



การประชุมวิชาการระดับปริญญาตรี

ด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ ครั้งที่ 6 (UAMC 2017)

วันเสาร์ที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2560

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



## บทคัดย่อ (Abstracts)

### การประชุมวิชาการระดับปริญญาตรี

ด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ ครั้งที่ 6 (UAMC 2017)

วันเสาร์ที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2560

#### สนับสนุนโดย

- สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- TECHSOURCE SYSTEMS (THAILAND) CO. LTD.
- TARA TECH INTERNATIONAL CO. LTD.
- ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท แลคตาซอย จำกัด

กำหนดการ โครงการการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ ครั้งที่ 6 ประจำปี 2560

The 6<sup>th</sup> Undergraduate in Applied Mathematics Conference (UAMC 2017)

วันเสาร์ที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2560

ณ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เวลา	กิจกรรม			
08:00-08:45 น.	ลงทะเบียนและติดตั้งโปสเตอร์			
08:45-09:00 น.	พิธีเปิด ณ ห้อง 78-223			
09:00-09:15 น.	ประชุมชี้แจงกรรมการตัดสิน ณ ห้อง 78-223			
	นำเสนอผลงานแบบ Oral Presentation ห้อง 75-203, 75-204, 75-303, 75-304			
	นำเสนอผลงานแบบ Poster Presentation บริเวณโถงชั้น 1 อาคาร 78			
	ห้อง 75-203 (N)	ห้อง 75-204 (M)	ห้อง 75-303 (C)	ห้อง 75-304 (I)
09:15-09:35 น.	ผลเฉลยแม่นยำตรงของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย เศษส่วน KP-BBM	ตัวแบบการระบาดภายใต้กฎแรงโน้มถ่วง ของการเคลื่อนที่ของประชากร	เว็บแอปพลิเคชันช่วยวิเคราะห์งบการเงิน เพื่อพิจารณาความเสี่ยง	การตรวจสอบคุณภาพรสชาติที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการผลิตอาหารสัตว์
09:35-09:55 น.	การประยุกต์ใช้ต้นทุนฐานกิจกรรมและ โปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็มสำหรับการวางแผนการผลิต กรณีศึกษาบริษัทผลิตจิวเวอร์รี่	การศึกษาไบเฟอร์เคชันในแบบจำลอง ที่มีความล่าช้าของดีเอ็นเอ	ระบบการทดสอบออนไลน์แบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์	การเปรียบเทียบมูลค่าอุปชันสำหรับ อุปชันดัชนี SET50
09:55-10:15 น.	การแปลงอาบู่และระเบียบวิธีโฮโมโทปี เพอร์เทอร์เบชันแบบใหม่ สำหรับการหา ผลเฉลยของสมการวิสตซ์เบอร์เกอร์คู่	การลดสัญญาณรบกวนของดัชนีความ แตกต่างของพืชพรรณจากภาพถ่าย ดาวเทียมระบบโมติสโดยใช่วิธีตัวกรองกาล มานแบบขยาย	เว็บแอปพลิเคชัน : เครื่องมือสำหรับการ วิเคราะห์ลักษณะผู้ใช้งานเฟซบุ๊ก	การเปรียบเทียบการประมาณ ค่าพารามิเตอร์ด้วยการจำลองข้อมูล ความเสียหายทางด้านประกันวินาศภัย

10:15-10:30 น.	พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม			
10:30-10:50 น.	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนและการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทย	แบบจำลองการแพร่ระบาดไวรัสบนโทรศัพท์มือถือ SEIQR	การจัดตารางสอนและตารางสอบของภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ด้วยขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม	การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห้งเพื่อการส่งออก
10:50-11:10 น.	การซ่อมแซมภาพที่ใช้การแปรผันรวมสำหรับภาพสี	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของโรคหอบหืดจากหมอกควันทางภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย	การตรวจจับวัตถุจากภาพถ่ายเพื่อการระบุขนาดรองเท้าในระบบการค้าอิเล็กทรอนิกส์	การใช้สูตร Benjamin Graham และตัวเลขของ Graham ในการตัดสินใจซื้อขายหุ้นในตลาดหุ้นไทย
11:10-11:30 น.	การพัฒนาวิธีการตรวจสอบค่าสีผลิตภัณฑ์ไก่ทอดด้วยระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่าย	การพัฒนาวิธีการวัดปริมาณฝุ่นแบบต่อเนื่องสำหรับอาหารไก่ชนิดเม็ดตัด	การประยุกต์ใช้ interval valued fuzzy sets ในการขยายขนาดของภาพดิจิทัลในระบบสี RGB	การศึกษ้อัตราค่าจ้างของช่าง อ่างอิงมาตรฐานองค์การแรงงานระหว่างประเทศ เฉพาะกรณีบริษัทพร้อมเทคโนโลยีสารสนเทศ จำกัด ที่ปฏิบัติงานในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
11:30-11:50 น.	การสมมูลกำลังคนในสายการผลิตขั้นตอนการคัตเนื้อและขั้นตอน Precook	การศึกษาแบบจำลองสำหรับน้ำหนักตัวที่เหมาะสมภายใต้การควบคุมอาหารและการออกกำลังกาย	แอปพลิเคชันคำนวณค่าโอนอสังหาริมทรัพย์	การออกแบบแผนการผลิตและการจัดการสินค้าคงคลัง
11:50-13:00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน ห้อง 78-216 และ 78-223			
13:00-13:20 น.	คำตอบแม่นยำแบบใหม่ของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับเศษส่วน Jimbo-Miwa มิติ (3+1) โดยใช้วิธีการกระจาย (G'/G) แบบใหม่	แบบจำลอง EOQ เพื่อจัดสรรงบประมาณในการสั่งซื้อสินค้า	ระบบแนะนำหนังสือ	การทดสอบเลือกหุ้นใน set 100 โดยการใช้การคิดลดเงินปันผล

13:20-13:40 น.	ผลเฉลยของบางสมการพอกเกอร์-แพลงค์เชิง เศษส่วน ระยะทาง-เวลาแบบไม่เชิงเส้นโดย ใช้วิธีการแปลงธรรมชาติและระเบียบโฮโม โทพีเพอร์เทอร์เบชัน	-	ขั้นตอนวิธีใหม่ดำเนินการตามแนวนอนให้ เป็นเมตริกซ์สามเหลี่ยมบน โดยสมาชิกคง เป็นจำนวนเต็ม	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคณะ ที่ผู้ศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดลกับ สถานภาพการเป็นหนี้กองทุนให้กู้ยืมเพื่อ การศึกษา(กยศ.)
13:40-14:00 น.	การผลิตแก๊สมีเทนจากขยะโดยวิธีฝังกลบ	-	การหาบริเวณที่เหมาะสมในการตั้งจุด บริการประชาชน ช่วงเทศกาลปีใหม่ โดยใช้ วิธีการแบ่งกลุ่มแบบ K-means	การเปรียบเทียบตัวแบบ ARIMA และตัว แบบการผสมระหว่างตัวแบบ ARIMA และ การถดถอยโพลีโนเมียล ในการพยากรณ์ มูลค่าการส่งออกน้ำมันพืชและสัตว์ของ ประเทศไทย
14:00-14:20 น.	-	-	-	การศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณอัตราเบี้ย ประกันภัยรถยนต์สำหรับการขยายทุน ประกันภัย
14:20-14:35 น.	พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม			
14:35-15:30 น.	การตัดสินการนำเสนอผลงานแบบ Oral Presentation และ แบบ Poster Presentation (ห้อง 78-203)			
15:30-16:00 น.	แนะนำหลักสูตรโดยเจ้าภาพร่วม 4 สถาบัน / เก็บโปสเตอร์			
16:00-16:30 น.	พิธีมอบเกียรติบัตร และพิธีปิด ณ ห้อง 78-223 พิธีปิด โดย ผศ.ดร.รจิต วัฒนสินธุ์ นายกสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์			

## สารบัญ

	หน้า
กำหนดการประชุมและนำเสนอผลงาน	i
<i>บทความที่นำเสนอแบบ Oral Presentation</i>	
1 ผลเฉลยแม่นตรงของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเศษส่วน KP-BBM	1
2 การประยุกต์ใช้ต้นทุนฐานกิจกรรมและโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็มสำหรับการวางแผนการผลิตกรณีศึกษาบริษัทผลิตจิวเวอร์รี่	3
3 การแปลงอาบูทและระเบียบวิธีโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชันแบบใหม่สำหรับการหาผลเฉลยของสมการวิสคัสเบอร์เกอร์คู่	5
4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนและการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทย	7
5 การซ่อมแซมภาพที่ใช้การแปรผันรวมสำหรับภาพสี	9
6 การพัฒนาวิธีการตรวจสอบค่าสีผลิตภัณฑ์โก๋ทอดด้วยระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่าย	11
7 การสมมูลกำลังคนในสายการผลิตขั้นตอนการคัตเนื้อและขั้นตอน Precook	13
8 คำตอบแม่นตรงแบบใหม่ของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับเศษส่วน Jimbo-Miwa มิติ (3+1) โดยใช้วิธีการกระจาย (G'/G) แบบใหม่	15
9 ผลเฉลยของบางสมการฟอกเกอร์-แพลงค์เชิงเศษส่วน ระยะทาง-เวลาแบบไม่เชิงเส้นโดยใช้วิธีการแปลงธรรมชาติและระเบียบโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชัน	17
10 การผลิตแก๊สมีเทนจากขยะโดยวิธีฝังกลบ	19
11 ตัวแบบการระบาดภายใต้กฎแรงโน้มถ่วงของการเคลื่อนที่ของประชากร	21
12 การศึกษาไบเฟอร์เคชันในแบบจำลองที่มีความล่าช้าของดื้อยา	23
13 การลดสัญญาณรบกวนของดัชนีความแตกต่างของพีชพรรณจากภาพถ่ายดาวเทียมระบบโมดิสโดยวิธีตัวกรองคาลมานแบบขยาย	25
14 แบบจำลองการแพร่ระบาดไวรัสบนโทรศัพท์มือถือ SEIQR	27
15 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของโรคหอบหืดจากหมอกควันทางภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย	29
16 การพัฒนาวิธีการวัดปริมาณฝุ่นแบบต่อเนื่องสำหรับอาหารไก่ชนิดเม็ดตัด	31
17 การศึกษาแบบจำลองสำหรับน้ำหนักตัวที่เหมาะสมภายใต้การควบคุมอาหารและการออกกำลังกาย	33
18 แบบจำลอง EOQ เพื่อจัดสรรงบประมาณในการสั่งซื้อสินค้า	35

19	เว็บแอปพลิเคชันช่วยวิเคราะห์ห้บการเงินเพื่อพิจารณาความเสี่ยง	37
20	ระบบการทดสอบออนไลน์แบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์	39
21	เว็บแอปพลิเคชัน : เครื่องมือสำหรับกำรววิเคราะห์ลักษณะผู้ใช้งาน เฟสบุ้ค	41
22	การจัดตารางสอนและตารางสอบของภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ด้วยขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม	43
23	การตรวจจับวัตถุจากภาพถ่ายเพื่อการระบุขนาดร่องเท้าในระบบ การคำออิเล็กทรอนิกส์	45
24	การประยุกต์ใช้ interval valued fuzzy sets ในการขยายขนาด ของภาพดิจิทัลในระบบสี RGB	47
25	แอปพลิเคชันคำนวณค่าไอโนสंहาริมทรัพย์	49
26	ระบบแนะนำหนังสือ	51
27	ขั้นตอนวิธีใหม่ดำเนินการตามแนวอนให้เป็นเมตริกซ์สามเหลี่ยม บน โดยสมาชิกคงเป็นจำนวนเต็ม	53
28	การหาบริเวณที่เหมาะสมในการตั้งจุดบริการประชาชน ช่วง เทศกาลปีใหม่ โดยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มแบบ K-means	55
29	การตรวจสอบคุณภาพรำสดที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตอาหาร สัตว์	57
30	การเปรียบเทียบมูลค่าออปชันสำหรับออปชันดัชนี SET50	59
31	การเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยการจำลองข้อมูล ความเสียหายทางด้านประกันวินาศภัย	61
32	การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งเพื่อการส่งออก	63
33	การใช้สูตร Benjamin Graham และตัวเลขของ Graham ใน การตัดสินใจซื้อขายหุ้นในตลาดหุ้นไทย	65
34	การศึกษ้อัตราค่าจ้างของช่าง อ่างอิงมาตรฐานองค์การแรงงาน ระหว่างประเทศ เฉพาะกรณีบริษัท พร้อม เทคโนโลยี เซอร์วิส จำกัด ที่ ปฏิบัติงานในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	67
35	การออกแบบแผนการผลิตและการจัดการสินค้าคงคลัง	69
36	การทดสอบเลือกหุ้นใน set 100 โดยการคิดลดเงินปันผล	71
37	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคณะที่ผู้กู่ศึกษาใน มหาวิทยาลัยมหิดลกับสถานภาพการเป็นหนี้กองทุนให้กู่ยืมเพื่อ การศึกษา(กยศ.)	73
38	การเปรียบเทียบตัวแบบ ARIMA และตัวแบบการผสมระหว่างตัว แบบ ARIMA และการถดถอยโพลีโนเมียล ในการพยากรณ์มูลค่า การส่งออกน้ำมันพืชและสัตว์ของประเทศไทย	75

39	การศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยรถยนต์สำหรับการขยายทุนประกันภัย	77
----	---	----

*บทความที่นำเสนอแบบ Poster Presentation*

1	ผลเฉลยเชิงตัวเลขของปัญหาค่าขอบโดย Shooting method	79
2	การหาผลเฉลยของบางสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยไม่เชิงเส้นโดยใช้ระเบียบวิธีโฮโมโทปีเพอร์เทอร์ไบชันและการแปลงเอลซาก็	81
3	สถิติวิเคราะห์ข้อมูลผู้สูงอายุของจังหวัดกรุงเทพมหานครและจังหวัดเชียงใหม่	83
4	ผลเฉลยเชิงตัวเลขสำหรับการไหลของน้ำในทางน้ำในแบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับการไหลของน้ำเข้าสู่นาข้าว	85
5	การเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงไวบูลส์	87
6	ระเบียบวิธีผลต่างอันดับแบบกระชับอันดับที่หกสำหรับสมการอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง	89
7	การแก้ปัญหสมการเชิงอินทิกรัลวอลแตร์ราโดยการประมาณค่าปริพันธ์เชิงตัวเลข	91
8	การเปรียบเทียบตัวประมาณอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยประชากรที่ปรับใหม่ภายใต้ค่ามัธยฐานโดยใช้ค่าความเบ้และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ทราบค่าของตัวแปรช่วย	93
9	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของโรคฮีโมฟีเลียในประเทศไทย	95
10	การวิเคราะห์เงื่อนไขเพียงพอที่ทำให้การติดเชื้อเอชไอวีหมดไป	97
11	การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคความดันโลหิต โรคเบาหวาน และโรคหัวใจขาดเลือด	99
12	การสั้นของชั้นบรรยากาศ	101
13	การวิเคราะห์ระบบแถวคอย กรณีศึกษา:ธนาคารกสิกรไทย สาขา AAA	103
14	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับปริมาณสินค้าในคลังสินค้าและปริมาณการขาย	105
15	บทประยุกต์ของการหาขอบเขตของค่าเบี้ยประกันและการหาค่าเสียหายส่วนแรกที่เหมาะสมกับกรมธรรม์ภายใต้เหตุการณ์สุ่มที่ไม่แน่นอน	107
16	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพแผนภูมิควบคุมของ NPDEWMA และ NPEWMA สำหรับการแจกแจงยูนิฟอร์ม	109
17	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการติดเชื้อไวรัสฮิสทีโอ-งูสวัดในประเทศไทย	111
18	การรู้จำใบหน้าโดยใช้แสงใกล้อินฟราเรด	113



19	การคำนวณค่ามุมตกกระทบของหยดเลือดโดยใช้ตัวแบบการถดถอยของพีชชี	115
20	การศึกษาวิธีการพยากรณ์ระดับน้ำโดยเทคนิควิเคราะห์การถดถอยและโครงข่ายประสาทเทียม	117
21	การจำแนกประเภทรอยลายนิ้วมือโดยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม	119
22	ระบบวิเคราะห์ข้อมูลสินค้าเพื่อส่งเสริมแผนการขายด้วยธุรกิจอัจฉริยะ	121
23	โปรแกรมสำหรับหารากจำนวนเชิงซ้อน	123
24	ระบบเช็คชื่อเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีการสื่อสารสนามใกล้	125
25	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบซีกำลังโดยใช้ตัวสถิติ Sukhatme	127
26	การพยากรณ์จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย	129
27	ปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนบัณฑิตในประเทศไทย	131
28	โปรแกรมประยุกต์สำหรับคำนวณตัวแบบสินค้าคงคลัง กรณีสินค้ามีการเคลื่อนไหวช้า	133
29	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหุ้น SET 50 ในกลุ่มธุรกิจการเงิน	135
30	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขซีกำลังและแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักโดยทั่วไป เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเรขาคณิตที่มีศูนย์เพื่อ	137
31	การวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งของธุรกิจการขนส่ง กรณีศึกษา บริษัทเคอรี่ เอกซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด	139
32	การพยากรณ์ราคาทางพารา	141
33	ความน่าจะเป็นล้มละลายของบริษัทประกันภัยรถยนต์	143
34	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุม EWMA Sign โดยใช้การสุ่มซ้ำและแผนภูมิควบคุม Arcsine EWMA Sign	145
35	การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยการจัดสมดุลสายการผลิต กรณีศึกษาแผนกเย็บหน้าผ้ารองเท้า บริษัท บิ๊กสตาร์ จำกัด	147
36	แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบซีกำลังสองครั้งโดยใช้ตัวสถิติ Mood	149
37	การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของการลงทุนในหมวดเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยใช้แบบจำลอง CAPM และ APT	151
38	การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อราคาทองคำในตลาดโลก	153
39	การจัดสมดุลสายการผลิตผลิตภัณฑ์ไก่เสียไม่ย่าง	155
40	การประมาณค่าเบี้ยประกันที่แท้จริงที่ค่าสินไหมทดแทนรวมภายใต้การแจกแจงเอ็กซ์โพเนนติเอดเทคไวบูลส์แบบตัดปลาย	157



## ผลเฉลยแม่นยำตรงของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเศษส่วน KP-BBM

รวิภา ยังเจริญยืนยง, บุณทริก ชัดิยะ, กชกร ชูศรี

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.เสนอ คุณประเสริฐ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

สมการ The space-time fractional Kadomtsev-Petviashvili-Benjamin-Bona-Mahony เขียนอยู่ในรูปสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเศษส่วน (FPDE) ซึ่งสามารถอธิบายคลื่นบนผิวน้ำภายใต้แรงโน้มถ่วง ซึ่งมีความสูงของคลื่นปกติ เช่น คลื่นในมหาสมุทร ในโครงการนี้ใช้วิธีการขยาย F-expansion เพื่อหาคำตอบแท้จริงของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเศษส่วน KP-BBM โดยวิธี F-expansion จะได้คำตอบแท้จริงทั้งหมด 32 คำตอบอยู่ในรูปของฟังก์ชันจาโคบีอิลลิปติก (Jacobi elliptic function solutions) ที่แตกต่างกัน ซึ่งมี 9 คำตอบที่เป็นฟังก์ชันตรีโกณมิติ (Trigonometric function solutions) และมี 13 คำตอบที่เป็นฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก (Hyperbolic function solutions) นำโปรแกรม Maple 17 มาช่วยหาคำตอบ และใช้ในการตรวจสอบความถูกต้อง นอกจากนี้ยังแสดงกราฟของคำตอบในรูปแบบแตกต่างกัน

**คำสำคัญ :** สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเศษส่วน, สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเศษส่วน KP-BBM, วิธีการขยาย F-expansion



---

# More exact solutions of the space-time fractional KP-BBM equation

**Rawipa Yangchareonyuanyong, Buntarik Khattiya, Kochkorn Choosri**

**Advisor: Associate Professor Dr. Sanoë Koonprasert**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

## Abstract

The space-time fractional Kadomtsev-Petviashvili-Benjamin-Bona-Mahony Equation (KP-BBM) that is modeled for describing long surface gravity waves of small amplitude. This wave which is called the normal wave, such as ocean waves, propagates in one direction. In this project, we apply the F-expansion method that is simple and straight forward for seeking exact solutions of the space-time fractional KP-BBM equation. These solutions include are 32 different Jacobi elliptic solutions which are 9 trigonometric function solutions and 13 hyperbolic function solutions. With the aids of helping symbolic computation, the Maple17 program can obtain to the solutions and use to validate all exact solutions and also show graphical KP-BBM solutions.

**Keywords :** Fractional partial differential equation, KP-BBM, F-expansion method



## การประยุกต์ใช้ต้นทุนฐานกิจกรรมและโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็ม สำหรับการวางแผนการผลิตกรณีศึกษาบริษัทผลิตจิวเวอร์รี่

ชุตติกาญจน์ มุกดาอาพัทธ์กุล, อัญชลี เกียรติมิ่งมงคล

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. ธารีรัตน์ ธนัตถ์พานิชย์, ดร. วริสา ยมเสถียรกุล

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนโดยใช้ต้นทุนฐานกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางการวางแผนการผลิตให้ได้กำไรสูงสุดโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตจิวเวอร์รี่ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์ 3 ชนิดคือผลิตภัณฑ์ A, B และ C ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน ทำให้การคำนวณต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดไม่ชัดเจน ส่งผลต่อการกำหนดราคาของผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยจึงได้นำระบบต้นทุนฐานกิจกรรมมาทำการวิเคราะห์ต้นทุน และได้นำโปรแกรมเชิงเส้นด้วยวิธีซิมเพล็กซ์ มาใช้ในการคำนวณหาปริมาณการผลิตที่เหมาะสมเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดนอกจากนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็มด้วยวิธีบรันซ์แอนด์บาวด์ เพื่อให้ได้จำนวนชิ้นงานที่ผลิตเป็นจำนวนเต็ม และสามารถหาค่ากำไรสูงสุดได้ ผลการศึกษาพบว่าปริมาณการผลิตสินค้าที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ A B และ C คือ 1,095 1,033 และ 793 ชิ้นต่อวัน โดยจะได้กำไรสูงสุดในการผลิตสินค้า เท่ากับ 322,862 บาทต่อวัน

**คำสำคัญ:** ต้นทุนฐานกิจกรรม, โปรแกรมเชิงเส้น, โปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็ม



---

# Application of Activity-based Costing and Integer Linear Programming for Production Planning: A case Study of Jewelry Manufacturing

**Chutikan Mukdaapatkul, Aunchalee Kiatmingmongkol**

**Supervisor: Dr. Tareerat Tanutpanit, Dr. Warisa Yomsatieankul**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's University of Technology Thonburi**

## Abstract

This research is an analysis of cost by using base cost activity and linear program to make the best total profit of production. In case study of jewelry Production Company, we have studied three types of product, there are A B and C product, Each type has the different process of production so the calculation cost was uncertainty. The owner cannot define the price of product from the uncertainty cost. So we choose to use base cost activity and linear program to analysis and calculate the suitable volume of product for the best total profit by simplex solution. Due to the fact of product in production must be integer number, we used branch and bound solution in integer linear program to make the it be as an integer number and calculate the best total profit in next step. From the study, Volume of product A B and C are 1,095 1,033 and 793 pieces per day by the total profit of total product equal to 322,860 baht per day.

**Keywords :** Activity-based Costing, Linear Programming, Integer Linear Programming



# การแปลงอาบู่ทและระเบียบวิธีโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชันแบบใหม่ สำหรับการหาผลเฉลยของสมการวิศคซ์เบอร์เกอร์คู่

เจนณรงค์ ฝิวจันทร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.วันจักร สาทสนิท

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

## บทคัดย่อ

1.

ในงานวิจัยนี้ ได้ประยุกต์ใช้การแปลงอาบู่ทและระเบียบวิธีโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชันแบบใหม่ (ATNHPM) เพื่อการหาผลเฉลยของสมการเบอร์เกอร์คู่ ผลเฉลยที่ได้อยู่ในรูปแบบปิด วิธีการนี้พบว่ามีประสิทธิภาพและง่ายต่อการหาผลเฉลยของสมการวิศคซ์เบอร์เกอร์คู่

**คำสำคัญ :** การแปลงอาบู่ท ระเบียบวิธีโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชัน สมการวิศคซ์เบอร์เกอร์คู่



---

# **Aboodh Transform and New Homotopy Perturbation Method for Solving Coupled Viscous Burgers' Equations**

**Janenarong pewjan**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Wanchack Satsanit**

**Division of Mathematics, Faculty of Science, Maejo University**

## **Abstract**

In this paper, the combination of Aboodh transform and new homotopy perturbation method (ATNHPM) is employed to obtain the closed form solution of the coupled Burgers' equations. This method was found to be effective and easy to solve coupled viscous Burgers' equations.

**Keywords :** Aboodh transform , Homotopy perturbation method , coupled viscous Burgers' equation



## การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนและการขยายตัว ทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

ประภาภรณ์ จงเจริญชัยสกุล, เมธาวิ สร้อยอึ้ง, กรรณัฒนิมา สุขปาน

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์อลงกต สุวรรณมณี

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันโลกมีการแข่งขันด้านการค้าการลงทุนกันอย่างเข้มข้น มีการวิเคราะห์สถานการณ์และความมั่นคงทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศได้อย่างหลากหลาย มีการพิจารณาตัวเลขทางเศรษฐกิจหลายตัว ทั้งนี้จึงมีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของตัวเลขทางเศรษฐกิจต่างๆ อย่างแพร่หลาย ตัวเลขทางเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น การลงทุน การขยายตัวทางเศรษฐกิจ มูลค่าการส่งออก รายได้ประชาชาติ เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนและการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทยจึงถือเป็นประเด็นที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาการเบี่ยงวิธีเชิงตัวเลข ซึ่งในโครงการนี้จะนำเสนอการประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีที่หลากหลายในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มและทิศทางการลงทุนและการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทย จากการศึกษาในครั้งนี้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนและการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

**คำสำคัญ :** การวิเคราะห์เชิงตัวเลข, การลงทุน, การขยายตัวทางเศรษฐกิจ





---

# **Analysis of the Investment and Economic Growth in Thailand**

**Prapaporn Jongjaroenchaisakul, Mathawee Soi-aueng, Kanthima Sukpan**

**Advisor: Mr. Alongkot Suvarnamani**

**Division of Mathematics, Faculty of Science and Technology,  
Rajamangala University of Technology Thunyaburi**

## **Abstract**

At present, the world is competitive in trade and investment. There are an analysis of the situation and economic stability of each country. Every economic number is considered. There are studies on the relationship of economic numbers, i.e., investment, economic growth export and GDP. So, the relationship between investment and economic growth in Thailand is a very important issue.

This project is part of the Numerical Methods. This project presents the application of various algorithms in numerical analysis to analyze trends and directions of investment and economic growth in Thailand. In this study, we know the relationship between investment and economic growth in Thailand.

**Keywords** : numerical analysis, investment, economic growth



## การซ่อมแซมภาพที่ใช้การแปรผันรวมสำหรับภาพสี

พชรพร ขวัญเมือง, มัญชุกา จินดาวงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.นพดล ชุมชอบ

สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอตัวแบบทางคณิตศาสตร์สำหรับกำจัดสัญญาณรบกวนออกจากภาพสี ในตัวแบบที่นำเสนอ เราใช้เร็กคิวลาร์ไรซ์เซชันแบบการแปรผันรวมสำหรับภาพโทนสีเทาและทำการแก้ตัวแบบที่นำเสนอด้วยวิธีการสปริทเบรกแมนผลการทดลองเชิงตัวเลขบนภาพจริงและภาพสังเคราะห์แสดงให้เห็นว่า 1) คุณภาพของภาพที่ถูกกำจัดสัญญาณรบกวนโดยตัวแบบที่นำเสนอมีความน่าเชื่อถือ และ 2) ประสิทธิภาพของวิธีการเชิงตัวเลขที่นำเสนอดีกว่าวิธีการเดินเวลาแบบชัดแจ้งอย่างมีนัยสำคัญ

**คำสำคัญ :** ไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์, การเดินเวลา, สปริทเบรกแมน, ตัวแบบเชิงการแปรผัน



---

# **Total Variation-based Image Restoration Model for Color Images**

**Phacharaporn Khwanmueang, Manchupa Jindawong,**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Noppadol Chumchob**

**Division of Applied Mathematics, Department of Mathematics**

**Faculty of Science, Silpakorn University**

## **Abstract**

This work proposes a mathematical model for removing noise from color images. In the proposed model, we apply the total variation regularization for gray-scale images and solve the associated variational problem by the so-called split Bregman method. Our experimental results on real and synthetic images show that 1) the quality of restored color images by the proposed model is reliable; and 2) the performance of the proposed numerical method is significantly better than the explicit time marching method.

**Keywords :** Finite difference, time marching, split bregman, variational model



## การพัฒนาวิธีการตรวจสอบค่าสีผลิตภัณฑ์ไก่ทอดด้วยระบบวิเคราะห์

### เชิงภาพถ่าย

กฤติกา กสิบแก้ว<sup>1</sup>, ประภากร สมอ<sup>2</sup>

อาจารย์ที่ปรึกษา : วริสา ยมเสถียรกุล<sup>1,4</sup> วันดี อ่อนเรียบริ้อย<sup>2</sup> เขมฤทัย ถามะพัฒน์<sup>2,4</sup> และ สุวลักษณ์ อัครสันติ<sup>3,4,5</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

<sup>2</sup>ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

<sup>3</sup>สถาบันฝึกอบรมและพัฒนาโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

<sup>4</sup>หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิศวกรรมศาสตร์เพื่อคำตอบของสังคม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

<sup>5</sup>หน่วยวิจัยความมั่นคงทางอาหารและนวัตกรรมทางกระบวนการผลิตอาหาร ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

สีของผลิตภัณฑ์ เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ผู้บริโภคใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกซื้อ โดยเฉพาะสินค้าทอด หากมีการควบคุมการผลิตและประเมินสีของผลิตภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐาน อาจส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการปฏิเสธหรือยอมรับสินค้า ปัจจุบันการตรวจสอบสีสินค้าทอดในกระบวนการผลิตมักใช้การตรวจสอบโดยการสังเกตของพนักงาน ซึ่งเป็นการตัดสินใจโดยขึ้นอยู่กับความชำนาญของบุคคล ถึงแม้ว่าเครื่องวัดสีมาตรฐาน (Hunter Lab) จะมีการใช้อย่างแพร่หลาย แต่อุปกรณ์ดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้งานสำหรับตัวอย่างที่มีรูปร่างไม่สม่ำเสมอเช่นไก่ทอด งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจสอบค่าสีผลิตภัณฑ์ไก่ทอดด้วยระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่าย (Computer vision system, CVS) สำหรับการประเมินสีของผลิตภัณฑ์ทั่วทั้งพื้นผิว ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบไปด้วย การออกแบบและสร้างเครื่องมือสำหรับถ่ายภาพตัวอย่าง การสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายภาพ การหาสภาวะที่เหมาะสมในการถ่ายภาพ และการประมวลผลจากภาพถ่ายเป็นค่าสีจากไฟล์รูปภาพที่อยู่ในระบบ RGB สู่ค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$  ในระบบสี CIELAB หลังจากนั้นจึงนำระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายที่ได้มาตรวจสอบค่าสีของไก่ทอด จากไก่ทอดที่มีสีตรงตามข้อกำหนดของทางโรงงานจำนวน 484 ชิ้น จะได้เกณฑ์สีมาตรฐานเพื่อการยอมรับ ที่มีค่า  $L^*$  อยู่ในช่วง 55.00–79.00 ค่า  $a^*$  อยู่ในช่วง 3.00–17.00 และค่า  $b^*$  อยู่ในช่วง 15.00–40.00 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อนำค่าสีที่ได้ไปเขียนคำสั่งในโปรแกรม MATLAB เพื่อใช้ในการตรวจสอบค่าสีของผลิตภัณฑ์และแสดงผล (ยอมรับ/ไม่ยอมรับ) แล้วทำการทดสอบพบว่าโปรแกรมตัดสินใจถูกต้อง 100% ดังนั้นวิธีการตรวจประเมินค่าสีและเกณฑ์ในการยอมรับสีของสินค้าที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้แทนการตรวจสอบด้วยคนได้ ซึ่งจะสามารถยกระดับมาตรฐานในการตรวจสอบสีของตัวอย่างได้

คำสำคัญ: ระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่าย, การตรวจวัดสี, ระบบสี CIELAB, โปรแกรม MATLAB



---

## Development of Color Measurement Method for Fried Chicken Product Using Computer Vision System

Krittika Klibkaew<sup>1</sup>, Prapakon Samor<sup>2</sup>

Supervisor: Warisa Yomsatieankul<sup>1,4</sup>, Wandee Onreabroy<sup>2</sup>, Kheamrutai Thamaphat<sup>2,4</sup> and Suvaluk Asavasanti<sup>3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Department of Mathematics, Faculty of Science, King Mongkut's University of Technology Thonburi

<sup>2</sup>Department of Physics, Faculty of Science, King Mongkut's University of Technology Thonburi

<sup>3</sup>Pilot Plant Development and Training Institute, King Mongkut's University of Technology Thonburi

<sup>4</sup>Applied Science and Engineering for Social Solution, Faculty of Science, King Mongkut's University of Technology Thonburi

<sup>5</sup>Food Security & Process Innovation Research Group, Food Engineering Department, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi

### Abstract

Color is one of the key buying factors of food products, especially the fried one. Improper control and evaluation of product color may lead to false rejection or acceptance. Nowadays, an in-line color evaluation of fried chicken product is based on visual inspection, which is highly subjective. Although Hunter Lab color meter was widely used for color measurement, it was not suitable for irregular shape products like fried chicken. Thus, the objective of this study was to develop a computer vision system (CVS) based color measurement method for fried chicken product. The research methodology included design, fabrication and calibration of camera and lighting system; determination of image capturing conditions; conversion of image color from RGB to  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  in CIELAB color system; and verification of the developed CVS based color measurement of fried chicken product. The standard color range for an acceptable product was determined using 484 pieces of product graded by the QC specialist; i.e.,  $L^* = 55.00-79.00$ ,  $a^* = 3.00-17.00$ , and  $b^* = 15.00-40.00$  (confident level = 95%). Using MATLAB program, the developed method could identify the product color and display the decision whether to reject or accept the product with 100% accuracy. Thus, the CVS based color measurement method could be used for fried chicken product instead of using the human decision, which can increase the standard of color measurement.

**Keywords:** Computer vision system, Color measurement, CIELAB color system, MATLAB program



## การสมดุลงำล้างคนในสายการผลิตขั้นตอนการคัตเนื้อและขั้นตอน Precook

ภคินันท์ ศรีเผด็จ, รัตนาภรณ์ นรรัตน์วันชัย

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.วริสา ยมเสถียรกุล, อ.ศุวิล ชมชัยยา, อ.ธเนศ จิตต์สุภาพรรณ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

จากกรณีศึกษาโรงงานผลิตอาหารแช่แข็งแห่งหนึ่ง พบว่าบริเวณจุดงาน Precook มีการใช้จำนวนคนในแต่ละวันไม่เท่ากัน เนื่องจากมีการผลิตผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ก่อให้เกิดการหมุนเวียนคนบริเวณจุดงานคัตเนื้อมาช่วย ในกรณีที่จำนวนคนไม่เพียงพอ จึงเกิดคำถามที่ว่า ทั้ง 2 จุดงานควรมีจำนวนพนักงานเท่าใดจึงจะเหมาะสม โครงการนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้เทคนิคการโปรแกรมไม่เชิงเส้น เพื่อช่วยวางแผนกำลังคนวัตถุประสงค์เพื่อจัดสมดุลงำล้างคนทั้ง 2 จุดงาน เพื่อให้เกิดค่าแรงที่ต่ำที่สุด โดยการสร้างแบบจำลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุดมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่เกิดขึ้นและใช้วิธี **Generalized Reduced Gradient** มาหาคำตอบของแบบจำลอง โดยใช้โปรแกรม Excel Solver เป็นตัวช่วยในการประมวลผล จากการศึกษาได้จำนวนคนที่เหมาะสมทั้ง 2 จุดงาน คือ จุดงานคัตเนื้อ 80 คน จุดงาน Precook 155 คน ซึ่งทำให้ค่าแรงรวมลดลงจากเดิม 2.09 บาท/กิโลกรัม

**คำสำคัญ:** การโปรแกรมไม่เชิงเส้น, แบบจำลองเพื่อการหาค่าเหมาะสมที่สุด, โปรแกรม Excel Solver, Generalized Reduced Gradient



---

# **The balance of manpower in Meat selection process and Precook process**

**Pakanan Sripadej, Rattanaporn Nararatwanchai**

**Advisor: Dr. Warisa Yomsatieankul , Mr.Suvil Chomchaiya,**

**Mr.Thanet Chitsuphaphan**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's University of Technology Thonburi**

## **Abstract**

According to a case study of a frozen food factory, it was reported that precook section used the number of workers differently in each day because they produced different goods. This caused the alternation of these who worked in meat grading section to assist in case of inadequate worker. Hence, a question was brought about how many people should be in two sections to be appropriate. This project shows nonlinear programming application to plan manpower. The purpose is to equilibrate the two sections causing of the lower wage by generating optimization model which relates to the problem and using Generalized Reduced Gradient to proceed the result with Excel Solver program. From this study, the proper number of people of two sections is 80 for meat grading section and 155 for precook section which causes the total wage decreasing 209 baht/kg.

**Keywords** : Excel Solver program, Generalized Reduced Gradient, Nonlinear programming, Optimization model



## คำตอบแม่นยำแบบใหม่ของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับเศษส่วน Jimbo-Miwa มิติ (3+1) โดยใช้วิธีการกระจาย ( $G'/G$ ) แบบใหม่

เถกิงศักดิ์ หลีกपाल, วันสนันท์ พ่อคำ, เซาวณีย์ ชาวพันธุ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.เสกสรร สิริทรัพย์ทวี

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยไม่เชิงเส้น Jimbo-Miwa เป็นสมการทางฟิสิกส์ที่อธิบายลักษณะของคลื่นมิติ (3+1) และมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ มีคำตอบในรูปแบบ soliton โครงการนี้ศึกษาการหาผลเฉลยแม่นยำตรงของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยไม่เชิงเส้นอันดับเศษส่วน Jimbo-Miwa มิติ (3+1) โดยประยุกต์ใช้วิธีการกระจาย ( $G'/G$ ) แบบใหม่ (Novel ( $G'/G$ )-expansion method) ร่วมกับวิธีสมการรีคคาตีที่ถูกขยาย ซึ่งในขณะนี้ยังไม่มีนักวิจัยใช้วิธีนี้หาคำตอบของสมการดังกล่าว วิธีการกระจาย ( $G'/G$ ) แบบใหม่เป็นวิธีที่น่าเชื่อถือ มีประสิทธิภาพ และให้จำนวนคำตอบแม่นยำรูปแบบใหม่ที่มีมากกว่าวิธีการอื่นๆ เช่น วิธีการกระจาย ( $G'/G$ ) ( $G'/G$ -expansion method) วิธีการกระจาย  $\exp(-\Phi(\xi))$  ( $\exp(-\Phi(\xi))$ -expansion method) เป็นต้น คำตอบทั่วไปของสมการ Jimbo-Miwa อันดับเศษส่วน ที่ได้จากวิธีนี้จะอยู่ในรูปแบบของฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก ฟังก์ชันตรีโกณมิติและฟังก์ชันตรรกยะ นอกจากนี้ วิธีการกระจาย ( $G'/G$ ) แบบใหม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยไม่เชิงเส้นอันดับเศษส่วนอื่น ๆ อีก

**คำสำคัญ :** สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยไม่เชิงเส้นอันดับเศษส่วน Jimbo-Miwa มิติ (3+1),  
วิธีการกระจาย ( $G'/G$ ) แบบใหม่, วิธีสมการรีคคาตีที่ถูกขยาย





---

# **New exact solutions of the (3+1)-dimensional space-time fractional Jimbo-Miwa equation using the novel $(G'/G)$ -expansion method**

**Takerngsak Leekparn, Wanassanun Porka, Chaowanee Khaopant**

**Advisor: Dr. Sekson Sirisubtawee**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

## **Abstract**

The nonlinear partial differential Jimbo-Miwa equation is used to describe certain interesting (3+1)-dimensional wave in physics. One of the important features is that the equation has soliton solutions. In this project, we study a method for obtaining new exact solutions of the (3+1)-dimensional nonlinear space-time fractional Jimbo-Miwa equation. The method employed to analytically solve the equation is the novel  $(G'/G)$ -expansion method together with the generalized Riccati equation mapping method. To the best of our knowledge, there are no researchers who have applied this method to the equation for obtaining exact solutions. The performance of the method is reliable, efficient, and gives us more new exact solutions than other existing methods such as the  $(G'/G)$ -expansion method and the  $\exp(-\Phi(\xi))$ -expansion method. The obtained exact solutions of the equation are in terms of hyperbolic, trigonometric and rational functions. The method can also be applied to other nonlinear fractional partial differential equations.

**Keywords :** The (3+1)-dimensional nonlinear space-time fractional Jimbo-Miwa equation, The novel  $(G'/G)$ -expansion method, The generalized Riccati equation mapping method



ผลเฉลยของบางสมการพอกเกอร์-แพลงค์เชิงเศษส่วน  
ระยะทาง-เวลา แบบไม่เชิงเส้น โดยใช้การแปลงธรรมชาติ  
และระเบียบวิธีโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชัน

สทรรฐ ตะบองเหล็ก

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ ดร.บุรุษกร นันทติลล

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทคัดย่อ

ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีนักวิจัยจำนวนมากได้ศึกษาสมการพอกเกอร์-แพลงค์แบบไม่เชิงเส้น ซึ่งผลเฉลยเชิงตัวเลขและผลเฉลยแม่นยำตรงสามารถหาได้จากหลายวิธี เช่น ระเบียบวิธีโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชัน ระเบียบวิธีการแปลงลาปลาซแบบทำซ้ำ ระเบียบวิธีการวิเคราะห์เชิงโฮโมโทปี หรือระเบียบวิธีการแปลงซุมดูโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชัน ในงานนี้เราใช้แปลงธรรมชาติและระเบียบวิธีโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชันเพื่อหาผลเฉลยของบางสมการพอกเกอร์-แพลงค์เชิงเศษส่วน ระยะทาง-เวลา แบบไม่เชิงเส้น ซึ่งผลเฉลยจะแสดงให้เห็นในตัวอย่าง

คำสำคัญ: สมการพอกเกอร์-แพลงค์เชิงเศษส่วน การแปลงธรรมชาติ ระเบียบวิธีโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชัน



---

# A solution of some Nonlinear Space-Time Fractional Fokker-Planck Equation by Using Natural Transform and Homotopy Perturbation Method

**Saharat Tabonglek**

**Advisor: Lect. Dr. Buraskorn Nuntadilok**

**Division of Mathematics, Faculty of Science, Maejo University**

## **Abstract**

In the last decade, many researchers have been studied the nonlinear Fokker-Planck equation. The numerical and exact solution are obtained by many techniques such as homotopy perturbation method, iterative Laplace transform method, homotopy analysis method or homotopy perturbation Sumudu transform method. In this work, we apply the natural transform and homotopy perturbation method for solving some nonlinear space-time fractional Fokker-Planck equation. The solutions are shown in the examples.

**Keywords:** fractional Fokker-Planck equation, natural transform, homotopy perturbation



## การผลิตแก๊สมีเทนจากขยะโดยวิธีฝังกลบ

วรिता มินศรี, สุธิดา สามารถ, ธีรธรรม เกษมวรรณ

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์มงคล ทาทอง

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

### บทคัดย่อ

ประเทศไทยประสบปัญหาการจัดการขยะมายาวนาน ปัญหานี้มีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีปริมาณขยะเพิ่มขึ้นตลอดเวลา ตามการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจ สังคมและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการอุปโภค บริโภค ของประชาชน ทำให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นอย่างมาก

ในการศึกษาครั้งนี้ทางคณะผู้จัดทำได้พยากรณ์ปริมาณขยะมูลฝอยและเปลี่ยนเป็นแก๊สมีเทนเพื่อใช้ในการหุงต้ม ทำให้ลดปริมาณขยะ และ ลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือนได้

**คำสำคัญ :** แก๊สมีเทน, การพยากรณ์, การถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยสุด



---

## **The Methane Produced from Waste by Landfill**

**Warida Minsri, Sitida Samart, Teerat Kasamwan**

**Advisor: Mongkol Tatong**

**Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science Technology,  
Rajamangala University of Technology Thanyaburi**

### **Abstract**

Thailand has faced the waste management problem for long time. This problem tends to be severer because of increasing of the amount of waste all the time according to the population growth, the economic and social growth, and the behavioral changes in consumption. It has a significant impact on the environment and is a threat to public health.

In this study, We forecast the amount of solid waste and converts it into methane for cooking, reduce waste and reduce household costs.

**Keywords** : Methane, Forecasting, Least Squares Regression



## ตัวแบบการระบาดภายใต้กฎแรงโน้มถ่วง ของการเคลื่อนที่ของประชากร

ธาดารัตน์ พรหมเทศ, พิมพ์ชนก เพ็งสุข

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. กลศ พัฒนระพีเลิศ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

### บทคัดย่อ

ในโครงงานวิจัยนี้เราศึกษาผลกระทบของการเดินทางของประชากรแบบแรงโน้มถ่วงระหว่าง patch ต่อระบาดของโรคติดเชื้อโดยนำแบบจำลองการระบาดมารวมเข้ากับแบบจำลองเชิงพื้นที่ของประชากร โดยพิจารณาตัวแบบที่ประกอบด้วยจำนวน patch มากกว่าหรือเท่ากับ 3 ขึ้นไป โดยมุ่งเน้นไปที่การคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับค่า  $R_0$  และผลกระทบจากการผันแปรค่าพารามิเตอร์ต่างๆในตัวแบบการเดินทางโดยเราจะกำหนดรูปแบบการเชื่อมโยงระหว่าง patch ได้แก่ การเชื่อมโยงระหว่าง patch แบบสามเหลี่ยมและการเชื่อมต่อระหว่าง patch ที่เรียงต่อกันเป็นเส้นตรงในแนวราบ เราพบว่าจำนวน patch และระยะทางไม่มีผลต่อค่า  $R_0$  ทั้งแบบสามเหลี่ยมและแนวราบ อย่างไรก็ตามจำนวนผู้ติดเชื้อเริ่มต้นมีผลทำให้เวลาในการส่งผ่านเชื้อข้าม patch ลดลงในขณะที่ระยะทางที่มากขึ้นจะทำให้เวลาในการส่งผ่านเชื้อข้าม patch มากขึ้นด้วย

คำสำคัญ : โรครระบาด , แบบจำลองคณิตศาสตร์ , แรงโน้มถ่วง



---

# Epidemic Model under Gravity Law of Population Movement

**Tadarat Promtate, Pimchanok Pongsuk**

**Advisor: Assistant Professor Dr. Klot Patanarapeelert**

**Department of Mathematics, Faculty of science, Silpakorn University**

## Abstract

In this project we study the effects of population movement with gravity on the disease transmission. We integrate the simple epidemic model with spatial model. We consider the model consisting of more than or at least three patches to calculate  $R_0$  numerically and to see how  $R_0$  varies with parameter. Here, we focus on two different structures of network. We show that the number of patches and distance have no effect on  $R_0$ . However, the initial infectives can decrease the time to first infection across patches and the longer distance can increase the time.

**Keywords:** Epidemic, Mathematical model, Gravity



## การเกิดไบเฟอร์เคชันในแบบจำลองของการซื้อขายที่มีความหน่วงเวลา

สุรนาถ ชมชื่น

อาจารย์ที่ปรึกษา : ศ.ยงค์วิมล เลณบุรี

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการซื้อขายปฏิชีวนะของแบคทีเรียมีความรุนแรงมากขึ้นซึ่งเกิดจากการใช้ยาอย่างไม่เหมาะสม เนื่องจากแบคทีเรียมีการพัฒนาโครงสร้างให้ทนต่อการทำลายด้วยยาปฏิชีวนะทำให้ยาปฏิชีวนะมีประสิทธิภาพลดน้อยลง งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาพฤติกรรมแบบไดนามิกของการต้านทานยา โดยใช้สมการอนุพันธ์หน่วงเวลา โดยพิจารณาคุณสมบัติดุลยภาพเพื่อวิเคราะห์สถานะเสถียรภาพ ให้เงื่อนไขที่ทำให้เกิดไบเฟอร์เคชันและผลลัพธ์จะแสดงให้เห็นว่าอัตราการติดเชื้อซื้อขายและค่าหน่วงเวลาในการติดเชื้อ มีผลต่อการซื้อขายของแบคทีเรีย แบบจำลองเชิงตัวเลขถูกสร้างขึ้นโดยการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สอดคล้องตามทฤษฎี เพื่อยืนยันผลสรุปทางทฤษฎีที่ได้วิเคราะห์ไว้

คำสำคัญ : อีโอฟไบเฟอร์เคชัน, การซื้อขาย, ความหน่วงเวลา





---

# Bifurcation in a Model of Drug Resistance with Delay

**Suranath Chomcheon**

**Advisor: Prof. Yongwimon Lenbury**

**Department of Mathematics, Faculty of Science, Mahidol University**

## Abstract

At present, drug resistance has become a major problem which is a result of unsuitable usage of medicine. Since bacteria develop and transform their structure in order to resist antibiotic, a drug has become less effective.

In this paper, the dynamic behavior of drug resistance was studied by using the delay differential equation with delay in the infection rate. Equilibrium properties are studied in order to analyze the steady state. We give the conditions under which Hopf bifurcation occurs leading to a periodic solution. The results indicate that the infection rate and the delay have significant effects on the development of drug resistance. Numerical simulation is carried out to verify our theoretical predictions.

**Keywords** : Hopf bifurcation, drug resistance, delay.



## การลดสัญญาณรบกวนของดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณจาก ภาพถ่ายดาวเทียมระบบโมดิสโดยใช้วิธีตัวกรองคาลมานแบบขยาย

จิรธรรม ทวีพัฒนานนท์, นราวิชญ์ เลิศหิม

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บุปผชาติ จันทร์สว่าง, ดร.สยาม ลววิโรจน์วงศ์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการลดสัญญาณรบกวนของดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) จากภาพถ่ายดาวเทียมระบบโมดิส ซึ่งสัญญาณรบกวนอาจเกิดจากการที่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านเมฆหรือฝุ่นละอองในชั้นบรรยากาศ ทำให้ค่าการสะท้อนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเปลี่ยนไป ในการศึกษานี้ได้เลือกพื้นที่นาปรังในตำบลบ้านกุ่มและตำบลบางตะเคียน อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 17 แปลง และนำข้อมูล NDVI จากภาพถ่ายดาวเทียมชุด MOD09Q1 เพื่อลดสัญญาณรบกวนด้วยวิธีตัวกรองคาลมานแบบขยาย และตรวจสอบการลดสัญญาณรบกวนโดยการสร้างแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง NDVI และอายุข้าว จากการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่ใช้ NDVI ที่ผ่านการลดสัญญาณให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงกว่าและค่ารากที่สองของความคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยกว่าการใช้ NDVI จากดาวเทียมโดยตรง

**คำสำคัญ :** ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ, ตัวกรองคาลมานแบบขยาย, ภาพถ่ายดาวเทียมระบบโมดิส, สัญญาณรบกวน



---

# Noise Reduction of Normalized Difference Vegetation Index from MODIS Satellite Images by using Extended Kalman Filter

**Jirathun Thaweewattananont, Narawitch Lertngim**

**Advisor: Lecturer Boobhachard Chansawang, Dr.Siam Lawawirojwong**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's University of Technology Thonburi**

## **Abstract**

This project aims to reduce noise of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) from MODIS satellite images. Noise can occur when electromagnetic waves move through clouds and vapor in atmosphere. It changes reflectance values. In this study, we use 17 paddy fields from Ban Kum and Bang Ta Khian district in Suphanburi province and NDVI from MOD09Q1 products by MODIS satellite images to reduce noise. We verify the results by generating mathematical model to show relation between NDVI and rice age. The results show the model that generates from reduced noise NDVI gives high coefficient of determination and low value of root mean square error when compare with NDVI from satellite directly.

**Keywords** : Extended Kalman Filter, MODIS satellite images, Noise, Normalized Difference Vegetation Index



## แบบจำลองการแพร่ระบาดของไวรัสบนโทรศัพท์มือถือ SEIQR

สุพัตรา หิตหนู , นิชาภา จันทรงาม , วันธกานต์ ศาสตร์เสถียร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.เสนอ คุณประเสริฐ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันระบบ Wi-Fi มีการใช้งานอย่างกว้างขวางในระบบมือถือที่มีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นตัวก่อให้เกิดของไวรัสและหนอนตัวใหม่ๆ ที่อาจเกิดจากการใช้งานบลูทูธ การส่ง SMS / MMS และ หนอนบนสถานี Wi-Fi จึงถือเป็นสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตรายอย่างมากกับระบบมือถือ

ในที่นี้เราจึงนำเสนอแบบจำลองการแพร่ระบาดของไวรัสในระบบ Wi-Fi ซึ่งเรียกแบบจำลองนี้ว่า *SEIQR* (กลุ่มเสี่ยง - กลุ่มติดเชื้อแต่ไม่แสดงอาการ - กลุ่มติดเชื้อ - กลุ่มกักกัน - กลุ่มฟื้นฟู) ที่มีกลุ่มโทรศัพท์ที่ติดเชื้อไวรัสแล้วถูกกักกันในส่วนหนึ่งของระบบ Wi-Fi โดยที่กลุ่มกักกัน Quarantined (*Q*) มาจากกลุ่มที่มีการติดเชื้อแล้วจึงค่อยแยกออกมาเป็นกลุ่มกักกัน

ในโครงการนี้ทำการวิเคราะห์จุดสมดุล ดัชนีชี้วัดการแพร่ระบาด ( $R_0$ ) และตรวจสอบการลู่เข้าเชิงเส้นกำกับเฉพาะที่ การลู่เข้าเชิงกว้าง ของจุดสมดุลที่ไม่มีการแพร่ระบาด เมื่อ  $R_0 < 1$  แต่ถ้าจุดสมดุลที่มีการแพร่ระบาดจะตรวจสอบการลู่เข้าเชิงเส้นกำกับเฉพาะที่และการลู่เข้าเชิงกว้าง เมื่อ  $R_0 > 1$  จากการวิเคราะห์พบว่าแบบจำลอง *SEIQR* สามารถทำนายการแพร่ระบาดของไวรัสในระบบ Wi-Fi ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทราบว่าพารามิเตอร์ตัวใดมีความไวมากที่สุดที่จะทำให้ระบบ Wi-Fi ไม่มีการแพร่ระบาดของไวรัส

**คำสำคัญ :** หนอนอินเทอร์เน็ตไร้สาย , จุดสมดุลที่ไม่มีการแพร่ระบาด , จุดสมดุลที่มีการแพร่ระบาด , การวิเคราะห์ความเสถียร



---

## Analysis of Worm Propagation Model in Mobile Internet via SEIQR

Supatta Hetnu , Nichapa Channgam , Vantakan Sardsiangiem

Advisor: Asst. Prof. Dr. Sanoe Koonprasert

Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

### Abstract

The mobile Internet has considerably facilitated daily life in recent years. However, it has become the breeding ground for lots of new worms, including the Bluetooth-based worm, the SMS/MMS-based worm and the Wi-Fi-based worm. At present, Wi-Fi is widely used for mobile devices to connect to the Internet. But it exposes these devices to the dangerous environment.

In this paper, we propose a worm propagation model in the Wi-Fi environment, called *SEIQR* (Susceptible-Exposed-Infectious-Quarantined-Recovered). In the model, infected nodes can be quarantined by the Wi-Fi base station, and a new state named the Quarantined state (*Q*) is established to represent these infected nodes. Based on this model, we present an effective method to inhibit the spread of the Wi-Fi-based worms.

Furthermore, related stabilities of the worm-free and endemic equilibriums are studied based on the basic reproduction number ( $R_0$ ). The worm-free equilibrium is locally and globally asymptotically stable when  $R_0 < 1$  and the endemic equilibrium is also locally and globally asymptotically stable when  $R_0 > 1$ . Moreover experiments not only demonstrate the validity of our model, but also show the effectiveness through sensitivity analysis of parameter.

**Keywords** : Wi-Fi based worm , Worm-free equilibrium , Endemic equilibrium , Stability analysis



## แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของโรคหอบหืดจากหมอกควัน ทางภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

จินต์ศุจี คุณณนทราศัย, เบญจภรณ์ รุ่งมี, ปวีณา อึ้งถม  
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พันธ์ พิทักษ์สัมพันธ์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : ดร.เทิดขวัญ ช้างเผือก

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการลดแนวโน้มของจำนวนผู้ที่เป็นโรคหอบหืดในประเทศไทย ผู้จัดทำได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้นเพื่อนำไปเป็นประโยชน์ต่อการควบคุมโรคหอบหืดในประเทศไทยต่อไป การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ได้จากการศึกษาสาเหตุต่างๆ ที่อาจทำให้เกิดโรคหอบหืด ผู้จัดทำได้พิจารณาลักษณะการแพร่กระจายของโรคประชากรผู้ป่วยในแต่ละภาคและช่วงอายุตามรายปี แล้วจึงนำข้อมูลของผู้ป่วยและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์มาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และผลเฉลยเชิงตัวเลข ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษานี้ สามารถใช้เพื่อเป็นแนวทางการหาวิธีการลดจำนวนผู้ป่วยโรคหอบหืดในประเทศไทย

คำสำคัญ: แบบจำลอง โรคหอบหืด ทฤษฎีการสร้างแบบจำลองเชิงพลวัต



---

## **Mathematical Model of Asthma from Effect of Smog in Upper Northern Thailand**

**Jinsujee Kunentrasai, Benjaporn Rungmee, Paweena Ingthom**

**Advisor : Assoc.Prof.Dr.Puntani Pongsumpun**

**Co-advisor: Dr. Thurdkwan Changpuex**

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

### **Abstract**

Aim of this paper is to reduce the tendency of Asthma in Thailand. We use mathematical knowledge to formulate a mathematical model for Asthma. It should be useful for reducing the outbreak of Asthma in Thailand. Mathematical model is constructed by studying the cause of Asthma. We consider the distribution of this disease by region, year and age of patients. We find the analytical and numerical results of our model. The standard dynamical modeling theorem is used for analysis of our model. The results of our study could reduce the outbreak of this disease.

**Keyword** : Mathematical model , Asthma , standard dynamical modeling theorem



## การพัฒนาวิธีการวัดปริมาณฝุ่นแบบต่อเนื่องสำหรับอาหารไก่ชนิดเม็ดตัด

สลิทธิพิย์ คชวงษ์<sup>1</sup> ฐิตินันท์ สง่าทอง<sup>2</sup>  
อาจารย์ที่ปรึกษา : วริสา ยมเสถียรกุล<sup>1\*,4</sup> วันดี อ่อนเรียบร้อย<sup>2</sup>  
เชมฤทัย งามะพัฒน์<sup>2,4</sup> และ สุวัลักษณ์ อัครสันติ<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

<sup>2</sup>ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

<sup>3</sup>สถาบันฝึกอบรมและพัฒนาโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

<sup>4</sup>หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิศวกรรมศาสตร์เพื่อคำตอบของสังคม คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

การตรวจสอบปริมาณฝุ่นในอาหารไก่เป็นสิ่งสำคัญ หากโรงงานผู้ผลิตมีการตรวจสอบปริมาณฝุ่นในอาหารไก่ที่ดีจะสามารถสร้างความมั่นใจในสินค้าให้แก่ลูกค้าได้ ในปัจจุบันโรงงานตรวจสอบปริมาณฝุ่นหลังการบรรจุ โดยใช้พนักงานยกกระสอบอาหารมาร่อนหาปริมาณฝุ่นด้วยเครื่องร่อนฝุ่น หากพบว่าปริมาณฝุ่นเกินมาตรฐาน อาหารทั้งหมดที่ผลิตในล็อตนั้น (ประมาณ 36 ตัน) จะต้องถูกนำกลับเข้าสู่กระบวนการอัดเม็ดใหม่ ทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่าย จึงได้มีการติดตั้งระบบในการสูบลมตัวอย่างแบบต่อเนื่อง (RTM) เพื่อตรวจสอบปริมาณฝุ่นในอาหารไก่อ่อนการบรรจุ แต่ระบบนี้ยังไม่สามารถใช้ในหน้างานจริงเนื่องจากยังขาดแผนการสูบลมตัวอย่างที่เหมาะสม ในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแผนการสูบลมตัวอย่างเพื่อวัดปริมาณฝุ่นที่เหมาะสม และพัฒนาสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายค่าเปอร์เซ็นต์ฝุ่นที่จุดบรรจุ (%Packing) โดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ฝุ่นของอาหารไก่อ่อนที่จุดสูบลมตัวอย่าง (%RTM) จากการทดลองพบว่า แผนการสูบลมที่เหมาะสมคือ การสูบลมอาหารครั้งละ 15 กก. ทุกๆ 5 นาที ซึ่งได้ค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.917 และได้สมการทำนายค่าเปอร์เซ็นต์ฝุ่นที่จุดบรรจุ ดังนี้  $\%Packing = 1.667 \%RTM$  สำหรับกรณีที่มีอาหารอยู่บริเวณถังบรรจุไม่เกิน 5 ตัน และ  $\%Packing = 0.779 \%RTM$  สำหรับกรณีที่มีอาหารอยู่บริเวณถังบรรจุเกิน 5 ตัน เนื่องจากพฤติกรรมการเกิดฝุ่นต่างกันขึ้นอยู่กับน้ำหนักอาหารไก่อ่อนที่กดทับ จากการเก็บข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมการ พบว่าสมการที่พัฒนาขึ้นมีความคลาดเคลื่อนในการทำนายค่าเปอร์เซ็นต์ฝุ่นไม่เกิน 2% ซึ่งทางโรงงานสามารถนำสมการดังกล่าวมาใช้ควบคู่กับระบบในการสูบลมตัวอย่างแบบต่อเนื่อง เพื่อทำการแจ้งเตือนเมื่อมีปริมาณฝุ่นเกินมาตรฐาน ซึ่งจะช่วยให้ทางโรงงานสามารถปรับกระบวนการผลิตได้ทันทั่วทั้งที่ ลดการปริมาณของเสีย และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในหน่วยบรรจุได้อีกด้วย

**คำสำคัญ:** การวัดปริมาณฝุ่นแบบต่อเนื่อง, เครื่องร่อนฝุ่น, แผนการสูบลมตัวอย่าง, อาหารไก่ชนิดเม็ดตัด





## The Development of Continuous Dust Measurement for Chicken Feed Pellet

Salintip Kotchawong<sup>1</sup> Thitinan Sangathong<sup>2</sup>

Supervisor: Warisa Yomsatieankul<sup>1,4</sup> Wandee Onreabroy<sup>2</sup>  
Kheamrutai Thamaphat<sup>2,4</sup> and Suvaluk Asavasanti<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Department of Mathematics, Faculty of Science, King Mongkut's University of Technology Thonburi

<sup>2</sup>Department of Physics, Faculty of Science, King Mongkut's University of Technology Thonburi

<sup>3</sup>Pilot Plant Development and Training Institute, King Mongkut's University of Technology Thonburi

<sup>4</sup>Applied science and Engineering for social solution, Faculty of Science, King Mongkut's University of Technology Thonburi

### Abstract

Dust detection is a crucial step in chicken feed pellet production. A good dust detection program can help build the customer confidence. In general, due to time constraint, the feed producer samples a bag of feed pellet after packing as a representative of a lot and measures the percentage of dust by sieving machine. If the percentage of dust is higher than the standard, the entire lot (approximately 36 tons) will be reprocessed causing productivity loss and increasing production cost. To solve this problem, real time monitoring (RTM) system was installed at the buffer silo for continuous sampling and monitoring the dust formation. However, this system could not be used without a proper sampling plan. This study aimed at determining an appropriate sampling plan and developing a mathematical model to predict percentage of dust at packing (%Packing) using the percentage of dust at RTM (%RTM). The results indicated that taking 15 kg. of feed sample every 5 min. is the best sampling plan with the coefficient of determination of 0.917. Two prediction models were developed depending on the accumulated weight of feed in the buffer silo: %Packing = 1.667 %RTM and %Packing = 0.779 %RTM for the accumulated weight less than 5 tons and more than 5 tons, respectively. The proposed models gave no more than 2% error from the %Packing. Thus, these models could be used with the RTM system in order to set an alarm when the dust level approaches the control limit. An early warning could prevent unnecessary reprocessing, reduce defect and increase productivity of the workers at packing unit.

**Keywords:** Chicken feed pellet, Continuous dust measurement, Sampling plan, Sieving machine



## การศึกษาแบบจำลองสำหรับน้ำหนักตัวที่เหมาะสม ภายใต้การควบคุมอาหารและการออกกำลังกาย

สรวิทย์ เรืองนันต์, วีรณัฐ อามระดิษ, พิชญะ คลอวุฒินันท์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ณิชาภัทร พัฒนระพีเลิศ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

การมีภาวะน้ำหนักตัวที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตในด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านสุขภาพ ดังนั้นการควบคุมน้ำหนักตัวให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของค่าดัชนีมวลกายจึงเป็นเรื่องที่ควรให้ความสำคัญอย่างยิ่ง ในงานนี้เราได้ศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวภายใต้ปัจจัยต่างๆ ได้แก่ การบริโภคอาหาร การเผาผลาญพลังงานจากการออกกำลังกายและการเผาผลาญพลังงานขั้นพื้นฐาน จากแบบจำลองสามารถพยากรณ์ระยะเวลาในการควบคุมน้ำหนักให้เหมาะสมตามค่าดัชนีมวลกาย รวมถึงสามารถหาวิธีการควบคุมการบริโภคอาหารและการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคลได้

**คำสำคัญ :** ค่าดัชนีมวลกาย, การเผาผลาญพลังงานขั้นพื้นฐาน, การควบคุมอาหาร, ความอ้วน, แบบจำลองทางคณิตศาสตร์,



---

## **An Appropriate Weight Based on Exercises and Dieting Model**

**Sorraawee Roenganan, Weeranas Amradit, Pitchaya Klowutthinan**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Nichaphat Patanarapeelert**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

Unsuitable body weight can lead to serious social, occupation and physical problems. Therefore, it is important to maintain a healthy weight indicated by body mass index (BMI). In this work, we study a mathematical model of body weight based on various factors such as food consumption, energy metabolism from exercise and basal metabolic rate (BMR). From the model, it is possible to predict how long it will take to achieve desired weight. The model suggests ways to diet and exercise to reach a healthy weight.

**Keywords :** body mass index, basal metabolic rate, diet, obesity, mathematical model



## แบบจำลอง EOQ เพื่อจัดสรรงบประมาณในการสั่งซื้อสินค้า

จิราภรณ์ เจริญพงษ์, ธัญญญา กาญจนบุราณกูร, รุ่งทิพย์ ภัทราพรพิสิฐ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

ธุรกิจค้าปลีกในประเทศไทย เช่น ร้านค้าวัสดุก่อสร้าง ร้านสะดวกซื้อ เป็นต้น พบปัญหาในการจัดงบประมาณในการสั่งซื้อให้เหมาะสมกับจำนวนสินค้า เนื่องจากเราอาจใช้งบประมาณในการสั่งซื้อสินค้าบางส่วนมากเกินไปหรือน้อยเกินไปอาจทำให้ร้านค้าขาดทุนเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวเราจึงได้จัดทำ แบบจำลอง EOQ เพื่อจัดสรรงบประมาณในการสั่งซื้อสินค้าโดยเราจะใช้แบบจำลอง EOQ ในการสั่งซื้อแบบประหยัด พร้อมทั้งหาค่าที่เหมาะสมสำหรับงบประมาณที่จะใช้ในแต่ละครั้ง นอกจากนี้เรายังจัดทำแนวโน้มของยอดขายย้อนหลัง 3 ปี เพื่อนำมาพยากรณ์ยอดขายในอนาคต และจัดทำคลังสินค้าเพื่อเช็คสินค้าคงเหลือและแจ้งเตือนเมื่อต้องสั่งซื้อสินค้าครั้งต่อไป โดยใช้ Visual basic for application ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนของธุรกิจค้าปลีก

คำสำคัญ : จัดสรรงบประมาณ สั่งซื้อสินค้า



---

# EOQ modeling for Budget Management via Optimization Technique

**Advisor: Dr. Busayamas Pimpunchat**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang**

## Abstract

Retail store in Thailand such as construction material store, Convenience Store etc. found the problem of insufficient budget to purchase for each time. Because retailers use the budget to order some too much or too little. With this problem retailers make a profit or loss less. To address this, we have prepared EOQ modeling for Budget Management via Optimization Technique for appropriate ordering via EOQ model in order for the economy order and together with the optimization budget to be used each time. We also provide sales trend of the past three years in order to forecast future sales. Besides this, also made a warehouse to check inventory stock and order must be notified for the next time. However, to achieve a worthwhile for investment in retail store.

Keywords:



## เว็บแอปพลิเคชันช่วยวิเคราะห์งบการเงินเพื่อพิจารณาความเสี่ยง

ปจวรีย์ คำพะวงค์, อานนท์ ยินดีสุข, พงศธร แสนท้าว

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันประชากรในประเทศไทยหันมาทำธุรกิจกันมากขึ้น ทำให้เกิดวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมหรือที่รู้จักกันในชื่อ ธุรกิจ SMEs มากยิ่งขึ้น โดยจุดประสงค์ของงานวิจัยนี้ได้ศึกษางบการเงินของธุรกิจ SMEs โดยงานวิจัยได้มีการกำหนดตัวแปรจากงบการเงินและใช้ตัวแปรมาวิเคราะห์ความมั่นคงทางการเงินของธุรกิจ ทำให้ได้ว่า ถ้าค่าที่ได้อยู่ใน **white zone** แสดงว่าบริษัทไม่มีความเสี่ยงต่อความมั่นคงทางการเงิน ถ้าอยู่ใน **gray zone** แสดงว่าบริษัทเริ่มที่จะเข้าสู่ภาวะเสี่ยงต่อความมั่นคงทางการเงินควรมีมาตรการจัดการ และถ้าอยู่ใน **red zone** แสดงว่าบริษัทเสี่ยงต่อความมั่นคงทางการเงินควรมีมาตรการจัดการอย่างเร่งด่วน นอกจากนี้งานวิจัยได้มีการนำตัวแปรมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยวิธีสหสัมพันธ์ (Correlation) และยังมี การพยากรณ์ผลประกอบการล่วงหน้าของธุรกิจด้วยวิธี Time Series โดยงานวิจัยได้นำเสนอในรูปแบบของ เว็บไซต์

**คำสำคัญ:** ธุรกิจ SMEs, งบการเงิน, สหสัมพันธ์, อนุกรมเวลา



---

# **Analysis on Financial Statement Application for Risk Assessment**

**Pajaree Khampawong, Anon Yindesook, Pongsathon Santow**

**Advisor: Dr. Busayamas Pimpunchat**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
king mongkut's institute of technology ladkrabang**

## **Abstract**

In present, Thai population in turn do business more cause small and medium enterprises, or SMEs, known more. The purpose of this research is to study the financial statements of SMEs. This research has set the financial parameters and variables to analyze the financial stability of the business. So that if the value is in the white zone shows that there is no risk to financial stability if it is in the gray zone shows that the company began to enter into risk then the financial stability measures should be managed and if it is in red zone indicates that risks to financial stability measures should be dealt with urgently. Research also measured the relationship between variables were analyzed with correlation method. And also forecast the turnover with Time Series. Moreover, this research was presented in the form of a website for convenience.

**Keywords** : SMEs, financial statements, Correlation, Time Series



## ระบบการทดสอบออนไลน์แบบปรับเหมาะ ด้วยคอมพิวเตอร์

เสริมฤทธิ์ เลิศปัญญาโชคชัย, ศุภกร จงพิริยะไพบูลย์, กัณกร กานต์โกวิท

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.โตม โล่ห์เพ็ชร

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวแบบ (Model) สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์กับคลังข้อสอบ แล้วนำผลการทดสอบเป็นข้อมูลป้อนกลับ สำหรับปรับความยากง่ายของข้อสอบ ให้เข้ากับความสามารถของผู้สอบโครงการนี้ใช้วิธีการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ของ Bayesian (Bayesian Computerized Adaptive Testing: Bayesian CAT) ซึ่งใช้ทฤษฎีการตอบสนองในการประมาณค่าพารามิเตอร์ข้อสอบกับผู้สอบ

**คำสำคัญ** : การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์, ทฤษฎีการตอบสนองของข้อมูล, การประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและผู้สอบ





---

## Computerized Adaptive Online Testing System

**Sermlit Lertpanyachokchai, Suppakorn Jongpiriyapaiboon, and  
Gunnakorn Kanthkowitz**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Dome Lohpetch**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### Abstract

The purpose of this project is to develop a model for computerized adaptive testing with an item bank. Then the feedback of the test result is used to adjust the difficulty of the test item in order to appropriate with ability of each candidate. This project used the Bayesian Computerized Adaptive Testing (Bayesian CAT) which brought the Item Response Theory (IRT) to estimate the item parameter matching with the person parameter estimation of the candidate.

**Keywords:** Computerized Adaptive Testing (CAT), Item Response Theory (IRT), Item Parameter Estimation, Person Parameter Estimation



## เว็บแอปพลิเคชัน : เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ลักษณะผู้ใช้งาน เฟสบุ๊ค

ชยพล แซ่พัง, จิรภัทร เพียรวิทยาสกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.วิบูลศักดิ์ วัฒนายุ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ใช้งานเฟสบุ๊ค และทำนายลักษณะพฤติกรรม หรือแนวโน้มความสนใจของผู้ใช้งานนั้น โดยใช้ข้อมูลการกดถูกใจแฟนเพจทั้งหมดของผู้ใช้ ข้อมูลเหล่านี้ถูกเก็บมาด้วย Web Scraper ที่สร้างไว้ใช้เพื่อเก็บข้อมูลแฟนเพจที่ผู้ใช้งานเคยถูกใจ และใช้ Facebook Graph API เพื่อดึงข้อมูลเบื้องต้นของแฟนเพจนั้นๆ และนำมาเข้ากระบวนการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ร่วมกันกับเทคโนโลยีข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบอย่างง่าย (Naïve Bayesian) เป็นอัลกอริทึมในการสร้างแบบจำลอง เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลลัพธ์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มาแสดงผลในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน โดยจะมีรายละเอียดของข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลการกดถูกใจแฟนเพจ และผลลัพธ์การทำนายลักษณะพฤติกรรม และผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการนี้ยังสามารถแนะนำเฟสบุ๊คแฟนเพจที่ผู้ใช้งานอาจจะสนใจได้อีกด้วย

**คำสำคัญ :** กระบวนการเรียนรู้ของเครื่อง, ข้อมูลขนาดใหญ่, ผู้ใช้งานเฟสบุ๊ค, วิธีการเรียนรู้แบบอย่างง่าย



---

# **Web Application: Tool of Characteristic Analytics of Facebook Users**

**ChayaponSaepung, JirapatPeanvidhayasakul**

**Advisor: Dr. WiboonsakWatthayu**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,**

**King Mongkut's University of Technology Thonburi**

## **Abstract**

The project aims to create the tool of characteristic analytics of Facebook users and to predict the characteristic behavior or interest trend of Facebook users. The data collection was from Facebook users who click on “like” button on all Facebook fan pages. The web scraper technique was created and used to collect in data. The Facebook Graph API was used to collect the data of each fan pages. Then the data was taken into the process of machine learning with the big data analytic technique e.g. Naïve Bayesian algorithm. We used this algorithm to build the model by AzureML in order to analyze and predict of data desired outputs. And the model was used to evaluate the accuracy which showed 98.5%. This accuracy is good enough to reference of Facebook user. Finally, the output in this project was presented in Web Application with user profiles, user link fan page and characteristic prediction. The utilization in this project was for Facebook fan page recommendation on any topics that they were interested.

**Keywords :** Machine learning, Big data, Facebook user, Naïve bayes



## การจัดตารางสอนและตารางสอบของภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ด้วยขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม

ภัทรพร พูลสวัสดิ์, ฮัชลามีย์ เบ็ญจวงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร.นัยน์รัตน์ กัญยะมี

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

### บทคัดย่อ

ปัญหาการจัดตารางเรียนและตารางสอบมีความสำคัญอย่างมากต่อสถานศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับอุดมศึกษาที่มีรายวิชาเป็นจำนวนมากซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาตามมา นั่นคือตารางเรียนและตารางสอบซ้อนทับกัน ในบางรายวิชา ซึ่งสร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้เรียนและผู้สอน ในโครงงานวิจัยนี้เราศึกษาการจัดตารางเรียนและตารางสอบของภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ด้วยขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม ซึ่งเป็นวิธีที่นำมาพัฒนาในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสม ในงานวิจัยเราจะทำการกำหนดเงื่อนไขในการลงเวลาเรียนและเวลาสอบของแต่ละรายวิชาแล้วนำมาสร้างฟังก์ชันความเหมาะสม จากนั้นประมวลผลด้วยโปรแกรม MATLAB เพื่อหาค่าความเหมาะสมที่ดีที่สุด และทำการแปลงค่าที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบตารางเรียนและตารางสอบเพื่อง่ายต่อการพิจารณาความเหมาะสม จากการศึกษาพบว่าการใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมสามารถแก้ปัญหการจัดตารางเรียนและตารางสอบได้เหมาะสมสำหรับผู้เรียนและผู้สอน

**คำสำคัญ :** ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม, ฟังก์ชันความเหมาะสม



---

## **Creating Class Schedule and Exam Schedule for Department of Mathematics, Silpakorn University, by using Genetic Algorithm**

**Pattaraporn Poonsawad, Hazlamee benjawong**

**Advisor: Dr.Nairat Kanyamee**

**Department of Mathematics, Faculty of Science, Silpakorn University**

### **Abstract**

Class and exam scheduling problems are very important to academic institutes, especially in the universities where there are a number of classes provided. This may cause problems and complications in class overlapping and exam schedules to both students and instructors. In this research, we study the class scheduling and exam scheduling in the department of Mathematics, Silpakorn university by using a genetic algorithm. The algorithm has been developed to improve the optimal solution. We determine the conditions and restrictions of each class and its exams, then formulate a fitness function accordingly. The implementation of the algorithm are processed through MATLAB software to find the optimal solution. Finally, we interpret the results and transform them in a tabular format to make it simpler to consider. The numerical results from the designed genetic algorithm confirm optimal class and exam schedules for both students and instructors.

**Keyword:** genetic algorithm, fitness function



## การตรวจจับวัตถุจากภาพถ่ายเพื่อการระบุขนาดรองเท้าในระบบ การค้าอิเล็กทรอนิกส์

พรปวีณ์ คอนจอหอ, ไอริน แป้นมุข, วาสุเทพ วิจิตรอมรเลิศ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุชิต จิตพัฒน์กุล

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

ระบบการค้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นที่นิยมอย่างมากในปัจจุบันโดยเฉพาะการซื้อขายรองเท้ากีฬาผ่านทางอินเทอร์เน็ต แต่ปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นคือการไม่รู้ขนาดที่เหมาะสมของรองเท้ากีฬาของแต่ละยี่ห้อกับขนาดเท้าของผู้ที่ต้องการสั่งซื้อ ส่งผลให้มีการส่งคืนสินค้าเป็นจำนวนมาก และในบางครั้งผู้สั่งซื้อไม่สามารถคืนสินค้าได้เมื่อสั่งซื้อกับผู้ค้าออนไลน์รายย่อย ปัญหาดังกล่าวส่งผลต่อความเชื่อมั่นในการสั่งซื้อสินค้าและส่งผลเสียหายทางเศรษฐกิจในระบบการค้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นอย่างมาก

ในโครงการนี้ได้เสนอขั้นตอนวิธีการการตรวจจับวัตถุในส่วนเท้าของมนุษย์และระบุขนาดรองเท้า นอกจากนี้ยังได้พัฒนาแอปพลิเคชันที่ทำงานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการตรวจจับวัตถุจากภาพถ่ายเพื่อระบุขนาดรองเท้าเพื่ออำนวยความสะดวกการสั่งซื้อรองเท้าออนไลน์ โดยผลการดำเนินงานแสดงให้เห็นว่าขั้นตอนวิธีที่นำเสนอสามารถนำมาใช้ระบุขนาดเท้าของทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยให้ค่าความถูกต้องมากถึง 94.181 เปอร์เซ็นต์ของความกว้าง และ 98.55 เปอร์เซ็นต์ของความยาวสำหรับเพศชาย และสำหรับเพศหญิงจากผลการทดลองให้ค่าความถูกต้องมากถึง 94.7879 เปอร์เซ็นต์ของความกว้างและ 98.8186 เปอร์เซ็นต์ของความยาว

**คำสำคัญ :** การตรวจจับวัตถุ, ขนาดรองเท้า, ระบบการค้าอิเล็กทรอนิกส์



---

## **Object Detection from Camera Images for Identification of Shoe Sizes in E-commerce System**

**Pornpawee Khonchoho, Irin Panmook, Wasutep Wichitamornloet**

**Advisor : Asst. Prof. Dr. Anuchit Jitpattanakul**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

Nowadays, e-commerce system is very popular. Especially the trading of sports shoes through the internet online. But a problem is not knowing the proper size of each athletic footwear with the foot size of the person who wants to buy. This results in a very high returns and sometimes the order cannot be returned when ordered to retailers. The problem affects the confidence in the order and the economic damage to the e-commerce system is enormous. This project has proposed an approach of image processing for detecting objects in the human foot and identifying footwear. Also develops applications that work on mobile phones for detecting objects from photos to identify shoe size to facilitate online shoe ordering. The results show that the proposed algorithms can be used to identify feet size of both males and females. The obtained accuracy is up to 94.181 percent of width for males and 98.55 percent of length for males. For females, the accuracy is up to 94.7879 percent of width and 98.8186 percent of length.

**Keyword :** Object detection, shoe size, e-commerce system



## การประยุกต์ใช้ Interval Valued Fuzzy Sets ในการขยายขนาด ของภาพดิจิทัลในระบบสี RGB

กฤษณา เจ็ญเจริญ, เกศกนก คนแรงดี

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. ภาสวรรณ นพแก้ว

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

### บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนออัลกอริทึมเพื่อขยายขนาดของภาพดิจิทัลสีในระบบ RGB ด้วย interval valued fuzzy sets อัลกอริทึมนี้ขยายขนาดของภาพให้มีขนาดเป็น  $2k+1$  เท่าของภาพเดิม โดยการสร้าง interval valued fuzzy sets จาก fuzzy sets สำหรับค่าในเฉดสีแดง เขียว และน้ำเงินของภาพดิจิทัล interval valued fuzzy sets เหล่านี้จะกำหนดค่าสีที่เป็นไปได้ในแต่ละเฉดสีให้กับแต่ละพิกเซลในภาพที่ขยายแล้ว หลังจากนั้นค่า fuzzy ของสีในแต่ละพิกเซลจะถูกคำนวณจาก interval valued fuzzy sets ที่หาได้ข้างต้น และท้ายที่สุดค่า fuzzy ของสีเหล่านั้นจะถูกเปลี่ยนให้เป็นค่าสีจริงของภาพดิจิทัล เมื่อทำการทดสอบคุณภาพของภาพที่ขยายโดยอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นกับภาพที่ขยายโดยอัลกอริทึม nearest neighbour interpolation, bilinear interpolation, bicubic interpolation และอัลกอริทึมของ A.Jurio และคณะ โดยใช้ค่า peak signal-to-noise ratio เราได้แสดงให้เห็นว่าคุณภาพของภาพเมื่อถูกขยายให้มีขนาด 3 เท่าด้วยอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นสูงขึ้น แต่อัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นไม่สามารถเพิ่มคุณภาพของภาพเมื่อถูกขยายให้มีขนาดมากกว่า 3 เท่าได้ นอกจากนี้อัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นนี้ใช้เวลาในการประมวลผลนานกว่า 4 อัลกอริทึมที่กล่าวไว้ข้างต้น ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาพัฒนาอัลกอริทึมสำหรับการขยายภาพดิจิทัลต่อไป

คำสำคัญ : interval valued fuzzy sets, เทคนิคการขยายภาพ





---

# Application of Interval Valued Fuzzy Sets on Digital Images Enlarging in the RGB Color Space

**Grissana Jiajaroen, Ketkanok Khonraengdi**

**Advisor: Dr. Passawan Noppakaew**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
Silpakorn University**

## Abstract

This project presents an algorithm for enlarging digital color images in RGB system by using interval valued fuzzy sets. This algorithm enlarges an image size to  $2k + 1$  time its original size by constructing interval valued fuzzy sets from the fuzzy set of red, green, and blue shades of the digital image. These interval valued fuzzy sets determine possible color values in each color shade for all pixels in the enlarged image. The fuzzy color value of each pixel in the enlarged image is calculated from the interval valued fuzzy sets and finally changed to be the real color valued. By using peak signal-to-noise ratio, we have demonstrated that the proposed algorithm could improve image qualities when the images are enlarged to 3 times their original sizes when it is compared with the nearest neighbor interpolation, the bilinear interpolation, the bicubic interpolation and the interpolation introduced by A. Jurio, et al. But if the images are enlarged to more than 3 times their original sizes, their image qualities did not be improved. Furthermore, the algorithm developed in this project requires more processing time than the 4 algorithms mentioned above. So further study in improving the quality of enlarged images is still needed.

**Keywords** : interval valued fuzzy sets; an image magnification technique.



## แอปพลิเคชันคำนวณค่าโอนอสังหาริมทรัพย์

ศิริรัตน์ ตติบรรจงลาภ, วรรณรัตน์ พุกเล็ก, วิภาพร ฉันทสิทธิกุลชัย

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วลัยลักษณ์ ชวนัสพร

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการซื้อขายอสังหาริมทรัพย์ในประเทศของเรามีการเจริญเติบโตเป็นอย่างมาก ทำให้ผู้ซื้อและผู้ขายอสังหาริมทรัพย์ จำเป็นที่จะต้องทราบราคาประเมินที่ดินและทราบค่าธรรมเนียมการโอน เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการซื้อขายอสังหาริมทรัพย์ ในโครงการนี้คณะผู้จัดทำจึงได้พัฒนา “แอปพลิเคชันคำนวณค่าโอนอสังหาริมทรัพย์” ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อตอบสนองความต้องการและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ซื้อและผู้ขายอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งแอปพลิเคชันคำนวณค่าโอนอสังหาริมทรัพย์นี้ จะแสดงผลทั้งค่าโอนอสังหาริมทรัพย์และราคาประเมินที่ดิน

คำสำคัญ : ค่าโอนอสังหาริมทรัพย์



---

## **Application for Conveyancing Calculation**

**Sirirat Tatibanjonglap, Warunrut Pooklek, Wipaphron Chantasittikunchai**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Walailuck Chavanasporn**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

At present, the real estate trading in our country has grown tremendously. The land appraisal price and know the transfer fee are needed in making decision for real estate traders. In this project, the authors develop the “Application for Conveyancing Calculation” which is an application on Android operating system. The application aims to help the buyers and the sellers in calculating Conveyance. The application shows both real estate transfer fee and land appraisal price.

**Keyword :** Conveyance



## ระบบแนะนำหนังสือ

จตุวัฒน์ ป้อมน้อย และ พงษกร แซ่แต้

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.วิบูลศักดิ์ วัฒนายู

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

ระบบการแนะนำหนังสือ เกิดจากการนำข้อมูลประวัติการเลือกซื้อหนังสือของลูกค้า ว่าลูกค้าแต่ละคนเคยซื้อหนังสือเล่มใดมาบ้าง นำมาทำเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ว่า หนังสือแต่ละเล่มมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร โดยใช้ขั้นตอนการหาความสัมพันธ์ และใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่อง ซึ่งจะทำให้ระบบสามารถคาดเดาแนวโน้มได้ด้วยตนเอง ด้วยการสร้างแบบจำลองสำหรับการทดสอบข้อมูล ที่สามารถใช้งานได้ผ่านบริการบนเว็บ โดยผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของหนังสือแต่ละเล่ม ว่าหากลูกค้าส่วนใหญ่ซื้อหนังสือเล่มนี้แล้ว ยังซื้อหนังสือเล่มใดอีกบ้าง ตามหลักการวิเคราะห์ตะกร้าตลาด ซึ่งได้แสดงผลในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน ทั้งนี้แล้ว ความแม่นยำของผลการวิเคราะห์นั้น จะขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง และค่าพารามิเตอร์ของอัลกอริทึม

**คำสำคัญ :** เหมืองข้อมูล, การเรียนรู้ของเครื่อง, ความสัมพันธ์, หลักการวิเคราะห์ตะกร้าตลาด, บริการบนเว็บ, เว็บแอปพลิเคชัน



---

## **Book Recommendation System**

**Jatuwat Pomnoy, Pongsakorn Sae-Tae**

**Advisor: Dr. Wiboonsak Watthayu**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's University of Technology Thonburi**

### **Abstract**

Book Recommendation System is a result of books purchasing record of the customer and data mining to analyze the relationship of each book to another. The process to use for analyzing is Association Rules and use Machine Learning for system to predict the trends themselves by creating model for data testing. This model can be used through a Web Service. The result is an analysis of the relationship of each book. From Market Basket Analysis, if most customers buy this book, any new potential customer will likely buy this book. It displays in the web application for its easiness and convenience to use. The accuracy of the analysis is based on the data used in the modeling and the parameters of the algorithm.

**Keywords** : Data Mining, Machine Learning, Association Rules, Market Basket Analysis, Web Service, Web Application



## ขั้นตอนวิธีใหม่ดำเนินการตามแนวนอนให้เป็นเมทริกซ์สามเหลี่ยมบน โดยสมาชิกคงเป็นจำนวนเต็ม

แก้วใส กลีโอฟาร, นันทิยา นตรวงศ์, ระฟ้า โชตินพรัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ไพโรบลย์ พันธรักษ์พงษ์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอขั้นตอนวิธีสำหรับดำเนินการตามแนวนอน กับเมทริกซ์ที่มีสมาชิกเป็นจำนวนเต็มให้  
ได้ผลลัพธ์เป็นเมทริกซ์สามเหลี่ยมบนที่ยังคงมีสมาชิกเป็นจำนวนเต็ม ขั้นตอนวิธีประยุกต์ใช้ทฤษฎีจำนวนเรื่อง  
ขั้นตอนวิธีการหาร และขั้นตอนวิธีแบบยุคลิดในการหาตัวหารร่วมมาก และได้ออกแบบขั้นตอนวิธีใหม่สำหรับ  
ดำเนินการตามแนวนอนให้เป็นเมทริกซ์สามเหลี่ยมบน นอกจากนี้ยังพัฒนาโปรแกรมด้วยขั้นตอนวิธีที่  
ออกแบบ บนเครื่องแท็บเล็ต ซึ่งสามารถแสดงผลและขั้นตอนการดำเนินการ ให้เป็นเมทริกซ์สามเหลี่ยม  
บน การคำนวณค่าลำดับชั้น (rank) ค่าตัวกำหนด การประยุกต์ใช้หาผลเฉลย และหาเมทริกซ์ผกผัน

**คำสำคัญ :** การดำเนินการตามแนวนอน, ขั้นตอนวิธีการหาร, ขั้นตอนวิธีแบบยุคลิด, เมทริกซ์สามเหลี่ยมบน



---

# **New Algorithm for Row Operation to Obtainable Upper Triangular Matrix with Retain Integer Element**

**Keawsai Kasiolarn, Nanthiya Natewong, Rapha Chotinopparat**

**Advisor: Assoc. Prof. Praiboon Pantaragphong**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang**

## **Abstract**

This research is presented new algorithm for row operation on integer matrix to obtain upper triangular matrix with retaining integer element. The new algorithm was applied theory on Number Theory in Division Algorithm and Euclidean Algorithm for finding greatest common divisor. The research was also develop program with new algorithm on Tablet. The program can show only result and the detail step of operations such as row operation for upper triangular matrix, rank computation, determinant computation and applied for finding the solutions of system of equations, finding the inverse matrix.

**Keywords :** Row Operation, Division Algorithm, Euclidean Algorithm, Upper Triangular Matrix



## การหาบริเวณที่เหมาะสมในการตั้งจุดบริการประชาชน ช่วงเทศกาลปีใหม่ โดยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มแบบ K-means

คุณากร วิริยะโชติ, อุทุมภรณ์ ดีสวัสดิ์, วรินทร์พร วงษ์แจ้งจินดา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.วิกานดา ผาพันธ์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้พบว่าเกิดการเกิดอุบัติเหตุการจราจรในช่วงเทศกาลปีใหม่นี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ทำให้มีผู้ที่ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุ สาเหตุส่วนใหญ่มาจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยของผู้ใช้ยานพาหนะ และสภาพที่ไม่ปลอดภัยเป็นตัวส่งเสริมให้เกิดอุบัติเหตุ เช่นสภาพรถที่ไม่สมบูรณ์ สภาพถนน สัญญาณไฟจราจร เป็นต้น ดังนั้นเพื่อเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตของผู้ประสบภัย จึงต้องมีการตั้งจุดบริการประชาชนที่มีรถฉุกเฉินและชุดปฏิบัติการฉุกเฉินในการรับส่งผู้ประสบภัยได้อย่างทันท่วงที ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ พิกัดของโรงพยาบาลที่ทำการรักษาผู้ป่วยในช่วงเทศกาลปีใหม่ในพื้นที่ภาคกลาง และข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุตั้งแต่ พ.ศ.2551-2558 จากสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ สิ่งที่น่าสนใจนี้เสนอคือการทำวิธีการแบ่งกลุ่มแบบ K-means มาประยุกต์ใช้ร่วมกับข้อมูลทางภูมิศาสตร์โดยนำพิกัดโรงพยาบาลมาใช้ในการแบ่งกลุ่ม และกำหนดจำนวนกลุ่มในการแบ่งข้อมูลเท่ากับ 22 กลุ่มตามจำนวนจังหวัดในภาคกลางและนำจุดศูนย์กลางที่ได้มาเป็นสถานที่ตั้งจุดบริการประชาชน ผลที่ได้พบว่ามีจุดศูนย์กลางที่ได้อยู่ในบริเวณที่ใกล้ถนนหลวงซึ่งเป็นบริเวณที่มีความเสี่ยงสูง เนื่องจากมีการสัญจรเส้นทางเพื่อท่องเที่ยวหรือกลับภูมิลำเนา หรือใกล้เขตชุมชนซึ่งเป็นบริเวณใกล้เคียงกับที่ตั้งของโรงพยาบาล กรณีศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการแบ่งกลุ่มโดยใช้วิธี K-means เป็นเครื่องมือทางสถิติที่ใช้ได้จริง ซึ่งสามารถนำมาจัดแบ่งพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีค่าใช้จ่ายต่ำและเหมาะสมที่จะใช้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ต่อไป

**คำสำคัญ :** วิธีการจัดกลุ่มแบบเคมีน, จุดบริการประชาชน, พิกัดทางภูมิศาสตร์





---

## **Finding a Suitable Location in the Public Service on New Year's Holidays by K-means Clustering**

**Khunakorn Wiriyachot, Utumporn Deesawat, Warinporn Wongjangjinda**

**Advisor : Dr. Wikanda Phaphan**

**Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

Nowadays, traffic accidents on New Year's holidays are increasing every year. Many people have been injured and died from accidents. Most of causes are from unsafe acts of the vehicle user and hazard conditions for accidents. For example, vehicle, road, traffic lights, etc. The objective is helping injured people and increasing their chances of survival. A suitable location in the public service that has emergency vehicles and a life support unit is necessary because the efficient location can pick up injured people to cure timely. The data for analysis is geographical coordinate of hospitals in central region and the accident data from 2008-2015 from National Institute for Emergency Medicine. The research proposal apply K-means clustering to geographic information by using hospital geographical coordinate. The number of group defined as the number of provinces in central region that is 22. The location of the public service selected from the center of each group. The results show that center is located near highways, routes to across the province and community area. This case study demonstrates that K-means clustering is a realistic statistical tool that can be divided areas effectively. K-means clustering is low cost and suitable for geographic data analysis.

**Keywords :** K-means clustering, public service, geographical coordinate



## การตรวจสอบคุณภาพรำสดที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตอาหารสัตว์

ระวิภัทร์ ย่องใย, พีรสิน กุลชุติน

อาจารย์ที่ปรึกษา : ศ.อดิศักดิ์ พงษ์พุลผลศักดิ์, ดร.ธารีรัตน์ รัตน์พานิชย์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตรวจสอบคุณภาพรำสดที่เหมาะสมภายในรถบรรทุกและประเมินคุณภาพรำสดทั้งคันรถ เพื่อจำแนกกองรำสดเก็บในคลังวัตถุดิบตามระดับไขมัน โดยศึกษาวิธีการสุ่มตัวอย่างรำสดในกระบะรถบรรทุกตามระดับความลึกต่างๆ พบว่า วิธีการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมประกอบด้วย 3 ระดับความลึก คือ 50 เซนติเมตร 100 เซนติเมตร และ 150 เซนติเมตร อย่างละ 1 จุดต่อคันรถ สามารถใช้ประเมินคุณภาพของรำสดได้ครอบคลุมทั้งคันรถ จากนั้นนำข้อมูลเฉพาะค่าไขมันซึ่งเป็นค่าที่ใช้คำนวณปริมาณรำสดที่ใช้ในสูตรอาหารสัตว์ มาทำการประเมินคุณภาพรำสดทั้งคันรถด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (Mean) และวิธีค่าเฉลี่ยแบบตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy logic) เพื่อจำแนกกองรำสด พบว่าวิธีค่าเฉลี่ยแบบตรรกศาสตร์คลุมเครือประเมินคุณภาพแตกต่างจากวิธีค่าเฉลี่ย 5 % ทั้งนี้เกิดจากวิธีค่าเฉลี่ยแบบตรรกศาสตร์คลุมเครือได้นำเงื่อนไขจากผู้เชี่ยวชาญมาประกอบการคำนวณค่าเฉลี่ยทั้งคันรถ ทำให้สามารถนำผลการประเมินที่ได้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการผลิตอาหารสัตว์

**คำสำคัญ :** ตรวจสอบคุณภาพรำสด, รถบรรทุก, การสุ่มตัวอย่าง, ค่าเฉลี่ย, ตรรกศาสตร์คลุมเครือ



---

## **Appropriate Quality Inspection of Rice Bran for Feed Production**

**Rawipat Yongyai, Peerasin Kulchutisin**

**Advisor: Prof. Adisak Pongpullponsak, Dr. Tareerat Tanutpanit**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's University of Technology Thonburi**

### **Abstract**

The objectives of the study on inspection of rice bran quality that is appropriate inside the truck and evaluate the quality of rice bran in the trucks in order to be classified rice bran in the raw material inventory based on the amount of fat. By studying from the sampling method which random the samples of rice brand in the truck on different depth levels. The results revealed that the sampling method that used for studying rice bran based on three depth level which are 50 cm, 100 cm and 150 cm by collecting one group of sample for each depth per truck, this method can help to evaluate the quality of rice bran covering the whole truck. After that used only the information about amounts of fat to calculate the quantity of rice bran that use for making animal feed. And then used that information to evaluate the quality of rice bran in whole truck by using Mean and Fuzzy logic method, found that the fuzzy logic can evaluate the quality dissimilar than mean method around 5%. Using the condition of the experts in calculation the mean of whole truck, The results can be used more effectively in the feed production.

**Keywords :** Quality inspection, Truck, Sampling, Mean, Fuzzy logic



## การเปรียบเทียบมูลค่าออปชันสำหรับออปชันดัชนี SET50

ณัฐญา แหยมใส, เบญจวรรณ ศรีอ่ำ, วัฒนา แยมกลิ่น

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.นนธิยา มากะเต

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

### บทคัดย่อ

ในทางการเงิน ออปชันเป็นตราสารอนุพันธ์ประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นสัญญาที่ผู้ซื้อออปชันมีสิทธิซื้อหรือขายสินทรัพย์ ตามราคา จำนวนและเวลาที่ได้ตกลงกันไว้ตามสัญญา ออปชันถูกใช้เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการลดลงของราคาสินทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์เพื่อลดการขาดทุนที่เกิดขึ้น ผู้ลงทุนต้องศึกษาและวิเคราะห์ผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุน ซึ่งจะช่วยให้ผู้ลงทุนสามารถทำกำไรได้

โครงการนี้ศึกษามูลค่าออปชันโดยใช้ 4 วิธีประกอบด้วย แบบจำลองต้นไม้ทวินาม แบบจำลองแบล็คโชลส์ แบบจำลองมอนติคาร์โล และวิธีผลต่างอันดับ แล้วนำมูลค่าออปชันที่ได้จากทั้ง 4 วิธีมาเปรียบเทียบกับมูลค่าออปชันในตลาดสัญญาซื้อขายล่วงหน้า(TFEX)

**คำสำคัญ :** มูลค่าออปชัน, แบบจำลองต้นไม้ทวินาม, แบบจำลองแบล็คโชลส์, วิธีมอนติคาร์โล, วิธีผลต่างอันดับ



---

# Comparison on Option Pricing for SET50 Index Options

**Nattaya Yamsai, Benjawan Sri-am, Watthana Yaemklin**

**Advisor: Dr. Nonthiya Makate**

**Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science and Technology,  
Rajamangala University of Technology Thanyaburi**

## Abstract

In finance, options are one type of derivatives, which are a contract granting the right to buy or sell an asset at specific price, amount and time. Options are used as a hedge against a declining stock market to limit downsides losses. Investors should study and analyze the return of the investment that will make the investors gain a profit.

This project investigates option pricing by 4 methods which consist of binomial tree, Black-Scholes model, Monte Carlo simulation and finite difference method. We compare option pricing from 4 models with option pricing from Thailand futures exchange (TFEX).

**Keywords** : option pricing, binomial tree, Black-Scholes model, Monte Carlo simulation, finite difference method



## การเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยการจำลองข้อมูลความ เสียหายทางด้านประกันวินาศภัย

ศิวรักษ์ สวางศึนาม

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร.ทศพร แกลงธรรม

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

### บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อหาวิธีเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจง ความเสียหายด้วยการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของค่าพารามิเตอร์ระหว่างค่าจริงกับค่าประมาณที่ได้ใน แต่ละวิธี โดยใช้วิธีสัมบูรณ์คลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE) การแจกแจงความเสียหายที่ศึกษาประกอบด้วย การแจกแจงเอ็กซ์โพเนนเชียล และการแจกแจงลอการิธึม โดยใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีภาวะ น่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation) และวิธีเบย์ (Bayes' Parameters Estimation) การจำลอง ข้อมูลประกอบด้วยข้อมูลซึ่งมีขนาดเท่ากับ 100 300 500 800 1,000 3,000 และ 5,000 ข้อมูล โดยมีการทำซ้ำ 200 ครั้ง และประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริงในการคำนวณค่าเบี้ยประกันภัยสุทธิสำหรับค่าสินไหมทดแทนการประกันภัยรถยนต์ ภาคสมัครใจ ได้แก่ Type-A Type-B และ Type-C ซึ่งมีขนาดข้อมูลเป็น 2,431 2,896 และ 1,296 ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า วิธี MLE จะให้ค่า MAE ที่น้อยกว่าวิธีเบย์ สำหรับทุก ๆ ขนาดตัวอย่าง สำหรับการ จำลองข้อมูลที่มาจากการแจกแจงเอ็กซ์โพเนนเชียลและการแจกแจงลอการิธึม ซึ่งวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ วิธีเบย์จะให้ค่าเท่ากับวิธี MLE ตั้งแต่จำนวน 1,000 ข้อมูลขึ้นไป สำหรับข้อมูลจริงวิธี MLE และวิธีเบย์จะให้ ค่าพารามิเตอร์เท่ากันทั้งสองวิธีสำหรับข้อมูลทุกประเภท โดยให้ค่าเบี้ยประกันภัยสุทธิของการแจกแจงเอ็กซ์โพเนนเชียลเท่ากับ 19,096 14,638 และ 17,662 บาท และ สำหรับการแจกแจงลอการิธึมเท่ากับ 11,827 8,584 และ 13,184 บาท สำหรับ Type-A Type-B และ Type-C ตามลำดับ

**คำสำคัญ :** การประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด, การประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงความเสียหายด้วยวิธีเบย์, การจำลอง, เบี้ยประกันภัยสุทธิ



---

## The Comparison of Parameters Estimation by Simulation of Non-life Insurance Losses Data

**Siwarak Sawongnam**

**Advisor: Dr. Tosaporn Talangtam**

**Department of Mathematics, Faculty of Science, Khon Kaen University**

### Abstract

The purpose of this study is to compare the parameter estimations for loss distributions by comparing some errors between actual and estimated parameters for each estimated method by using the mean absolute error (MAE). The loss distributions are composed by Exponential distribution and Lognormal distribution. The method of parameter estimations are maximum likelihood estimation (MLE) and Bayes'. The sample sizes of simulation are 100, 300, 500, 800, 1,000, 3,000 and 5,000 which are obtained repetition 200 times. The actual motor insurance claims are applied for premium calculation. There are Type-A, Type-B and Type-C which contain 2,431, 2,896 and 1,296 observations, respectively.

The results of the study are found that the simulations; the MLE provides the lower MAE than Bayes' method for all sample sizes which come from Exponential and Lognormal distribution. The estimated parameters by Bayes' method are the same value by MLE as at the sample sizes of 1,000 and over. For the actual claims data; the MLE and Bayes' provide the same estimated parameters for all types which the net premium are 19,096, 14,638 and 17,662 Baht for Exponential distribution and 11,827, 8,584 and 13,184 Baht for Lognormal distribution for Type-A, Type-B and Type-C, respectively.

**Keywords :** Maximum Likelihood Estimation, Bayes' Parameter Estimation, Simulations, Net Premium.



## การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งเพื่อการส่งออก

จุฑามาศ เทียงพิงธรรม, เทียรวรรณ เจนจบ, และ นนทกาญจน์ สุวรรณเนตร  
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ฉัฐไชย์ สีนาวงศ์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ตัวแบบและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาแก้ปัญหาทำเลที่ตั้ง (Location Problem) โดยได้วิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งของศูนย์รับซื้อยางพาราแห่งเพื่อการส่งออก ซึ่งจะรับซื้อเต็มกำลังการผลิตจากบริษัทผู้ผลิตยางพาราแห่ง 14 บริษัท เพื่อรวบรวมและส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศผ่านท่าเรือขนาดใหญ่ 3 แห่งของประเทศ ได้แก่ ท่าเรือแหลมฉบัง ท่าเรือกรุงเทพ และท่าเรือพาณิชย์เชียงแสน งานวิจัยนี้จะใช้ตัวแบบกำหนดการไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming model) และวิธีการหาศูนย์กลางของการขนส่ง (Center of Gravity) เพื่อหาตัวเลือกตำแหน่งที่ตั้งเบื้องต้น และได้ผลลัพธ์เป็น 6 ตำแหน่ง หลังจากนั้นจึงใช้วิธีการประเมินระดับปัจจัย (Location Rating Factor) และเทคนิคการหาภาระงานร่วมกับระยะทาง (Load-Distance Technique) เพื่อทำการคัดเลือกทำเลที่ให้ต้นทุนการดำเนินงานรวมต่ำที่สุดจาก 6 ทำเลข้างต้นอีกครั้ง

**คำสำคัญ :** ตัวแบบกำหนดการไม่เชิงเส้น ปัญหาการหาทำเลที่ตั้ง การหาค่าเหมาะสมที่สุด ยางพาราแห่ง





---

## Location Analysis of a Para-Rubber Center for Export

**Juthamas Thiangphuengtham, Thianwan Chenchob, Nontakan Suwannet**

**Advisor: Assoc. Prof. Dr. Chartchai Leenawong**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang**

### Abstract

The objective of this research is to apply mathematical modeling and mathematical theory to solving the location problem. Location analysis for a para-rubber center for export is examined. The center will buy the product from fourteen para-rubber manufacturers at their full capacities, combine and then export them overseas via the nation's main three ports, namely, Laemchabang Port, Bangkok Port and Chiang Saen Port. In this research, a non-linear programming model and the Center of Gravity are applied in order to find preliminary location alternatives for the para-rubber center, which gives the results of six locations. Afterwards, the location rating factor and the load-distance technique are then incorporated so as to select the least-cost location out of the six preliminary locations.

**Keywords:** Non-Linear Programming, Location Problem, Optimization, Para-Rubber



## การใช้สูตร Benjamin Graham และตัวเลขของ Graham ในการ ตัดสินใจซื้อขายหุ้นในตลาดหุ้นไทย

วรรณภา เลิศศรีนภาพร, สุวิภา ผึ้งผาย

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร.สิทธิเศรษฐ์ พลเวียง

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์กำลังเป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก ทั้งนี้มีวิธีการหลายแบบในการเลือกที่จะลงทุน โดยในโครงงานนี้ทางผู้จัดทำได้ทดสอบประสิทธิภาพของสูตร Benjamin Graham และตัวเลขของ Graham ในการเลือกซื้อหุ้นในกลุ่ม SET100 โดยใช้ข้อมูลการซื้อขายตั้งแต่ปี 2556-2559

จากการทดลองโดยใช้การเลือกหุ้น 10 อันดับแรกของหุ้นที่มีมูลค่าแท้จริงสูงสุดจากการคำนวณโดยใช้สูตร Benjamin Graham และตัวเลขของ Graham เปรียบเทียบกับทั้ง SET100 โดยเทียบกับราคาที่เปลี่ยนแปลงในเวลา 1 ปี พบว่า ปี 2556-2559 ค่าของ Graham Formula ( $\alpha=1$  และ  $\alpha=2$ ) และ Graham Number มีราคาเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 14.75%, 17% และ 10.5% ตามลำดับ เทียบกับราคาเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของ SET100 คือ 11.25%

สรุป การเลือกหุ้นโดยใช้วิธีสูตร Benjamin Graham และตัวเลขของ Graham ในการเลือกซื้อหุ้นในกลุ่ม SET100 ไม่ได้ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าค่าเฉลี่ยของทั้ง SET100 เท่าใดนัก เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างผลกำไรในตลาดหลักทรัพย์กับการเปลี่ยนแปลงของราคาไม่ได้มีความสัมพันธ์กันมากเท่าใด

**คำสำคัญ :** การจัดสรรการลงทุน, ตลาดหุ้นไทย, สูตร Benjamin Graham, ตัวเลขของ Graham



---

# Benjamin Graham Formula and Graham Number for Trading in Stock Exchange of Thailand.

**Wanna Lertsrinapaporn, Suvipa Phuengphai**

**Advisor: Dr. Sittisede Polwiang**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
Silpakorn University**

## Abstract

In present days, Investment in stock market become popular. There are several methods to determine the possible choice of investment. In this project, We tested Benjamin Graham Formula and Graham Number in order to select the company in SET100 with the data in stock exchange of Thailand from 2013-2016.

This study selected the top ten of the highest intrinsic value stocks calculated by Benjamin Graham Formula, and the Graham Number compared with the stock's price changing during one year period. The results shown that found the price of stock in the top ten of the highest intrinsic value of Graham Formula ( $\alpha=1$ ,  $\alpha=2$ ) and Graham Number increased 14.75%, 17%, and 10.5% compare to the cost of SET100 increased 11.25%.

In conclusion, using Benjamin Graham Formula and Graham Number for selecting company in SET100 are not provide a large profit compare to average SET100. This can be explained by using correlation value between company's profit and price changing.

**Keywords** : Investment management, stock exchange of Thailand, Benjamin Graham Formula, Graham Number



## การศึกษาอัตราค่าจ้างของช่าง อ่างอิงมาตรฐานองค์การแรงงานระหว่างประเทศ เฉพาะกรณีบริษัท พร้อม เทคโนโลยี เซอร์วิส จำกัด ที่ปฏิบัติงานใน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ณิชา กฤษณพันธ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราค่าจ้างช่างฝีมือของบริษัท พร้อม เทคโนโลยี เซอร์วิส จำกัด กับอัตราค่าจ้างช่างฝีมือขั้นต่ำอ่างอิงมาตรฐานองค์การแรงงานระหว่างประเทศ (International Labor Organization : ILO) และศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราค่าจ้างช่างฝีมือของบริษัท พร้อม เทคโนโลยี เซอร์วิส จำกัด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นข้อมูลที่ได้จากช่างฝีมือของบริษัท พร้อม เทคโนโลยี เซอร์วิส จำกัด ที่ปฏิบัติงานใน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พื้นที่พญาไท ซึ่งมีจำนวน 27 คน ในช่วงวันที่ 1-30 ธันวาคม 2559 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราค่าจ้างช่างฝีมือของบริษัท พร้อม เทคโนโลยี เซอร์วิส จำกัด กับอัตราค่าจ้างช่างฝีมือขั้นต่ำอ่างอิงมาตรฐานองค์การแรงงานระหว่างประเทศ สถิติครัสคอลล-วอลลิส (Kruskal-Wallis One-way ANOVA) เพื่อศึกษาความแตกต่างของตัวแปรซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราจ้างแต่ละกลุ่ม การเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple comparison test) เพื่อใช้วิเคราะห์ความแตกต่างของตัวแปรเป็นรายกลุ่มเป็นรายคู่อีกครั้ง และสถิติฟริตแมน (Friedman Two-way ANOVA) เพื่อศึกษาความแตกต่างของตัวแปรซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราค่าจ้างช่างมากกว่า 1 กลุ่ม จากการศึกษาพบว่าอัตราค่าจ้างช่างฝีมือของบริษัท พร้อม เทคโนโลยี เซอร์วิส จำกัด มีความสัมพันธ์กับค่าตอบแทนเฉลี่ยที่สถานประกอบการกำหนดในการรับพนักงานเข้าทำงานจำแนกตามระดับตำแหน่ง และประเภทกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ทั่วราชอาณาจักร พ.ศ.2555 (อัตราค่าจ้างช่างฝีมือขั้นต่ำอ่างอิงมาตรฐานองค์การแรงงานระหว่างประเทศ) และพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราค่าจ้างช่างฝีมือ ได้แก่ วุฒิการศึกษา ตำแหน่งงาน และอายุการทำงาน

คำสำคัญ: อัตราค่าจ้าง



---

# **Technician's wages according to International Labor Organization: A case study of Prompt Techno Service Company Limited employed by Faculty of Science, Mahidol University**

**Nicha Krisanaphan**  
**Assoc. Prof. Sirilak Suwanwongse**

**Department of Mathematics, Faculty of Science, Mahidol University**

## **Abstract**

The purposes of this research are to investigate the correlations among technician's wage of Prompt Techno Service Company Limited and minimum technician's wage according to International Labor Organization (ILO), and to study factors affecting the technician's wage of Prompt Techno Service Company Limited. The samples consisted of 27 technicians of Prompt Techno Service Company Limited working during 1-30 December 2016 at Faculty of Science, Mahidol University, Phyathai district. Statistical used in data analysis was Pearson product-moment correlation coefficient to study the correlations among technician's wage of Prompt Techno Service Company Limited and minimum technician's wage according to ILO. Kruskal-Wallis One-way ANOVA was used to study the difference between variables which are the factors affecting each technician's wage. Multiple comparison test was used to study the difference between each pair of variables. Friedman Two-way ANOVA used to study the difference between variables more than one group.

The result of the study were as follows: 1) There were the correlation between technician's wage of Prompt Techno Service Company Limited and minimum technician's wage according to ILO. 2) There were 3 factors that affected technician's wage which are academic degree, job position, and employment duration.

**Keyword:** wage



## การออกแบบแผนการผลิตและการจัดการสินค้าคงคลัง

ลักษณะทิพย์ ยิ่งยวด , ธิดาพร แซ่กวน

อาจารย์ที่ปรึกษา : ธเนศ จิตต์สุภาพรรณ, ดร. อนุชา วัฒนาภา

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการออกแบบแผนการผลิตและการจัดการสินค้าคงคลัง เนื่องจากในปัจจุบันการจัดเก็บสินค้าประเภทถุงในคลังสินค้ามีปริมาณการสั่งซื้อน้อยกว่าการจัดเก็บสินค้าประเภทการปล่อยจ่ายอาหารโดยมีรถบรรทุกมารับ 4 เท่าแต่มีพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บมากกว่า 18 เท่า นอกจากนี้ภายในคลังสินค้ายังมีค่าใช้จ่ายและขั้นตอนจำนวนมาก ทำให้บริษัทต้องการที่จะปรับปรุงคลังสินค้าจึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์คือเพื่อศึกษาหาจำนวนถังพักอาหารและแผนการผลิตสินค้าให้เหมาะสมกับการจัดเก็บสินค้าประเภทถุงในคลังสินค้าและทันต่อความต้องการของลูกค้า โดยมีขั้นตอนเริ่มจากใช้ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression) หาสมการที่ใช้ในการพยากรณ์ปริมาณอาหารไก่ที่จะผลิต (หน่วยคือกิโลกรัมต่อวัน) แยกตามสูตรของอาหารจำนวน 3 สมการ ออกแบบและทดลองรันโปรแกรมอารีน่า (ARENA) เพื่อจำลองกระบวนการผลิตและกิจกรรมภายในคลังสินค้า ขั้นตอนต่อไปคำนวณจำนวนถังพักอาหารและพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บสินค้าสำรองและขั้นตอนสุดท้ายวางแผนการผลิตให้เหมาะสมกับการจัดเก็บสินค้าประเภทถุงในคลังสินค้า ผลการดำเนินงานพบว่าการใช้สมการพยากรณ์ปริมาณอาหารไก่ที่จะผลิตแบบใหม่มีความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์น้อยกว่าการพยากรณ์แบบเดิมทุกสูตรอาหารประมาณ 5% และคลังสินค้าเมื่อมีการปรับปรุงการจัดเก็บสินค้าประเภทถุงในคลังสินค้าหรือการนำถังพักอาหารมาติดตั้งบริเวณส่วนงานบรรจุ พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าสำรองในคลังสินค้าจากเดิม 2821 ตารางเมตรลดลงเหลือ 163.8 ตารางเมตรแตกต่างจากปัจจุบัน 94% พนักงานจากเดิม 19 คนลดลงเหลือ 10 คนแตกต่างจากปัจจุบัน 47% และรถยกจากเดิม 5 คันลดลงเหลือ 2 คันแตกต่างจากปัจจุบัน 60%

**คำสำคัญ** การพยากรณ์ปริมาณอาหารไก่, การจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้า, จำนวนถังพักอาหาร



---

# The Production Planning and Inventory Management

**Laksanathip Yingyuad, Thidaporn Sakuan**  
**Supervisor : Thanet Chitsuphaphan, Dr. Anucha Watanapa**

**Department of Mathematics, Faculty of science,**  
**King Mongkut's University of Technology Thonburi**

## Abstract

The purpose of this project is to find the forecasting equations that used to determine feed to be produced by using the multiple linear regression models . The equations consist of 1 equation for the recipe of 1, 1 equation for the recipe of 2 and 1 equation for the recipe 3. The 2 factors is the age of the chicken (unit is the day) and a number of chicken (the unit is per day). The results show that using the new forecasting equation have an error less than the traditional forecasting equation all phases of chicken about 5% so the new forecasting equation is the best forecasting equation for feed production planning.

The other purpose of this project is to plan the production planning and to find the number of food container with the ARENA Simulation which is verified successfully and the average of error is 1.285%. The results show that the warehouse will be reduced to 127.4 square meters from 2821 square meters that difference from the current 95%. Staffs in the warehouse reduced from 19 people to 10 people that difference from the current 47%. Forklifts in the warehouse reduced to 2 cars from 5 units that difference from the current 60%.

**Keyword** Forecast, Production Planning, Inventory Management



## การทดสอบเลือกหุ้นใน set 100 โดยการคิดลดเงินปันผล

ปณิธิ ห่วงขาว , รัตนาภรณ์ ผลอำพันธ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร.สิทธิเศรษฐ์ พลเวียง

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

### บทคัดย่อ

โครงการนี้ทดสอบการประเมินมูลค่าหุ้นโดยการคิดลดเงินปันผล ซึ่งผลตอบแทนภายใต้แนวคิดนี้ที่ผู้ลงทุนคาดว่าจะได้รับคือ เงินปันผล โดยการคิดลดเงินปันผล เป็นตัวเลขที่ใช้เพื่อแปลงค่าเงินในอนาคตให้กลับมาเป็นมูลค่า ณ ปัจจุบัน โดยในการศึกษานี้ใช้หุ้นในกลุ่ม set 100 โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี 2014 จนถึงปี 2016 โดยคัดเลือกหุ้นที่มีมูลค่าสูงสุด 10 อันดับแรกจากวิธีการคิดลดเงินปันผลแล้วเปรียบเทียบกับผลตอบแทนเฉลี่ยของกลุ่ม set 100

จากการทดสอบพบว่า ในปี 2014 หุ้นที่มีมูลค่าสูงสุด 10 อันดับแรก ให้ผลตอบแทน +21.34% ส่วนหุ้นในกลุ่ม set 100 ให้ผลตอบแทน 36.35% ในปี 2015 หุ้นที่มีมูลค่าสูงสุด 10 อันดับแรก ให้ผลตอบแทน -0.72% ส่วนหุ้นในกลุ่ม set 100 ให้ผลตอบแทน -0.015% และในปี 2016 หุ้นที่มีมูลค่าสูงสุด 10 อันดับแรก ให้ผลตอบแทน +45.12% ส่วนหุ้นในกลุ่ม set 100 ให้ผลตอบแทน +23.46%

การใช้วิธีการคิดลดเงินปันผลในปี 2014 และ 2015 หุ้นที่มีมูลค่าสูงสุดจากวิธีการคิดลดเงินปันผล 10 อันดับแรกไม่สามารถให้ผลตอบแทนสูงกว่าผลตอบแทนค่าเฉลี่ยหุ้นทั้งหมดใน set 100 แต่ในปี 2016 หุ้นที่มีมูลค่าสูงสุดจากวิธีการคิดลดเงินปันผล 10 อันดับแรกสามารถให้ผลตอบแทนสูงกว่าผลตอบแทนค่าเฉลี่ยหุ้นทั้งหมดใน set 100 ซึ่งจากการทดสอบพบว่าการคัดเลือกหุ้นที่เหมาะสมกับการลงทุนโดยวิธีคิดจากเงินปันผลนั้นไม่สามารถใช้เป็นปัจจัยหลักในการเลือกลงทุนในหุ้นกลุ่ม set 100 ได้

**คำสำคัญ :** การจัดสรรการลงทุน, ผลตอบแทนและความเสี่ยง, การคิดลดเงินปันผล





---

# The Evaluation of in SET 100 Dividend Discounted Model

**Panithi Huangkhao, Rattanapon Phonaumpan**

**Advisor: Dr.Sittisede Polwiang**

**Department of Mathematics, Faculty of Science, Silpakorn University**

## Abstract

This project estimated the intrinsic value of stock in SET 100 by dividend discounted model. The data of stock from 2014-2016 were used. The stock with ranked in the best 10 of intrinsic value were selected and compared with overall market.

The result reveals that in 2014, the 10 stock prices of the best 10 increased 21.34% compare to average set 100 which increased 36.35%. In 2015, the 10 stock prices of the best 10 decreased 0.72% compare to average the set 100 which decreased 0.015%. In 2016, the 10 stock prices of the best 10 increased 45.12% compare to average the set 100 which increased 23.46%.

In conclusion the dividend discounted model is unable to provide a good return compare to average return rate of set 100. We can conclude that consider only model is not enough to determine the stock exchange.

**Keywords :** Asset Allocation, Return and Risk, Dividend discount



## การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคณะที่ผู้ศึกษาใน มหาวิทยาลัยมหิดลกับสถานภาพการเป็นหนี้กองทุนให้กู้ยืมเพื่อ การศึกษา(กยศ.)

นำฝน ชัยเพชร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคณะที่ผู้ศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดลกับสถานภาพการเป็นหนี้ของกองทุนให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา(กยศ.) โดยงานวิจัยนี้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบไคสแควร์ ซึ่งเป็นสถิติแบบไร้พารามิเตอร์(Nonparametric) วัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความเป็นอิสระ(test of independent) ระหว่างตัวแปร 2 ตัวนั้นคือ คณะที่ผู้เรียน กับสถานภาพการเป็นหนี้กองทุนฯ(กยศ.)ของผู้กู้ ข้อมูลที่ใช้คือ จำนวนลูกหนี้ในกองทุนให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาของมหาวิทยาลัยมหิดล จากกองกิจการนักศึกษา สำนักงานอธิการบดี โดยจำแนกตามสถานภาพของลูกหนี้ ซึ่งข้อมูลถูกปรับให้เป็นปัจจุบันขณะปีพ.ศ. 2559 จากการเก็บรวบรวมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539- 2559 เป็นจำนวน 7718 คน โดยงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ คิดเป็นจำนวน 3149 คน คิดเป็นลูกหนี้สถานภาพจ่ายเงินคืนตามปกติ 1598 คน สถานภาพจ่ายเงินคืนบางส่วน 1313 คน และสถานภาพค้างชำระเต็มจำนวน 238 คน ผลการทดสอบพบว่าคณะที่ผู้เรียนในมหาวิทยาลัยมหิดลมีความสัมพันธ์กับสถานภาพการชำระหนี้คืนแก่กองทุนฯ(กยศ.) ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาต่อถึง ค่าความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพการชำระหนี้กองทุนฯ (กยศ.)กับคณะที่ผู้เรียนในมหาวิทยาลัยมหิดลโดยเปรียบเทียบค่าเป็นร้อยละ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพการชำระหนี้กองทุนฯ(กยศ.)ของผู้ภายในคณะเดียวกัน โดยเปรียบเทียบค่าเป็นร้อยละ

**คำสำคัญ :** สถานภาพการเป็นหนี้ของกองทุนฯ(กยศ.),คณะที่ผู้ศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดล,ความเป็นอิสระ, ความสัมพันธ์ของข้อมูล



---

## **Analysis of the Relationship between the Borrowers Each Faculty in Mahidol University and Status Owed of the Student Loan Fund (SLF.)**

**Namfon Chaipet**

**Advisor: Assoc Prof Sirilak Suwanwongse**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
Mahidol University**

### **Abstract**

This research studied about relationship between the borrowers of each faculty of Mahidol University and status owed of the Student Loan Fund (SLF.).The research used technical analysis of chi-square test. The purpose of research was test of independent between 2 variables which were borrowers' faculty and status owed of the Student Loan Fund (SLF.).Data were collected during 1996-2016 and updated in 2016.Data were divided into debtor 3 status as 1) Pay normally 3519 people. 2) Pay some back 3519 people and 3) Due in full 680 people. This research used data from the sample by using the stratified random sampling. The result shows that the borrowers of each faculty of Mahidol University related with status owed of the Student Loan Fund (SLF.) at 0.05 levels of significance. The next step, researcher compared percentage of relationship between status owed and the faculty of debtor and relationship between status owed and of the borrower within the same faculty.

**Keywords:** the borrowers of each faculty in Mahidol University, status owed of the Student Loan Fund (SLF.), test of independent, compared percentage of relationship.



## การเปรียบเทียบตัวแบบ ARIMA และตัวแบบการผสมระหว่างตัว แบบ ARIMA และการถดถอยโพลีโนเมียล ในการพยากรณ์มูลค่า การส่งออกน้ำมันพืชและสัตว์ของประเทศไทย

สมสกุล ทรัพย์ประเสริฐ, วิชา ภาสพันธุ์, ธาณี ศิริทรัพย์มัน  
อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ.ดร.ยุพาภรณ์ อารีพงษ์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการพยากรณ์อนุกรมเวลา 2 ตัวแบบ คือ ตัวแบบ ARIMA และ ตัวแบบผสมระหว่าง ARIMA – Multiple Polynomial Regression ในการศึกษาคั้งนี้ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาของมูลค่าการส่งออกน้ำมันพืชและสัตว์ของประเทศไทยรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2554 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 จำนวน 60 เดือน เพื่อคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละตัวแบบ และใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 จำนวน 12 เดือนไปเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของตัวแบบ เพื่อคัดเลือกตัวแบบที่ดีที่สุด โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) จากการศึกษาพบว่า ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ข้อมูลมูลค่าการส่งออกน้ำมันพืชและสัตว์ของประเทศไทย คือตัวแบบ MQR-ARIMA ซึ่งมีค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 10.6398%

คำสำคัญ : ตัวแบบ ARIMA, ตัวแบบผสม MQR-ARIMA



---

# **A Comparative on ARIMA and A Hybrid Model of ARIMA and Multiple Polynomial Regression Models in Forecasting Thailand's Vegetable oil and Lard export Value**

**Somsakoon Subprasart, Warisa Phasaphan, Tharinee Keereesubman**

**Advisor : Assoc. Prof. Dr.Yupaporn Areepong**

**Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

## **Abstract**

The objective of this research is to study and compare two models of forecasting time series, namely ARIMA and A Hybrid Model of ARIMA and Multiple Polynomial Regression. In this study, we use the monthly time series data of Thailand's Vegetable oil and Lard export Value in previous time from January 2011 to December 2016 for 60 months. This data was used for selection the suitable models in each forecasting methods and use these lead forecasting to compare with data collected from January to December 2016 for 12 months, which used for selection the most suitable model. The Mean Absolute Percentage Error (MAPE) are used as the comparative criteria. It was found that the MQR-ARIMA hybrid model is the most suitable model for forecasting the monthly time series data of Thailand's Vegetable oil and Lard export Value. The MQR-ARIMA hybrid model lead forecast had the lowest MAPE of 10.6398%

**Keywords:** ARIMA model, MQR-ARIMA hybrid model



## การศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยรถยนต์สำหรับการ ขยายทุนประกันภัย

จันทร์ยาพร วงศ์ธรรม, อภิญา ทรงศิริ, ชุติพร รอดสุข

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.อนุวัฒน์ แซ่ตั้ง

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

โครงการฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยรถยนต์คุ้มครองส่วนต่างสุทธิ (GAP Insurance) และคำนวณอัตราเบี้ยประกันภัยรถยนต์สำหรับการประกันภัยประเภท 2++ โดยการประกันภัยรถยนต์ทั้ง 2 ประเภทนี้ เป็นการขยายทุนประกันภัยของกรมธรรม์สำหรับการประกันภัยประเภท 1 และการประกันภัยประเภท 2+ โดยจะแยกการคำนวณเบี้ยประกันภัยของผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ประเภทนี้ออกจากกัน สำหรับผลิตภัณฑ์คุ้มครองส่วนต่างสุทธิ จะให้ความคุ้มครองส่วนต่าง 20% เพิ่มเติมจากเดิม 80% ของราคารายยนต์ ณ ปัจจุบัน ซึ่งการประกันภัยประเภท 1 คุ้มครองอยู่ โดยที่ผู้เอาประกันภัยสามารถซื้อเป็นสัญญาแนบท้ายได้ การคำนวณเบี้ยประกันภัยจะใช้ตารางพัฒนาจำนวนครั้งการเรียกร้องค่าสินไหมทดแทนรูปสามเหลี่ยมแบบสะสม จากการดำเนินงานพบว่าอัตราเบี้ยประกันภัย (Premium rate) ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.0032 ซึ่งต่ำกว่าค่าอัตราเบี้ยประกันภัยที่บริษัทใช้อยู่ที่ 0.008 ค่อนข้างมาก จึงส่งผลให้อัตราเบี้ยประกันภัยสุทธิมีค่าต่ำกว่ามากด้วย และสำหรับผลิตภัณฑ์ประกันภัยรถยนต์ประเภท 2++ จะให้ความคุ้มครองเหมือนกับการประกันภัยประเภท 2+ แต่จะขยายทุนประกันภัยจากเดิม 100,000 บาท เป็น 80% ของราคารายยนต์ ณ ปัจจุบัน โดยในการคำนวณเบี้ยประกันภัยแบบ 2++ นี้จะใช้ตารางพัฒนาค่าสินไหมทดแทนรูปสามเหลี่ยมแบบสะสม เพื่อทำนายค่าสินไหมทดแทนรวมสัมบูรณ์ เพื่อใช้ในการคำนวณต้นทุนความเสียหายต่อคัน (Loss Cost) จากการดำเนินงานพบว่า เบี้ยประกันภัยประเภท 2++ ที่คำนวณได้แต่ละรุ่นรถยนต์ไม่เท่ากันซึ่งมีความสมเหตุสมผลกว่าและคุ้มค่ามากกว่าประกันภัยประเภท 2+ ที่มีเบี้ยประกันภัยเหมาจ่าย 9,000 บาท ไม่ขึ้นกับยี่ห้อรถยนต์

**คำสำคัญ:** การขยายทุนเอาประกันภัย/ การประกันภัยรถยนต์คุ้มครองส่วนต่าง/ การประกันภัยรถยนต์ประเภท 2++/ ต้นทุนความเสียหาย/ อัตราเบี้ยประกันภัย



---

# A Study of Motor Insurance Pricing for Sum Insured Extension

**Chanyaphorn Wongtham, Apinya Songsiri, Chuleeporn Rodsuk**

**Advisor: Dr. Anuwat Sae-Tang**

**Department of Mathematics, Faculty Science,  
King Mongkut's University of Technology Thonburi**

## Abstract

The aim of this project is to calculate the net premium for GAP insurance and 2++ class insurance. Both of these are sum insured extensions of first class insurance and 2++ class insurance, respectively. The premium calculation for these 2 cases is considered separately. For the GAP insurance, it will cover another 20% unprotected by the first class insurance which its sum insured is generally set to be only 80% of the present car price. This can be easily bought as a rider of a first class insurance policy. In the premium calculation process, the accumulated claim count development triangle table is used to estimate the ultimate claim count for the premium rate calculation. The result shows that the obtained premium rate is 0.0032 which is much lower than the recently used premium rate 0.008. This results in the lower net premium as well. On the other hand, for the 2++ class insurance, its coverages are the same as what are cover by the 2++ class insurance but the sum insured will be extended from 100,000 baht to 80% of the present car price. To calculate the net premium of this class, the accumulated loss development triangle table is applied to predict the ultimate total loss in order to calculate the loss cost. Finally, it is found that the calculated net premium of 2++ class insurance for each car models comes out to be different. These net premiums seem to be more reasonable and worth to pay than these of 2+ class whose net premium is set to be 9,000 baht not depending on the car models.

**Keywords:** 2++ Class Insurance/ GAP Insurance/ Loss Cost/ Premium Rate/ Sum Insured Extension



## ผลเฉลยเชิงตัวเลขของปัญหาค่าขอบโดย Shooting Method

ปพิชญา กริสแก้ว, ชนากานต์ เทศนนท์ และ พิชรารธร วงศ์อนุสรณ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สุรัตนา ลังษ์หนูน

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

โครงการนี้เราได้ทำการศึกษาการหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของปัญหาค่าขอบที่ประกอบไปด้วยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองและเงื่อนไขขอบสองเงื่อนไข โดยวิธีการหาผลเฉลยเชิงตัวเลขมีด้วยกันหลายวิธี เช่น Shooting method , Finite difference method เป็นต้น ซึ่งในโครงการนี้เราได้นำวิธี Shooting method มาใช้ในการหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของปัญหาค่าขอบ และทำการเขียนหน้า Graphical user interface (GUI) โดยใช้โปรแกรม MATLAB® รวมทั้งทำการยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับปัญหาค่าขอบทางวิศวกรรม เช่น การกระจายอุณหภูมิแท่งวัตถุ(Pin Fin) เป็นต้น

**คำสำคัญ :** วิธีชู้ตติ้ง, ปัญหาค่าขอบ, ระบบติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์





---

# Numerical Solutions of Boundary Value Problem by Shooting Method

**Papichaya Kriskaew, Chanakan Tesnon and Patcharathon Wonganusorn**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Surattana Sungnul**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

## Abstract

In this project, we studied the numerical solutions of boundary value problem which is consist of the second order ordinary differential equation and two boundary conditions. There are many methods for solving boundary value problem such as shooting method, finite difference method etc. In this work, Numerical solutions are solved base on the shooting method and MATLAB® program is used for computing and to create the graphical user interface (GUI) In addition, we applied the shooting method to solve the problem of temperature distribution in a pin fin.

**Keywords :** Shooting method, boundary value problem, Graphical user interface (GUI)



---

## การหาผลเฉลยของบางสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยไม่เชิงเส้น โดยใช้ระเบียบวิธีโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชันและการแปลงเอลซาคิ

วรภพ สง่าวงษ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.บุรุษกร นันทดิลก

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

### บทคัดย่อ

ในบทความนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ระเบียบวิธีโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชันและการแปลงเอลซาคิเพื่อหาผลเฉลยของบางสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยไม่เชิงเส้น ผลเฉลยที่ได้ของสมการนี้อยู่ในรูปแบบปิด ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระเบียบวิธี กระบวนการและผลลัพธ์ถูกแสดงไว้ในตัวอย่าง

คำสำคัญ: ระเบียบวิธีโฮโมโทปีเพอร์เทอร์เบชัน การแปลงเอลซาคิ



---

# The Solution of Some Nonlinear Partial Differential Equations by Using Homotopy Perturbation Method and Elzaki Transform

**Woraphop Sangawong**

**Advisor: Lect. Dr. Buraskorn Nuntadilok**

**Division of Mathematics, Faculty of Science, Maejo University**

## **Abstract**

In this paper, we use homotopy perturbation method and Elzaki transform for solving some nonlinear partial differential equations (PDEs). This efficient method provides closed form solution of these equations. The results are shown in the examples.

**Keywords:** homotopy perturbation method, Elzaki transform



## สถิติวิเคราะห์ข้อมูลผู้สูงอายุของจังหวัดกรุงเทพมหานครและจังหวัด เชียงใหม่

ณัฐิตา รุ่งเรือง, ทิพากร อิมเจริญ, นัชชา สุกิตติพัฒนานกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สอาด วินิตพงค์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังอยู่ในช่วงการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ โดยจากข้อมูลของ United Nations World Population Ageing พบว่าหลังจากปี 2552 ประชากรที่อยู่ในวัยพึ่งพิง ได้แก่ เด็ก และผู้สูงอายุ จะมีจำนวนมากกว่าประชากรในวัยแรงงาน และในปี 2560 จะเป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์ที่ ประชากรเด็กน้อยกว่าผู้สูงอายุ สถานการณ์นี้เป็นผลมาจากการลดภาวะเจริญพันธุ์อย่างรวดเร็ว และการลดลงอย่างต่อเนื่องของระดับการตายของประชากร ทำให้จำนวนและสัดส่วนประชากรสูงอายุของไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาหาค่าสถิติวิเคราะห์พื้นฐานของข้อมูลประชากรผู้สูงอายุในจังหวัด กรุงเทพมหานครและจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2559 ศึกษาการแจกแจงของข้อมูลโดยใช้ตัวสถิติทดสอบ แอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง ทำการประมาณช่วงความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยและช่วงความเชื่อมั่นของผลต่างค่าเฉลี่ยสอง ประชากรโดยใช้วิธีเจเนอรัลไลซ์คอนฟิเดนซ์อินเทอร์วัลส์ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าทั้งสองจังหวัดมี ค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกัน

**คำสำคัญ :** สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง, เจเนอรัลไลซ์คอนฟิเดนซ์อินเทอร์วัลส์



---

# Statistical Analysis of Elder people of Bangkok Compared With Chiang-Mai

**Nutita Rungrueng, Tipakorn Imjaruen, Natcha Sukittipattanakul**

**Advisor : Assoc. Prof. Dr. Sa-aat Niwitpong**

**Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,**

**King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

## Abstract

Nowadays, Thailand is in transition into the elder society completely. The Information of United Nations World Population Ageing after 2009, They found that the population is in dependence include: children and The elderly there will be more than the working-age population. In the year 2017 will be the first time in history that the baby population is less than the elderly. This situation is due to the rapid decline in fertility and the continued decline in mortality. The number and proportion of Thai elderly population has increased rapidly.

This project is designed to study the basic analysis of elderly population data in Bangkok and Chiang Mai Province in 2016. We study the distribution of data using the Anderson-Darling Test and compared the confidence intervals for the mean and confidence intervals for the two population mean differences using the generalized confidence interval. We found that by results, the two provinces had different mean values.

**Keywords :** Anderson-Darling Test, Generalized Confidence Interval



## ผลเฉลยเชิงตัวเลขสำหรับการไหลของน้ำในทางน้ำในแบบจำลอง คณิตศาสตร์สำหรับการไหลของน้ำเข้าสู่นาข้าว

พิชยา คงธนจารี, ทศวัลย์ อร่ามสุนทรสุข, จูตินันท์ พันธุ์เศรษฐ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.นวลลักษณ์ ทองจับ

ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

### บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้ศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการไหลของน้ำเข้าสู่แปลงนาและทิศทางการไหลของน้ำผ่านสมการความต่อเนื่องและสมการเนเวียร์-สโตกส์ ผลเฉลยเชิงตัวเลขถูกคำนวณโดยระเบียบวิธีสมาชิกจำกัดในระบบพิกัดฉากสองมิติ ผลเฉลยเชิงตัวเลขจะถูกเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการทดลอง (แปลงนามีขนาด 2,301 ตารางเมตร โดยทางเข้าน้ำมีขนาด 0.25 เมตร) ข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นว่าอัตราการไหล 5.7635 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เมื่อน้ำไหลผ่านทางเข้าแปลงนาพบว่าความเร็วและความดันจะค่อยๆ ลดลงตามขนาดของแปลงนาจนเป็นศูนย์ที่ปลายแปลงนา

**คำสำคัญ** : ระเบียบวิธีสมาชิกจำกัด, การไหลของน้ำ, สมการความต่อเนื่อง, สมการเนเวียร์-สโตกส์



---

# Numerical solution of Stream flow in a Mathematical Model for Water Flow to Rice Field

**Phitchaya Khongthanajaree, Tassawan Aramsoontornsuk,**

**Thitinan Punsate**

**Advisor: Dr.Nawalax Thongjub**

**Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology,  
Thammasat University**

## Abstract

This research has studied in the mathematical model of water flow to rice field and the direction of water flow via the equation of continuity and Navier-Stokes Equations. Numerical solutions are computed by finite element method in a 2D planar coordinate system. The Solutions are compared with experiment data (2,301 square meters of rice field with 0.25 meters of the entrance of the rice field). This data are indicated that the rate of flow is  $5.7635 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ . When the water flow pass the entrance of the rice field, the velocity and the pressure of water flow decreased slightly with the size of rice field to zero at the end of rice field.

**Keywords** : Finite Element method, The water flow, The equation of continuity, Navier-Stokes Equations



## การเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงไวบูลล์

กุลธิดา รัตตมณี, จิตาภา วงษ์ราช, ชลันธร จันทรทรงกรด

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สอาด นิวิศพงษ์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

การแจกแจงไวบูลล์เป็นการแจกแจงที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในแจกแจงเวลาเกี่ยวกับความเร็วลม มีพารามิเตอร์ 2 ตัว ได้แก่  $k$  (shape) และ  $c$  (scale) โครงการพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาผลสรุปในการเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงไวบูลล์ การประมาณค่าพารามิเตอร์ ซึ่งข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ในโครงการพิเศษนี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วลมของเกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี ตั้งแต่เดือนมกราคม 2014 – ธันวาคม 2016 ทำการทดสอบความเหมาะสมของข้อมูลว่าข้อมูลมีการแจกแจงไวบูลล์หรือไม่ ด้วย Kolmogorov-Sminorv test และประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีต่างๆ 4 วิธี ได้แก่ 1.Empirical Method 2.Energy Pattern Factor Method 3.Maximum Likelihood Method 4.Modified Maximum Likelihood Method โดยใช้หลักเกณฑ์การเปรียบเทียบแต่ละวิธีจากการหาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของค่าประมาณ (Mean-Square Error Estimator : MSE) การประมาณค่าวิธีใดที่ให้ค่า MSE ต่ำที่สุด จะถือว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า  $k$  และ  $c$  ผลการทดลองครั้งนี้พบว่า วิธี Maximum Likelihood Method เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการประมาณค่าพารามิเตอร์ เนื่องจากให้ค่า MSE ต่ำที่สุด

**คำสำคัญ:** การแจกแจงไวบูลล์, พลังงานลม, การประมาณค่าพารามิเตอร์ของไวบูลล์





## **A Comparison of Parameters Estimation of the Weibull Distribution**

**Kultida Rattamanee, Jidapha Wongrat, Chalantorn Jansonggord**

**Advisor: Assoc. Prof. Dr. Sa-aat Niwitpong**

**Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

The Weibull distribution has been widely used in the time distribution that about wind speed. There are two parameters;  $k$  for shape and  $c$  for scale. This special project have purpose for comparative study of methods to estimate Weibull parameters. The data analyzed for this special project about wind speed data from January 2014 to December 2016 at Samui Island, Surattani. The goodness of fit test of data using Kolmogorov-Sminorv. Four methods namely; Empirical Method, Energy Pattern Factor Method, Maximum Likelihood Method, and Modified Maximum Likelihood Method are used to estimate parameters  $k$  and  $c$ . Estimation of any method that gives the minimum MSE value is required. The result of this study showed that Maximum Likelihood Method is the most appropriated methods. Because, it gives the minimum MSE value.

**Keywords:** Weibull Distribution, Wind Energy, Estimating, Weibull Parameters



## ระเบียบวิธีผลต่างอันตะแบบกระชับอันดับที่หก สำหรับสมการอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง

นางอุณงค์ พลอยงาม, พิชญาวดี ทีคา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.พิศุทธวรรณ ศรีภิรมย์ สิรินิลกุล

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### บทคัดย่อ

สมการอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสองเป็นสมการที่พบบ่อยทั้งในคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือแม้กระทั่งวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งบางสมการง่ายต่อการหาผลเฉลยแต่บางสมการยากต่อการหาผลเฉลยโดยตรง เราจึงศึกษาวิธีการประมาณค่าผลเฉลยโดยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อหาผลเฉลยของสมการนี้

โครงงานนี้นำเสนอการหาผลเฉลยสมการอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสองโดยระเบียบวิธีผลต่างอันตะแบบกระชับอันดับที่หก โดยแทนที่พจน์อนุพันธ์ด้วยการประมาณค่าผลต่าง จากนั้นเขียนให้อยู่ในรูปแบบระบบสมการเชิงเส้น แล้วหาผลเฉลยโดยวิธีการกำจัดของเกาส์เซียน และเพื่อความสะดวกจึงใช้โปรแกรมแมทแลบในการคำนวณผลและค่าคลาดเคลื่อน ซึ่งผลที่ได้ทำให้เห็นว่าระเบียบวิธีนี้สามารถประมาณค่าได้ใกล้เคียงกับผลเฉลยแม่นยำตรงมาก

**คำสำคัญ :** ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข, ผลต่างอันตะ, สมการอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง



---

# Sixth-Order Compact Finite Difference Method for Second-Order Linear Ordinary Differential Equations

**Nartanong Plongam, Pichayawadee Teekha**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Pisuttawan Sripirom Sirininlakul**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
Srinakharinwirot University**

## Abstract

The second-order linear equation is the most common equation in mathematics, science, or even engineering. Some of the equations are easy to find solutions, but some equations are difficult to solve directly. We will study the method of estimating the solution by numerical method to find the solution of this equation.

The second-order linear ordinary differential equation solved by the sixth-order compact finite difference method is investigated. By replacing finite difference approximation, the derivative in the given differential equation is transformed to linear system which can be solved by simple Gaussian elimination. For convenience, use the MATLAB to calculate the results and deviations. The numerical results show that the present method has been very well approximated the exact solution.

**Keywords** : numerical method, finite difference, second-order linear ordinary differential equation



## การแก้ปัญหасมการอินทิกรัลวอลแตร์ราโดยการประมาณค่า ปริพันธ์เชิงตัวเลข

วนาลี แข่งขัน, รุ่ง อมรเรืองวานิชย์, ภิญญาพัชญ์ ลีรัตนวาริ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.คมสันต์ เนียมเปรม

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

ในโครงการนี้ได้ศึกษาวิธีการเชิงตัวเลขสำหรับแก้สมการอินทิกรัลวอลแตร์รา ซึ่งสมการอินทิกรัลดังกล่าวสามารถแปลงมาจากปัญหาค่าเริ่มต้น สมการอินทิกรัลวอลแตร์รา ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับปัญหามากมายหลายแขนงงาน ได้แก่ ปัญหาทางฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ ปัญหาทางเคมี สารกึ่งตัวนำ ทฤษฎีการกระเจิงของแสง ปรากฏการณ์แผ่นดินไหว การนำความร้อน การไหลของของไหล เป็นต้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาในโครงการนี้คือ เพื่อหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการอินทิกรัลวอลแตร์ราโดยใช้ระเบียบวิธีสี่เหลี่ยมคางหมู และระเบียบวิธีของซิมป์สัน พร้อมทั้งนำเสนอการวิเคราะห์เชิงทฤษฎีและเปรียบเทียบผลเฉลยที่ได้จากสองวิธีดังกล่าวกับผลเฉลยแม่นยำตรง

**คำสำคัญ :** สมการเชิงปริพันธ์วอลแตร์, ระเบียบวิธีสี่เหลี่ยมคางหมู และระเบียบวิธีของซิมป์สัน



---

## **Solving the Volterra Integral Equation using the Numerical Integrations**

**Whanalee Khangkhan, Rung Amorrnruengvanich,  
Pinyapat Leerattanavaree**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Khomsan Neamprem**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

In this project the numerical methods for solving the Volterra integral equation is presented. This type integral equation can be reformulated as the initial value problem. Volterra integral equation has many applications in various areas, including mathematical physics, chemistry, semi-conductors, scattering theory, seismology, heat conduction, fluid flow, etc. The main purpose of this study focuses on finding the numerical solutions of the Volterra integral equation by using trapezoid rule and Simpson's rule. Finally, the theoretical analysis and comparison between solutions from both methods and exact solution will be discussed.

**Keywords :** Volterra integral equation, Trapezoid rule, Simpson's rule



## การเปรียบเทียบตัวประมาณอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยประชากรที่ปรับ ใหม่ภายใต้ค้ำมัธยฐานโดยใช้ค่าความเบ้และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ ทราบค่าของตัวแปรช่วย

อันธิดา จันตะ, ไรวินท์ สุรพิพิธ, ธนนธรรณ ไซสุวรรณนพ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.นवलพรรณ ลอว์สัน

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบตัวประมาณค่าอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยประชากรที่ปรับใหม่ภายใต้ค้ำมัธยฐานของ Subramani และ Prabavathy (2015) กับตัวประมาณอัตราส่วนแบบดั้งเดิม ตัวประมาณอัตราส่วนที่ปรับใหม่ของ Subramani (2013) และตัวประมาณอัตราส่วนภายใต้ค้ำมัธยฐานของ Subramani และ Prabavathy (2014) วิธีการทำวิจัยจะทำการจำลองข้อมูลจากโปรแกรม R โดยสร้างข้อมูลประชากรที่มีการแจกแจงปกติสองตัวแปร (X,Y) มีขนาดประชากร (N) เท่ากับ 1,000 ซึ่งตัวแปรช่วย X มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 400 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 44.72 และตัวแปรที่สนใจ Y มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.48 ณ ระดับความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 0.3 0.5 และ 0.7 สุ่มตัวอย่างโดยใช้ขนาดของตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 50 และ 100 ตามลำดับ แต่ละกรณีทำซ้ำ (B) เท่ากับ 10,000 รอบ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณนั้นได้ใช้เกณฑ์ค่าร้อยละของประสิทธิภาพสัมพัทธ์ (Percentage Relative Efficiency : PRE) เป็นตัววัดประสิทธิภาพในการประมาณค่าพบว่าตัวประมาณค่าอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยประชากรที่ปรับใหม่ภายใต้ค้ำมัธยฐานของ Subramani และ Prabavathy (2015) มีประสิทธิภาพดีที่สุดเนื่องจากมีค่าร้อยละของประสิทธิภาพสัมพัทธ์สูงที่สุด

คำสำคัญ : ตัวประมาณอัตราส่วน ความเบ้ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ร้อยละของประสิทธิภาพสัมพัทธ์



---

# A Comparison of Median Base Modified Ratio Estimators with Known Skewness and Correlation Coefficient of Auxiliary Variable

**Unthida Junta, Rywin Surapipith, Tanontond Chaisuwannop**

**Advisor: Assist. Prof. Dr. Nuanpan Lawson**

**Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

## Abstract

The objective of this research was to study and compare the median based modified ratio estimators of Subramani and Prabavathy (2015) with classical ratio estimator, modified ratio estimators of Subramani (2013) and median based ratio estimators of Subramani and Prabavathy (2014). A simulation study was used to compare the efficiency of the ratio estimators using R program. X and Y variables were generated using bivariate normal distribution. The auxiliary variable X had the normal distribution with mean 400 and standard deviation 44.72 and Y had a normal distribution with mean 40 and standard deviation 5.48 with the population size N equal to 1000. Three different levels of the sample correlation coefficient between X and Y; 0.3, 0.5 and 0.7 were chosen. A simple random sampling without replacement (SRSWOR) was used to draw sample of size  $n = 10, 50$  and 100 and was then repeated for 10,000 times. A percentage relative efficiency (PRE) was used to compare the efficiency between Subramani and Prabavathy (2015) estimator and other existing ratio estimators. The simulation results showed that the Subramani and Prabavathy (2015) ratio estimator was more efficient than other existing ratio estimators.

**Keywords:** Ratio Estimator, Median, Correlation Coefficient, Percentage Relative Efficiency



## แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของโรคฮีโมฟีเลียในประเทศไทย

วรรณศิริ ศิริเสริมพันธุ์ วาสนา ทองเปี่ยม วิยะดา แก้วเรือง  
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.พันธ์ณี พงศ์สัมพันธ์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.สิริพร แชนน่า วินเทอร์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

บทความวิจัยฉบับนี้ได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดแนวโน้มของจำนวนผู้ป่วยที่เป็นโรคฮีโมฟีเลียในประเทศไทย ผู้จัดทำได้ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้นเพื่อจะได้เป็นประโยชน์ต่อการควบคุมโรคทางพันธุกรรมนี้ในประเทศไทยต่อไป ผู้จัดทำได้พิจารณาพยาธีกำเนิด ลักษณะการแพร่กระจายของโรค ประชากรผู้ป่วยในแต่ละช่วงอายุตามรายปี ทฤษฎีการจับคู่ของยีน แล้วจึงนำข้อมูลของผู้ป่วยและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์มาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และผลเฉลยเชิงตัวเลขได้นำมาแสดงโดยการสร้างเป็นโปรแกรมที่ได้จากการศึกษานี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางหาวิธีการลดจำนวนผู้ป่วยโรคฮีโมฟีเลียในประเทศไทย

คำสำคัญ : โรคฮีโมฟีเลีย โรคทางพันธุกรรม พยาธีกำเนิด





---

## Mathematical Model of Hemophilia in Thailand

**Wannasiri Sirisermphan Wassana Tongpiam Viyada Kaewruang**  
**Advisor: Assoc.Prof.Dr.Puntani Pongsumpun**  
**Co-Advisor: Dr. Siripawn Henna Winter**

**Department of Mathematics, Faculty of Science**  
**King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang**

### Abstract

The purpose of this paper is to decrease the trend of Hemophilia disease in Thailand. We apply the mathematical knowledge for finding the appropriated model. This will be helpful for controlling genetic disease in Thailand. The mathematical model is created by learning mechanism of genetic transmission of Hemophilia disease. We consider Pathogenesis, the distribution of this disease by region, year and age of patients. We find the analytical and numerical results of our model. The genetics and recurrence relation are used in this study. Then we take the real data and mathematical theorem to formulate the mathematical model. The numerical results are shown by creating program. The results of this study would be an alternative way to decrease the case of Hemophilia disease in Thailand.

**Keywords** : Hemophilia, Genetic disease, Pathogenesis



## การวิเคราะห์เงื่อนไขเพียงพอที่ทำให้การติดเชื้อเอชไอวีหมดไป

จิรัฐติกาล จำปาทอง ฐุชิต เทียบคำ และ วิลาวรรณย์ เปี้ยวสาว

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.เอกชัย คุณวุฒิปรีชาชาญ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

ตัวแบบการติดเชื้อไวรัสเอชไอวีเป็นหัวข้อวิจัยที่ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยลักษณะการติดเชื้อมีได้หลากหลายรูปแบบ ในงานนี้เราได้ศึกษาตัวแบบการติดเชื้อเอชไอวีสองรูปแบบ คือการติดเชื้อจากไวรัสไปยังเซลล์และการแพร่เชื้อจากเซลล์ไปยังเซลล์ จุดสมดุลของตัวแบบทั้งสองถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อหาเงื่อนไขเพียงพอของค่าพารามิเตอร์ที่มีผลทำให้การติดเชื้อหายไป และเป็นจุดสมดุลที่มีเสถียรภาพโดยใช้วิธีการแปลงให้เป็นระบบเชิงเส้นพร้อมทั้งวิเคราะห์ค่าไอเกนของระบบ จากผลการดำเนินงานพบว่าภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสมจุดสมดุลของตัวแบบทั้งสองมีเสถียรภาพเชิงเส้นกำกับ นอกจากนี้จากการจำลองปัญหาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์พบว่าผลที่ได้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์เชิงทฤษฎี

**คำสำคัญ :** ไวรัสเอชไอวี การติดเชื้อจากไวรัสไปยังเซลล์ การแพร่เชื้อจากเซลล์ไปยังเซลล์ เสถียรภาพเชิงเส้นกำกับ



---

## **Analysis of the Sufficient Conditions for Disappearance of the HIV infections.**

**Jiradthitikarn Jampathong, Thuwachit Theapkham, and Wilawan Beawsaw**

**Advisor: Dr.Ekkachai Kunnawuttipreechachan**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

The HIV-virus infectious model has been continually developed and it is an active research topic. Generally, there are various types of infections. In this work, we have studied two classes of the HIV infectious diseases, which are the virus-to-cell infection model and the cell-to-cell transmission model. We have analyzed the properties of disease-free equilibria from both models. In the analytical process, the linearization method is applied to obtain the sufficient conditions of the parameters to make the infections die out, i.e. the equilibria are stable. Based on the theoretical results, it is found that under the sufficient conditions, the models' equilibria are asymptotically stable. In addition, mathematical simulations also show that the results are consistent with the theoretical results.

**Keywords** : HIV virus, virus-to-cell infection, cell-to-cell transmission, asymptotic stability.



## การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคความดันโลหิต โรคเบาหวาน และ โรคหัวใจขาดเลือด

หทัยชนก พรหมฝาย, Mora Sum, วิภาดา ณะอบทอง

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์อลงกต สุวรรณมณี

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันโลกมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการแพทย์เป็นอย่างมาก มีการพัฒนานวัตกรรมต่างๆ ทำให้สามารถรักษาโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับโรคต่างๆ เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับโรค การแพร่กระจาย สาเหตุของโรค แนวทางการรักษาและควบคุมโรค จากการศึกษา พบว่า กลุ่มเสี่ยงของผู้ป่วยโรคความดันโลหิต โรคเบาหวาน และโรคหัวใจขาดเลือดเป็นกลุ่มเดียวกัน ดังนั้น การศึกษาหาความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้ป่วยทั้งสามโรคนี้จึงมีความน่าสนใจยิ่ง

โครงการนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีที่หลากหลายในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข เพื่อพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคความดันโลหิต โรคเบาหวาน และโรคหัวใจขาดเลือด ตลอดจนศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนผู้ป่วยทั้งสามโรคนี้

**คำสำคัญ :** การพยากรณ์, การวิเคราะห์เชิงตัวเลข, โรคความดันโลหิต, โรคเบาหวาน, โรคหัวใจขาดเลือด



---

# Prediction the Number of Patients with Hypertension, Diabetes and Ischemic Heart Disease

**Hathaichanok Promfai, Mora Sum, Wiphada Phaobthong**

**Advisor: Mr. Alongkot Suvarnamani**

**Division of Mathematics, Faculty of Science and Technology,  
Rajamangala University of Technology Thunyaburi**

## Abstract

Today, the world is very advanced medical technology. There are various innovations. It can help to cure many diseases. Moreover, we study on various diseases for understanding about the disease. Disease distribution, management and control of the disease, the study group found that the risk of patients with hypertension, diabetes and ischemic heart disease are the same, so the study of the data of all three patients is interesting.

This project presents the application of various algorithms in numerical analysis. We predict the number of patients with hypertension, diabetes and ischemic heart disease.

**Keywords** : prediction, numerical analysis, hypertension, diabetes, ischemic heart disease



## การสั้นของชั้นบรรยากาศ

ภควัต ภควิกรัย, วรปรัชญ์ ทองแท้, บุษกร กัดนิล

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.มโหสถ ปั่นโกษา

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงในชั้นบรรยากาศ เกิดขึ้นภายใต้กฎฟิสิกส์ คือ กฎอนุรักษ์มวล กฎอนุรักษ์โมเมนตัม อนุรักษ์พลังงาน ในกรณีสมการโมเมนตัม กฎของนิวตันเขียนในเฟรมหมุน ดังนั้นจึงเกิดแรงเทียมขึ้นมา ในโครงการนี้ เราคำนวณคลื่นรอสบี้ ซึ่งเป็นคลื่นยาว และสามารถเห็นได้ในชั้นบรรยากาศ สมการสำหรับคำนวณคลื่นนี้ ประมวลจากสมการวอร์ติชิตี และสมมติฐานที่ว่าในบรรยากาศชั้นสูงนี้มีพฤติกรรมเป็นแบบของไหลแบบบาร์โรทอฟิก คือ ความดันของบรรยากาศขึ้นอยู่กับความหนาแน่นเท่านั้น

คำสำคัญ : คลื่นรอสบี้, สมการวอร์ติชิตี, ของไหลแบบบาร์โรทอฟิก



---

## **Atmospheric Oscillations**

**Pakawat Pakavikai, Woraprat Thongthae, Budsakorn Kladnil**

**Advisor: Dr. Mahosut Punpocha**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

Dynamical changes in the atmosphere occur under the physical laws of conservation of mass, momentum and energy. For momentum equation, Newton's law is written in rotating frame of reference. So that pseudo forces occur. In this project we calculate Rossby wave which is long wave and clearly seen in high altitude. The equation for calculating the wave is approximated from vorticity equation with the assumption that the high level atmosphere is barotropic fluid, that is pressure of the atmosphere depends on density only.

**Keywords** : Rossby wave, Vorticity, Barotropic fluid



## การวิเคราะห์ระบบแถวคอย กรณีศึกษา: ธนาคารกสิกรไทย สาขา AAA

จตุรพร ถนอมนวล, ตะวัน สุจริต, ภูมรินทร์ ภมรรัตน์กุล

อาจารย์ที่ปรึกษา : ศ.อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์, ดร.ปริญญา เสงี่ยมสุนทร

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันธนาคารพาณิชย์ได้มีการขยายตัวเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดการนำกลยุทธ์ของแต่ละธนาคารมาใช้ เพื่อดึงดูดการเข้ามาใช้บริการภายในธนาคารพาณิชย์นั้นๆ ทั้งนี้กลยุทธ์ที่สำคัญอย่างหนึ่งในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างธนาคารกับผู้เข้าใช้บริการคือ การสร้างความพึงพอใจในความสะดวกของการเข้ารับบริการ จากการศึกษาพบว่าในบางช่วงเวลาผู้เข้ารับบริการต้องมีการรอคอยเข้าใช้บริการเป็นระยะเวลานาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของผู้เข้าใช้บริการลดน้อยลง

โครงการนี้จึงได้จำลองระบบการให้บริการภายในธนาคาร ภายใต้ทฤษฎีแถวคอย โดยใช้โปรแกรม ARENA เพื่อมาวิเคราะห์จำนวนหน่วยเคาน์เตอร์การเงินที่มีความเหมาะสม และเพียงพอต่ออัตราความต้องการเข้ามาใช้บริการภายในธนาคารของผู้เข้าใช้บริการ

**คำสำคัญ :** ผู้เข้ารับบริการ, ผู้ให้บริการ, ระยะเวลาเฉลี่ยที่ผู้เข้ารับบริการรอในแถวคอย, ระยะเวลาเฉลี่ยที่ผู้เข้ารับบริการอยู่ในระบบ





---

# Queuing System Analysis: The Case Study of Kasikorn Bank at AAA Branch

**Jatuporn Thanomnoul, Tawan sujarit, Pumarin Pamornratanakul**

**Advisor: Prof. Adisak pongpullponsak, Dr. Parinya Sa ngiamsunthorn**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's University of Technology Thonburi**

## Abstract

At present, numerous commercial banks have expanded obviously. Consequently, the unique strategies of each bank have been used in order to attract the access to services from customers within each bank. Therefore, one of the main key strategies for building a good relationship between the bank and its customers is to create customer satisfaction in term of easy to access the services. From the study found that some of the times, the customers have to wait for a long time to access the services resulting in the decreasing of customer satisfaction to access the services.

This project aim to simulate the service system within the bank which has been applying the queuing theory by using ARENA program to analyze the suitable and adequate number of financial counter service units to reach the demand for the access to services from customers within the bank.

**Keywords** : customer, service provider, the average length time of customer for waiting in the queue, the average length time of customer exist in the system



## แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับปริมาณสินค้าในคลังสินค้า และปริมาณการขาย เปรียบเทียบกับแบบจำลองที่มีความผันผวนในอัตรา การขาย

นางสาวชุตติภรณ์ วิเชียรพงษ์ , นายจตุพล คงสมทอง , นางสาวธัญจิรา ทองคำแท้  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.มโหสถ ปั่นโกษา

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

ในการทำธุรกิจ การจัดการสินค้าคงคลังนับได้ว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพื่อให้การผลิตและการขายสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง การดำเนินการทั้งการผลิตและการขายอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงของสินค้าคงคลังที่เรียกว่า *limit cycle* ตามลักษณะความแปรผันของปริมาณการขายและปริมาณการจัดเก็บสินค้า

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณสินค้าในคลังสินค้าและปริมาณการขาย โดยแปรผันค่าคงที่ของความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเปลี่ยนแปลงสินค้าในคลังสินค้ากับปริมาณการขายสินค้า จากนั้นพิจารณา การเปลี่ยนแปลงสินค้าในคลังสินค้า ถ้าอัตราการขายมีความผันผวนเข้ามาเกี่ยวข้อง

**คำสำคัญ :** *limit cycle*, ปริมาณการขาย, ปริมาณสินค้าในคลังสินค้า



---

# **Mathematical Model for Inventory Stock and Sales in Comparison with the Model with Includes Stochastic Rate in Rate of Sale**

**Chutiporn Wichienpong , Jatupon Kongsomthong, Thunjira Thongkumtae**

**Advisor: Dr. Mahosut Punpocha**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

## **Abstract**

Inventory management is very important in order to continuously achieve the production and sales in business. Production and sales operation may involve in a change of inventory known as a limit cycle based on variation in sales and inventory stock.

The purpose of this project is to study the mathematical model of changes in inventory stock and sales by varying the constant value of the relationship between the rates of change in inventory stock to sales. Then, inventory stock with stochastic rate in rate of sale is also considered.

**Keywords** : limit cycle, inventory stock, sales



## บทประยุกต์ของการหาขอบเขตของค่าเบี่ยงแปรผันและการหา ค่าเสียหายส่วนแรกที่เหมาะสมกับกรมธรรม์ภายใต้เหตุการณ์สุ่มที่ไม่ แน่นอน

ทิวาพร ไผ่โสภา, สุธิวัส นิรมิตวิจิตร, อติเทพ สวัสดิ์ไชย

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ณททัย ฤกษ์ฤทัยรัตน์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันอุบัติเหตุทางท้องถนนมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขณะฝนตก, ใช้โทรศัพท์ขณะขับรถ เป็นต้น การวิจัยนี้จึงได้นำตัวแปรสุ่มที่สอดคล้องกับเหตุการณ์ดังกล่าวเพื่อมาประยุกต์คำนวณหาผลลัพธ์ค่าขอบเขตของเบี่ยงแปรผันและค่าเสียหายส่วนแรกที่เหมาะสม และได้มีการสำรวจเก็บข้อมูลรายรับและรายจ่ายจากกลุ่มตัวอย่างของคนไทยที่มีอายุ 21-30 ปี และนำมาสร้างเป็นโมเดลทางคณิตศาสตร์เพื่อนำมาสร้างสมการฟังก์ชันค่าเงินสุทธิ ยิ่งไปกว่านั้นงานวิจัยนี้มีตัวอย่างโจทย์ประยุกต์เพื่อให้เห็นภาพมากขึ้นอีกด้วย

**คำสำคัญ :** การแจกแจง, ค่าเสียหายส่วนแรก, โมเดลทางคณิตศาสตร์, บทประยุกต์ทางคณิตศาสตร์



---

# Applications of the Bounds of Premium and Optimality of Stop Loss Insurance under Uncertain Random Environments

**Tiwaporn Paisopa, Suthiwat Niramitvijit, Aditthep Sawatchai**

**Advisor: Dr. Nahathai Rerkruthairat**

**Department of Mathematics, Faculty of Science, Srinakharinwirot University**

## Abstract

In our daily life, there are many kinds of life-threatening accidents that can occur unpredictably. So we want to make sure that we will be financially covered and protected when unwanted events come forth. Buying insurance is to lessen our future financial burdens. However, properly insurance contract with worth premium and deductible price must be considered. From this fact, the upper and lower bounds of premium with uncertain random loss are given. Moreover, a mathematical model of an uncertain random optimal insurance problem is established. The stop loss insurance is proved to be an optimal insurance policy and the equation to calculating the optimal deductible is denied. In some of applications, we use the research utility function of age of 21-30 years old for illustration.

**Keywords :** The bounds of premium, stop loss insurance, mathematics modeling, distribution.



## การเปรียบเทียบประสิทธิภาพแผนภูมิควบคุมของ NPDEWMA และ NPEWMA สำหรับการแจกแจงยูนิฟอร์ม

จิราพัชร หล้า, ขวลิต อนุรักษ์พุกษา, ฤทธิเดช สุขโสสม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.คณิตา เพ็ชรรัตน์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพแผนภูมิควบคุม NPDEWMA และแผนภูมิควบคุม NPEWMA เพื่อตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการเมื่อค่าสังเกตของกระบวนการมีการแจกแจงยูนิฟอร์ม การวัดประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมใช้ค่าความยาววิ่งเฉลี่ย (ARL) เป็นเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพ โดยเทคนิคการจำลองแบบ มอนติคาร์โล กำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5, 15 และ 25 และกำหนดค่าพารามิเตอร์ของแผนภูมิควบคุม  $\lambda$  โดย  $\lambda$  เท่ากับ 0.01, 0.05, 0.1 และกำหนดระดับการเปลี่ยนแปลง ( $\delta$ ) โดย ถึง  $\delta = 0.01$  ถึง 0.1 ผลการวิจัยพบว่าแผนภูมิควบคุม NPDEWMA และ NPEWMA มีประสิทธิภาพในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการใกล้เคียงกัน

คำสำคัญ : ความยาววิ่งเฉลี่ย, แผนภูมิควบคุม, NPDEWMA, NPEWMA



---

## A Comparison of Performance of NPDEWMA and NPEWMA for Uniform Distribution

**Jiraphat Lam, Chawalit Anurakpeaksa, Rittidat Suksom**

**Advisor: Dr. Kanita Petcharat**

**Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

The objective of this research is to compare the performance between NPDEWMA and NPEWMA control charts for monitoring of a change in process. The process observations are uniform distribution. The performance of control charts are measured by average run length (ARL) with Monte Carlo simulation technique. The sample size of process equal to the 5, 15 and 25 and define the parameters of a control charts ( $\lambda$ ) are 0.01, 0.05, 0.1 and the level of process changes ( $\delta$ ) are  $\delta = 0.01$  to 0.1. The results of this research found that NPDEWMA and NPEWMA control charts are good agreement for detect changes in processes.

**Keywords:** ARL, Control Chart, NPEWMA, NPDEWMA



## แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการติดเชื้อไวรัสอีสุกอีใส-งูสวัด ในประเทศไทย

ณัฐจิรา ธนวัฒน์อมรกุล , นุชนาฏ สงค์เนย , สิริภา สุโพธิ์  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.พันธ์นี้ พงศ์สัมพันธ์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร. สิริพร แชนน่า วินเทอร์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

โรคอีสุกอีใส-งูสวัดเป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อ ไวรัสวาริเซลลา (Varicella virus) หรือ Human herpes virus type 3 ในงานวิจัยนี้ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาเกี่ยวกับการเกิดโรคอีสุกอีใส-งูสวัด โดยการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการเกิดโรคอีสุกอีใส-งูสวัดในประเทศไทย คณะผู้จัดทำได้ทำการหาจุดสมดุล การหาเงื่อนไขที่ทำให้จุดสมดุลที่ได้มีความเสถียรภาพ และผลลัพธ์เชิงตัวเลข เพื่อยืนยันผลที่ได้จากการวิเคราะห์ อีกทั้งผลที่ได้สามารถเป็นแนวทางลดการระบาดและวิธีการป้องกันของโรคนี้ต่อไป

**คำสำคัญ :** โรคอีสุกอีใส-งูสวัด ไวรัสวาริเซลลา จุดสมดุล ความเสถียรภาพ





# Mathematical Model of Infection with Varicella Zoster Virus in Thailand

**Nutgeera Thanawatamonkul, Nuchanad Songnuel, Siripa Supho**  
**Advisor Assoc.Prof.Dr.Puntani Pongsumpun**  
**Co-advisor Dr.Siripawn Henna Winter**

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE**  
**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

## Abstract

Herpes Zoster or Chickenpox is the disease caused by Varicella virus or Human herpes virus type 3. In this paper, we modify the model for describing the transmission of this disease. The applied mathematical knowledge is used to analyze our model. The equilibrium points, the stability conditions and numerical solutions are found. Furthermore, the method to reduce the outbreak of this disease will be suggested in this paper.

**Keywords:** Herpes Zoster or Chickenpox , Varicella virus , Equilibrium point , Stability



## การรู้จำใบหน้าโดยใช้แสงใกล้อินฟราเรด

แชนณี วิเศษสุข, ธิติ บุญเจริญ, อัครวัฒน์ รุจิกรหิรัญย์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สุพจน์ นิตยส์สุวรรณ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบรู้จำใบหน้าโดยใช้แสงใกล้อินฟราเรด แสงปกติเป็นแสงธรรมชาติที่มีการส่องสว่างในการรู้จำใบหน้า ส่วนแสงใกล้อินฟราเรดเป็นแสงที่มีประสิทธิภาพสำหรับการเอาชนะผลกระทบของการส่องสว่างในการรู้จำใบหน้าด้วยวิธีการแกะคุณลักษณะใบหน้า Local Binary Pattern ,Discrete Cosine Transform, Gabor Wavelet ซึ่งวิธีการแกะคุณลักษณะทั้ง 3 วิธีสามารถแกะคุณลักษณะของใบหน้าได้ทั้งใบหน้าอย่างเดียว

คำสำคัญ : รู้จำใบหน้าโดยใช้แสงใกล้อินฟราเรด , Local Binary Pattern , Discrete Cosine Transform , Gabor Wavelet



---

## Face Recognition Using Near Infrared Images

**Kaemanee Visetsuk , Thiti Booncharoen , Akkarawat Rujikornhirun**

**Advisor: Asst.Prof.Dr. Supot Nitsuwat**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### Abstract

The purpose of this project is to develop face recognition system by means of using near infrared. Normal light is a natural light that illuminates in the facial recognition process. Near infrared light is an effective light to decrease some effects of illumination in the facial recognition process. Local Binary Pattern, Discrete Cosine Transform, Gabor Wavelet can be used to divide facial features on a person's face.

**Keywords:** Face recognition using near infrared , Local Binary Pattern (LBP) , Discrete Cosine Transform (DCT) , Gabor wavelet



## การคำนวณค่ามุมตกกระทบของหยดเลือดโดยใช้ตัวแบบการถดถอย ของฟิชชี

ภาลัษณ์ อนุแ้ว, นภัสสร เขียวสุทธี, ณัฐกฤตา สุเมธานนท์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ศ.อดิศักดิ์ พงษ์พลผลศักดิ์, ผศ.ดร. ชื่นชม พงษ์ชวลิต

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเหตุการณ์อาชญากรรมได้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในสังคมมนุษย์เรา รอยเลือดจึงถือว่าเป็นพยานวัตถุที่สำคัญอย่างหนึ่งในการสืบสวนหาตัวผู้กระทำผิด วิธีการสืบสวนโดยการวิเคราะห์หาตำแหน่งจุดเกิดของรอยเลือดจากมุมตกกระทบเป็นวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ ซึ่งได้มีผู้คิดค้นวิธีการพัฒนาสูตรให้มีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้นโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ทว่าคณะผู้จัดทำโครงการวิจัยมีความเห็นว่ามุมตกกระทบของหยดเลือดนั้นมีความเกี่ยวข้องกับแนวคิดของฟิชชี

โครงการนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาการถดถอยเชิงเส้นแบบฟิชชี เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการหามุมตกกระทบของหยดเลือดที่ได้จากวิธีการที่แตกต่างกันสองวิธี คือ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบฟิชชี โดยพิจารณาจากพื้นผิวสัมผัสและมุมตกกระทบของหยดเลือดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้กำหนดระยะตกกระทบที่ความสูง 1 เมตร ในห้องปิดซึ่งไม่มีอิทธิพลของลม

**คำสำคัญ:** การวิเคราะห์รอยเลือด, มุมตกกระทบของหยดเลือด, การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น, การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบฟิชชี



---

# Fuzzy Regression Methods for Angle of Impact of the Bloodstain Determination

**Dalak Anukaew, Napassorn Kiewsutdhi, Nutgita Sumexanon**

**Advisor: Prof. Adisak Pongpullponsak,**

**Asst.Prof.Dr.Chunchom Pongchavalit**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,**

**King Mongkut's University of Technology Thonburi**

## Abstract

Nowadays, crime continually occurs. Bloodstain is considered as one of the most important physical evidence for investigation. Angle of Impact (AOI) of bloodstain determination is one of popular investigation method. Linear Regression Analysis has been used to develop the analytical models to be more accurate. As the AOI of bloodstain relate to the concept of fuzzy, so the researcher desire to perform the analysis using Fuzzy Linear Regression Analysis.

The objective of this project is comparing the efficiency of calculated AOI obtained by two different methods: Simple Linear Regression Analysis and Fuzzy Linear Regression Analysis based on close system and 1 meter height by the difference surfaces and Angles of Impact of bloodstain.

**Keywords:** bloodstain pattern analysis, bloodstain angle of impact, linear regression analysis, fuzzy linear regression analysis.



## การศึกษาวิธีการพยากรณ์ระดับน้ำโดยเทคนิควิเคราะห์การถดถอย และโครงข่ายประสาทเทียม

จุฑามาศ พลิตสกุล, ณัฐธินี เอี่ยมรัศมีโชติ, พรณิชา เอี่ยมปคุณ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ชนาพันธุ์ ชนาเนตร, ผศ.ดร.ลือพล พิพานเมฆาภรณ์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

ทรัพยากรน้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตและระบบเศรษฐกิจ โดยในแต่ละปีประเทศไทยจะพบปัญหาภัยแล้งในฤดูร้อน และอุทกภัยในฤดูฝน ดังนั้นการพยากรณ์ระดับน้ำจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ในงานวิจัยนี้สนใจศึกษาวิธีการพยากรณ์ระดับน้ำ กรณีศึกษาเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก โดยมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องคือ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์ เก็บข้อมูลเป็นรายวันตั้งแต่ปี พ.ศ.2548-2559 จำนวน 4108 ค่าอาศัยการสร้างเครื่องมือการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอย Regression Analysis (RA) และโครงข่ายประสาทเทียม Artificial Neural Network (ANN) ผลการวิจัยพบว่าวิธี RA ให้ค่า RMSE เท่ากับ 0.8005 และวิธี ANN มีโครงสร้างคือ 3-6-1 โดยมีชั้นนำเข้า 3 โหนด ชั้นซ่อน 6 โหนด และชั้นผลลัพธ์ 1 โหนด มีความเหมาะสมโดยให้ค่า RMSE ต่ำสุดเท่ากับ 0.0091

**คำสำคัญ :** การพยากรณ์, ระดับน้ำ, การวิเคราะห์การถดถอย, โครงข่ายประสาทเทียม



---

# **A study of Water Level Forecasting using a Regression Analysis and Artificial Neural Network**

**Chutamas Palitsakul, Natthini Iamratsamichot, Pornnicha Eiampakhun**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Chanaphun Chananet**

**Asst. Prof. Dr. Luepol Pipanmaekaporn**

**Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

## **Abstract**

Water is necessary for daily lives and economics. People usually undergo drought during summer or flood during rainy season. Therefore, water level forecasting is very important to manage water resources. In this research, forecasting of water level at Bhumibol Dam in Tak Province is analyzed. Variables that affect water level are rainfall, average temperature, and relative humidity. The 4108 recorded data is collected daily between 2005-2016. Regression Analysis (RA) and Artificial Neural Network (ANN) methods are used as machine learning analysis. The performance metric of the models is root mean square error (RMSE). The result from RA forecasting was 0.8005 of RMSE and ANN with 3-6-1 (3 inputs 6 hidden layers and 1 output) network structure gave the best result at 0.0091 of RMSE.

**Keywords :** Forecasting, Water level, Regression Analysis, Artificial neural network



## การจำแนกประเภทรอยลายนิ้วมือโดยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม

ธนภัทร พรชัยวิรัช , บุณชริกา แจ่มพุทรา  
อาจารย์ที่ปรึกษา: ศ. อติศักดิ์ พงษ์กุลผลศักดิ์, ดร. วิบูลศักดิ์ วัฒมาญ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

จากสภาพเศรษฐกิจและสังคมไทยที่ตกต่ำลงในปัจจุบันนั้น ส่งผลก่อให้เกิดปัญหาทางสังคมขึ้นมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการโจรกรรม อาชญากรรม และการฆาตกรรม เป็นต้น โดยการพิสูจน์หาตัวผู้กระทำ ความผิดด้วยลายนิ้วมือนั้นเป็นการพิสูจน์เอกลักษณ์ได้ดีที่สุดในงานวิจัยนี้จะศึกษาการจำแนกประเภทรอยลายนิ้วมือโดยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม โดยการวิเคราะห์ข้อมูลผ่านโปรแกรม Matlab ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบไปด้วย การประมาณจำนวนตัวอย่าง ค่าเฉลี่ย ค่าถ่วงน้ำหนัก รวมไปถึงเปอร์เซ็นต์ร้อยละ ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยนี้จะสามารถช่วยลดระยะเวลาในการแยกประเภทรอยลายนิ้วมือ

คำสำคัญ: ประเภทรอยลายนิ้วมือ, เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม





---

## **Classification of Fingerprint by Neural Network**

**Thanaphat Pornchaiwirat, Buntariga Jamputsa**  
**Supervisor: Prof. Adisak Pongpullponsak**  
**Dr. Wiboonsak Watthayu**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,**  
**King Mongkut's University of Technology Thonburi**

### **Abstract**

According to Thai economics and society decline significantly nowadays, this leads to various problems, including robbery, crime and murder. The method by investigating the offenders from fingerprints is the most specifiable and efficient. Therefore, the aim of this study is to classify the categories of fingerprints using neural network technic by analyzing the data through Matlab program. Statistics, which uses to analysis together with consists of sample estimation, mean, weight, along with percentage. Consequently, this research could help to reduce the time in fingerprints classification.

**Keywords:** Fingerprint, Neural Network



## ระบบการวิเคราะห์ข้อมูลสินค้าเพื่อส่งเสริมแผนการขายด้วยธุรกิจอัจฉริยะ

จุฑามาศ อึ้งซ่า, ศิรินันท์ โชติรัตน์, โกวิท อภิชัยเสถียรโชติ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ศักดิ์ชาย ตั้งประเสริฐ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

เนื่องจากความต้องการเพิ่มยอดขายสินค้าประเภทเครื่องดื่มปรุงสำเร็จรูปให้มียอดขายเพิ่มขึ้น จึงพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อมูลสินค้าเพื่อส่งเสริมแผนการขายด้วยเทคนิคธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อใช้สนับสนุนฝ่ายขาย ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเพิ่มยอดขาย โดยการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน และใช้เทคนิคธุรกิจอัจฉริยะช่วยในการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล ขั้นตอนการพัฒนาระบบเริ่มจากการศึกษาข้อมูลยอดขายสินค้าประเภทเครื่องดื่มปรุงสำเร็จรูป สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าด้วยวิธีการทำระบบธุรกิจอัจฉริยะ วิธีการดำเนินงานเริ่มจากการออกแบบ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การรายงานผลข้อมูล และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลสินค้าเครื่องดื่มปรุงสำเร็จรูปและเพื่อพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อมูลสินค้าเพื่อส่งเสริมแผนการขายด้วยเทคนิคธุรกิจอัจฉริยะ

**คำสำคัญ :** ระบบการวิเคราะห์ข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ



---

# **The Data Analysis System of Product for Sales Plan with Business Intelligence.**

**Juthamat Ungsom, Sirinun Chotirat, Kowit Apichaisathienchot**

**Advisor: Dr. Sakchai Tangprasert**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

## **Abstract**

Since there is a demand to increase the sales volume of ready-to-drink mixed beverages, product data analysis system has been developed to support sales plan, the business intelligence technique was applied to support sale department for data analysis in order to maximize sales volume. The program was developed in the form of web application and the business intelligence technique was applied to help in searching data from database. The process of system development was initiated by studying the sales volume data of ready-to-drink mixed beverages, it could be applied to analyze customer data through the business intelligence system method. The implementation approach was started from designing, data collection, data analysis, data result report and web application development was conducted with following objectives to study the analysis process of ready-to-drink mixed beverage data, to develop the product data analysis system in order to support sales plan using business intelligence technique.

**Keywords :** Data analysis system, Business intelligence



## โปรแกรมสำหรับการหารากจำนวนเชิงซ้อน

กิตติพร ธีระโคตร, ฤทธิชัย เจษฎาเจิม, อินทอร ใช้บางยาง  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.วรรณพร สรรประเสริฐ, รศ.ดร.ภักคินี ชิตสกุล

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

ปัญหาการหารากของสมการพหุนาม  $p_n(a) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x + a_0$  เมื่อสัมประสิทธิ์  $a_i$  เป็นจำนวนจริง เป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญทั้งทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ รากของสมการพหุนามที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนจริงอาจเป็นรากจริงทุกค่าหรือมีรากเป็นจำนวนเชิงซ้อนที่เป็นคู่สังยุคซึ่งกันและกัน ในงานวิจัยนี้จะนำเสนอการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการประมาณค่ารากทุกค่าของสมการพหุนามโดยใช้ระเบียบวิธีเซแคนต์และระเบียบวิธีนิวตัน-ราฟสันภายใต้ *editplus*<sup>®</sup> และ *Java*<sup>®</sup> พร้อมนำเสนอผลเฉลยเชิงวิเคราะห์และผลเฉลยเชิงตัวเลข

**คำสำคัญ** : ระเบียบวิธีเซแคนต์, ระเบียบวิธีการนิวตัน-ราฟสันสำหรับสมการพหุนาม



---

## Program for Finding Complex Roots of Polynomial

**Kittiporn Thirakotra, Rittichai Jassadajrem, Inthuon Chaibangyang**

**Supervisor: Dr. Wannaporn Sanprasert, Assoc. Prof. Dr. Pakkinee Chitsakul**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang**

### Abstract

The problem of finding all the roots of a polynomial  $p_n(a) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x + a_0$  where the coefficients  $a_i$  are real, is one of the Important problem for science and engineering. If the polynomial has real coefficients, then either all roots are real or there are even number of complex roots, in conjugate pairs. In this work we developed a computer program for approximating all roots of a polynomial by using secant method and Newton-Raphson method on the *editplus*<sup>®</sup> and *Java*<sup>®</sup> the analytical and numerical result are also presented

**Keyword :** Secant method , Newton-Rapson method



## ระบบเช็คชื่อเข้าเรียนด้วยเทคโนโลยีการสื่อสารสนามใกล้

สินธร สายจิตต์, ปิยภูมิ ลิ้มพัฒนา, ณพกร สุทธิจิตตานนท์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ชนากานต์ เกียรติอร่ามกุล

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

โครงการนี้พัฒนาระบบเช็คชื่อเข้าชั้นเรียน ระบบทำงานบนเว็บแบบ Responsive โดยนำเทคโนโลยี NFC ซึ่งอยู่ในอุปกรณ์พกพา บัตรนักศึกษา Sticker NFC เข้ามาใช้สำหรับยืนยันตัวตน และยังมีระบบความปลอดภัยแบบ Two-Step Verification เพื่อใช้ในการ Login เข้าสู่ระบบโดยผ่านรหัสหลักและรหัสรอง OTP (One Time Password) ซึ่งใช้ Algorithm แบบ Hash Based on Message Authentication Code (HMAC) ทางคณะผู้จัดทำมีวัตถุประสงค์ที่จะลดการใช้เวลาในการเช็คชื่อในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการเช็คชื่อลงบนกระดาษโดยในแต่ละคาบเรียนมีนักศึกษาเป็นจำนวนมากและอาจเกิดข้อผิดพลาดในการเช็คชื่อได้ ตัวอย่างเช่น กรณี นักศึกษามีจำนวนมากไม่สามารถเช็คชื่อได้ครบทุกคน ใบเช็คชื่อสูญหาย มีนักศึกษาเช็คชื่อแทนกัน เสียเวลาในการเช็คชื่อมากและไม่มีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ

**คำสำคัญ :** เทคโนโลยีการสื่อสารสนามใกล้, รหัสรอง, การยืนยันตัวตน



---

## **Class Attendance System with Near field Communication**

**Sinthorn Saijit, Piyapoom Limpattana, Noppakorn Suttijittanon**

**Advisor: Dr. Chanakarn Kiataramkul, Lecturer. Santipong Prasattong**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

This project was the development of class attendance check-up system, it was activated by the responsive web using NFC technology embedded in mobile equipment. The student ID card with NFC tag was applied for authentication and the Two-Step Verification security system was also presented for login to the system via major password and minor password as OTP (One Time Password) using the Hash Based on Message Authentication Code (HMAC) Algorithm. Therefore, the project organizer conducted it with the objective to minimize the time spent for the current attendance check-up which is required all student to tick their own name on attendance sheet. Since there are a lot of students attending in each session and mistakes may be happened by wrong ticking, for example, some students failed to tick attendance sheet due to a large number of students causing incomplete circulation of attendance sheet, attendance sheet was lost, a student helped his/her friend to tick attendance sheet, etc., all mentioned mistakes caused time waste on name checking and the data collection and recording were also unsystematic.

**Keywords** : Near field Communication, One Time Password, Authentication



## แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบชี้กำลังสองครั้งโดยใช้ ตัวสถิติ Sukhatme

ปิยาพัชร ตั้งหมื่นสวัสดิ, ไอลยุดา ศรีพิสุทธิ, มิรันตริ จิตเสงี่ยม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.คณิตา เพ็ชรรัตน์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเสนอแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบชี้กำลังสองครั้ง (Double Exponentially Weighted Moving Average : DEWMA) โดยใช้ตัวสถิติ Sukhatme เพื่อตรวจจับความแปรปรวนของกระบวนการ เมื่อค่าสังเกตของกระบวนการมีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม การวัดประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมนิยมใช้ค่าความยาวเฉลี่ย (ARL) เป็นเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพ ผลการวิจัยพบว่า แผนภูมิควบคุม DEWMA โดยใช้ตัวสถิติ Sukhatme มีประสิทธิภาพในการตรวจจับความแปรปรวนของกระบวนการ

คำสำคัญ : แผนภูมิควบคุม, ความยาวเฉลี่ย, DEWMA, Sukhatme





---

## **DEWMA Control Chart base on Sukhatme Statistic**

**Piyapat Tangmuensawas, Iyada Sripisut, Miranthri Jitsangiam**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Kanita Petcharat**

**Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

The objective of this research is related to present performance of DEWMA Control Chart using Sukhatme statistic for detecting a variance in process observations. In the case of process observations are uniform distributions. The performance of control charts are usually measured by average run length (ARL). The results found the DEWMA control chart using Sukhatme statistic that is performance for detecting a variance in process.

**Keywords:** control charts, Average run length, DEWMA, Sukhatme



## การพยากรณ์จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

กษิติศ เมฆวัฒนาเลิศ, โขษิตา คงพยัคฆ์, บุษกร ทองรอบ  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. นवलพรรณ ลอว์สัน

สถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ซึ่งวิธีที่ใช้มี 4 วิธี ได้แก่ การปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลสองครั้ง การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีของโฮลท์ อนุกรมเวลาBox-Jenkins และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุคูณ โดยทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์(Mean Absolute Percent Error : MAPE) เพื่อคัดเลือกตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมโดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลา จากการศึกษาการเปรียบเทียบการพยากรณ์พบว่า การวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุคูณ มีความเหมาะสมมากกว่าวิธีอื่นๆ

**คำสำคัญ :** การวิเคราะห์การถดถอย, วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลสองครั้ง, การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีของโฮลท์, ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์, อนุกรมเวลาBox-Jenkins



---

## Forecasting of Thailand's Internet Users

**Kasidit Mekwathanalert, Chosita Khongpayak, Butsakorn Thongrob**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Nuanpan Lawson**

**Department of Apply Statistics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### Abstact

The objective of this research is to study and compare four different methods; Double Exponential Smoothing method, Holt's Forecast Method, Box-Jenkins method and multiple linear regression analysis to forecast the number of internet users in Thailand. Mean absolute percentage error (MAPE) is used to compare the efficiency between these four methods. The results show that multiple linear regression analysis is an appropriate method for forecasting the number of internet users in Thailand.

**Keywords :** Regression Analysis, Double Exponential Smoothing Method, Holt method, Mean Absolute Percent Error (MAPE), Box-Jenkins Method



## ปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนบัณฑิตในประเทศไทย

พลอย แก้วเกื้อ

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนบัณฑิตในประเทศไทย ปีการศึกษา 2549-2558 จำนวน 2,457,246 คน ปัจจัยที่นำมาศึกษาครั้งนี้ คือ จำนวนนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2545-2554 งบประมาณกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ปีการศึกษา 2546-2555 จำนวนผู้กู้งบประมาณกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ปีการศึกษา 2546-2555 และงบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษาระดับอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2546-2555 โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation) ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนบัณฑิตในประเทศไทย คือ งบประมาณกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) และงบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษาระดับอุดมศึกษา

**คำสำคัญ :** บัณฑิต, กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา(กยศ.), งบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษา



---

# Factors Affecting on The Number of Bachelor's Graduates in Thai University

**Ploy Kaewkuea**

**Advisor: Assoc. Prof. Dr. Sirilak Suwanwong**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
Mahidol University**

## Abstract

The purpose of this research is to study factors affecting on the number of bachelor's graduates in Thai university academic year from 2549 to 2558. This project study by using 2,457,246 samples. The factors used consisted of the number of graduated student grade 12 academic year from 2545 to 2554. Student loan academic year from 2546 to 2555. The number of student loan academic year from 2546 to 2555. Academies expenditure for undergraduate academic year from 2546 to 2555. Statistics used to analyze the data was Pearson Correlation. The result were concluded as follows factors affecting on the number of bachelor's graduates in Thai university are Student loan and Academies expenditure for undergraduate.

**Keywords :** bachelor's graduates, student loan, academies expenditure for undergraduate



## โปรแกรมประยุกต์สำหรับคำนวณตัวแบบสินค้าคงคลัง กรณีสินค้ามีการเคลื่อนไหวช้า

ปวีร์ ทองคง, มนต์พร พึ่งฉิม, ทศพล ปะสะจะ  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ศิริประภา มโนมัยย์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและสร้างโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการคำนวณตัวแบบสินค้าคงคลังกรณีสินค้าคงคลังมีการเคลื่อนไหวช้า ซึ่งไม่เหมาะกับตัวแบบสินค้าคงคลังทั่วไป โดยโปรแกรมประยุกต์สร้างจากภาษา Visual Basic และเขียนโค้ดควบคุมในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล ซึ่งเป็นโปรแกรมที่องค์กรส่วนใหญ่ใช้ โปรแกรมนี้สามารถคำนวณตัวแบบสินค้าคงคลังทั้งในกรณีที่เป็นตัวแบบสินค้าคงคลังทั่วไป และตัวแบบสินค้าคงคลังมีการเคลื่อนไหวช้า ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณได้แก่ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด จำนวนสินค้าสำรอง และสามารถใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายรวมในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของตัวแบบ นอกจากนี้สามารถแสดงกราฟค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสินค้าคงคลังได้

**คำสำคัญ :** สินค้าที่มีการเคลื่อนไหวช้า, ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด



---

# Application for Slow Moving Item Inventory Model

**Pawee Thongkong, Montaporn Phungchim, Tossapol Pasaja**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Siraprapa Manomat**

**Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,**

**King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

## Abstract

The purpose of this research is to develop application tool for slow moving item inventory model. The application tool was developed by the Visual Basic language for program Ms-Excel. This tool provide economic order quantity and safety stock for general inventory model and slow moving item inventory model. Moreover, the application show inventory cost graph and investigate parameters changing.

**Keywords :** Slow moving item, Economic Order Quantity



## การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหุ้น SET 50 ในกลุ่มธุรกิจการเงิน

สุภาพร สิงห์ถม, อภิวิชญ์ ไทรกิ้ง, สุขเกษม พันธุ์รัตน์, สตรีรัตน์ ปรีเดช

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์อลงกต สุวรรณมณี

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันโลกมีการแข่งขันด้านการค้าการลงทุนกันอย่างเข้มข้น มีการวิเคราะห์สถานการณ์และความมั่นคงทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศได้อย่างหลากหลาย มีการพิจารณาตัวเลขทางเศรษฐกิจหลายตัว ทั้งนี้จึงมีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของตัวเลขทางเศรษฐกิจต่างๆ อย่างแพร่หลาย ทั้งนี้ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ถือเป็นสิ่งที่บ่งบอกสถานการณ์และความมั่นคงทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศได้เป็นอย่างดี

โครงการนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีที่หลากหลายในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข เพื่อการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหุ้น SET 50 ในกลุ่มธุรกิจการเงิน เพื่อสะท้อนสถานการณ์และความมั่นคงทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศไทย

คำสำคัญ : หุ้น SET 50 ในกลุ่มธุรกิจการเงิน, การวิเคราะห์เชิงตัวเลข, ดัชนีตลาดหลักทรัพย์





---

# **Analysis of the SET 50's Relationship in Financial Group**

**Supaporn Singtom, Apiwit Saiking, Sukkasem Panrat, Sateerat Predech**

**Advisor: Mr. Alongkot Suvarnamani**

**Division of Mathematics, Faculty of Science and Technology,  
Rajamangala University of Technology Thunyaburi**

## **Abstract**

At present, the world is competitive in trade and investment. There is an analysis of the situation and economic stability of each country. Several economic figures are considered. There are studies on the relationship and linkages of economic numbers. The SET Index is a good indicator of the situation and economic stability of each country.

This project presents the application of various algorithms in numerical analysis to analyze trends and directions of investment and economic growth in Thailand by studying the relationship between investment and economic growth in Thailand.

**Keywords** : numerical analysis, investment, economic growth



## การเปรียบเทียบประสิทธิภาพแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก แบบเลขชี้กำลังและแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักโดยทั่วไป เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเรขาคณิตที่มีศูนย์เพื่อ

พรสุดา นงนวล ประภาวดี สุธีรภัทร์ ภัควลัณชญ์ โรจน์จนปรีดากุล

อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.ยุพาภรณ์ อารีพงษ์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง (EWMA) และแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักโดยทั่วไป (GWMA) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเรขาคณิตที่มีศูนย์เพื่อ โดยกำหนดค่าความยาววิ่งเฉลี่ยเมื่อกระบวนการอยู่ในการควบคุม ( $ARL_0$ ) เท่ากับ 370 กำหนดค่าพารามิเตอร์ดังนี้ สัดส่วนของเสียก่อนการเปลี่ยนแปลง ( $p_0$ ) มีค่าเท่ากับ 0.05 สัดส่วนของค่าสังเกตที่มีค่าเป็นศูนย์ ( $\pi$ ) มีค่าเท่ากับ 0.3, 0.5 และ 0.7 สัดส่วนของเสียหลังการเปลี่ยนแปลง  $p_1 = p_0 + \delta$  โดยพารามิเตอร์  $\delta$  มีค่าเท่ากับ (0.005, 0.05)0.05 เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุม คือ ค่าความยาววิ่งเฉลี่ยเมื่อกระบวนการไม่อยู่ภายใต้การควบคุม ( $ARL_1$ ) โดยใช้เทคนิคการจำลองด้วยวิธีมอนติคาร์โล และทำซ้ำในแต่ละสถานการณ์ 10,000 รอบ ประมวลผลด้วยโปรแกรม R ผลการวิจัยพบว่าเมื่อกระบวนการมีการเปลี่ยนแปลงในระดับเล็ก แผนภูมิควบคุม GWMA มีประสิทธิภาพในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงได้ดีกว่าแผนภูมิควบคุม EWMA และเมื่อกระบวนการมีการเปลี่ยนแปลงในระดับปานกลางและใหญ่ แผนภูมิควบคุม EWMA มีประสิทธิภาพในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงได้ดีกว่าแผนภูมิควบคุม GWMA

**คำสำคัญ:** การแจกแจงแบบเรขาคณิตที่มีศูนย์มาก; แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบเลขชี้กำลัง; แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักโดยทั่วไป; ค่าความยาววิ่งเฉลี่ย



---

# A Comparison on Efficiency of EWMA and GWMA control charts for Zero-Inflated Geometric Distribution Data

**Pornsuda Nongnual, Praphawadee Suthreeraphat,**

**Pakwalan Rojanapreedakul**

**Advisor: Assoc. Prof. Dr. Yupaporn Areepong**

**Department of Applied Statistic, Faculty of Applied Science,**

**King Mongkut's University of Technology, North Bangkok**

## Abstract

The objective of this research is to compare the efficiency of Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) and Generally Weighted Moving Average (GWMA) control charts when observations are underlying zero-inflated geometric distribution (ZIG). We assume that an in-control Average Run Length ( $ARL_0$ ) is 370, in-control parameter of proportion of defect ( $p_0$ ) is 0.05, probability of zero is 0.3, 0.5 and 0.7, out-of-control parameter of proportion of defect is  $p_1 = p_0 + \delta$ , where  $\delta \in (0.005, 0.05) \cup (0.05, 0.1)$ . In addition, the criterion used to compare the performance of control chart is an out-of-control Average Run Length ( $ARL_1$ ) via Monte Carlo technique with 10,000 repetitions by R programming. The research results show that GWMA chart is superior to EWMA chart in detecting small shift, otherwise EWMA chart performs better than GWMA chart for detecting moderate and large shifts.

**Keywords:** Zero-Inflated Geometric Distribution (ZIG); Exponentially Weighted Moving Average (EWMA); Generally Weighted Moving Average (GWMA); Average Run Length (ARL)



## การวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งของธุรกิจการขนส่ง กรณีศึกษา บริษัทเคอรี่ เอกซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด

กรรณก โพธิ์สินสมวงศ์, ธนาพล ปิยแสงเจริญ, รณฤทธิ์ อุ่ทอง

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ปริเวท วรณโกวิท

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน บริษัททางการขนส่งได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในธุรกิจและอุตสาหกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการธุรกิจขายสินค้าออนไลน์หรือการขนส่งสินค้าของธุรกิจขนาดเล็ก ซึ่งบริษัทเคอรี่ เอกซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด ก็เป็นอีกหนึ่งบริษัทที่มีชื่อเสียงในด้านการขนส่งและการบริการสินค้า โดยทางบริษัทจะมีเอกลักษณ์ที่ต่างจากไปรษณีย์ไทยที่เป็นผู้นำของบริษัทการขนส่งของประเทศไทยคือ การจัดส่งสินค้าภายในวันเดียว และมีการรับรองการขนส่งสินค้าที่สะดวกรวดเร็ว แต่เนื่องจากทางบริษัทเคอรี่ เอกซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัททางการขนส่งที่เพิ่งเข้ามามีบทบาทในประเทศไทยในระยะเวลาไม่ถึง 3 ปี แต่มีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงมาก ทำให้ทางบริษัทจำเป็นต้องหาทำเลที่ตั้งใหม่เพื่อรองรับการขยายตัวของบริษัท ทางคณะผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะศึกษาหาทำเลที่ตั้งของบริษัทนั้นอันจะเป็นแนวทางแก่การวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งของบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งต่อไป

คณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับสาขาย่อยของบริษัทเคอรี่ เอกซ์เพรส(ประเทศไทย) จำกัด ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ทางคณะผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลซึ่งประกอบไปด้วย ความหนาแน่นของประชากรของจังหวัดกรุงเทพมหานคร พิกัดของบริษัทเคอรี่ เอกซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด ที่มีอยู่เดิม พิกัดของบริษัทคู่แข่ง (ไปรษณีย์ไทย) และโครงข่ายถนนของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งทำการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์จุดความร้อน, อัตราสัมพัทธ์เชิงพื้นที่แบบอัตราส่วนเพิ่มและวิธีการจัดสรรสถานที่ ทั้งนี้ทางบริษัทเคอรี่ เอกซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด ได้มีข้อจำกัดในการเพิ่มเติมคือ สำหรับศูนย์บริการลูกค้าแต่ละแห่งจะต้องห่างกันที่ระยะ 3 กิโลเมตร โดยผลจากการวิเคราะห์พบว่า ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดในการตั้งบริษัท เคอรี่ เอกซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร อยู่ที่เขตสายไหม บริเวณถนนเพิ่มสิน และอยู่ใกล้กับแม่น้ำอ้อเงิน

**คำสำคัญ:** การวิเคราะห์ข้อมูลโครงข่าย, การวิเคราะห์จุดความร้อน, อัตราสัมพัทธ์เชิงพื้นที่แบบอัตราส่วนเพิ่ม, วิธีการจัดสรรสถานที่



---

# The Feasibility Study of the Logistic Business Location: A case study of Kerry Express (Thailand) Company

**Kronkanog Posinsomwong, Thanapol Piyachangjalearn, Ronnarit Authong**

**Advisor: Dr. Pariwate Varnagovida**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's University of Technology Thonburi**

## **Abstract**

Nowadays, transportation companies have played a major role in many businesses and industries from online website to small shipping businesses. Kerry Express (Thailand) Co., Ltd. is a well-known company in the field of logistics. The company has a unique identity that is different from Thailand's leading logistic company (Thailand Post Office). Kerry offers one-day service and fast delivery guarantee. Kerry Express (Thailand) Co., Ltd. is a logistic company that has been active in Thailand for less than 3 years, but has experienced a very high growth rate. The company needed to find a new location for expansion to accommodate growth. The researcher needs to explore and find a new location of this company allow an analyst to determine a new store location based on local criteria.

The researcher analyzes the appropriate location for sub-branch of Kerry Express (Thailand) Co., Ltd. by using geographic information systems (GIS). The data which the researchers used are; density of population in Bangkok, the coordinates of the existing Kerry Exposition (Thailand) Co., Ltd, the coordinates of the rival company (Thai Post Office) and the road network of Bangkok. The researchers analyze with Hotspot Analysis, Incremental Spatial Autocorrelation, and Location Allocation. Moreover, Kerry Express (Thailand) Co., Ltd. has the additional restrictions that each sub-branch of Kerry Express (Thailand) Co., Ltd. must be at least 3 kilometers apart. The result is the potential location for a new sub-branch for Kerry Express (Thailand) Co., Ltd. The new location in Bangkok is situated within Sai Mai district on Phoem Sin's Road near the Ao Ngoen River.

**Keywords:** Network Analysis, Hotspot Analysis, Incremental Spatial Autocorrelation,  
Location Allocation



## การพยากรณ์ราคาอย่างพารา

ทัตพิชา แวทอง, พลอยตะวัน จงคัมไกรสร, ณัฐลดา ประทุมวงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.วลัยลักษณ์ ชวนัสพร

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของโลกชนิดหนึ่ง ปัจจุบันราคายางมีแนวโน้มขึ้นลงไม่แน่นอน หากเกษตรกรหรือนักลงทุนสามารถคาดการณ์ราคายางล่วงหน้าได้ จะทำให้สามารถเตรียมตัวรับมือกับความผันผวนของราคายางที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตได้

โครงการนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์ราคาแผ่นยางดิบ ด้วยวิธีการของบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins) โดยใช้ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2544 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 และ ข้อมูลรายวันตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ.2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2558 และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 23 ในการประมวลผล

**คำสำคัญ :** การพยากรณ์ราคา, ราคายางพารา



---

## Forecasting the Price of Rubber

**Thatpicha Waewthong, Ploytawan Jongkumkrisorn, Natlada Prathumwong**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Walailuck Chavanasporn**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### Abstract

Rubber is one of the main crop of the world. The rubber price is uncertainty. If a farmer or investor could predict the price of rubber in advance, he would be able to handle price fluctuations that might occur in the future.

The purpose of this project is to model the price of rubber and use it to forecast the price in the future. We apply the Box - Jenkins approach with monthly data from January 2001 to December 2015 and daily data from 1 January 2006 to 31 December 2015. We use SPSS 23 as a processing tool.

**Keywords :** forecast prices, price of rubber



## ความน่าจะเป็นล้มละลายของบริษัทประกันภัยรถยนต์

เกวลี ยงกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.มงคล ตุ่นทัพไทย

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

### บทคัดย่อ

ธุรกิจประกันภัยรถยนต์เป็นธุรกิจที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน ซึ่งถือว่าเป็นธุรกิจที่สร้างรายได้ในอันดับต้นๆของประเทศ และมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ดังนั้นคำถามที่ผู้ประกอบการให้ความสำคัญ คือทิศทางของธุรกิจว่าจะจะไปในทิศทางใดเมื่อดูจากแผนธุรกิจที่ใช้ แนวโน้มที่บริษัทได้รับจะทำให้บริษัทได้ผลตอบแทนที่มากขึ้น หรือแย่งลงจนทำให้ต้องปิดกิจการไปในที่สุด

โครงการนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความน่าจะเป็นล้มละลายจากสมการส่วนเกินซึ่งได้นำไปประยุกต์ใช้กับการประกันภัยรถยนต์ โดยใช้ข้อมูลการเคลมของบริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในประเทศไทย พ.ศ. 2552 จำนวน 1,296 กรมธรรม์ เพื่อหาความน่าจะเป็นที่จะล้มละลายของบริษัทประกันภัยรถยนต์นี้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจต่อไป

**คำสำคัญ** : ความน่าจะเป็นล้มละลาย, สมการส่วนเกิน, การประกันวินาศภัย





---

# Ruin Probability of Automobile Insurance Company

**Kewalee Yongkul**

**Advisor: Dr. Mongkhon Tuntapthai**

**Department of Mathematics, Faculty of Science, Khon Kaen University**

## Abstract

Automobile insurance business is currently popular considerable section nowadays. Moreover, it is treated and expanded rapidly as a business which conducts a lot of high revenue in the nation. So, the important problem of entrepreneurs is how the direction of the business is growing when they have observed the business plan and the current situation of their company. Also, they have observed the result of investment to get more or less return which sometimes it is probably the reason to close the business.

This project is aimed to study the probability of ruin by applying equation of surplus and using the claims data of car insurance companies of Thailand in 2552 B.E. which there are 1,296 policies. Moreover, this project is conducted to find the probability ruin of automobile insurance companies as a guide to the decision for investment in this kind of business.

**Keywords:** Ruin Probability, Surplus Process, Non-Life Insurance



## การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุม EWMA Sign โดยใช้การสุ่มซ้ำและแผนภูมิควบคุม Arcsine EWMA Sign

สรียา สุขจิตต์ นฤกร ทองสมบูรณ์ และบุษกร วงศ์อิสริยาภรณ์  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถ พลเสน

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุม EWMA Sign โดยใช้การสุ่มซ้ำและแผนภูมิควบคุม Arcsine EWMA Sign ในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิต เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 กำหนดค่าคงที่ปรับเรียบ ( $\lambda$ ) ที่ระดับ 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 และ 0.9 และศึกษาประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมเมื่อกระบวนการมีขนาดการเปลี่ยนแปลงในค่าเฉลี่ย (shift) ที่ระดับ  $0.5\sigma$ ,  $1\sigma$ ,  $1.5\sigma$ ,  $2\sigma$ ,  $2.5\sigma$  และ  $3\sigma$  โดยใช้ค่าความยาววิ่งเฉลี่ยเมื่อกระบวนการไม่อยู่ภายใต้การควบคุม ( $ARL_1$ ) เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ

จากผลการศึกษาด้วยวิธีการจำลองมอนติคาร์โลพบว่า แผนภูมิควบคุม Arcsine EWMA Sign มีประสิทธิภาพในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิตได้ดีกว่าแผนภูมิควบคุม EWMA Sign โดยใช้การสุ่มซ้ำ เมื่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการมีการเปลี่ยนแปลงที่ระดับ  $0.5\sigma$  และทั้งสองแผนภูมิจะมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันเมื่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการมีขนาดการเปลี่ยนแปลงที่ระดับ  $1\sigma$ ,  $1.5\sigma$ ,  $2\sigma$ ,  $2.5\sigma$  และ  $3\sigma$

**คำสำคัญ :** แผนภูมิควบคุม, การสุ่มซ้ำ, ขนาดการเปลี่ยนแปลงในค่าเฉลี่ย, การแจกแจงปกติ, ค่าความยาววิ่งเฉลี่ย



---

# A Comparison on the Efficiency of EWMA Sign Control Chart using Repetitive Sampling and Arcsine EWMA Sign Control Chart

Sareeya Sukjit, Narueporn Thongsomboon, Bussakorn Wongisariyaporn

Advisor: Asst. Prof. Dr. Orathai Polsen

Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

## Abstract

The objective of this research is to compare the efficiency of EWMA Sign control chart using repetitive sampling and Arcsine EWMA Sign control chart for detecting the process that shift away from the target value. The data has a normal distribution with  $\mu = 0.5$  and  $\sigma^2 = 1$ . The smoothing constant  $\lambda$  are 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 and 0.9. The efficiencies of control charts are considered when the process mean shifts are at  $0.5\sigma$ ,  $1\sigma$ ,  $1.5\sigma$ ,  $2\sigma$ ,  $2.5\sigma$  and  $3\sigma$ . The out-of-control Average Run Length ( $ARL_1$ ) is used as a criterion for comparing the efficiency.

The results from simulation study show that Arcsine EWMA sign control chart outperforms EWMA sign control chart using repetitive sampling when the process mean shift is  $0.5\sigma$ . However, the efficiencies of these two control charts are similar for other process mean shifts.

**Keywords** : control chart, repetitive sampling, mean shift, normal distribution, average run length



## การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยการจัดสมดุลสายการผลิต กรณีศึกษาแผนกเย็บหน้าผ้ารองเท้า บริษัท บิ๊กสตาร์ จำกัด

ชัชฎาภรณ์ กอนกระโทก, ณัฐนันท์ พรสุขอนันต์, สมวริน จันลิม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ชัชวาลย์ วัชรารื่องวิทย์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้หลักการกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตรองเท้าประเภท EVA สไตล์ GW12077 ของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งมีปริมาณการสั่งซื้อมากที่สุด ในประเภท EVA ในปัจจุบันโดยเลือกศึกษาเฉพาะสายการผลิตแผนกเย็บหน้าผ้า ด้วยการจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) เพื่อพยายามกำจัดและลดงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มต่อตัวผลิตภัณฑ์ เช่น จุดคอขวด (Bottleneck) ที่ทำให้งานเกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิตและทำให้งานมีประสิทธิภาพด้านการผลิตต่ำ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาในโครงการนี้ ประกอบด้วย การศึกษาเวลาสำหรับการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา การศึกษาการทำงาน เทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิตด้วยหลักการ ECRS และการคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิต โดยผลการดำเนินโครงการสามารถทำให้สายการผลิตใช้เวลาในการผลิตรองเท้าจากเดิมใช้เวลา 305.64 วินาที/คู่ ลดลงเหลือ 270.72 วินาที/คู่ สายการผลิตมีความสมดุลเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 68.89 เป็นร้อยละ 81.52 ประสิทธิภาพการผลิตจากเดิมร้อยละ 82.39 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 99.31 และค่าใช้จ่ายในด้านของต้นทุนแรงงานจาก 134,550 บาท/เดือน ลดลงเป็น 124,800 บาท/เดือน

**คำสำคัญ:** คอขวด, ประสิทธิภาพการผลิต, สมดุลสายการผลิต



---

# **Production Efficiency Improvement by Line Balancing. A Case Study of Shoes Sewing Department, Big Star Co.,Ltd.**

**Chadchadaporn Ngornkatok, Nutthanun Pornsukanan, Somvarin Janlim**

**Advisor: Dr. Chatchawan Watchararungwit**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's University of Technology Thonburi**

## **Abstract**

The purpose of this project is to increase the efficiency of assembly line by eliminating waste in EVA shoes production process of GW12077 style which has the highest order volume of order in the present. This project specifically studies at Shoe Sewing Department with line balancing by eliminating and reducing non value added task to the product such as bottleneck that causes the entire process to slow down and efficiency of assembly line decreases. The problem solving instruments used for this project are study time for data collection, cause problem analysis, work study, line balancing ECRS and efficiency calculation. The results of the project show that time used in production line of factory is reduced from 305.64 to 270.72 seconds per pair, line balancing increases from 68.89 to 81.52 percent, efficiency increases from 82.39 to 99.31 percent, and labor costs are reduced from 134,550 to 124,800 baht per month.

**Keywords:** Bottleneck, Efficiency of Assembly Line Work, Line Balancing



## แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบชี้กำลังสองครั้งโดยใช้ ตัวสถิติ Mood

สุกฤษฎี อมรเทวภัทร, อริสรา ธรรมนักรุข, กัญญภัคพิมพ์ บุญสอน

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.คณิตา เพ็ชรรัตน์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเสนอแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักแบบชี้กำลังสองครั้ง (Double Exponentially Weighted Moving Average : DEWMA) โดยใช้ตัวสถิติ Mood เพื่อตรวจจับความแปรปรวนของกระบวนการ เมื่อค่าสังเกตมีการแจกแจงแบบชี้กำลัง การวัดประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมนิยมใช้ค่าความยาววิ่งเฉลี่ย (ARL) เป็นเกณฑ์ในการวัดประสิทธิภาพ ผลการวิจัยพบว่า แผนภูมิควบคุม DEWMA โดยใช้ตัวสถิติ Mood มีประสิทธิภาพในการตรวจจับความแปรปรวนของกระบวนการ นอกจากนี้ ในงานวิจัยได้ทำการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุม DEWMA กับ EWMA ภายใต้ตัวสถิติ Mood พบว่าแผนภูมิควบคุม DEWMA ภายใต้ตัวสถิติ Mood มีประสิทธิภาพในการตรวจจับความแปรปรวนได้ดีกว่า แผนภูมิควบคุม EWMA ภายใต้ตัวสถิติ Mood ในทุกระดับการเปลี่ยนแปลง

คำสำคัญ : แผนภูมิควบคุม, ความยาววิ่งเฉลี่ย, DEWMA, Mood



---

## **DEWMA control chart base on Mood statistic for Exponential distribution**

**Sukrit Armontavaput, Arisara Thumnaksuk,**

**Kanphaphim Boonson**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Kanita Petcharat**

**Department of statistics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

This research is related to present DEWMA Control Chart using Mood statistic for monitoring processes dispersion when process observations are exponential distributions. The average run length (ARL) are used to measure the performance of control charts. The results found that the DEWMA control charts based on Mood statistic are good perform for detecting process variation. In addition, we compare the performance between DEWMA and EWMA control charts based on Mood statistic. The results found that based on Mood statistic DEWMA control charts are better than EWMA control charts for all magnitude shifts.

**Keywords** : control chart, Average run length, DEWMA, Mood



## การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของการลงทุน ในหมวดเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยใช้แบบจำลอง CAPM และ APT

ธนบุลย์ ศิริชัยทรัพย์, นวมินทร์ เซ็นงาม, วาสนา สมบูรณ์คงศักดิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.จิรภัทร์ หยกรัตนศักดิ์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีนักลงทุนที่หันมาสนใจลงทุนในตลาดทุนเป็นอย่างมาก ทั้งที่เป็นนักลงทุนรายใหญ่ และรายย่อย เพื่อจัดการเงินทุนที่ตนเองมีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด การลงทุนในตราสารทุนผู้ลงทุนจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลก่อนการลงทุน และใช้ความรู้ที่มีจัดสรรการลงทุนให้คุ้มค่า และอยู่ในความเสี่ยงที่ตนเองรับได้

โครงการนี้จะนำเสนอวิธีการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย หมวดเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยใช้แบบจำลองราคาหลักทรัพย์ CAPM และ APT โดยศึกษาข้อมูลระหว่างวันที่ 31 สิงหาคม 2558 ถึง 26 สิงหาคม 2559 รวมทั้งหมด 52 สัปดาห์ ทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากการเก็บราคาปิดรายสัปดาห์ และอัตราส่วนของราคาปิดต่อกำไรต่อหุ้นรายสัปดาห์

**คำสำคัญ :** การเงิน, การลงทุน, อัตราผลตอบแทน, ความเสี่ยง , CAPM, APT





---

# **The Analysis of Return and Risk of an Investment in the Sector of Information and Communication Technology from the SET by CAPM and APT**

**Thanaboon Sirachaisub, Nawamin Zenngam, Vassana Somboonkongsak**

**Advisor: Dr.Jiraphat Yokrattanasak**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang**

## **Abstract**

Nowadays, the capital market has received a great interested by the financial investors, institutional investors and individual investors, for allocation their budget to maximize rate of return under the acceptable risk level. Thus, before the investment, the investors might have been learning to manage their portfolio to get arbitrage.

This project aims to analyze the return and risk of an investment in the sector of Information and Communication Technology (ICT) from the SET by Capital Asset Pricing Model (CAPM) and Arbitrage Pricing Theory (APT). The accumulation of the stock prices data has been collected during August 31, 2015 to August 26, 2016. Moreover, the closing price a week and the rate of close per interest a week have been chosen for this studying.

**Keywords** : finance, investment, return, risk, CAPM, APT



## การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อราคาทองคำในตลาดโลก

วิลาสินี เตชะพงศ์ , สุชาภา หาญรุก, ปุณศยา รอดเจริญ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.วัลย์ลักษณ์ ชวนัสพร

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

ราคาทองคำเป็นที่จับตามองของนักลงทุนทั่วโลก เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำในตลาดโลกนับเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อตลาดการลงทุน ดังนั้นนักลงทุนจึงต้องการทราบว่าปัจจัยใดบ้างที่มีความสัมพันธ์ต่อราคาทองคำในตลาดโลก

โครงงานนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อราคาทองคำในตลาดโลก ซึ่งอ้างอิงราคาจากตลาดลอนดอน (Gold Fixing Price 3:00 P.M.(London time) in London Bullion Market) ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น จากการคำนวณโดยใช้ SPSS 23.0 พบว่า ราคาน้ำมันดิบ (WIT) ดัชนี S&P 500 และราคาก๊าซธรรมชาติ (Henry Hub) มีผลต่อราคาทองคำ หลังจากนั้นจึงนำปัจจัยทั้งสาม มาสร้างสมการถดถอยเพื่อพยากรณ์ราคาทองคำในตลาดโลก

**คำสำคัญ :** ราคาทองคำ, ปัจจัยที่มีผลต่อราคาทองคำ, การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น, สมการถดถอย



---

## The Analysis of Factors Influencing to Gold Price

**Vilasinee Techapong, Suchada Hanruk, Punsaya Rodjaroen**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Walailuck Chavanasporn**

**Department of Mathematics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### Abstract

The gold price attracts investors around the world. Since the change of gold price is an important effect on investment, investors would like to know factors that affect on the gold price.

In this project, we study and analyze the factors that affect the gold price. We use the gold price from Gold Fixing Price 3.00 .P.M. (London time) in London Bullion Market. Using liner regression approach and SPSS 23.0, We found that WTI crude oil, S&P 500 index and Henry Hub natural gas price have an impact on gold price. We then use the three factors to construct the regression equation to forecast the gold price.

**Keywords:** Gold price, factors, regression equation, linear regression



## การจัดสมดุลสายการผลิตผลิตภัณฑ์ไก่เสียบไม้ย่าง

สร้ลนุช นาคชุ่ม, มิ่งขวัญ ทองศิริ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ธารีรัตน์ ธนัตถ์พานิชย์, ผศ. ดร.อนุชา วัฒนาภา

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### บทคัดย่อ

จากการศึกษาข้อมูลการผลิตของผลิตภัณฑ์ไก่เสียบไม้ย่าง พบว่ามีเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการรอคอยและส่งผลให้สูญเสียเวลาในการผลิตตามมา เช่น ไก่ล้นหลัง Steam ไก่ล้นห้อง Chill เป็นต้น ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่เกิดจากการมีสายการผลิตที่ไม่สมดุล ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสร้างแบบจำลองสถานการณ์สายการผลิตของผลิตภัณฑ์ไก่เสียบไม้ย่างเพื่อศึกษากระบวนการผลิตและหาแนวทางในการลดเวลารอคอยเพื่อจัดสมดุลสายการผลิต โดยศึกษากระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์ด้วยแผนภูมิกระบวนการไหล จากนั้นสร้างแบบจำลองสถานการณ์สายการผลิตของตัวแทนผลิตภัณฑ์ไก่เสียบไม้ย่างจำนวน 4 รหัส (4 สายการผลิต) แล้วศึกษาพฤติกรรมของกระบวนการผลิตและวิเคราะห์ผลเวลารอคอยที่เกิดขึ้นก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยเครื่องมือที่ใช้ คือ โปรแกรมจำลองสถานการณ์ Arena เวอร์ชัน 14.7 จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองสถานการณ์โดยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ พบว่าผลที่ได้จากแบบจำลองกับข้อมูลการผลิตจริงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และมีความคลาดเคลื่อนของตัวแปรปริมาณการผลิต  $\pm 1\%$  และตัวแปรระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต  $\pm 10\%$  จากนั้นศึกษาแนวทางในการลดเวลารอคอย แล้วทำการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตในแบบจำลองสถานการณ์ โดยแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตได้แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบที่ 1 ลดเวลารอคอยโดยเพิ่มกำลังการผลิต และแบบที่ 2 ลดเวลารอคอยภายใต้ข้อจำกัดของกระบวนการผลิต ผลการดำเนินการวิจัยพบว่าแนวทางแบบที่ 1 สามารถลดเวลารอคอยและทำให้รับปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตได้เพิ่มขึ้น 4.10% และแนวทางแบบที่ 2 สามารถลดเวลารอคอยภายใต้ข้อจำกัดของกระบวนการผลิตและอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด คือ ไม่ลดปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

คำสำคัญ : การจัดสมดุล, แบบจำลองสถานการณ์, การลดเวลารอคอย



---

## **Line Balancing for Chicken Skewer Product**

**Sarunnuch Nakchum, Mingkwan Tongsiri**

**Advisor: Dr. Tareerat Tanutpanit, Asst. Prof. Dr. Anucha Watanapa**

**Department of Mathematics, Faculty of Science,  
King Mongkut's University of Technology Thonburi**

### **Abstract**

From studying information about the production of chicken skewers product, it reported that there was an event having waiting time and causing wasted time in production such as excessive number of chicken after steaming process and overflowing chicken in chilling room. These events are caused from unbalanced production line. Therefore, this research established the simulation model of chicken skewers product's production line for studying production process and sorting the solution out in reducing the waiting time to balance production line by studying flow process with Flow Process Chart. Then, to create simulation model of production line from 4 codes of chicken skewers product's agents. (4 production lines). Next, to study processing behavior and analyze the waiting time which occurred before efficiency improvement. The tool that was used is Arena Simulation program (version 14.7). After that, to examine the accuracy of simulation model by statistical hypothesis testing. It found that a result from the model and actual production data had no statistic difference at 0.5 significance level. It also stated that the result had the error of output variation at  $\pm 1\%$  and time variation in production at  $\pm 10\%$ . Afterwards, to find the solution to reduce waiting time and improve efficiency in production process of simulation model. The method in improvement was divided into 2 forms. The first form was reducing waiting time by increasing the production capacity. The second form was reducing waiting time under the limitations of production process. The research result claimed that the first form can reduce waiting time and increase quantity of raw material which was used in production about 4.10%. The second form can reduce waiting time under the limitation and the condition of production process. It meant that there wasn't reducing raw material in production.

**Keywords :** line balancing, simulation, reduce the waiting time



## การประมาณค่าเบี่ยงแปรกันที่แท้จริงที่ค่าสินไหมทดแทนรวมภายใต้การ แจกแจงเอ็กซ์โพเนนติเอตเทคโนโลยีบูลล์แบบตัดปลาย

อิงอร อุดมัทธีรณ, จิราภรณ์ ปลอดภัย, มานิดา ทองยาน  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. อุไรวรรณ เจริญเกียรติกุล, ดร. กอบกุล รวีสวัสดิ์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อแสดงวิธีประมาณค่าเฉลี่ยสินไหมทดแทนหรือค่าเบี่ยงแปรกันภายใต้การแจกแจงเอ็กซ์โพเนนติเอตเทคโนโลยีบูลล์แบบตัดปลาย ซึ่งมีการกำหนดขอบเขตความคุ้มครองภายใต้การแจกแจงเอ็กซ์โพเนนติเอตเทคโนโลยีบูลล์แบบตัดปลาย ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบตามค่าพารามิเตอร์ นับเป็นการแจกแจงหนึ่งที่น่าสนใจมาพิจารณาเกี่ยวกับข้อมูลความสูญเสียที่มีรูปแบบเบ้ขวา ซึ่งจากลักษณะของสัญญาณที่มีการกำหนดขอบเขตความคุ้มครองจะสามารถประมาณค่าเบี่ยงแปรกันที่แท้จริงได้แม่นยำขึ้น ในการศึกษาจะแสดงวิธีประมาณค่าเบี่ยงแปรกันที่แท้จริงโดยใช้ผลวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ควอร์ไทล์แมทซิง (QME) ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานของนักคณิตศาสตร์

**คำสำคัญ :** การแจกแจงเอ็กซ์โพเนนติเอตเทคโนโลยีบูลล์แบบตัดปลาย, วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ควอร์ไทล์แมทซิง, การประมาณค่าเบี่ยงแปรกันที่แท้จริง



---

## **Estimating The Pure Premium for Aggregate Claim under Truncated Exponentiated Weibull distribution**

**Ing-on Udomhirun, Jiraporn Plodhuang, Manida Tongyan**

**Supervisor: Asst. Prof. Dr. Uraiwan Jaroengeratikun,**

**Dr.Kobkun Raweesawat**

**Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,  
King Mongkut's University of Technology North Bangkok**

### **Abstract**

The objective of this research is to describe and demonstrate a methodology for estimating the expected claim or pure premium for coverage limitation of an insurance contract with aggregate claim distribution under Truncated Exponentiated Weibull distribution (TEWD). The Exponentiated Weibull distribution (EWD) has various characteristics based on the parameters, therefore it is an alternative distribution and will be considered in the application to loss data of insurance which the characteristic of loss data is right-skewed. When we know the distribution for incomplete loss data, collected loss data for coverage limited of incomplete, this process can estimate the accurate pure premium. In this research we present a methodology for estimating the pure premium for coverage. Using the result of the parameter estimation with the Quartile matching estimation (QME), approach is an appropriate technique for actuaries.

**Keywords:** Truncated exponentiated weibull distribution, Quartile matching estimation, Pure premium estimation