

การระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล การวิเคราะห์กลุ่ม และการวัดอนุกรมวิธาน
The Efficiency Identifying Of Basic Education School Quality: Data Envelopment, Cluster Analysis, And Taxometric Analysis

ปัญญา สิริโชติ*

E-mail : pan_y@hotmail.com

รองศาสตราจารย์ ดร. ไพรัตน์ วงษ์นาม**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมโภชน์ อเนกสุข***

ดร.สุรีพร อนุศาสนนันท์****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อหาตัวแบบปัจจัยประสิทธิภาพ วิเคราะห์องค์ประกอบหลักประสิทธิภาพ ระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล การวิเคราะห์กลุ่ม และการวัดอนุกรมวิธาน และ ศึกษาความสอดคล้องของการระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล การวิเคราะห์กลุ่ม และการวัดอนุกรมวิธาน กลุ่มตัวอย่างคือ สถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ได้รับการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา รอบที่สองระหว่างปี พ.ศ. 2549 – 2553 จำนวน 93 เขตพื้นที่การศึกษา เป็นสถานศึกษาจำนวน 395 แห่ง เครื่องมือการวิจัยเป็นแบบรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม R ในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น การวิเคราะห์กลุ่ม การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักและการวิเคราะห์การวัดอนุกรมวิธาน และใช้โปรแกรม DEAP 2.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของสถานศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ตัวแบบปัจจัยประสิทธิภาพของสถานศึกษา คือ ตัวแบบที่เป็นไปได้ 9 ตัวแบบ ประกอบด้วย มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 2 และ มาตรฐานที่ 6 มาตรฐานด้านครู มาตรฐานที่ 8 และ มาตรฐานด้านผู้บริหาร มาตรฐานที่ 10 มีองค์ประกอบหลักประสิทธิภาพของสถาน

*นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัย วัดผลและสถิติการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

**** อาจารย์ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ศึกษาระดับพื้นฐาน ประกอบด้วย องค์ประกอบที่ 1 อธิบายมาตรฐานที่ 2, 6, 8 และ 10 องค์ประกอบที่ 2 อธิบายมาตรฐานที่ 2, 8 และองค์ประกอบที่ 3 อธิบาย มาตรฐานที่ 6 และ 8 ส่วนการระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาระดับพื้นฐานด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล ระบุกลุ่มมีประสิทธิภาพร้อยละ 38.41 การวิเคราะห์กลุ่ม ร้อยละ 22.02 และการวัดอนุกรมวิธาน ร้อยละ 56.20 และความสอดคล้องของการระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาระดับพื้นฐาน ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล การวิเคราะห์กลุ่ม และการวัดอนุกรมวิธานมีความสอดคล้องกัน

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพสถานศึกษา/ การวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล/ การวิเคราะห์กลุ่ม/ การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก/ การวัดอนุกรมวิธาน

Abstract

The purposes of this study were to study model of factors basic education school efficiency, to detect principal component of factors basic education school efficiency, to identify school efficiency using data envelopment analysis, cluster analysis, and taxometric analysis, and to study the consistency of results using data envelopment analysis, cluster analysis, and taxometric analysis. The sample consisted of 395 basic education schools. The research instrument was assessment report of The Office for National Education Standards and Quality Assessment (Public Organization) Data analyzed by descriptive statistical analysis, cluster analysis, principal component analysis, taxometric analysis through R program, and data envelopment analysis through DEAP 2.1 program. The major findings are 1) the model of factors basic education school efficiency score core from the 9 possible models including STUDENT STANDARD 2, 6, TEACHER STANDARD 8, and ADMINISTRATOR STANDARD 10; 2) the principal component of factors basic education school efficiency including component 1 which describes STUDENT STANDARD 2, 6, TEACHER STANDARD 8, and ADMINISTRATOR STANDARD 10; component 2 which describes STUDENT STANDARD 2, and TEACHER STANDARD 8; component 3 which describes STUDENT STANDARD 6, and TEACHER STANDARD 8; 3) the identify school efficiency using data envelopment analysis finds 38.41 percentages with high efficiency, cluster analysis finds 22.02 percentages, and taxometric analysis finds 56.20 percentages; 4) the consistency of results using data envelopment analysis, cluster analysis, and taxometric analysis indicate similar results.

Keywords: School Efficiency/ Data Envelopment Analysis/ Cluster Analysis/ Principal Component Analysis/ Taxometric Analysis

บทนำ

การประเมินประสิทธิภาพขององค์การ เป็นแนวทางสำคัญที่จะช่วยให้การดำเนินงานขององค์การดำเนินไปตามวัตถุประสงค์และประเภทขององค์การ และเป็นการสร้างความตระหนักให้องค์การรับรู้ถึงสถานะ (Position) การยืนยันลำดับความสำคัญ (Priorities) ขององค์การ การประเมินประสิทธิภาพขององค์การ มีรูปแบบหลากหลาย ตามสภาพของแต่ละองค์การ วิธีการประเมินที่นิยมใช้คือ การใช้อัตราส่วนระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิต หรือ ผลผลิตทางการผลิต (Productivity) โดยเฉพาะสถานศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่สำคัญที่จะนำไปสู่อุดมการณ์ และหลักการจัดการศึกษาของชาติ มีระบบการประกันคุณภาพการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา เพื่อรองรับการประกันคุณภาพภายนอก (อุทัย บุญประเสริฐ, 2539, หน้า 8) การที่จะบรรลุผลสำเร็จขององค์การที่ไม่แสวงหาผลกำไร อาจจะยากต่อการระบุได้อย่างชัดเจน ถ้าใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงาน หรือในรูปของการวัดทางด้านผลตอบแทนทางการเงินแบบดั้งเดิม เช่น ผลตอบแทนในการลงทุน (Return On Investment: ROI) รายได้ที่เหลือ (Residual Income) ยิ่งยากต่อการจะบ่งชี้ถึงความสำเร็จหรือล้มเหลว เนื่องจากไม่ได้ให้ข้อมูลที่นำไปใช้โดยตรงในการปรับปรุงระบบการทำงาน และไม่ได้ชี้ถึงสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาวิธีการวัดประสิทธิภาพในด้านอื่นๆ ที่นอกเหนือจากด้านการเงิน ซึ่งต้องใช้เกณฑ์หลายมิติ ด้วยการกำหนดเป็นมาตรฐาน ตัวบ่งชี้ รวมทั้งการกำหนดวิธีการวิเคราะห์ การกำหนดรูปแบบและวิธีการที่เป็นรูปธรรมที่จะทำการประเมินที่มีความเที่ยง และความตรงจากผลของการประเมินตามเกณฑ์มาตรฐาน และตัวบ่งชี้ที่พิจารณาจากค่าคะแนน ยังไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้ออกมาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาใช้อธิบายปรากฏการณ์

ได้ครบถ้วน การที่ได้ข้อสารสนเทศเพียงพอ จะสามารถนำผลการประเมินไปใช้ตัดสินใจต่อการจัดการศึกษาได้ถูกต้อง พร้อมทั้งการวิเคราะห์เหตุปัจจัยที่ทำให้สถานศึกษาจัดการศึกษาได้หรือไม่ได้มาตรฐาน เมื่อผลการประเมินระบุว่าควรพัฒนาเพิ่มเติม หรือคงคุณภาพของมาตรฐานใด ความเกี่ยวข้องของแต่ละมาตรฐานเป็นความต่อเนื่อง (Dimensional) หรือแบ่งแยกอย่างเด็ดขาด (Category) ที่สามารถระบุได้ว่าแต่ละมาตรฐานหรือตัวบ่งชี้ไม่มีความเกี่ยวข้องกันแบบเหลื่อมล้ำกัน จึงจะสามารถระบุได้ว่าผลการประเมินแต่ละมาตรฐานใช้อ้างอิงความมีประสิทธิภาพของสถานศึกษาได้ การได้ทราบตัวแบบการกำหนดค่าน้ำหนักของมาตรฐานด้านใดที่สามารถอธิบายคุณภาพ จึงจำเป็นต้องหาวิธีการวิเคราะห์ และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดจากข้อค้นพบจากกระบวนการประเมิน จะต้องมีข้อสารสนเทศในการพัฒนาหรือบริหารจัดการการศึกษาให้เกิดประสิทธิภาพ และทำให้สถานศึกษาได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการจัดการศึกษาอย่างแท้จริงไม่เพียงแต่ผ่านการรับรองเพียงอย่างเดียวเท่านั้น และยังสะท้อนประสิทธิภาพของสถานศึกษาด้วย

การประยุกต์วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินประสิทธิภาพองค์การทางการศึกษาด้วยเทคนิควิธีการวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล (Data Envelopment Analysis: DEA) ซึ่งใช้หลักการของการโปรแกรมเชิงเส้น โดยอาศัยการเปรียบเทียบเชิงสัมพัทธ์ช่วยสร้างรูปแบบและกำหนดค่าคะแนนประสิทธิภาพ (Boussofiane, Dyson, & Thanassoulis, 1991) วิธีการนี้สามารถวัดและประเมินประสิทธิภาพองค์การทางการศึกษาได้เป็นตัวเลขที่แน่นอนและเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น ซึ่งใช้ได้ดีในกรณีที่หน่วยผลิตหรือหน่วยตัดสินใจ (Decision Making Unit: DMU) มีผลิตผลหลายชนิด โดยใช้หน่วยผลิตหลายอย่าง แต่เนื่องจากสถานศึกษามีลักษณะการแข่งขันที่ค่อนข้างสมบูรณ์ในเชิงเศรษฐศาสตร์ ผลที่ได้ยากต่อการสรุปหรืออธิบายใน

มิติที่แตกต่างกันระหว่างการจัดสัดส่วนของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิต (อาฟีฟี ลาเต๊ะ, ประสพชัย พสุ นนท์, สุดา ตระการเถลิงศักดิ์ และปราณี นิลกรณ์, 2550) ดังนั้นจึงนำผลลัพธ์จากการจัดเข้ากลุ่มปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิตมาทำการจัดกลุ่ม และระบุประสิทธิภาพด้วยการวัดอนุกรมวิธาน (Taxometric) ซึ่งเป็นชุดทางสถิติที่ใช้ระบุกลุ่มของตัวแปรโดยอาศัยความต่างกันของข้อมูล หรือตัวแปร ซึ่งเป็นวิธีการที่แก้ปัญหาความเหลื่อมกันของข้อมูล (Redundancy) ที่จะจัดเข้ากลุ่ม (Waller & Meehl, 1998) วิธีการในการวิเคราะห์การวัดอนุกรมวิธานที่นำมาใช้คือ 1) Mean above minus below a cut (MAMBAC), 2) Maximum Eigen value (MAXEIG), และ 3) Latent mode factor analysis (L-Mode) วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติมีหลายวิธีที่พยายามจะแก้ปัญหาของการจัดเข้ากลุ่ม (Classification) การที่จะกำหนดว่าภาวะสันนิษฐาน (Construct) เป็นการจำแนกประเภท (Category) หรือ ความเป็นมิติ (Dimensional) จะประสบปัญหาที่มีความยากที่จะตัดสินว่าอยู่ภายใต้ภาวะสันนิษฐานอย่างถูกต้องหรือไม่ เป็นการยากที่จะแยกว่าเป็น โมเดลแบบจำแนกประเภท (Taxonic) จากกลุ่มความเป็นมิติ (Dimensional) (Meehl, 1999) แต่วิธีการวัดอนุกรมวิธาน มีความสามารถที่จะแยกแยะความเป็นหน่วยอนุกรมวิธานออกจาก ความเป็นมิติ มีความเที่ยงและความตรงตามเงื่อนไขของการศึกษา และยังสามารถทดสอบความสอดคล้องของตัวบ่งชี้ในแต่ละมาตรฐาน ทำให้มีความน่าเชื่อถือในการสรุปอ้างอิงต่อประสิทธิภาพของสถานศึกษา นอกจากนี้นำผลลัพธ์ที่เกิดจากการประเมินประสิทธิภาพมาทำการจัดกลุ่มโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) เพื่อจัดกลุ่มปัจจัยที่เชื่อว่าสามารถอธิบายประสิทธิภาพ และการวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster Analysis) เพื่อจัดกลุ่มสถานศึกษาตามความมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะนำมาเปรียบเทียบกับผล

การวิเคราะห์ด้วยการวัดอนุกรมวิธาน (Beauchaine, 2007) สำหรับการวิเคราะห์กลุ่ม เป็นวิธีการจัดกลุ่มค่าสังเกต หรือจัดกลุ่มตัวแปรที่ไม่มีข้อสมมติว่ามีจำนวนกี่กลุ่ม หรือโครงสร้างข้อมูลเป็นอย่างไร แต่เป็นการรวมโดยอาศัยความคล้ายคลึงกันของข้อมูล หรือตัวแปรเหล่านั้น กลุ่มที่ถูกรวมเข้าด้วยกันจะมีระยะทางระหว่างกันสั้นที่สุด การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรม R และโปรแกรม DEAP 2.1 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ ที่อนุญาตให้ใช้ได้ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย (Dalgaard, 2002, p. vii; Coelli, 1996) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาตัวแบบปัจจัยประสิทธิภาพ วิเคราะห์องค์ประกอบหลักประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงโอบล้อม ข้อมูล การวิเคราะห์กลุ่ม และการวัดอนุกรมวิธาน และศึกษาความสอดคล้องของการระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล การวิเคราะห์กลุ่ม และการวัดอนุกรมวิธาน

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้คะแนนอิงเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพของตัวบ่งชี้ และมาตรฐาน จากบันทึกผลของแบบรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ สถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ได้รับการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา รอบที่สอง ระหว่างปี พ.ศ. 2549 – 2553 ในเขตพื้นที่การศึกษาทั้งหมด จำนวน 185 เขต จำนวนสถานศึกษา 31,678 แห่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นสถานศึกษา จำนวน 395 แห่ง ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi – Stage Sampling) โดย 1) สุ่มเขตพื้นที่การศึกษาจากการแบ่งตามเขตภูมิศาสตร์ คือ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ได้จำนวน 93 เขตพื้นที่การศึกษา คิดเป็นร้อยละ 50 ของจำนวนเขตพื้นที่การศึกษา และ 2) สุ่มสถานศึกษา ตามเขตพื้นที่การศึกษาที่ได้รับการสุ่ม จำนวนสถานศึกษา 3 - 5 แห่งต่อเขตพื้นที่การศึกษา มีขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. นำคะแนนผลการประเมินอิงเกณฑ์ ตัวบ่งชี้แต่ละมาตรฐาน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของมาตรฐาน ประกอบด้วย มาตรฐานด้านผู้เรียน 7 มาตรฐาน [O1 - O4] มาตรฐานด้านครู 2 มาตรฐาน [I8, I9] และมาตรฐานด้านผู้บริหาร 5 มาตรฐาน [I10 - I14] ได้ตัวแปร 14 ตัวแปร กำหนดเป็นตัวแปรสำหรับใช้วิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

2. กำหนดและจัดประเภทของข้อมูล ซึ่งมีกรกำหนดฟังก์ชันเป้าหมายจากตัวแปร โดยแบ่งเป็นสองกลุ่มคือ ตัวแปรปัจจัยผลิตได้แก่ มาตรฐานด้านผู้เรียน มี 7 ตัวแปร และปัจจัยนำเข้าได้แก่ มาตรฐานด้านครูและมาตรฐานด้านผู้บริหาร มี 7 ตัวแปร

3. การวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล (Data Envelopment Analysis: DEA) เพื่อคำนวณประสิทธิภาพของแต่ละสถานศึกษา ซึ่งจะได้คะแนนประสิทธิภาพของแต่ละสถานศึกษา (Efficiency Score) และคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยของตัวแบบสมบูรณ์ (Complete Model) จากปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลิตทั้งหมด เพื่อสร้างตัวแบบประสิทธิภาพของสถานศึกษา โดยเทคนิค DEA มี 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ 1) จำนวนคะแนนประสิทธิภาพในแต่ละสถานศึกษา โดยใช้หลักของอัตราส่วนระหว่างปัจจัยนำเข้ารวมค่าน้ำหนักองค์ประกอบ กับปัจจัยผลิตรวมค่าน้ำหนักองค์ประกอบ โดยมีจำนวนครั้งเท่ากับจำนวนสถานศึกษา ใช้ตัวแบบ CCR กำหนดเป็นตัวแบบสมบูรณ์ (Complete Model) (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978) และ 2) คัดเลือกตัวแปรจากตัวแบบสมบูรณ์ ด้วยวิธีการของ Wagner, J.M. & Shimshak, D.G. (Wagner & Shimshak, 2007.

pp. 57 - 67) มีวิธีการดังนี้ (1) ตัดปัจจัยนำเข้าหรือปัจจัยผลิตออกจากตัวแบบสมบูรณ์ทีละตัว จากนั้นคำนวณคะแนนประสิทธิภาพในแต่ละสถานศึกษาตามตัวแบบของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลิตที่เหลือ และพิจารณาการลดลงของค่าเฉลี่ยของคะแนนประสิทธิภาพ โดยจะเลือกตัวแบบที่ทำให้การลดลงต่ำสุดเป็นตัวแบบที่จะใช้ในขั้นต่อไป (2) นำค่าตามข้อ (1) จนกระทั่งได้ค่าต่ำสุดของคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยที่ลดลงมีค่ามากกว่า 0.03 จึงหยุด และ (3) นำปัจจัยนำเข้าหรือปัจจัยผลิตที่เหลือมาจัดกลุ่มที่เป็นไปได้ และคำนวณคะแนนประสิทธิภาพของสถานศึกษา และกำหนดเป็นตัวแบบที่เป็นไปได้ (Possible Model) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis: PCA) เพื่อตรวจสอบตัวแบบปัจจัยประสิทธิภาพของสถานศึกษา ตามตัวแบบที่เป็นไปได้ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก มี 2 ขั้นตอนดังนี้ 1) นำคะแนนประสิทธิภาพตามตัวแบบที่เป็นไปได้ มาวิเคราะห์ PCA และ 2) ระบุปัจจัยเด่นตามตัวแบบของสถานศึกษาแต่ละแห่ง พิจารณาจากคะแนนองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของแต่ละสถานศึกษา

5. การจำแนกกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาจากตัวแบบที่เป็นไปได้ โดยการระบุกลุ่มตามเทคนิควิธีดังนี้ 1) เทคนิควิธีการ DEA ระบุกลุ่มประสิทธิภาพ โดยใช้ค่าคะแนนประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากตัวแบบที่เป็นไปได้ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ สถานศึกษาที่มีคะแนนประสิทธิมากหรือน้อยกว่า 0.6875 จากคะแนนเต็ม 1 (เกณฑ์การประเมินคุณภาพภายนอกของสมศ. 2.750 จากคะแนนเต็ม 4) 2) เทคนิควิธีการวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster Analysis: CA) นำคะแนนประสิทธิภาพตามตัวแบบที่เป็นไปได้ มาคำนวณการจัดกลุ่ม นำผลการจัดกลุ่มพิจารณาความเกี่ยวข้องกับการจัดกลุ่มปัจจัยเด่นและคะแนนประสิทธิภาพของแต่ละสถานศึกษา เพื่อระบุ

กลุ่มประสิทธิภาพมี 2 ขั้นตอนดังนี้ (1) นำคะแนนประสิทธิภาพตามตัวแบบที่เป็นไปได้ มาวิเคราะห์กลุ่ม ด้วยการคำนวณการจัดกลุ่ม วิวัดความห่าง (Distance) ใช้คะแนนค่ากลาง (Centroid) เป็นตัวชี้วัดกลุ่ม กำหนดกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม (Kaufman, & Rousseeuw, 1990. pp. 37 - 49) และ (2) นำผลการจัดกลุ่มพิจารณาความเกี่ยวข้องกับการจัดกลุ่ม ปัจจัยเด่นและคะแนนประสิทธิภาพของแต่ละสถานศึกษา เพื่อระบุกลุ่มประสิทธิภาพ และ 3) เทคนิคการวัดอนุกรมวิธาน (Taxometric: TA) นำคะแนนประสิทธิภาพตามตัวแบบที่เป็นไปได้ มาวิเคราะห์ระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษา จากตัวแบบที่เป็นไปได้ มี 4 ขั้นตอนดังนี้ (1) วิเคราะห์ความเหมาะสมของข้อมูล (Suitability) กับเทคนิค TA โดยใช้วิธีการ MAXEIG, L- Mode, และ MAMBAC ประเมินความเหมาะสมของข้อมูล จากค่าดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดีเปรียบเทียบโค้ง (CCFI) ของข้อมูลเชิงประจักษ์ กับข้อมูลจำลอง ของความเป็นอนุกรมวิธาน (Taxon) และความเป็นมิติ (Complement) อยู่ระหว่าง 0.400 - 0.600 ค่าดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดีเปรียบเทียบของข้อมูลเชิงประจักษ์ กับข้อมูลจำลองของความเป็นอนุกรมวิธาน และความเป็นมิติ (RMSR) มีค่าใกล้เคียง 0 ค่าดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดีของข้อมูลเชิงประจักษ์กับข้อมูลจำลอง (GFI) มากกว่า 0.900 ค่าความสัมพันธ์ภายในกลุ่มอนุกรมวิธานหรือความเป็นมิติ (r) เท่ากับหรือน้อยกว่า 0.300 และค่าความสัมพันธ์ภายในกลุ่มอนุกรมวิธาน หรือความเป็นมิติน้อยกว่าค่าความสัมพันธ์ของกลุ่มรวม (Full Sample) ค่าความตรง (Validity: Cohen'd) ไม่น้อยกว่า 1.250 และคุณลักษณะของการแจกแจง (Skew) ไม่เกิน 1.250 SD และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมจาก 3 วิธีการข้างต้น (Ruscio, Haslam, & Ruscio. 2006. pp. 74 - 79) (2) พิจารณาตัดตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงออกจากข้อมูลและทำตามข้อ (1) จนได้ความเหมาะสมของ

ข้อมูล (3) นำข้อมูลจากการประเมินความเหมาะสมของข้อมูล มาวิเคราะห์ตามข้อตกลงของวิธีการ และวิเคราะห์ระบุกลุ่มด้วยการทดสอบความสอดคล้อง (Consistency Test) และ (4) นำผลการระบุกลุ่มพิจารณาความเกี่ยวข้องกับความเหมาะสมของแต่ละสถานศึกษา เพื่อระบุกลุ่มประสิทธิภาพ

6. ความสอดคล้องของผลการวิเคราะห์ระบุกลุ่มประสิทธิภาพ ด้วยเทคนิค DEA, CA และ TA เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แต่ละเทคนิควิธีว่ามีความสอดคล้องหรือแตกต่างกันเพียงใด มี 2 ขั้นตอนดังนี้

1) นำคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยของสถานศึกษาแต่ละแห่งเทียบกับกลุ่มที่เกิดจากการวิเคราะห์แต่ละวิธี เพื่ออธิบายความเกี่ยวข้องของคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยกับตำแหน่งในกลุ่มของสถานศึกษา และ 2) ทดสอบความสอดคล้องของจำนวนตามเทคนิควิธีการที่ต่างกัน ในการระบุกลุ่มมีประสิทธิภาพ หรือไม่มีประสิทธิภาพของสถานศึกษา เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แต่ละวิธีว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ตัวแบบปัจจัยประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จากตัวแบบสมบูรณ์ จำนวนคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยจากตัวแบบสมบูรณ์ [I8.I9.I10.I11.I12.I13.I14.O1.O2.O3.O4.O5.O6.O7] มีคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.877 ผลการคัดเลือกตัวแปรจากผลต่างคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยน้อยสุด เมื่อตัดปัจจัยนั้นออก ได้ตัวแบบเต็ม [I8.I10.O2.O6] มีคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.671 ประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้าได้แก่ มาตรฐานที่ 8 ครูมีคุณวุฒิ/ความรู้ความสามารถตรงกับงานที่รับผิดชอบ และมีครูเพียงพอ [I8] และมาตรฐานที่ 10 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำและมีความสามารถในการบริหารจัดการ [I10] ปัจจัยผลผลิตได้แก่ มาตรฐานที่ 2 ผู้เรียนมีสุขนิสัย

สุขภาพกาย และสุขภาพจิตที่ดี [O2] และมาตรฐานที่ 6 ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง [O6] ผลการวิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพตามตัวแบบปัจจัยนำเข้าและตัวแปรปัจจัยผลผลิต ได้ตัวแบบที่เป็นไปได้ 9 ตัวแบบ (Mo1 – Mo9) และการจัดเรียงอันดับคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยของสถานศึกษาสอดคล้องกับคะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบเต็ม

2. องค์ประกอบหลักประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิเคราะห์จำนวนองค์ประกอบ

ตารางที่ 1 คำนวณองค์ประกอบหลักของการจัดกลุ่มปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิต

ตัวแบบ	องค์ประกอบที่ 1	องค์ประกอบที่ 2	องค์ประกอบที่ 3
Mo1 [I8.O2]	-0.292	0.208	-0.584
Mo2 [I10.O2]	-0.318	0.410	0.280
Mo3 [I8.I10.O2]	-0.351	0.378	-0.041
Mo4 [I8.O6]	-0.301	-0.480	-0.195
Mo5 [I10.O6]	-0.304	-0.366	0.418
Mo6 [I8.I10.O6]	-0.325	-0.438	0.148
Mo7 [I8.O2.O6]	-0.341	-0.111	-0.472
Mo8 [I10.O2.O6]	-0.348	0.268	0.343
Mo9 [I8.I10.O2.O6]	-0.403	0.047	0.052

3. การระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

3.1 การระบุกลุ่มประสิทธิภาพด้วยเทคนิค DEA คะแนนประสิทธิภาพตามตัวแบบของตัวแปรปัจจัยนำเข้าและตัวแปรปัจจัยผลผลิต คะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยของสถานศึกษาจากตัวแบบสมบูรณ์นำมาจัดเรียงอันดับของสถานศึกษา ตามคะแนนประสิทธิภาพสูงสุดไปต่ำสุด พบว่า มีสถานศึกษาได้คะแนนประสิทธิภาพสูงสุด (0.900) และมีสถานศึกษาได้คะแนนประสิทธิภาพต่ำสุด (0.500) จากคะแนน

หลักจากคะแนนประสิทธิภาพทั้ง 9 ตัวแบบ มีจำนวนองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ (ตารางที่ 1) ประกอบด้วย องค์ประกอบที่ 1 วัดประสิทธิภาพโดยส่วนรวม ส่วนองค์ประกอบที่ 2 อธิบายความแตกต่างระหว่างปัจจัยผลผลิต มาตรฐานที่ [O2] และมาตรฐานที่ 6 [O6] และสำหรับองค์ประกอบที่ 3 อธิบายความแตกต่างระหว่างปัจจัยนำเข้า มาตรฐานที่ 8 [I8] และมาตรฐานที่ 10 [I10]

ประสิทธิภาพตัวแบบเต็ม [I8.I10.O2.O6] พบว่า มีคะแนนประสิทธิภาพเต็ม (1.000) จำนวน 8 แห่ง ซึ่งตรงกับคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยจากตัวแบบสมบูรณ์ที่อยู่ในลำดับแรก 6 แห่ง และยังตรงกับคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยจากตัวแบบสมบูรณ์ ในอันดับรองลงมา ซึ่งได้จำนวนสถานศึกษาในกลุ่มประสิทธิภาพจำนวน 152 แห่ง

3.2 การระบุกลุ่มประสิทธิภาพด้วยเทคนิค CA ผลการวิเคราะห์กลุ่มสถานศึกษา และความเป็นสมาชิกกลุ่มสถานศึกษา สามารถจัดกลุ่มได้สองกลุ่ม

ประกอบด้วยกลุ่มสถานศึกษาที่มีคะแนนประสิทธิภาพสูง มีจำนวน 87 แห่ง และกลุ่มสถานศึกษาที่มีคะแนนประสิทธิภาพต่ำ จำนวน 308 แห่ง

3.3. การระบุกลุ่มประสิทธิภาพด้วยเทคนิค TA ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมพอดีของโมเดล ความสัมพันธ์ การแจกแจง และความตรงของตัวแบบที่เป็นไปได้ด้วยเทคนิคของ TA มี 3 วิธีการ ประกอบด้วยวิธีการ MAXEIG, LMode, และ MAMBAC จาก ตัวแบบที่เป็นไปได้ 9 ตัวแบบ (ตารางที่ 2 และตารางที่ 3) ได้ตัวแบบ Mo1 และ ตัวแบบ Mo4 ผลการประเมินความเหมาะสมของข้อมูลเป็นดังนี้ ความสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีค่าไม่เกิน 0.30 ค่าความตรง ไม่น้อยกว่า 1.250 ค่า

CCFI = 0.557, GFI = 0.997 ค่าความเบ้ของ Taxon มีลักษณะโค้งเบ้ขวา ค่าความเบ้ของ Complement มีลักษณะเบ้ซ้าย แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมสำหรับเทคนิค TA ซึ่งสามารถตัดสินความเป็นอนุกรมวิธานได้ และนำไประบุกลุ่มด้วยวิธีการทดสอบความสอดคล้อง ผลการระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษา จากการทดสอบความสอดคล้อง สามารถระบุกลุ่มความเป็นหน่วยอนุกรมวิธานแยกออกจากความเป็นมิติ จากค่าเฉลี่ยตามตัวแบบเรียงลำดับจากมากไปน้อย พบว่าหน่วยอนุกรมวิธานจะระบุกลุ่มตามค่าเฉลี่ย มากไปน้อยจำนวน 222 แห่ง

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การแจกแจง และความตรงของตัวแบบ เมื่อตัดตัวแบบ Mo 2 Mo 3 Mo 7 Mo 5 และ Mo 6 ด้วยเทคนิคการวัดอนุกรมวิธาน

วิธีการ	RMSR			GFI	CCFI
	Taxon	Complement			
MAXEIG	0.013	0.000		0.891	0.373
LMode	0.041	0.128		0.626	0.345
MAMBAC	0.017	0.000		0.893	0.445

	Mo1	Mo4	Mo9
Mo1	1.000		
Mo4	0.489	1.000	
Mo9	0.668	0.660	1.000

	Correlation		Sk		Ku		d	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Full Sample	0.606	0.101	0.395	0.170	0.188	0.594		
Taxon	0.316	0.126	0.521	0.259	0.628	0.673	1.860	0.244
Complement	0.217	0.197	-0.029	0.287	0.269	1.278		

GFI = 0.891
CCFI = 0.373

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์การวัดอนุกรมวิธานตัวแบบประสิทธิภาพของสถานศึกษา

ตัวแบบ	Taxon (n = 222)				Complement (n = 173)				Full sample (N = 395)				d
	M	SD	Sk	Ku	M	SD	Sk	Ku	M	SD	Sk	Ku	
Mo1	0.617	0.836	0.792	1.670	-0.792	-0.834	-0.834	1.569	0.000	1.000	0.568	0.874	1.972
Mo4	0.604	0.809	1.017	1.217	-0.775	0.612	-0.751	2.420	0.000	1.000	0.432	0.886	1.890
M	0.611	0.822	0.905	1.443	-0.784	0.566	-0.792	-0.123	0.000	1.000	0.500	0.880	1.931
SD	0.010	0.019	0.160	0.320	0.012	0.065	0.059	1.204	0.000	0.000	0.096	0.009	0.058
	r = 0.047				r = 0.144				r = 0.518				
p = 0.561 GFI = 0.997 CCFI = 0.577													

4. ความสอดคล้องของการระบุกลุ่มความมีประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผลการระบุกลุ่มความมีประสิทธิภาพ ด้วยเทคนิค TA มีสอดคล้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับเทคนิค DEA มีค่า = $124.687 = 0.562$, sig. 0.000 มีร้อยละของความสอดคล้อง = 75.695 กับเทคนิค CA มีค่า = $57.936 = 0.383$, sig. 0.000 มีร้อยละของความสอดคล้อง = 62.278 และเทคนิค CA สอดคล้องกันกับ เทคนิคการ DEA มีค่า = $178.373 = 0.672$, sig. 0.000 มีร้อยละของความสอดคล้อง = 83.544 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยคะแนนประสิทธิภาพเทียบเคียงกับการระบุหมายเลขกลุ่มของแต่ละวิธี พบว่า สถานศึกษาที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนประสิทธิภาพสูงจะถูกกลุ่มหมายเลข 2 เป็นลำดับแรก ๆ

อภิปรายผล

1. ตัวแบบปัจจัยประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จากการประเมินประสิทธิภาพของสถานศึกษาด้วยเทคนิค DEA ตามเทคนิคตัวแบบ CCR เมื่อใช้ตัวแบบสมบูรณ มีคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยทุกสถานศึกษา เท่ากับ 0.877 แต่จะมีสถานศึกษาจำนวนหนึ่งมีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 (Charnes, Cooper, & Rhodes. 1978) สามารถ

แย่งองค์การที่นำมาประเมินประสิทธิภาพเป็น 2 ลักษณะ คือ องค์การที่มีประสิทธิภาพ และองค์การที่ไม่มีประสิทธิภาพ เท่านั้น ไม่สามารถเรียงลำดับความมีประสิทธิภาพได้เพราะองค์การที่มีประสิทธิภาพจะมีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 เท่ากันหมด เช่นเดียวกับผลการประเมินคุณภาพภายนอกกระบวนการประเมินว่ารับรองมาตรฐาน และไม่รับรองมาตรฐาน จึงยังไม่สามารถอธิบายว่า เมื่อเทียบเคียง (Benchmarking) กันระหว่างแต่ละสถานศึกษาว่าอยู่จุดใด และตัวแปรใดมีผลต่อคะแนนประสิทธิภาพของสถานศึกษา ด้วยปัญหาดังกล่าว วิธีการคัดเลือกตัวแปรปัจจัยนำเข้า และปัจจัยผลผลิตจึงสามารถสะท้อนถึงตัวแปรปัจจัยที่สำคัญ และนำไปอธิบายประสิทธิภาพของสถานศึกษาเพื่อใช้คะแนนประสิทธิภาพของสถานศึกษาไปอธิบายว่าเกิดจากปัจจัยใดเป็นหลัก การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรตามวิธีการของ Wagner and Shimshak (2007) จึงได้ปัจจัยที่สามารถอธิบายประสิทธิภาพของสถานศึกษา สามารถนำไปใช้ในการคำนวณเพื่อหาคะแนนประสิทธิภาพตามตัวแบบที่มีการจัดกลุ่มปัจจัยต่อไป ผลการวิเคราะห์ TA ของตัวแบบตามวิธีการประเมินความเหมาะสมของข้อมูลได้ตัวแบบที่เป็นไปได้ในการวิเคราะห์ TA ได้แก่ ตัวแบบ Mo1 และ ตัวแบบ Mo4 ซึ่งบอกถึงคุณลักษณะของตัวแปรเดิมจากการจัด

กลุ่มปัจจัย ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์ PCA และนำไปประกอบกลุ่มด้วยวิธีการทดสอบความสอดคล้อง มีค่า CCFI = 0.557 กล่าวได้ว่า คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบดังกล่าว สามารถนำไปประกอบกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษา โดยที่คะแนนประสิทธิภาพของสถานศึกษาที่มีคะแนนสูงจะระบุความเป็นอนุกรมวิธาน สอดคล้องกับ Ruscio (2007) กล่าวว่าคะแนนเฉลี่ยของวัตถุที่ถูกจำแนกที่มีค่าสูงจะถูกระบุกลุ่มความเป็นอนุกรมวิธานมากกว่าระบุความเป็นมิติ ความน่าเชื่อถือของเทคนิค TA มีวิธีการประเมินทางทฤษฎีของข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลายเพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์ (Meehl, 1995) สอดคล้องกับการศึกษาของ Walters. (2008) ที่ใช้เทคนิค TA เพื่อระบุกลุ่มข้อมูล จากความสามารถดังกล่าวหากใช้เทคนิค TA เพื่อระบุความมีประสิทธิภาพของสถานศึกษา โดยไม่ผ่านวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลอื่นก็สามารถกระทำได้และสามารถตอบวัตถุประสงค์การวิจัยได้ตรงเช่นเดียวกับวิธีการอื่น โดยมีจุดเด่นที่เทคนิค TA ใช้วิธีการทางสถิติหลายวิธีร่วมกันเพื่อใช้ยืนยันผลของการวิเคราะห์

2. องค์ประกอบหลักประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพตัวแบบที่เป็นไปได้ 9 ตัวแบบ พบว่า องค์ประกอบที่ 1 ให้ค่าน้ำหนักของตัวแบบเต็ม Mo9 ในขณะที่องค์ประกอบที่ 2 ให้ค่าน้ำหนักของตัวแบบ Mo4 ส่วนองค์ประกอบที่ 3 ให้ค่าน้ำหนักตัวแบบ Mo1 ซึ่งในขณะที่ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของตัวแปรด้วยเทคนิค TA ได้ตัวแปร จากตัวแบบ คือ ตัวแบบ Mo1 และ Mo4 กล่าวได้ว่า จากตัวแปรทั้งหมดเมื่อนำมาจัดกลุ่มตัวแปรที่สำคัญ สามารถระบุประสิทธิภาพของสถานศึกษาได้ ซึ่งการศึกษาของ Cinca Callen & Molineroc (2005) ได้ใช้การวิเคราะห์ PCA จัดกลุ่มประสิทธิภาพของบริษัทที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง จากคะแนนประสิทธิภาพของการจัดกลุ่มปัจจัย ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มประสิทธิภาพได้ และ อาฟีฟี ลาเต๊ะ และคณะ (2550)

ระบุว่า ผลการจัดกลุ่มตัวแบบ โดยใช้เทคนิค PCA ได้ผลสอดคล้องกับคะแนนประสิทธิภาพด้วยเทคนิค DEA จากผลการวิเคราะห์ TA ที่เกิดจากตัวแบบ Mo1 และ Mo4 นำไปใช้เป็นตัวบ่งชี้เพื่อจำแนกความเป็นหน่วยอนุกรมวิธาน หรือความเป็นมิติ ประเด็นนี้กล่าวได้ว่าคะแนนประสิทธิภาพของสถานศึกษาที่เกิดจากเทคนิค TA มีปัจจัยที่ต่างจากเทคนิค PCA เนื่องจากเทคนิค TA จะสกัดตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูง ออกจากชุดข้อมูลที่จะวิเคราะห์ตามวิธีการ ส่วนการวิเคราะห์ PCA ใช้ค่าความสัมพันธ์สูงระหว่างตัวในการจัดองค์ประกอบ แต่หากพิจารณาค่าน้ำหนักขององค์ประกอบที่ 2 และค่าน้ำหนักขององค์ประกอบที่ 3 จากวิธีการวิเคราะห์ PCA ยังสะท้อนความหมายของตัวแปรเดิม ซึ่งสอดคล้องกับเทคนิค TA หลังจากการประเมินความเหมาะสมของชุดข้อมูล นอกจากนี้ผลการวิจัยส่วนนี้ยังสามารถอธิบายปัจจัยเด่นของแต่ละสถานศึกษา ซึ่งสามารถนำไปใช้พิจารณาจุดเด่นของแต่ละสถานศึกษาที่อธิบายประสิทธิภาพของสถานศึกษานั้น โดยพิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละสถานศึกษา

3. การระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน ประกอบด้วยเทคนิค DEA, CA, และ TA มีประเด็นสำคัญดังนี้

ประเด็นแรก ผลการระบุกลุ่มด้วยเทคนิค DEA จากการพิจารณาคะแนนประสิทธิภาพของแต่ละสถานศึกษานำมาระบุกลุ่ม โดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์เทียบเคียงกับเกณฑ์ของ สมศ. ในการรับรองหรือไม่รับรองมาตรฐานคุณภาพ โดยกำหนดเกณฑ์ของคะแนนประสิทธิภาพ มากกว่าหรือเท่ากับ 0.687 ของคะแนนเต็ม 1 จึงระบุกลุ่มมีประสิทธิภาพด้วยวิธีการดังกล่าวสามารถระบุกลุ่มได้ตามแนวทางของเทคนิค DEA ด้วยการจัดเรียงลำดับประสิทธิภาพตามวิธีการ ความสำคัญอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์ตัดสินกลุ่ม ว่าควรใช้เกณฑ์ใดเหมาะสม ผู้วิจัยได้ทดลอง

ทดสอบความสอดคล้องของผลการประเมินของ สมศ. กับเทคนิค DEA มีการระบุกลุ่มสอดคล้องกัน จึงกล่าวได้ว่าการระบุกลุ่มดังกล่าวมีความเหมาะสมเมื่อใช้เกณฑ์ของสมศ.เทียบเคียง

ประเด็นที่สอง ผลการระบุกลุ่มด้วยเทคนิค CA พบว่า ค่ากลาง (Centroid) ของแต่ละกลุ่มของตัวแบบความมีประสิทธิภาพของสถานศึกษา ที่ใช้บ่งชี้กลุ่มโดยมีตัวแปรที่ได้จากตัวแบบ 9 ตัวแบบ จากเทคนิค DEA หรือ อาจกล่าวได้ว่าเป็นกลุ่มปัจจัยที่ใช้คำนวณคะแนนประสิทธิภาพของสถานศึกษา โดยกำหนดจำนวนกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการอื่น ๆ ข้างต้น การเลือกตัวแปรที่นำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มนั้น มีความสำคัญมาก จะต้องศึกษาว่าตัวแปรใดบ้างที่มีอิทธิพลทำให้กลุ่มต่าง จึงจะทำให้สามารถแบ่งกลุ่มได้ถูกต้อง (Kauffman, & Rousseeuw, 1990) กล่าวได้ว่า ตัวแปรที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มทั้งหมดสามารถใช้ในการแบ่งกลุ่มได้ เนื่องจากเป็นกลุ่มปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสถานศึกษา จึงสามารถแบ่งกลุ่มได้ถูกต้อง นอกจากนั้นการแบ่งกลุ่มจากผลการวิเคราะห์ DEA จะสอดคล้องกับ เทคนิค CA เช่นเดียวกับ อาฟีฟิลาเต๊ะและคณะ (2550) ได้ใช้เทคนิค CA เป็นเครื่องมือในการจัดกลุ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา ในเขตภาคใต้ของประเทศไทย โดยสามารถจำแนกห้องสมุด ออกเป็น 3 กลุ่ม การพิจารณาระบุกลุ่มแตกต่างกัน ข้อมูลของเทคนิค CA ถูกจัดการให้เหมาะสมกับวิธี จึงมีความละเอียดกว่า

ประเด็นที่สาม ผลการระบุกลุ่มด้วยเทคนิค TA จากวิธีการทดสอบความสอดคล้อง พบว่าตัวแบบทั้ง 2 ตัวแบบ มีความเป็นอนุกรมวิธาน ด้วยวิธีการ MAMBAC มีค่า CCFI = 0.577 ค่าการประมาณค่าความเป็นอนุกรมวิธาน $p = 0.561$ กล่าวได้ว่า ข้อมูลสามารถระบุกลุ่มได้ตรงกลุ่มจากปัจจัยที่เกิดจากตัวแบบ จากการศึกษาของ Holm-Denoma (2007) ใช้วิธีการ MAMBAC ในการค้นหาความเป็นอนุกรมวิธาน

ของ พฤติกรรมเคร่งครัดในการรับประทานอาหาร หลังจากสกัดข้อมูลที่มีความสัมพันธ์สูงออกจากชุดข้อมูล และ Ruscio (2007) เสนอแนะว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการใช้วิเคราะห์ในขั้นตอนสุดท้ายของเทคนิค TA จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า วิธีการระบุกลุ่มด้วยเทคนิค TA สอดคล้องกับการวิเคราะห์ CA มีจำนวนสถานศึกษาที่ถูกระบุกลุ่มตรงกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าเทคนิค TA จะจัดแบ่งกลุ่มคล้ายกับวิธีการจัดกลุ่มวิธีอื่น แต่ใช้วิธีหลายวิธีร่วมกัน ในความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้สังเกตได้ ยืนยันการประเมินตามหลักคณิตศาสตร์สำหรับอธิบายตัวบ่งชี้ที่สังเกตไม่ได้ ระบุเป็นค่าต่อเนื่องหรือค่าไม่ต่อเนื่อง (Meehl, 1995) เป้าหมายของการจัดกลุ่มเป็นการจำแนกวัตถุบนพื้นฐาน คุณลักษณะของตัวบ่งชี้สังเกตได้ Waller and Meehl (1998) สรุปไว้ว่า การจัดกลุ่มของเทคนิค TA มีประสิทธิภาพเป็นทางเลือกต่อข้อจำกัดในเทคนิควิเคราะห์ CA ถ้าไม่สามารถระบุความเป็นอนุกรมวิธานได้ การอธิบายตามทฤษฎีก็เปลี่ยนไปเป็นความเป็นมิติ เพราะฉะนั้นวิธีการระบุกลุ่มด้วยเทคนิค TA จึงมีความสามารถที่จะระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาได้ แม้ไม่ต้องผ่านการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธีอื่น ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค DEA, CA, และ TA สามารถระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

4. ความสอดคล้องของการระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานด้วยเทคนิค DEA, CA และ TA ผลการระบุกลุ่มประสิทธิภาพของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้วยเทคนิค TA และ CA มีความสอดคล้องกัน เมื่อพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของวิธีการทั้งสองมีแนวคิดที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ วิธีการระบุกลุ่มด้วยเทคนิค CA มีหลักเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มโดยให้วัตถุที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายกัน แต่วัตถุที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีลักษณะที่ต่างกัน (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010) ส่วนการระบุกลุ่มด้วยเทคนิค TA มีหลักเกณฑ์ในการ

แบ่งกลุ่ม โดยการจำแนกวัตถุให้เป็นหน่วยอนุกรมวิธาน หรือเป็นค่าไม่ต่อเนื่อง เพื่อลดปัญหาความซ้ำซ้อนของมูล แล้วคำนวณระยะห่างของวัตถุเพื่อแบ่งกลุ่ม (Meehl, 1999) เทคนิค CA จะประสบปัญหาที่มีความยากที่จะตัดสินใจอยู่ภายใต้ความเป็นภาวะสันนิษฐานอย่างถูกต้องหรือไม่ เป็นการยากที่จะแยกว่าเป็น โมเดลแบบ Taxonic หรือ Dimensional เมื่อการจัดเข้ากลุ่ม ซึ่งเป็นการนำวัตถุที่ได้มาใหม่มาวัดคุณสมบัติต่าง ๆ (วัดค่าตัวแปร) แล้ววิเคราะห์ว่าคุณสมบัติเหล่านั้นควรจัดวัตถุชิ้นเข้าพวกใด ถ้าการแบ่งกลุ่มให้ผลลัพธ์ของการแบ่งกลุ่มที่ชัดเจนมาก (คือ ไม่เหลื่อมกัน; Redundancy) การจัดกลุ่มก็จะทำได้ง่าย แต่ผลการแบ่งกลุ่มปรากฏว่าได้กลุ่มที่เหลื่อมกัน วัตถุนั้นอาจถูกจัดเข้ากลุ่มผิด และอาจถูกจัดเข้าเป็นสมาชิกของกลุ่มมากกว่า 1 กลุ่มได้ (มนตรี พิริยะกุล, 2545) ในทางตรงกันข้าม เทคนิค TA มีความสามารถที่จะแยกแยะความเป็นหน่วยอนุกรมวิธานออกจากความเป็นมิติ มีความเที่ยงและความตรงตามเงื่อนไขของการศึกษา และยังสามารถในการแยกแยะจากวิธีการทางเลือกสามารถเพิ่มความเชื่อมั่นในการลงสรุปผลอ้างอิง (Ruscio, Haslam, & Ruscio, 2006) ดังที่ Beauchaine (2007) กล่าวว่า เทคนิค TA จึงถือว่าเป็นวิธีการเฉพาะที่จะตอบปัญหา ในคำถามวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกประเภท ส่วนความสอดคล้องกับการระบุกลุ่มด้วยเทคนิค DEA กล่าวได้ว่า เทคนิค TA ใช้ชุดข้อมูลที่ผ่านการคัดเลือกตัวแปรจากเทคนิค DEA ทำให้ผลที่ได้สอดคล้องกัน

ผลการวิจัยครั้งนี้ใช้ TaxProg Package ในโปรแกรม R (Ruscio, Haslam, & Ruscio, 2006) พบว่า เทคนิค TA มีความสามารถระบุกลุ่ม เพื่อแบ่งกลุ่มของวัตถุได้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งความน่าเชื่อถือเกิดจากวิธีการที่กำหนดตั้งแต่การประเมินความเหมาะสมของข้อมูล การตรวจสอบความเหมาะสมพอดีของโมเดลการวิจัยกับโมเดลจำลองข้อมูล และ

การทดสอบความสอดคล้อง เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของผลลัพธ์ เทคนิควิธีการทดสอบความสอดคล้อง มี 3 วิธีที่น่าเชื่อถือของ Meehl (1995) คือ 1) วิธีวัดอนุกรมวิธานเชิงพหุ 2) ประเมินค่าผลการประเมินพารามิเตอร์คุณลักษณะแฝง และการจำแนกวัตถุ สำหรับตรวจราชการความสอดคล้อง และ 3) ประเมินความสอดคล้องโมเดล การจำแนกประเภทกับความเป็นมิติ ด้วยข้อมูลจากการวิจัย ในทางปฏิบัติสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการระบุกลุ่ม ได้กลุ่มที่ต้อง สามารถตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือได้พร้อมกัน และยังวินิจฉัยชุดข้อมูลว่าเป็นค่าต่อเนื่อง หรือไม่ต่อเนื่องเพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าจะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับวิธีการสถิติที่ต้องการใช้ ตามที่ Ruscio, Haslam & Ruscio (2006) กล่าวไว้ว่า เทคนิค TA เป็นระเบียบวิธีที่ใช้ตอบปัญหาพื้นฐานเกี่ยวกับคุณลักษณะแฝง (ความเป็นอนุกรมวิธานหรือความเป็นมิติ)

ข้อเสนอแนะการวิจัยเพื่อการประยุกต์ใช้

การวัดอนุกรมวิธานสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับองค์การต่าง ๆ ซึ่งบุคลากร หรือองค์การเหล่านั้นสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงด้วยตนเอง โดยบรรยายละเอียด ให้เหมาะสมและความต้องการขององค์การของตน ประกอบด้วย การระบุกลุ่มประสิทธิภาพขององค์การ สามารถนำผลการวิจัยไปใช้พิจารณา หรือเลือกใช้เทคนิคการวัดอนุกรมวิธาน ไปใช้พิจารณาปรับ กระบวนการ วิธีการวัด เครื่องมือวัด และการแปลผล เช่น การกำหนดตัวบ่งชี้ที่สามารถระบุความเป็นอนุกรมวิธานได้ การกำหนดค่าน้ำหนักของแต่ละมาตรฐาน การสร้างเครื่องมือวัดที่สามารถระบุกลุ่มได้ถูกต้อง เป็นต้น และการระบุกลุ่มวัตถุ ผลของการวิเคราะห์การวัดอนุกรมวิธาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อค้นหาสืบสวน ระบุ จำแนก และบรรยายคุณลักษณะของวัตถุเพื่อจำแนกประเภท เช่น แบบทดสอบ แบบวัดเจตคติ

แบบสอบถามความคิดเห็น เป็นต้น ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป ควรศึกษาตัวแปรอื่นร่วมกับการประเมินมาตรฐานด้วย เช่น งบประมาณของสถานศึกษา จำนวนบุคลากร อาคารสถานที่ สภาพแวดล้อม ผลงานของสถานศึกษา ปริมาณและคุณภาพของผู้เรียนหลังจบการศึกษา เป็นต้น ศึกษาเชิงพัฒนาการของประสิทธิภาพสถานศึกษาเมื่อช่วงเวลาผ่านไป เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสถานศึกษาและความเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของสถานศึกษา เช่น การเปรียบเทียบผลการประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษาแต่ละปี หรือในแต่ละรอบการประเมินคุณภาพภายนอก ศึกษาความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของเครื่องมือวัดแต่ละมาตรฐาน และตัวบ่งชี้ เพื่อระบุความตรงของสิ่งที่ต้องการวัด ด้วยวิธีการวัดอนุกรมวิธานสามารถทดสอบความสอดคล้องของโมเดลข้อมูลเชิงประจักษ์กับข้อมูลจำลอง เพื่อตรวจสอบ ค้นหา หรือระบุว่าข้อมูลนั้น มี

ความสามารถจำแนกกลุ่มตามลักษณะธรรมชาติ หรือเป็นค่าต่อเนื่อง สามารถนำไปใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือวัด เช่น แบบทดสอบ แบบวัดเจตคติ แบบวัดคุณลักษณะต่างๆ ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนก เป็นต้น และควรมีการศึกษาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ของการวิจัยที่ต้องการจำแนกประเภทในบริบทอื่นๆ เช่น การประเมินประสิทธิภาพของบุคคล เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประเมินผลงาน ประเมินคุณลักษณะ ประเมินบุคลิกภาพ หรือประเมินสิ่งของ สินค้า-ผลิตภัณฑ์ เพื่อจำแนกประเภทสิ่งต่างๆ การพัฒนาโปรแกรมที่สะดวกต่อการใช้ได้จริง ด้วยวิธีการวัดอนุกรมวิธานมีผู้พัฒนาเป็นแพ็คเกจอยู่แล้ว และได้อนุญาตให้ใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และที่สำคัญได้กำหนดการใช้งานบนภาษา R ซึ่งยังสะดวกต่อการพัฒนาเป็นแพ็คเกจ ที่เหมาะสมกับบริบทของแต่ละองค์กร และสามารถเชื่อมโยงการใช้งานได้กับทุกระบบปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- มนตรี พิริยะกุล. (2545). *การวิเคราะห์ทางสถิติของตัวแปรพหุ* 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อาฟีฟี ลาเต๊ะ, ประสพชัย พสุนนท์, สุดา ตระการเถลิงศักดิ์ และปราณี นิลกรณ์. (2550). การจัดกลุ่มห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาในเขตภาคใต้โดยวิธีองค์ประกอบหลักและการวิเคราะห์กลุ่ม. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร*, 27 (2), 160 – 180.
- อุทัย บุญประเสริฐ. (2539). *องค์การ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เอสดี เพรส.
- Beauchaine T. P. (2007). Methodological Article: A Brief Taxometrics Primer. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 36(4), 654 – 676.
- Boussofiane, A., Dyson, R.G., & Thanassoulis, E. (1991). Applied Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operations Research*, 52: 1 – 15.
- Charnes, A., Cooper, W.W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operations Research*, 2: 429 – 444.
- Cinca Callen & Molineroc. (2005). Measuring DEA Efficiency in Internet Companies. *Decision Support Systems*, 38: 557 – 573.

- Coelli, T.J. (1996). A Guide to DEAP 2.1: A *Data Envelopment Analysis (Computer) Program*. CEPA Working paper 96/08, Department of Economics, University of New England, Amidale.
- Dalgaard, P. (2002). *Introductory Statistics with R*. New York: Springer.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis (7th ed.)*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Holm-Denoma, J.M. (2007). *The Latent Structure of Restrictive Eating Behaviors: Taxometric Investigation and Construct Validation*. Doctoral dissertation, Department of Psychology, The Florida State University.
- Kaufman, L. & Rousseeuw, P.J. (1990). *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. New York: Wiley & Son.
- Meehl, P. E. (1992). Factors and Taxa, Traits and Types, Differences of Degree and Differences in Kind. *Journal of Personality*, 60, 117-174.
- Ruscio, J. (2007). Taxometric analysis: An Empirically-Grounded Approach to Implementing the Method. *Criminal Justice and Behavior*, 34, 1588-1622.
- Ruscio, J., Haslam, N., & Ruscio, A. M. (2006). *Introduction to the Taxometric Method: A Practical Guide*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Waller, N. G., & Meehl, P. E. (1998). *Multivariate Taxometric Procedures: Distinguishing Types from Continua*. Thousand Oaks, California: Sage.
- Walters, G. D. (2008). *The Latent Structure of Alcohol Use Disorders: A Taxometric Analysis of Structured Interview Data Obtained from Male Federal Prison Inmates, Alcohol and Alcoholism Advance Access published*. Retrieved **February 7, 2008**, form <http://www.sagepublications.com>.
- Wagner, J.M. & Shimshak, D.G. (2007). Stepwise Selection of Variables in Data Envelopment Analysis: Procedures and Managerial Perspective. *European Journal of Operations Research*, 180: 57 - 67.