

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการจัดอันดับ (Ranking) หรือ การประเมินผลการดำเนินงานเชิงสัมพัทธ์ มักจะทำการประเมินจากตัวชี้วัดมากกว่า 1 ตัว เช่น การจัดอันดับประเทศที่มีความเสี่ยงทางด้านการเมือง-เศรษฐกิจ โดยเรียงจากประเทศที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุดไปจนถึงประเทศที่มีความเสี่ยงมากที่สุด สามารถประเมินความเสี่ยงจากดัชนีมากกว่า 1 ตัว เช่น ความเป็นอิสระของระบบตุลาการ, ความเสี่ยงจากการยึดทรัพย์สินในกิจการมาเป็นของรัฐ, การทุจริตในภาครัฐ, ส่วนต่างอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศในตลาดมืด, ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) เป็นต้น

วิธีการทางสถิติวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการจัดอันดับในกรณีที่มีตัวชี้วัดมากกว่า 1 ตัว ได้แก่ การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor analysis) โดยระบุจำนวนปัจจัยเพียง 1 ปัจจัย และใช้คะแนนของปัจจัย ( $\phi$ ) ที่ประมาณได้เป็นดัชนีในการจัดอันดับ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วตัวแปรหรือดัชนี ที่นำมาใช้จัดอันดับอาจมีทั้งตัวแปรแบบต่อเนื่องและตัวแปรเชิงอันดับ จึงใช้ตัวแบบการวิเคราะห์ปัจจัยสำหรับข้อมูลแบบผสมที่มีทั้งตัวแปรแบบต่อเนื่องและตัวแปรเชิงอันดับ ดังสมการถัดไป

$$x_i^* = \Lambda \phi_i + \varepsilon_i$$

โดยที่ค่าสังเกตของ  $x$  ได้มาจากค่าของตัวแปรแฝง (Latent variable)  $x^*$  ซึ่งเป็นค่าต่อเนื่อง แล้วทำการวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อการจัดอันดับผ่านตัวแปรแฝง  $x^*$

เนื่องจากวิเคราะห์ปัจจัยสำหรับข้อมูลแบบผสมที่มีทั้งตัวแปรแบบต่อเนื่องและตัวแปรเชิงอันดับต้องทำการวิเคราะห์ผ่านตัวแปรแฝง  $x^*$  ดังนั้น Quinn [1] จึงได้นำเสนอการใช้ตัวแบบการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเบย์ (Bayesian factor analysis) ซึ่งได้ปรับให้เหมาะกับการวิเคราะห์ข้อมูลแบบผสมที่มีทั้งตัวแปรแบบต่อเนื่องและตัวแปรเชิงอันดับ แต่ด้วยความซับซ้อนของพารามิเตอร์ Quinn [1] ยังนำเสนอการใช้วิธีการคำนวณที่วางอยู่บนพื้นฐานของการสุ่มตัวอย่างแบบกิบส์ และวิธีของ Cowles, M. K. [2] ซึ่งวิธีดังกล่าวจัดอยู่ในกลุ่มวิธีลูกโซ่มาร์คอฟมอนติคาร์โล (Markov chain Monte Carlo) หรือ MCMC แล้วใช้วิธีค่าเฉลี่ยกลุ่ม (Batch mean method) ที่จะช่วยแก้ปัญหาความไม่เป็นอิสระของพารามิเตอร์ที่จำลองได้ในแต่ละรอบของวิธี MCMC มาใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ของค่าประมาณ

อย่างไรก็ตามวิธีในกลุ่ม MCMC ที่มีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่งคือ วิธีฮิตแอนด์รัน (Hit-and-run) ซึ่ง Lovasz, Vempala [3] ได้พิสูจน์ว่าในกรณีในการสร้างจุดตัวอย่างซึ่งลู่อู่เข้าสู่การ

แจกแจงแบบสมมาตรแบบ Log-concave วิธีฮิตแอนดร์นเป็นวิธีที่เร็วที่สุดที่เราทราบในปัจจุบัน และในงานวิจัยของ Chen M.-H, Schmeiser B.W [4] ได้ทำการเปรียบเทียบการสุ่มตัวอย่างทั้ง 2 วิธี พบว่าการสุ่มตัวอย่างแบบฮิตแอนดร์นมีประสิทธิภาพมากกว่าสำหรับในกรณีที่เป็นการแจกแจงแบบปกติของ 2 ตัวแปร จึงเป็นที่น่าสนใจว่าถ้าใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน และตัวแบบเดียวกันกับ Quinn [1] แล้วหากลองเปลี่ยนจากการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีกิบส์มาเป็นการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีฮิตแอนดร์นผลที่ได้ยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยในอดีตหรือไม่

ในงานวิจัยชิ้นนี้จึงต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีฮิตแอนดร์นกับวิธีกิบส์เมื่อพารามิเตอร์มีจำนวนมิติมากและมีขอบเขตที่ซับซ้อน เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมในการคำนวณตัวแบบวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อการจัดอันดับ โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SE) เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเน้นที่ความเร็วในการเข้าสู่ของตัวประมาณเบส

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีกิบส์และการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีฮิตแอนดร์นสำหรับทำการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเบส เมื่อมีปัจจัย 1 ปัจจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดอันดับ

### ขอบเขตของการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ มีขอบเขตของการวิจัย คือ

1. ปัจจัยในตัวแบบวิเคราะห์ปัจจัยจำนวน 1 ตัว
2. ประเภทตัวแปรหรือตัวชี้วัด รวมทั้ง ตัวแปรแบบต่อเนื่อง และ ตัวแปรเชิงอันดับ
3. ทดลองกับข้อมูลจากชุดข้อมูลความเสี่ยงทางการเมือง-เศรษฐกิจจาก MCMCpack 0.4-8 โดย Martin และ Quinn 2004 ใน R package ซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นมาตรฐานและได้รับการเผยแพร่ ซึ่งนักวิจัยสามารถนำไปใช้ในการทวนสอบผลการศึกษาได้
4. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธี MCMC ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยกลุ่ม (Batch Mean Method) วิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่าคือ วิธีที่ให้ความถูกต้องมากที่สุดในงานการสุ่มเท่ากัน โดยจะพิจารณาจากค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ของตัวประมาณของพารามิเตอร์

## คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. สัมประสิทธิ์ของปัจจัย (Factor loading) คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและปัจจัย โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงสุดจะให้ความหมายในแง่ของการตีความหมายของปัจจัยมากที่สุด

2. คะแนนของปัจจัย (Factor Score) คือ คะแนนของแต่ละหน่วยสังเกต Observation บนปัจจัยใหม่แต่ละปัจจัย โดยคะแนนปัจจัยนี้ เป็นผลรวมเชิงเส้นของตัวแปรเดิมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยใหม่แต่ละปัจจัย และใช้คะแนนเฉลี่ยเป็นดัชนีในการจัดอันดับ

3. ตัวแปรแฝง (Latent variable) เป็นตัวแปรที่ไม่ถูกสังเกตโดยตรง แต่จะถูกอนุมานผ่าน แบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากตัวแปรอื่นๆ ที่สังเกตและวัดค่าได้ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ซึ่งมี วัตถุประสงค์เพื่ออธิบายตัวแปรสังเกตได้ในแง่ของตัวแปรแฝง เรียกว่า latent variable models ซึ่งนำไปใช้ในหลากหลายสาขา เช่น เศรษฐกิจ การเรียนรู้ ภาษาศาสตร์ จิตวิทยา และ สังคมวิทยา

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเปรียบเทียบหรือพัฒนาวิธีทางสถิติที่ใช้ในการจัดอันดับ
2. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเปรียบเทียบตัวแบบที่ใช้ในการจัดอันดับอื่นๆต่อไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. ทำความเข้าใจ และ ตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนวิธีของ Quinn
2. เขียนโปรแกรมให้ดำเนินงานตามขั้นตอนวิธีของ Quinn โดยใช้โปรแกรม R
3. เขียนโปรแกรมให้ดำเนินงานตามขั้นตอนวิธีฮิตแอนดร์น
4. ทดลองกับชุดข้อมูลความเสี่ยงทางการเมือง-เศรษฐกิจจาก MCMCpack 0.4-8 โดย Martin และ Quinn 2004 ใน R package
5. วิเคราะห์และเปรียบเทียบผล

### ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย

ในปี พ.ศ.2553 นี้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับเกียรติจากคณะกรรมการเครือข่ายการวิจัยดำเนินงาน ให้เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมวิชาการ OR-Net Conference 2010 ซึ่งคณะกรรมการจัดงานได้กำหนดให้จัดงานขึ้นในวันที่ 2-3 กันยายน 2553 ณ อาคารศศปาสูศาลา สถาบันบัณฑิตบริหารธุรกิจศศินทร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ส่งบทคัดย่อเพื่อให้กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาว่าผ่านหรือไม่
2. เมื่อผ่านการพิจารณาบทคัดย่อแล้ว เตรียมบทความที่ประกอบด้วยบทคัดย่อ บทนำ วัตถุประสงค์ วิธีการวิจัย ผลการวิจัย บทสรุป และเอกสารอ้างอิง ตามรูปแบบของบทความสำหรับการประชุมวิชาการวิจัยดำเนินการ OR-Net Conference 2010
3. ส่งบทความฉบับเต็มเข้าระบบเพื่อให้กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาอีกครั้ง
4. แก้ไขบทความตามที่กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำเมื่อผลงานวิจัยผ่านการพิจารณาคัดเลือกผลงานให้เข้าร่วมการประชุมวิจัยดำเนินการ OR-Net Conference 2010
5. ส่งบทความฉบับสมบูรณ์ที่ทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
6. ผู้วิจัยนำเสนอผลงานวิจัยด้วยตนเองในวันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2553 เวลา 10.40 น.- 11.00 น. ณ อาคารศศปาสูศาลา สถาบันบัณฑิตบริหารธุรกิจศศินทร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย