วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ฉบับพิเศษ
การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์

A Explorator Factor Analysis Of Computer Self-Efficacy

วันเพ็ญ วิโรจน์เจริญวงศ์[1*] มณเฑียร รัตนศิริวงศ์วุฒิ[2] และ มนต์ชัย เทียนทอง[3]

[1]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพฯ 10900
[2]ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพฯ 10800
[3]รองศาสตราจารย์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพฯ 10800

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ที่กำลังศึกษา ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 80 คน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถาม ชนิดมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ

ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาสามารถทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ แยกออกมาได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่1 : ซอฟแวร์และฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยตัวแปร 6 ตัว สามารถอธิบายการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ได้ 40.58% กลุ่มที่ 2 ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัว สามารถอธิบายการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ได้ 11.19% กลุ่มที่ 3 การจัดการข้อมูล ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว สามารถอธิบายการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ได้ 9.50% กลุ่มที่ 4 ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ชั้นสูง ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว สามารถอธิบายการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ได้ 7.82%. องค์ประกอบทั้ง 4 กลุ่ม สามารถอธิบายการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ได้ 69.08 %.

Abstract

The research aimed to exploratory factor analysis of computer self-efficacy of undergraduate students at Department of Information Technology, Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University. The sample used in this study included 80 students who studied in level 3 in second semester of academic year 2012. The data collection tool is a questionnaire use a 5 rating scale.

The finding revealed that the computer self-efficacy of undergraduate students was divided into 4 groups: group 1: Computer software and hardware consisted of 6 variables can be explain the computer self-efficacy 40.58%. Group 2 : Computer skills consisted of 3 variables can be explain the computer self-efficacy 11.19%. Group 3 : Data management consists of 2 variables can be explain the computer self-efficacy 9.50%. Group 4 Advanced Computer skills consists of 2 variables can be explain the computer self-efficacy 7.82%. which factors in 4 group will be able to explain the computer self-efficacy 69.08 %

คำสำคัญ : การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ
Keywords : Computer Self-Efficacy, Exploratory Factor Analysis

ผู้นิพนธ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ phenban@gmail.com โทร. 08 1552 5519

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทและแพร่หลายในหลายองค์การ ซึ่งในแต่ละองค์การได้พยายามนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้เพื่อลดต้นทุนและเวลาในการทำงาน อีกทั้งในแต่ละองค์การก็ยังทำการลงทุนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นจำนวนเงินมหาศาลในแต่ละปี (Mathieson, 1991; Huma, Anne and Anne-Marie, 2011) ผลกระทบที่อาจจะเกิดจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ขึ้นอยู่กับผู้ใช้ว่าผู้ใช้ต้องการนำเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นไปใช้ทำงานอะไรบ้างและมีขอบเขตการทำงานอย่างไร (Huma, Anne and Anne-Marie, 2011) ซึ่งประสิทธิภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศอาจจะถูกขัดขวางโดยผู้ใช้ที่ไม่เต็มใจที่จะใช้หรือการไม่ยอมรับในเทคโนโลยีสารสนเทศของผู้ใช้แต่ละบุคคล (Beaudry and Pinsonneault,2005;)

เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิภาพในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศคอมพิวเตอร์โดยผู้ใช้ นักวิจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศได้มีการศึกษาความหลากหลายของโครงสร้างทางสังคมและทางปัญญา (Compeau and Higgins, 1995; Hill, Smith, and Mann,1987; Taylor and Todd, 1995; Torkzadeh and Koufteros, 1994; Yi and Venkatesh, 1996) โครงสร้างที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ใช้ในการตรวจสอบความสามารถของบุคคลที่จะประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์คือการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy) (Doll and Torkzadeh, 1989) การรับรู้ความสามารถของตนเอง คือ การคาดคะเนตนเองของบุคคลจากสิ่งที่ตนเองได้รับรู้และสรุปออกมาจากการกระทำซ้ำ ๆ โดยใช้ความคิดของตนเองอ้างอิงซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการกระทำของบุคคล (Bandura, 1986; Torkzadeh, Koufteros, and Pflughoeft, 2003) ในโครงสร้างทางด้านจิตวิทยา การรับรู้ความสามารถของตนเอง คือ ความเชื่อในการแสดงบทบาทในภาวะฉุกเฉินโดยอาศัยแรงจูงใจในตนเอง โดยเฉพาะอย่างเมื่อบุคคลนั้นมีแรงจูงใจให้รู้สึกว่าแน่ใจว่าจะทำกิจกรรมนั้นได้สำเร็จ แม้ว่างานที่เริ่มทำนั้นบุคคลนั้นจะไม่เคยทำมาก่อน (Bandura, 1977, 1982; Torkzadeh, Koufteros, and Pflughoeft, 2003)

การรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์เป็นการนำเอาทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองซึ่งเป็นทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เสนอโดย Bandura มาทำการปรับปรุงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์การรับรู้ความสามารถในตนเองของบุคคล ว่าบุคคลนั้นมีการรับรู้ความสามารถของตนเองที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์อยู่ในระดับใดและบุคคลนั้นมีความมั่นใจในการใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับใด จากงานวิจัยที่ผ่านมาในอดีตมักจะเน้นการหาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองกับข้อมูลพื้นฐานโดยทั่วไปของแต่ละบุคคล และมีงานวิจัยเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่จะทำการวิจัยเพื่อจัดกลุ่มองค์ประกอบของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของ ตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่มักจะทำอยู่ในต่างประเทศที่มีระบบการเรียนการสอนและหลักสูตรการศึกษาที่แตกต่างจากประเทศไทย ทำให้ไม่สามารถนำผลการวิจัยเหล่านั้นมาใช้ในประเทศไทยได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะทำการนำเสนอถึงโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรและวิเคราะห์องค์ประกอบของการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาที่ เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

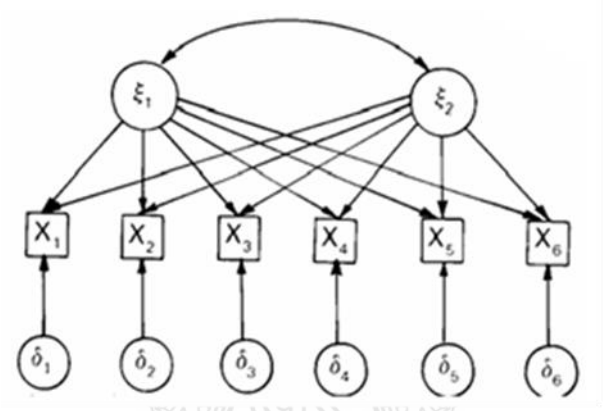
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

2. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจในการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1.3. ทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย

การวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) หรือบางครั้งเรียกว่า การวิเคราะห์ปัจจัยเป็นเทคนิคที่จะจับกลุ่มหรือรวมกลุ่มหรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มหรือปัจจัยเดียวกัน โดยกระบวนการวิเคราะห์องค์ประกอบได้ถือกำเนิดขึ้นมาในต้นศตวรรษที่ 20 ค้นพบโดย Spearman (1904) โดยเป็นวิธีทางสถิติที่พยายามจัดกลุ่มที่มีความสัมพันธ์อยู่ในปัจจัยเดียวกันซึ่งตัวแปรในกลุ่มเดียวกันจะมีความสัมพันธ์กันมาก ส่วนตัวแปรที่อยู่คนละปัจจัย จะไม่มีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ 1 Factor analysis model

รูปแบบการวิเคราะห์องค์ประกอบ

รูปแบบในการวิเคราะห์องค์ประกอบมี 2 ประการ คือ

1. เพื่อสำรวจหรือค้นหาตัวแปรแฝง ที่ซ่อนอยู่ภาย ใต้ตัวแปรที่สังเกตได้หรือวัดได้เรียกว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA)

2. เพื่อพิสูจน์ตรวจสอบหรือยืนยันทฤษฎีที่ผู้อื่นค้นพบเรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA)

ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

มีขั้นตอนต่าง ๆ ที่สำคัญ 4 ขั้นตอนดังนี้ คือ

1. การสร้างเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของตัวแปรทุกตัว (Correlation Matrix) การสร้างเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของตัวแปรทุกตัว เป็นขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์ปัจจัยที่จะดำเนินการหาความสัมพันธ์ในรูปแบบเส้นตรง โดยวิธีของ Pearson Correlation ระหว่างตัวแปรทุกคู่ที่ต้องการนำมาจัดกลุ่ม ซึ่งจะอยู่ในรูปของ Correlation

2. การสกัดปัจจัย (Factor Extraction) การสกัดปัจจัย คือ การหาจำนวน Factor ที่สามารถใช้ตัวแปรทั้งหมดทุกตัวได้ วิธีการสกัดปัจจัยมีหลายวิธี ดังนั้นจะต้องตัดสินใจเลือกใช้วิธีการสกัดปัจจัยใด เพราะแต่ละวิธีจะให้ผลแตกต่างกัน โดยวิธีการสกัดปัจจัยแบ่งออกเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

2.1 วิธีองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis : PCA) วิธีนี้อาศัยหลักความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรที่ใช้เป็นข้อมูลองค์ประกอบหลัก ตัวแปรคือ การผสมเชิงเส้นตรง (Linear Combination) ของตัวแปรที่อธิบายการผันแปรของข้อมูลได้มากที่สุด

2.2 วิธีองค์ประกอบร่วม (Common Factor Analysis: CFA) วิธีนี้สามารถแบ่งได้เป็น 5 วิธี ดังนี้คือ

ก) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดไม่ปรับน้ำหนัก (Unweighted Least Square)

ข) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดทั่วไป (Generalized Least Square : ULS)

ค) วิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Method : ML)

ง) วิธีอัลฟ่า (Alpha Method)

จ) วิธีเงา (Image Method)

2.3 การหมุนแกนปัจจัย (Factor Rotation) เป็นขั้นตอนที่จะดำเนินการแยกตัวแปรให้เห็นเด่นชัดว่าตัวแปรหนึ่ง ๆ ควรจะจัดอยู่ในกลุ่มหรือในปัจจัยใด เนื่องจากในการสกัดปัจจัยจะได้ปัจจัยหลายปัจจัย การหมุนแกนจึงจะเป็นวิธีการที่จะทำให้สมาชิกของแต่ละตัวแปรในปัจจัยหนึ่ง ๆ ชัดเจนขึ้น วิธีการหมุนแกนปัจจัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี ใหญ่ ๆ คือ

2.3.1 การหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal) เป็นวิธีการหมุนแกนแบบที่ให้แกนของปัจจัยหมุนจากตำแหน่งเดิม ในลักษณะตั้งฉากกันตลอดเวลาที่มีการหมุนแกนเรียกว่า เป็นการหมุนแกนแบบที่ปัจจัยแต่ละปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์กันเลย วิธีการหมุนแกนแบบมุมฉากสามารถจำแนกได้ 3 วิธีย่อย ๆ ดังนี้

ก) แบบวาริแมกซ์ (Varimax)

ข) แบบอิควาแมกซ์ (Equamax)

ค) แบบควอติแมกซ์ (Quartimax)

2.3.2 การหมุนแกนแบบมุมแหลม (Oblique Rotation) เป็นวิธีการหมุนแกนแบบที่ให้แกนของปัจจัยหมุนจากตำแหน่งเดิมในลักษณะเป็นมุมแหลมและไม่ตั้งฉากกันตลอดเวลาที่มีการหมุนแกน

2.4 การให้ความหมายแก่ปัจจัย (Factor Meaning) การให้ความหมายแก่ปัจจัย เป็นขั้นตอนที่จะต้องกำหนดชื่อหรือให้ความหมายแก่ปัจจัยหรือตัวแปรที่ได้โดยพิจารณาว่าในปัจจัยนั้น ๆ ประกอบด้วยตัวแปรอะไร

ความหมายของคำในการวิเคราะห์องค์ประกอบ (ธีระดา, 2555)

1. องค์ประกอบร่วมกัน (Common Factor) หมายถึง องค์ประกอบที่ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัวขึ้นไปมารวมกันอยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน โดยองค์ประกอบร่วมจะอาศัยจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือค่า r องค์ประกอบที่ประกอบด้วยตัวแปรที่มีค่าความสัมพันธ์กันมาก จะเป็นองค์ประกอบที่มีความหมายในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

2. ความร่วมกัน (Communalities) หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรหนึ่งกับตัวแปรอื่นๆ ที่เหลือทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ถ้าตัวแปรใดมีค่านี้ต่ำ ตัวแปรนั้นจะถูกตัดออก ค่านี้ดูได้จาก Initial Statistic หรือค่าทแยงมุมของ Reproduced Correlation Matrix ความร่วมกัน

3. น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) เป็นค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับองค์ประกอบ ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.3 ตัวแปรใดมีน้ำหนักในองค์ประกอบใดมาก ควรจัดตัวแปรนั้นได้ในองค์ประกอบนั้น ในโปรแกรม SPSS น้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละองค์ประกอบดูได้จากตาราง Component Matrix ก่อนการหมุนแกนองค์ประกอบ หรือดูได้จากเส้นทแยงมุมของแมทริกซ์ของค่าไอเกน (Eigen Value)

4. คะแนนองค์ประกอบ (Factor Score) เป็นคะแนนที่ได้จากน้ำหนักองค์ประกอบและค่าของตัวแปรในปัจจุบันนั้น เพื่อใช้เป็นค่าของตัวแปรใหม่ ที่เรียกว่า องค์ประกอบ คะแนนองค์ประกอบของแต่ละองค์ประกอบ อาจมี

ความสัมพันธ์กันบ้าง ถ้าจัดจำนวนองค์ประกอบเอาไว้มาก นั่นหมายความว่า ตัวแปรเดียวกันอาจอยู่ในหลายองค์ประกอบได้ตามน้ำหนักองค์ประกอบ

5. ค่าไอเกน (Eigen Value) เป็นค่าความผันแปรของตัวแปรทั้งหมดในแต่ละองค์ประกอบ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ องค์ประกอบร่วม (Common Factor) ที่ได้องค์ประกอบแรก จะเป็นองค์ประกอบที่แยกความผันแปรของตัวแปรออกมาจากองค์ประกอบอื่นได้มากที่สุดจึงมีตัวแปรร่วมอยู่มากที่สุด

2. วิธีการศึกษา

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2/2555 จำนวน 80 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้ทำการดัดแปลงมาจากแบบทดสอบของ Gholamreza Torkzadeh, Jerry Cha-Jan Chang, Didem Demirhan (2006) แบบสอบถามฉบับดังกล่าวได้ดัดแปลงมาจากแบบทดสอบของ Murphy et al. ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเองของ Bandura โดยแบบสอบถามชุดนี้ได้มีการทดสอบค่าความน่าเชื่อถือ (Reliability) โดย Torkzadeh et al. โดยมีค่าน่าเชื่อถืออยู่ที่ 0.95

แบบทดสอบมีค่ามาตราส่วน 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1ทักษะเบื้องต้นทางด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ ส่วนที่ 2 ทักษะด้านแฟ้มข้อมูลและซอฟท์แวร์ และส่วนที่ 3 ทักษะขั้นสูงในการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามทั้งหมด 13 ข้อ

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 3 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 80 คน โดยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลใน ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2555

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานได้ ดังนี้

1. เก็บข้อมูล โดยใช้แบบสอบถาม
2. สร้างเมตริกสหสัมพันธ์ระหว่างคู่ของตัวแปร
3. สกัดองค์ประกอบ (Factor Extraction)
4. หมุนแกนองค์ประกอบ แบบออโธกอนอลด้วยวิธีวาริแมกซ์
5. เลือกค่า Factor loading
6. ตั้งชื่อองค์ประกอบหลัก
7. สร้างโมเดลการวัดองค์ประกอบ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Timothy Teo และ Joyce Hwee Ling Koh (2010) ได้ทำการศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์นักศึกษาที่กำลังศึกษาด้านครุศาสตร์ จากสถาบันฝึกอบรมครูแห่งหนึ่งในประเทศสิงคโปร์ โดยเก็บ

ข้อมูลนักศึกษาจำนวน 708 คน โดยได้ทำการแยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 354 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถาม ชนิดมาตราส่วนประเมินค่า 7 และทำการแบ่งองค์ประกอบด้านคอมพิวเตอร์ออกเป็น 3 องค์ประกอบ : ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐาน, ทักษะคอมพิวเตอร์ระดับกลาง, และ ทักษะทางด้านเว็บ โดยนำกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 354 คนมาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) และอีกกลุ่มมาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ นำผลสมการโครงสร้างที่ได้ของทั้ง 2 วิธี มาทำการเปรียบเทียบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่าง ผลการวิจัยสรุปได้ว่าทั้ง 2 วิธี สามารถให้รูปแบบที่ดีพอในการนำเสนอการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ของนักศึกษา

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

3.1 ผลการวิจัย

ผลการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปได้ ดังนี้

4.1.1 จากข้อมูลตัวอย่างจำนวน 80 คน นำมาหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทั้ง 13 ตัว เช่น ฉันรู้สึกมั่นใจในการทำงานกับคอมพิวเตอร์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.99 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.720 โดยผู้วิจัยได้แสดงค่าของตัวแปรทั้ง 13 ตัวดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทั้ง 13 ตัวแปร

การประเมินความสามารถทางคอมพิวเตอร์	รหัส	Mean	Std. Deviation
ฉันรู้สึกมั่นใจในการทำงานกับคอมพิวเตอร์	Cself1	3.99	.720
ฉันรู้สึกมั่นใจในการเรียกใช้งานโปรแกรมต่างๆ	Cself2	3.84	.683
ฉันรู้สึกมั่นใจในการใช้ “คู่มือสำหรับผู้ใช้” ที่มีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อต้องการความช่วยเหลือ	Cself3	3.45	.761
ฉันรู้สึกมั่นใจในการป้อนข้อมูล บันทึกข้อมูล และการลบข้อมูล ต่าง ๆ จากแฟ้มข้อมูล (File)	Cself4	3.91	.766
ฉันรู้สึกมั่นใจในการทำความเข้าใจคำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	Cself5	3.51	.811
ฉันรู้สึกมั่นใจในการเรียนทักษะขั้นสูงของโปรแกรม และ ซอฟแวร์ต่างๆ	Cself6	3.48	.746
ฉันรู้สึกมั่นใจในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	Cself7	3.09	.799
ฉันมั่นใจในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	Cself8	3.20	.877
ฉันรู้สึกมั่นใจในการบรรยายการทำงานต่างๆของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	Cself9	3.48	.746
ฉันรู้สึกมั่นใจในการติดตั้งโปรแกรมต่างๆ ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์	Cself10	3.78	.842
ฉันรู้สึกมั่นใจในการอธิบายว่าทำไมโปรแกรมหรือซอฟแวร์ทำงานหรือไม่ทำงาน	Cself11	3.54	.885
ฉันรู้สึกมั่นใจในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อจัดระเบียบข้อมูล	Cself12	3.66	.728
ฉันรู้สึกมั่นใจว่าในการแก้ไขปัญหาของคอมพิวเตอร์ได้	Cself13	3.54	.885

3.1.2 นำข้อมูลตัวอย่างมาทำการตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ(Kaiser-Meyer-Olkin (KMO))และBartlett’ s Test ใช้ทดสอบสมมติฐานจะเป็นค่าสถิติที่มีการแจกแจงโดยประมาณแบบChi-square ถ้าค่าไคสแควร์มีค่ามากหรือค่าsig ในการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (α) จะปฏิเสธH_0 หรือยอมรับH_1 นั่นคือตัวแปรที่ทดสอบมีความสัมพันธ์กันจึงสามารถใช้เทคนิควิเคราะห์Factor Analysis ได้ ในที่นี้ได้ค่า KMO เท่ากับ 0.810 ซึ่งมากกว่า0.50 และเข้าสู่ 1 สรุปได้ว่า ข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะให้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ดังแสดงในตารางที่ 2 โดยมีค่า Bartlett's Test of Sphericity ใช้ทดสอบสมมติฐาน

H_0 : ตัวแปรต่าง ๆ (cself1, cself2 ..., cself13) ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่าง ๆ (cself1, cself2 ..., cself13) มีความสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 2 แสดงค่า KMO and Bartlett's Test

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.810
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	435.161
	df	78
	Sig.	.000

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 2 ค่า Bartlett' s Test มีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square = 435.161 ได้ค่า Significance = .000 ซึ่งน้อยกว่า .05 จึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ทั้ง 13 ตัวแปร มีความสัมพันธ์กันเพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบ(Factor Analysis) ได้

3.1.3 การหาค่าความร่วมกัน (Communalities)

ค่า Communality เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหนึ่งกับตัวแปรอื่นๆ ที่เหลือทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1ของตัวแปร (0 < communality < 1) ถ้าค่า communality = 0 แสดงว่าองค์ประกอบหรือตัวแปรนั้น ๆ ไม่สามารถอธิบายค่าความผันแปรของตัวแปรได้ แต่ถ้าค่า communality = 1 แสดงว่าองค์ประกอบหรือตัวแปรนั้น ๆ สามารถอธิบายค่าความผันแปรของตัวแปรได้ทั้งหมด

ค่า Initial communality จากวิธี principal component จะกำหนดให้ค่า Initial communality ของตัวแปรทุกตัวเป็น 1

ค่า Extraction communality ของตัวแปร หลังจากที่ได้สกัดปัจจัยแล้ว จะพบว่า ค่า Extraction communality ของตัวแปร cself2 มีค่าต่ำสุด = .580 แต่ก็ยังไม่ต่ำมาก น่าจะสามารถจัดอยู่ในองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งได้ชัดเจน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าความร่วมกัน (Communalities)

	Initial	Extraction
Cself1	1.000	.630
Cself2	1.000	.580
Cself3	1.000	.714
Cself4	1.000	.681
Cself5	1.000	.797
Cself6	1.000	.691
Cself7	1.000	.802
Cself8	1.000	.618
Cself9	1.000	.706
Cself10	1.000	.595
Cself11	1.000	.722
Cself12	1.000	.653
Cself13	1.000	.792

3.1.4 การหาค่าความแปรปรวน (Total Variance Explained)

จากการวิเคราะห์สามารถจำแนกองค์ประกอบได้ จำนวน 4 องค์ประกอบ ทุกองค์ประกอบมีค่าไอเกน (eigen value) มากกว่า 1 และร้อยละความแปรปรวนสะสมเท่ากับ 69.083

ตารางที่ 4 แสดงค่าสถิติสำหรับแต่ละองค์ประกอบทั้งก่อนและหลังการสกัดปัจจัย

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.275	40.577	40.577	5.275	40.577	40.577	3.496	26.891	26.891
2	1.454	11.185	51.762	1.454	11.185	51.762	2.119	16.297	43.188
3	1.235	9.501	61.264	1.235	9.501	61.264	1.712	13.171	56.359
4	1.017	7.819	69.083	1.017	7.819	69.083	1.654	12.725	69.083
5	.758	5.833	74.916						
6	.670	5.152	80.068						
7	.559	4.299	84.367						
8	.535	4.113	88.480						
9	.416	3.201	91.681						
10	.408	3.137	94.817						
11	.252	1.936	96.753						
12	.230	1.772	98.525						
13	.192	1.475	100.000						

จากตารางที่ 4 ซึ่งแสดงสถิติทั้งก่อนและหลังการสกัดองค์ประกอบ โดยวิธี Principal Component สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. Component หมายถึงองค์ประกอบทั่วไปที่สกัดได้ จะจำนวนเท่ากับจำนวนตัวแปร ในที่นี่เท่ากับ 13 องค์ประกอบ

2. Initial Eigenvalues ค่าความแปรปรวนทั้งหมดในตัวแปรเดิมที่สามารถอธิบายได้โดยองค์ประกอบTotal อธิบายได้ว่า องค์ประกอบที่ 1 มีความแปรปรวนมากที่สุดเท่ากับ 5.275 องค์ประกอบที่ 2 มีความแปรปรวนเท่ากับ 1.454 องค์ประกอบที่ 3 มีความแปรปรวนเท่ากับ 1.235 และ องค์ประกอบที่ 4 มีความแปรปรวนเท่ากับ 1.017% of Variance หมาถึง เปอร์เซ็นต์ที่แต่ละองค์ประกอบสามารถอธิบายความผันแปรได้ เป็นร้อยละของแต่ละองค์ประกอบ เมื่อเทียบกับจำนวนองค์ประกอบทั้งหมด ซึ่งหาได้จาก ค่า% of Variance = (Total / จำนวนองค์ประกอบทั้งหมด) × 100

ปัจจัยที่ 1 จะได้ % of Variance = (5.275 / 13) × 100 = 40.577 % หมายถึง ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่ 1 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 40.577 %

ปัจจัยที่ 2 จะได้ % of Variance = (1.454 / 13) × 100 = 11.185 % หมายถึง ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่ 2 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 11.185 %

ปัจจัยที่ 3 จะได้ % of Variance = (1.235 / 13) × 100 = 9.501 % หมายถึง ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่ 3 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 9.501 %

ปัจจัยที่ 4 จะได้ % of Variance = (1.017 / 13) × 100 = 7.819 % หมายถึง ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่ 4 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 7.819 %

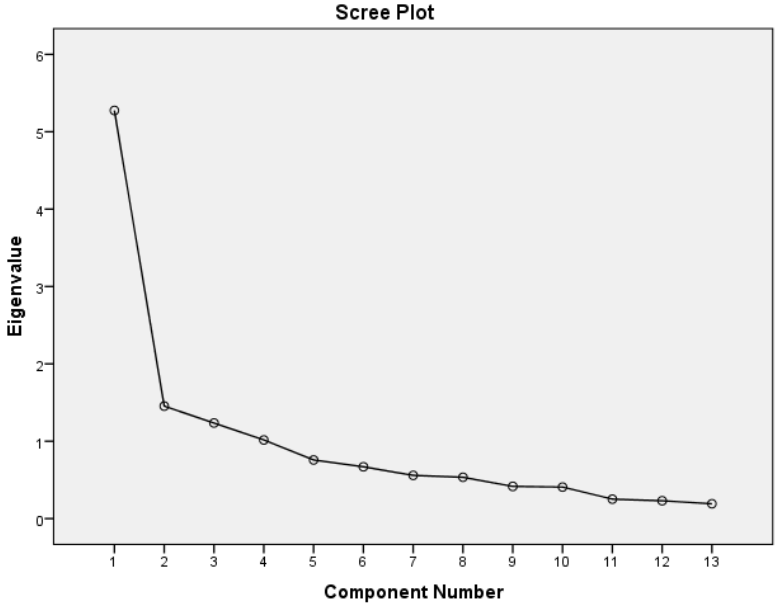
- ...

ปัจจัยที่ 13 จะได้ % of Variance = (0.192 / 13) × 100 = 1.475 % หมายถึง ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่ 13 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 1.475 %

Cumulative % เป็นการแสดงค่าความแปรปรวนเป็นร้อยละสะสม (% of Variance) Cumulative % องปัจจัยหรือองค์ประกอบทั้ง 4 องค์ประกอบ = 40.577+ 11.185 + 9.501 + 7.819 = 69.083% หมายถึง ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่ 1-4 สามารถอธิบายค่าความผันแปรของตัวแปรทั้ง 13 ตัวได้ 69.083%

3. Extraction Sums of Squared Loadings เป็นค่าน้ำหนักแต่ละองค์ประกอบ ยกกำลัง 2 เมื่อมีการสกัดองค์ประกอบจะให้ค่า Total, % of Variance, Cumulative % ซึ่งมีวิธีการคำนวณเช่นเดียวกับ Initial Eigenvalues แต่จะแสดงเฉพาะองค์ประกอบที่มีค่า Eigen Values มากกว่า 1 เท่านั้น ในที่นี้มีอยู่ 4 องค์ประกอบ

4. Rotation Sums of Squared Loadings จะให้ค่า Total, % of Variance, Cumulative % ขององค์ประกอบต่าง ๆ เมื่อทำการหมุนแกนปัจจัยไปในลักษณะที่ปัจจัยต่าง ๆ ยังคงตั้งฉากกัน หรือเป็นอิสระกัน ในที่นี้เลือกใช้วิธีการแบบวาริแมกซ์ (Varimax) เป็นวิธีการหมุนแกนปัจจัยและจะแสดงเฉพาะองค์ประกอบที่มีค่า Eigen Values มากกว่า 1 เท่านั้น เมื่อหมุนแกนแล้วจะพบว่าค่า Eigen Values, % of Variance ของ องค์ประกอบที่ 1 มีค่าน้อยกว่าเมื่อยังไม่หมุนแกน, ค่า Eigen Values, % of Variance ของ องค์ประกอบที่ 2 มีค่ามากกว่าเมื่อยังไม่หมุนแกน, ค่า Eigen Values, % of Variance ของ องค์ประกอบที่ 3 มีค่ามากกว่าเมื่อยังไม่หมุนแกน และ ค่า Eigen Values, % of Variance ขององค์ประกอบที่ 4 มีค่ามากกว่าเมื่อยังไม่หมุนแกน เมื่อนำ Eigenvalues มาทำการพล็อตกราฟ จะได้ภาพสกรีนพล็อต ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงกราฟ Scree Plot

จากรูปที่ 2 เป็นภาพ Scree Plot เป็นกราฟที่พล็อตค่า Eigenvalues ของแต่ละองค์ประกอบ โดยเรียงจากมากไปน้อย เพื่อให้ประกอบการพิจารณาว่าควรมีกี่องค์ประกอบ โดยพิจารณาจากค่า Eigenvaluesที่ลดลงอย่างรวดเร็ว ในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะองค์ประกอบที่มีค่าEigenvaluesที่มากกว่า 1 มีเพียง 4 องค์ประกอบ แสดงว่าการวิเคราะห์ในครั้งนี้สามารถสกัดองค์ประกอบได้ 4 องค์ประกอบ

3.1.5 การหมุนแกนองค์ประกอบ โดยผู้วิจัยเลือกวิธีการหมุนแกนองค์ประกอบแบบออโธกอนอล ด้วยวิธีวาริแมกซ์ และพบว่าค่าFactor Loading เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเทียบกับค่าFactor Loading ก่อนการหมุนแกน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่า Rotation Component Martrix

	Component			
	1	2	3	4
Cself11	.832		.129	.102
Cself9	.820		.172	
Cself10	.714	.274		
Cself8	.654		.147	.411
Cself1	.604	.324	.390	
Cself12	.600	.532		
Cself5		.777	.437	
Cself13	.495	.735		
Cself6	.157	.606		.539
Cself4	.159	.196	.786	
Cself2	.394	.231	.595	.133
Cself7		.172		.875
Cself3	.111	-.131	.551	.617

จากตารางที่ 5 เป็นส่วนที่เพิ่มขึ้นมาจากคำสั่งให้หมุนแกน เป็นค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading : L) ที่ได้จากการหมุนแกนแบบ Varimax มีค่าเท่ากับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับปัจจัยที่หมุนแกนแล้ว

จากตารางที่ 5 พบว่า ตัวแปร cself1, cself8, cself9, cself10, cself11, cself12l มีค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading : L) มากในปัจจัยที่ 1 ตัวแปร cself5, cself6, cself13 มีค่าน้ำหนักปัจจัยมากในปัจจัยที่ 2 ตัวแปร cself4, cself2 ค่าน้ำหนักปัจจัยมากในปัจจัยที่ 3 และตัวแปร cself7, cself3 cself7, cself4 ดังนั้น

ปัจจัยที่ 1 จึงเป็นการรวมตัวกันของตัวแปร cself1, cself8, cself9, cself10, cself11 และ cself12 ซึ่งอาจตั้งชื่อปัจจัยที่ 1 นี้ว่า ซอฟท์แวร์และฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์

ปัจจัยที่ 2 เป็นการรวมตัวกันของตัวแปร cself5, cself6 และ cself13 ซึ่งอาจตั้งชื่อปัจจัยที่ 2 นี้ว่า ทักษะด้านคอมพิวเตอร์

ปัจจัยที่ 3 เป็นการรวมตัวกันของตัวแปร cself4 และ cself2 ซึ่งอาจตั้งชื่อปัจจัยที่ 3 นี้ว่า การจัดการข้อมูล

ปัจจัยที่ 4 เป็นการรวมตัวกันของตัวแปร cself7 และ cself3 ซึ่งอาจตั้งชื่อปัจจัยที่ 4 นี้ว่า ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ชั้นสูง

จากตารางที่ 5 ทำให้ทราบว่าปัจจัยทั้ง 4 อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเดิมทุกตัวได้ร้อยละ 69.083 โดยปัจจัยที่ 1 อธิบายได้ ร้อยละ 26.891 ปัจจัยที่ 2 อธิบายได้ร้อยละ 16.297 ปัจจัยที่ 3 อธิบายได้ร้อยละ 13.171 ปัจจัยที่ 4 อธิบายได้ร้อยละ 12.725

4. สรุป

1. นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีผลการประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย 3.09 – 3.99 และมีความมั่นใจในทำงานกับคอมพิวเตอร์โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 และมีค่าความมั่นใจในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติอยู่ในระดับต่ำที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.09 จึงควรให้การอบรมการใช้งานในส่วนของการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพิ่มเติม

2. จากการวิเคราะห์องค์ประกอบการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านคอมพิวเตอร์ พบว่าได้องค์ประกอบที่สำคัญ 4 องค์ประกอบ ได้แก่

องค์ประกอบที่ 1 ซอฟท์แวร์และฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยตัวแปร 6 ตัวแปรคือ การทำงานกับคอมพิวเตอร์,การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์, การบรรยายการทำงานต่างๆของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์, การติดตั้งโปรแกรมต่างๆ ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์, การอธิบายว่าทำไมโปรแกรมหรือซอฟแวร์ทำงานหรือไม่ทำงาน, การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อจัดระเบียบข้อมูล สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเดิมทุกตัวได้ 26.891%

องค์ประกอบที่ 2 ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัวแปรคือ การทำความเข้าใจคำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์, การเรียนทักษะขั้นสูงของโปรแกรม และ ซอฟแวร์ต่างๆ, การแก้ไขปัญหาของคอมพิวเตอร์ได้ สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเดิมทุกตัวได้ 16.297%

องค์ประกอบที่ 3 การจัดการข้อมูลประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัวแปรคือ การเรียกใช้งานโปรแกรมต่างๆ, การป้อนข้อมูล บันทึกข้อมูล และการลบข้อมูล ต่าง ๆ จากแฟ้มข้อมูล (File) สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเดิมทุกตัวได้ 13.171%

องค์ประกอบที่ 4 ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ชั้นสูง ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัวแปรคือ การใช้คู่มือสำหรับผู้ใช้ที่มีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์, การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเดิมทุกตัวได้ 12.725%

5. เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2554. **การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีระดา ภิญโญ. 2555. **เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบสำหรับงานวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เฟิร์นข้าหลวง พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชิ่ง

Anne Beaudry and Alain Pinsonneault. 2005 .**Understanding user responses to information technology: a coping model of user adaption**. MIS Quarterly. Volume 29 Issue 3. September 2005. Pages 493-524.

Bandura, A. 1982. **Self-efficacy mechanism in human agency**. American Psychologist. 37(2). 122-147.

Bandura, A. 1986. **Social foundations of thought and action: A social cognitive theory**. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Bandura. 1977. **A. Social Learning Theory**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1977.

Compeau, D.R. and Higgins, C.A.,1995. **Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test**. MIS Quarterly, Vol. 19, No.2, pp.189-212.

Doll, W.J. and Torkzadeh, G. 1989. **A discrepancy model of end - user computing involvement**. Management Science, 35(10) 1989 , pp. 151– 171.

Gholamreza Torkzadeh , Jerry Cha-Jan Chang, and Didem Demirhan. 2006. **A contingency model of computer and Internet self-efficacy**. Journal 0f Information and Management. Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam, The Netherlands. Volume 43 Issue 4, January 2006 Pages 541-550

Hill, T., Smith, N. D., & Mann, M. F.1987. **Role of efficacy expectations in predicting the decision to use advanced technologies: The case of computers**. Journal of Applied Psychology, 72(2), 307-313.

Huma Saleem, Anne Beaudry and Anne-Marie Croteau.,2011. **Antecedents of computer self-efficacy : A study of the role of personality traits and gender.** Computer in Human Behavior (Journal) Vol.27(2011) pp.1922-1936

John B. Nash and Pauline A. Moroz. 1997. **An Examination of the Factor Structures of the Computer Attitude Scale**. Journal of Educational Computing Research. Volume 17, Number 4 / 1997. Pages: 341 - 356 Online at : http://baywood.metapress.com/app/home/contribution.asp?referrer=parent&backto=issue,2,6;journal,125,192;linkingpublicationresults,1:300321,1

Mathieson, K. 1991. **Predicting user intentions: Comparing the technology acceptance model with the theory of planned behavior.** Information Systems Research, 2(3), 173-191.

S. Taylor and S. A. Todd. 1995.**Understanding information technology usage: A test of competing models.** Inf. Syst. Res., vol. 6, no. 2, 1995.pp. 144–176.

Timothy Teo and Joyce Hwee Ling Koh. 2010. **Assessing the dimensionality of computer self-efficacy among pre-service teachers in Singapore: A structural equation modeling approach**. International Journal of Education and Development using ICT Vol. 6, No. 3

Torkzadeh, G. and Koufteros, X., 1994. **Factor validity of a computer self-efficacy scale and the impact of computer training.** Educational and Psychological Measurement, Vol.54, No.3, pp.813-821.

Torkzadeh, G., Koufteros, X., and Pflughoeft, K., 2003. **Confirmatory analysis of computer self-efficacy.** Structural Equation Modeling, Vol.10, No.2, pp.263-275.

Torkzadeh, R., Pflughoeft, K., & Hall, L.,1999. **Computer self-efficacy, training effectiveness and user attitudes; am empirical study.** Behaviour & Information Technology, Vol.18, No.4, pp.299- 309.

Yi, M.Y. and Venkatesh, V.1996. **Role of Computer Self-Efficacy in Predicting User Acceptance and Use of Information Technology.** Proc. of the Americas Conference on Information Systems, Phoenix, AZ, August 1996, pp.244-246.