$$



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
NIVERSITY

7. ตอบ ง

เฉลย

วิธีคิด

ให้ A แทนเหตุการณ์เครื่องตัวที่ 1 ใช้งานได้ทันที

B แทนเหตุการณ์เครื่องตัวที่ 2 ใช้งานได้ทันที

C แทนเหตุการณ์เครื่องตัวที่ 3 ใช้งานได้ทันที

$$P(A) = P(B) = P(C) = 0.8$$

$$\text{และ } P(C') = P(B') = P(A') = 1 - 0.8 = 0.2$$

เหตุการณ์ A, B, C เป็นอิสระต่อกัน

ความน่าจะเป็นที่จะใช้งานได้ 2 ตัว จาก 3 ตัว

$$P(A \cap B \cap C') = P(A \cap B' \cap C) = P(A' \cap B \cap C)$$

$$= 3(0.8 \times 0.8 \times 0.2)$$

$$= 3(0.128) = 0.384$$

8. ตอบ ข

เฉลย

วิธีคิด

ให้ A แทนเหตุการณ์ที่ติดหัวในครั้งที่ 1

$$P(A) = \frac{1}{2}$$

B แทนเหตุการณ์ที่ติดหัวในครั้งที่ 2

$$P(B) = \frac{1}{2}$$

ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่เหรียญจะขึ้นหัวทั้ง 2 ครั้ง

$$P(A \cap B) = P(A) P(B)$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} = 0.25$$

9. ตอบ ก

เฉลย

วิธีคิด

ให้ A แทนเหตุการณ์ที่สุ่มได้ A

$$P(A) = \frac{4}{52}$$

B แทนเหตุการณ์ที่สุ่มได้ J

$$P(B) = \frac{4}{52}$$

ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่จะได้ A หรือ J

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

$$= \frac{4}{52} + \frac{4}{52} = \frac{2}{13}$$



วิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

10. ตอบ ข

วิธีคิด

เฉลย

ให้ A แทนเหตุการณ์ที่สุ่มได้เลข

$$\begin{aligned} P(A) &= \frac{39}{52} \\ &= \frac{3}{4} \end{aligned}$$



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY



ภาคผนวก ง

แบบทดสอบระหว่างเรียน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

แบบทดสอบระหว่างเรียน รายวิชา IEG 320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร

หัวข้อที่ 1 เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ความน่าจะเป็นคือ

.....
.....

2. การกระทำในข้อใดเป็นการทดลองสุ่ม

- การสอบคัดเลือกนักเรียนเข้าเรียนต่อชั้น ม.1 จากนักเรียนทั่วประเทศ
- การทดลองความสดของมะนาว เมื่อเก็บไว้ในสถานที่ต่างกัน
- การคั้มะม่วงที่ไม่มีตำหนิออกจากกองมะม่วงซึ่งมีทั้งหมด 40 ผล
- การออกหมายเลขสลากกินแบ่งรัฐบาลที่ได้รับรางวัลโดยการหมุนวงล้อ ให้ลูกปิงปองที่มีตัวเลขออกมาจากวงล้อ

3. มีบัตร 10 ใบ หมายเลข 0 ถึง 9 สุ่มหยิบบัตรขึ้นมา 1 ใบ ผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดคือ

.....แซม

เปิลสเปซ (S) คือ

.....เหตุการณ์ที่

สนใจคือ ได้บัตรที่เป็นจำนวนเฉพาะ เหตุการณ์ (E) คือ

.....
SRIPATUM UNIVERSITY

4. โยนลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง

ผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด คือ

แซมเปิลสเปซ (S) คือ

เหตุการณ์ที่สนใจคือ

1) ถ้าให้ E1 แทน เหตุการณ์ที่ลูกเต๋าทายแต้มที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4

ดังนั้น E1 =

2) ถ้าให้ E2 แทน เหตุการณ์ที่ลูกเต๋าทายแต้มเป็นจำนวนคี่

ดังนั้น E2 =

5. ถุงใบหนึ่งมีลูกแก้ว 3 ลูก สีเหลือง สีขาว และสีน้ำเงิน อย่างละลูก ถ้าสุ่มหยิบขึ้นมาสองลูกโดยหยิบทีละลูก และหยิบแล้วไม่ได้คืนที่เดิม ผลที่เกิดขึ้นทั้งหมดเป็นอย่างไร

**ให้ ล แทนสีเหลือง ข แทนสีขาว และ น แทนสีน้ำเงิน

	หยิบครั้งที่ 2			
หยิบครั้งที่ 1		ล	ข	น
ล		-	ข	น
ข		ข	-	น
น		ล	ข	-

จำนวนผลทั้งหมดที่เกิดขึ้น คือ

แซมเปิลสเปซ (S) คือ

6. โยนเหรียญ 1 เหรียญ 1 ครั้งบนพื้นราบ ผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด คือ หัว (H) และ ก้อย (T) เราเขียนผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดในวงเล็บปีกกา จะเรียกว่า แซมเปิลสเปซ (S)

ดังนั้น (S)

ถ้าให้ E1 แทนเหตุการณ์ที่เหรียญหงายหัว

ดังนั้น E1 =

และให้ E2 แทนเหตุการณ์ที่เหรียญหงายก้อย

ดังนั้น E2 =

7. เลือกอักษร 2 ตัว จากบัตร์อักษร 5 ตัว ให้นักเรียนเขียน

1) แซมเปิลสเปซของการทดลองสุ่ม

S =

2) เหตุการณ์ที่ไม่มี รวมอยู่ด้วย

.....

3) เหตุการณ์ที่มี หรือ

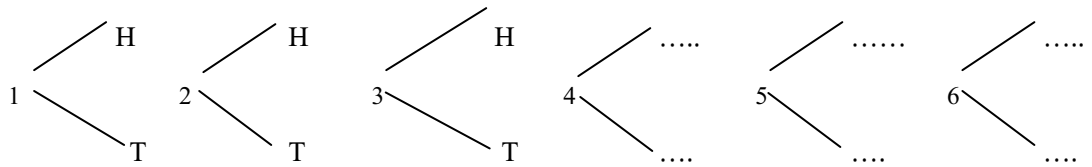
.....

4) เหตุการณ์ที่ไม่มี รวมอยู่ด้วย

.....

8. โยนลูกเต๋า 1 ลูก กับ เหรียญ 1 เหรียญ พร้อมกัน 1 ครั้ง ให้นักเรียนเขียน

1) แชมเปลสเปซของการทดลอง



.....

2) เหตุการณ์ที่เหรียญออกหัวและลูกเต๋าทิ้งายแต้มน้อยกว่า 4

.....

3) เหตุการณ์ที่ลูกเต๋าทิ้งายแต้มมากกว่า 3

.....

9. ครอบครัวยี่หนึ่งต้องการมีบุตร 2 คน ให้นักเรียนเขียน

1) แชมเปลสเปซ



.....

2) เหตุการณ์ที่มีบุตรเป็นชายอย่างน้อย 1 คน

.....

3) เหตุการณ์ที่มีบุตรชายทั้งสองคน

.....

10. ในถุงใบหนึ่งมีก้อนหินสีดำ 2 ก้อน สีน้ำตาล 3 ก้อน ถ้าหลับตาหยิบก้อนหินขึ้นมาทีละก้อน หยิบแล้วใส่กลับคืน แล้วจึงหยิบก้อนใหม่ ผลที่ได้ทั้งหมดเป็นอะไร และจำนวนผลทั้งหมดเป็นเท่าไร

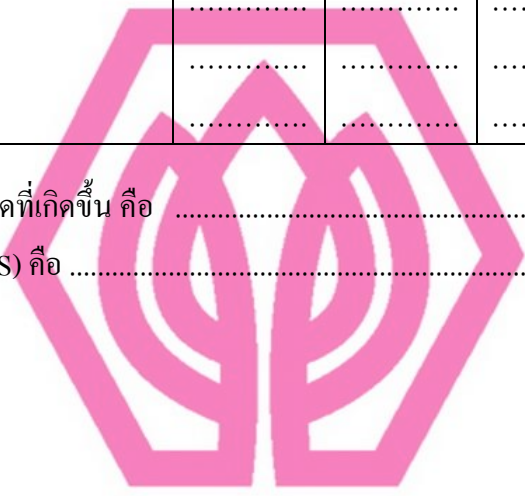
ให้ ค1 ค2 แทน ก้อนหินสีดำก้อนที่ 1 และ ก้อนที่ 2 ตามลำดับ

ให้ น1 น2 น3 แทน ก้อนหินสีน้ำตาลก้อนที่ 1 ก้อนที่ 2 และ ก้อนที่ 3 ตามลำดับ

หยิบครั้งที่ 1 \ หยิบครั้งที่ 2	ค1	ค2	น1	น2	น3
ค1
ค2
น1
น2
น3

จำนวนผลทั้งหมดที่เกิดขึ้น คือ

แซมเปิลสเปซ (S) คือ



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

แบบทดสอบระหว่างเรียน รายวิชา IEG 320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร

หัวข้อที่ 2 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในการแข่งขันวิ่งระยะทาง 100 เมตร มีผู้เข้าแข่งขัน 8 คนจะมีกี่วิธีที่ผู้เข้าแข่งขันจะได้รับเหรียญทอง เหรียญเงินและเหรียญทองแดง ถ้าผู้แข่งขัน มีโอกาสที่จะชนะทุกคน

.....
.....
.....
.....

2. จะมีวิธีจัดลูกเสือ 5 คน ซึ่งมี นาย ก และ นาย ข อยู่ติดกันเสมอ ได้กี่วิธี

.....
.....
.....
.....

3. มีเหรียญบาท 4 อัน เหรียญ 5 บาท 3 อัน แจกให้เด็ก 7 คน คนละ 1 เหรียญจะมีวิธีแจกเงินเพื่อให้เด็กได้รับเงินที่ต่างกัน ได้กี่วิธี



4. จะวิธีนำอักษรคำว่า BANANA มาเรียงสับเปลี่ยนกัน ได้กี่วิธี

.....
.....
.....
.....

5. จงหาจำนวนวิธีที่จะจัดคน 6 คน นั่งรอบกลมได้กี่วิธี

.....
.....
.....

แบบทดสอบระหว่างเรียน รายวิชา IEG 320 ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร

หัวข้อที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (คะแนนเต็ม 3 คะแนน)

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ขวดแก้วใบหนึ่ง มีลูกแก้ว อยู่ 10 ลูก เป็นลูกแก้วสีขาว 7 ลูก ที่เหลือเป็นลูกแก้วสีดำ เมื่อสุ่มหยิบ ลูกแก้วขึ้นมา 1 ลูก ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้ลูกแก้วสีขาวเป็นเท่าไร และความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้ ลูกแก้วสีดำเป็นเท่าไร

.....
.....
.....
.....

2. ทำสลาก 10 ใบ เขียนตัวเลข 1 ถึง 10 ใบละหมายเลข ม้วนสลากใส่กล่องแล้วหยิบสลากขึ้นมา 1 ใบ โดย ไม่ดู ให้นักเรียนหาความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้สลากที่มีหมายเลขต่อไปนี้

.....
.....
.....

3. โยนเหรียญ 3 เหรียญ 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่เหรียญออกหัวอย่างน้อย 1 เหรียญ เท่ากับเท่าใด



4. โยนเหรียญบาทเที่ยงตรง 2 อัน 1 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่

1) เหรียญออกหัวทั้งคู่

.....
.....

2) เหรียญออกก้อยอย่างน้อย 1 เหรียญ

.....
.....

3) เหรียญออกหน้าตรงกัน

.....
.....

5. ตัวอย่าง 2 โยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่

1) ผลรวมของแต้มเป็น 10

.....
.....

2) ผลต่างของแต้มเป็น 2

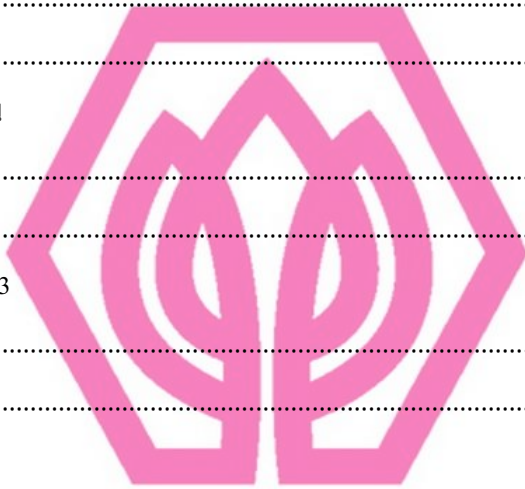
.....
.....

3) ลูกเต๋าค้อออกแต้มตรงกัน

.....
.....

4) ผลรวมของแต้มเป็น 13

.....
.....



6. ถุงใบหนึ่งมีลูกบอลขนาดเท่ากัน 12 ลูก เป็นลูกบอลสีขาว 3 ลูก สีแดง 4 ลูก และ สีดำ 5 ลูก ถ้าสุ่มหยิบลูกบอลในถุงขึ้นมา 1 ลูก จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้

1) ลูกบอลสีขาว

.....
.....

2) ลูกบอลสีแดง

.....
.....

3) ลูกบอลสีดำหรือสีแดง

.....
.....

4) ลูกบอลสีขาวและสีดำ

.....
.....

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

7. มีอักษรอยู่ 3 ตัว คือ เมื่อนามาเรียงกัน ความน่าจะเป็นที่จะได้คำที่มีความหมายเป็นเท่าใด

.....

.....

.....

.....

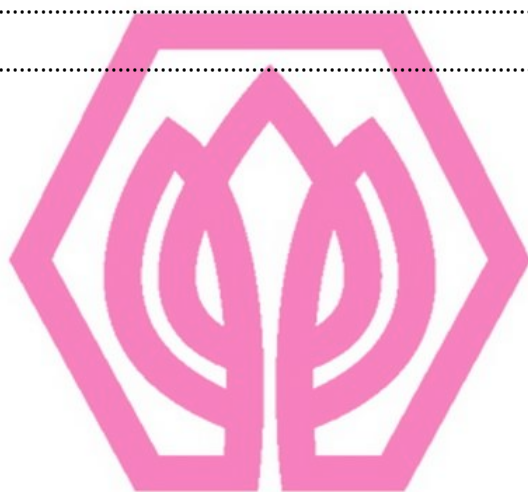
8. โยนลูกเต๋า 2 ลูก จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้แต้มรวมบนหน้าลูกเต๋าน้อยกว่า 10

.....

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางธรีณี มณีศรี
สถานที่เกิด	จังหวัดตราด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	11/62 (หมู่บ้านนราวัลย์) ซอยสายไหม 56/1 แขวงสายไหม เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220 โทรศัพท์ 0-2990-5942
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	รองผู้อำนวยการสถาบันวิทยาการโซ่อุปทาน และอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2552 วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2545 วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2541 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี- สุรนารี

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY