

การวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39, 41 และ 42

A Factor Analysis of Science Teachers Competencies in the Secondary Schools under Educational Service Area Office 39, 41 and 42

ศุภลักษณ์ แป้นเพชร^{1*}, ปณณวิษณุ ไบกุหลาบ², พัทธราวัลย์ มีทรัพย์³

Suppaluk Panphet^{1*}, Punnavit Baikularb², Phutcharawalai Meesup³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39, 41 และ 42 2) ศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39, 41 และ 42 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39, 41 และ 42 จำนวน 360 คน เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วยแบบสอบถามสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ ครอบคลุม 4 องค์ประกอบ คือ ด้านคุณลักษณะของความเป็นครู ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ และด้านปฏิบัติการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าความเบ้ ค่าความโด่งของข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS for window และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรมลิสเรล (LISREL)

การวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาศมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39, 41 และ 42 โดยภาพรวมและแยกเป็นรายด้าน มีสมรรถนะอยู่ในเกณฑ์ระดับดี

^{1*} นักศึกษาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา, หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏ

พิบูลสงคราม e-mail: suppaluk765@windowslive.com

² อาจารย์ ดร. ประจักษ์คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

³ อาจารย์ ดร. ประจักษ์คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองด้วยโปรแกรมลิสเรล พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดี ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเรียงลำดับค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านคุณลักษณะของความเป็นครู ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ และด้านปฏิบัติการสอน เท่ากับ 1.00, 0.96, 0.94 และ 0.66 ตามลำดับ ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative chi-square : χ^2/df) เท่ากับ 1.19 ค่าความน่าจะเป็น (P-value) เท่ากับ 0.12549 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .97 ค่าความคลาดเคลื่อน (RMSEA) เท่ากับ 0.023 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .95 และ ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00

คำสำคัญ : วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง, สมรรถนะ, ครูวิทยาศาสตร์

Abstract

The purpose of this research were 1) to study competencies of science teachers and, 2) to study the confirmatory factor of science teachers competencies in the secondary schools under Educational Service Area Office 39, 41 and 42. The samples were 360 science teachers who taught secondary schools under educational service area office 39, 41 and 42. The research tool was a questionnaire of competencies of science teachers. The questionnaire composed of 4 aspects: teacher's quality, the science attitude, the teacher's knowledge and teaching. The data were analyzed by mean, standard deviation, coefficient of variation, skewness and kurtosis by using SPSS for Windows and the confirmatory factor analysis was analyzed by LISREL program.

Results of this research were followings;

1. The results of the 4 aspects towards the study in competencies of science teachers in the secondary schools under Educational Service Area Office 39, 41 and 42 in general were at a good level.

2. The result of second-order confirmatory factor analysis by using LISREL program showed that the resulted model fitted the empirical data. There were four factors in competencies of science teachers, i.e. ethics, teacher's quality, the science attitude, the teacher's knowledge and teaching ranging from the highest factor loading

value to the lowest were 1.00, 0.96, 0.94 and 0.66 respectively. The construct validity of models was consistent with empirical data, with relative chi-square : $\chi^2/df=1.19$, P-value=0.12549, Goodness of Fit Index (GFI)=0.97, Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)=0.023, Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)=0.95 and Comparative Fit Index: CFI=1.00

Keyword: Second-order confirmatory factor analysis, Competency, Science teacher

บทนำ

ครูเป็นบุคคลสำคัญในการพัฒนาการศึกษา การพัฒนาครูจึงจำเป็นอย่างยิ่งในโลกยุคปัจจุบันที่กระแสแห่งความเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยีและข้อมูลข่าวสารไหลบ่าข้ามพรมแดนมากันอย่างรวดเร็ว ความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวย่อมส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้รูปแบบการเรียนรู้และวิธีแสวงหาความรู้กำลังปรับเปลี่ยนไปจากระบบการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ที่มีครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่นักเรียนเพียงฝ่ายเดียว ไปสู่รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่นักเรียนสามารถแสวงหาและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น ท่ามกลางสถานะเช่นนี้จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายยิ่งสำหรับครู สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551: 1) โดยเฉพาะครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาสมรรถนะให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เพราะวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิวิจารณ์ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge Base Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในโลกธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล และยั่งยืน ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 1)

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2556: 1-10) กล่าวว่า การพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพของครูภายใต้สังคมแห่งยุคโลกาภิวัตน์หรือ The Globalization นั้น ได้มีการศึกษาวิจัยจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพครูในหลายหน่วยงาน เช่น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้พัฒนาสมรรถนะและตัวบ่งชี้

ของครูไทย โดยแบ่งออกเป็นสมรรถนะหลัก (Core Competency) ประกอบด้วย 5 สมรรถนะ และสมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency) ประกอบด้วย 6 สมรรถนะ ดังนี้ สมรรถนะหลัก ได้แก่ 1) การมุ่งผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงาน 2) การบริการที่ดี 3) การพัฒนาตนเอง 4) การทำงานเป็นทีม และ 5) จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพครู สมรรถนะประจำสายงาน ประกอบด้วย 6 สมรรถนะ คือ 1) การบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ 2) การพัฒนาผู้เรียน 3) การบริหารจัดการชั้นเรียน 4) การวิเคราะห์สังเคราะห์ และการวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน 5) ภาวะผู้นำครูและ 6) การสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือกับชุมชน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของการนำไปกำหนดเป็นกลยุทธ์การดำเนินงานเพื่อเสริมสร้างศักยภาพวิชาชีพครูที่สอดคล้องและเหมาะสมกับบริบท (Context) และการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในปัจจุบัน เป็นไปตามเป้าหมายในการพัฒนาครูยุคใหม่ภายใต้ยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองที่ได้กำหนดไว้เป็นวาระสำคัญในวงการศึกษาไทย

อรุณรัตน์ วันเพ็ญ (2552: 126-135) ได้ศึกษาองค์ประกอบสมรรถนะด้านประสิทธิภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ประกอบด้วย 8 สมรรถนะ คือ 1) บุคลิกลักษณะของความเป็นครู 2) การจัดการเรียนการสอน 3) ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน 4) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 5) การจัดสภาพแวดล้อม 6) การวัดและประเมินผล 7) การพัฒนาตนเอง และ 8) แรงจูงใจ ซึ่งเป็นแนวทางให้แก่ครูวิทยาศาสตร์ในการนำไปใช้พัฒนาและปรับปรุงตนเองในการพัฒนาสมรรถนะของตนเองใน 8 ด้านนี้ให้สูงขึ้นต่อไป

จากงานวิจัยของ พัทรินทร์ หาดทราย (2548: 99-143) ได้ศึกษาองค์ประกอบสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา พบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วยสมรรถนะ 3 ด้าน คือ 1) ความรู้และความสามารถในการสอน 2) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และ 3) การสำนึกในความเป็นครู ซึ่งสมรรถนะทั้ง 3 ด้านนี้ เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาแนวทางคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ การเตรียมครูวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการสนับสนุนส่งเสริมและเพิ่มพูนสมรรถนะให้กับครูวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งผลต่อประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียน และนำไปพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ได้อีกด้วย

กมล สุดประเสริฐ อ่างถึงใน สำนักมาตรฐานวิชาชีพ (2548) ได้นำเสนอเอกสารเกี่ยวกับสมรรถนะครูในศตวรรษที่ 21 โดยแปลจากมาตรฐานครูในมลรัฐฟลอริดา (Florida Education Standards Commission) สรุปได้ว่า ครูต้องมีสมรรถนะดังนี้ 1) สามารถใช้ยุทธศาสตร์การประเมินอย่างหลากหลาย 2) สามารถใช้เทคนิคการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ 3) สามารถเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาตนเองและสถานศึกษา 4) สามารถใช้เทคนิคและยุทธศาสตร์ที่เหมาะสมในการส่งเสริมให้นักเรียนคิด 5) สามารถใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนที่หลากหลาย 6) มีจรรยาบรรณวิชาชีพครู 7) สามารถจัดสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางการเรียนรู้ 8) มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา 9) สามารถสร้างสรรค์บรรยากาศทางการเรียนรู้ 10) สามารถวางแผนการ

สอนและดำเนินการตามแผนได้อย่างหลากหลาย 11) สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนครู ผู้ปกครอง และผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษา และ 12) สามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน

จากการศึกษาของ พลฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์ (2546) พบว่าการพัฒนาครูในปัจจุบันยังไม่มีเอกภาพด้านนโยบาย และมาตรฐานที่ชัดเจน แม้ว่าหน่วยงานต่างๆ จะจัดโครงการพัฒนาครูเป็นจำนวนมาก แต่ก็ยังซ้ำซ้อน ไม่เป็นระบบ ขาดประสิทธิภาพและขาดความต่อเนื่อง ดังที่พบว่าส่วนใหญ่หน่วยงานในส่วนกลางเป็นผู้จัดการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาครู วิธีการฝึกอบรมส่วนใหญ่ใช้การบรรยายประชุมกลุ่มย่อย และสรุปความคิดเห็นต่อที่ประชุมใหญ่ ทั้งยังมีจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมค่อนข้างมาก ทำให้ผู้ให้และผู้รับการฝึกอบรมไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันเป็นรายบุคคลได้อย่างใกล้ชิดและทั่วถึง และที่สำคัญที่สุด คือ ครูต้องละทิ้งการสอนมาเข้ารับการอบรม จึงมีค่าใช้จ่ายสูงในการเดินทาง และไม่มีการติดตามผลการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ไม่เห็นผลการนำความรู้ที่ได้รับมาจากการฝึกอบรมมาปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม และไม่สามารถแก้ไขปัญหาของโรงเรียนและครูได้ตรงประเด็น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการกำหนดสมรรถนะของครูให้เหมาะสมกับยุคสมัยในการปฏิรูปการศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและประเมินผลการปฏิบัติงานครู ซึ่งจะทำให้ครูสามารถนำผู้เรียนไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ ในท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคม และมุ่งหวังให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาการเรียนรู้และคุณภาพของผู้เรียนตามเป้าหมายของการปฏิรูปการศึกษาต่อไป

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39, 41 และ 42
2. เพื่อศึกษาการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39, 41 และ 42 ตามโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาต่อไป

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39, 41 และ 42 จาก 179 โรงเรียน จำนวน 1,206 คน

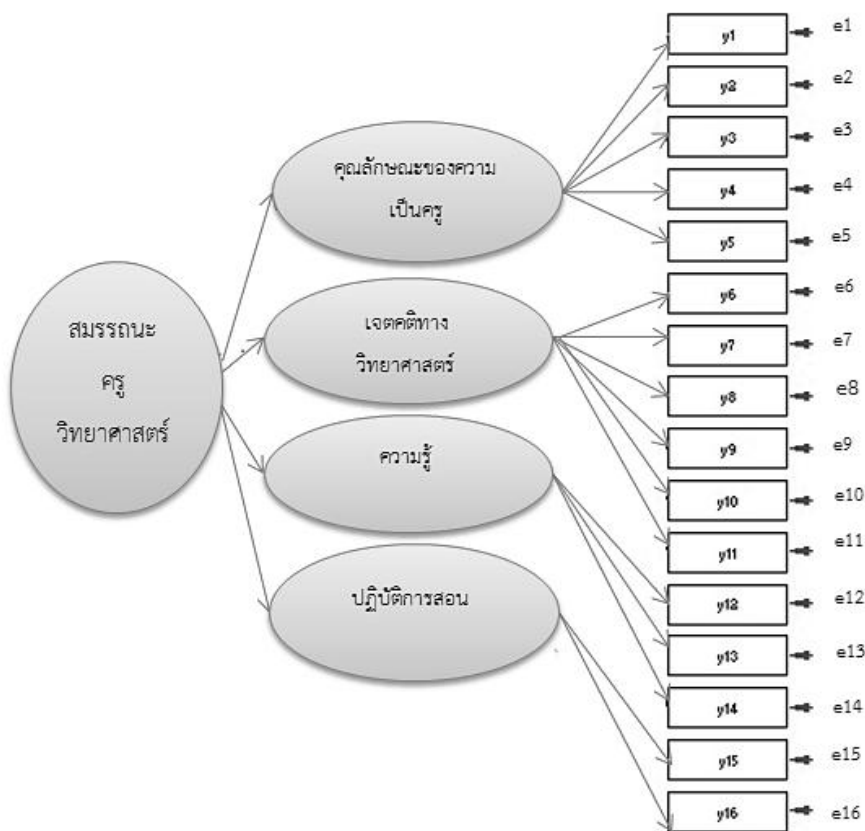
1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาเขต 39 (จังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดอุตรดิตถ์) เขต 41 (จังหวัดกำแพงเพชร และจังหวัดพิจิตร) และ เขต 42 (จังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดอุทัยธานี) จากโรงเรียนต่างๆ จำนวน 91 โรงเรียน จำนวน 360 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling)

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาตัวแปรสังเกตได้ 16 ตัวแปร ได้แก่ 1) ความรับผิดชอบต่อวิชาชีพครู 2) ความเมตตากรุณา 3) ความมีวินัย 4) ความยุติธรรม 5) ความเป็นผู้มีอุดมคติ 6) ความอยากรู้อยากเห็น 7) ความมีเหตุผล 8) ความมีระเบียบและคิดแบบละเอียดรอบคอบ 9) ความใจกว้าง 10) ความเพียรพยายาม 11) ความซื่อสัตย์ 12) เนื้อหาวิชาที่สอน 13) หลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร 14) การวัดและการประเมินผล 15) ทักษะการสอนและ 16) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ศึกษาตัวแปรแฝงในสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ตัวแปร ได้แก่ ด้านคุณลักษณะของความเป็นครู (Quality) ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Attitude) ด้านความรู้ (Knowledge) และด้านปฏิบัติการสอน (Teaching)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย เป็นโมเดลสมมติฐานการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์จากงานวิจัย และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ โดยตั้งเป็นสมมติฐานองค์ประกอบของสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ซึ่งเป็นตัวแปรแฝงในโมเดลการวิจัยและตัวแปรสังเกตได้ y^1 ถึง y^{16} ได้แก่ y^1 คือความรับผิดชอบต่อวิชาชีพครู y^2 คือความเมตตากรุณา y^3 คือความมีวินัย y^4 คือความยุติธรรม y^5 คือความเป็นผู้มีอุดมคติ y^6 คือความอยากรู้อยากเห็น y^7 คือความมีเหตุผล y^8 คือความมีระเบียบและคิดแบบละเอียดรอบคอบ y^9 คือความใจกว้าง y^{10} คือความเพียรพยายาม y^{11} คือความซื่อสัตย์ y^{12} คือเนื้อหาวิชาที่สอน y^{13} คือหลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร y^{14} คือการวัดและประเมินผล y^{15} คือทักษะการสอนและ y^{16} คือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



ภาพ 1 กรอบแนวคิดขององค์ประกอบสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39, 41 และ 42 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 กระบวนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย: แบบสอบถามสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ ดำเนินการใน 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างข้อคำถาม ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดทฤษฎี นิยาม เกี่ยวกับสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการพัฒนาแบบสอบถามสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยสมรรถนะ 4 ประการ ได้แก่ ด้านคุณลักษณะของความเป็นครู ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้และด้านปฏิบัติการสอน

2. ศึกษาความหมาย ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการคัดเลือกตัวแปรและสร้างแบบสอบถาม

3. เขียนนิยามเชิงปฏิบัติการของสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ด้านต่างๆ โดยยึดความหมายและแนวคิดที่ศึกษาได้

4. สร้างแบบสอบถามแต่ละด้านให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะของสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณลักษณะของความเป็นครู ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ และด้านปฏิบัติการสอน โดยแบบสอบถามเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ ระดับสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และปรับปรุง

5. นำแบบสอบถามสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 160 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ให้เหมาะสมสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการในแต่ละด้านที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น โดยขอความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน แล้วนำมาคำนวณหาค่า IOC โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 -1.00 ขึ้นไป และปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญได้ข้อคำถาม จำนวน 132 ข้อ

6. เมื่อทำการปรับปรุงแบบสอบถามสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 1 ในแต่ละด้านเรียบร้อยแล้ว นำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปทดลองใช้ (Try Out) โดยนำไปทดลองกับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 39, 41 และ 42 จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้ แล้วนำแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

6.1 วิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ หรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามในแต่ละตัวแปร โดยใช้วิธีของเพียร์สัน โปรดักต์โมเมนต์ (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) จากนั้นพิจารณาข้อคำถามในแต่ละตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป คัดเลือกไว้ ซึ่งพบว่าในแต่ละตัวแปรสังเกตได้ ข้อคำถามมีความสัมพันธ์กันตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จึงเลือกไว้ทั้งหมด 132 ข้อ

6.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยนำแบบสอบถามที่ได้ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39, 41 และ 42 จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้ แล้วนำแบบทดสอบดังกล่าวมาตรวจให้คะแนนและหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งพบว่าแบบสอบถามสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.934

7. นำแบบสอบถามสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษามาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39, 41 และ 42 เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลจากครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39, 41 และ 42

2. เก็บข้อมูลโดยแบ่งแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างตามโรงเรียนต่างๆ ด้วยตนเองและบางส่วนส่งผ่านทางต้นสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39, 41 และ 42 ไปถึงกลุ่มตัวอย่างโดยผ่านไปยังผู้บริหารสถานศึกษา

3. กำหนดการส่งคืนข้อมูล โดยส่งข้อมูลคืนผ่านทางไปรษณียายังผู้วิจัย

4. ตรวจสอบแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาซึ่งเป็นฉบับสมบูรณ์โดยผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยจัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์สมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39, 41 และ 42 โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย ดังนี้

1.1 เกณฑ์การให้คะแนน มีขั้นตอนดังนี้

1.1.1 โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การเลือกตอบและให้คะแนนระดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39, 41 และ 42 ดังนี้

ดีมาก แสดงว่า มีสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ในระดับดีมาก ให้ 5 คะแนน

ดี แสดงว่า มีสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ในระดับดี ให้ 4 คะแนน

ปานกลาง แสดงว่า มีสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง ให้ 3 คะแนน

พอใช้ แสดงว่า มีสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ในระดับพอใช้ ให้ 2 คะแนน

ปรับปรุง แสดงว่า มีสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ในระดับปรับปรุง ให้ 1 คะแนน

1.2 เกณฑ์ในการแปลผล

เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลผลของแบบทดสอบสมรรถภาพทั้ง 4 ด้าน ของครูวิทยาศาสตร์จะใช้ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ โดยแบ่งเป็น 5 เกณฑ์ ดังนี้

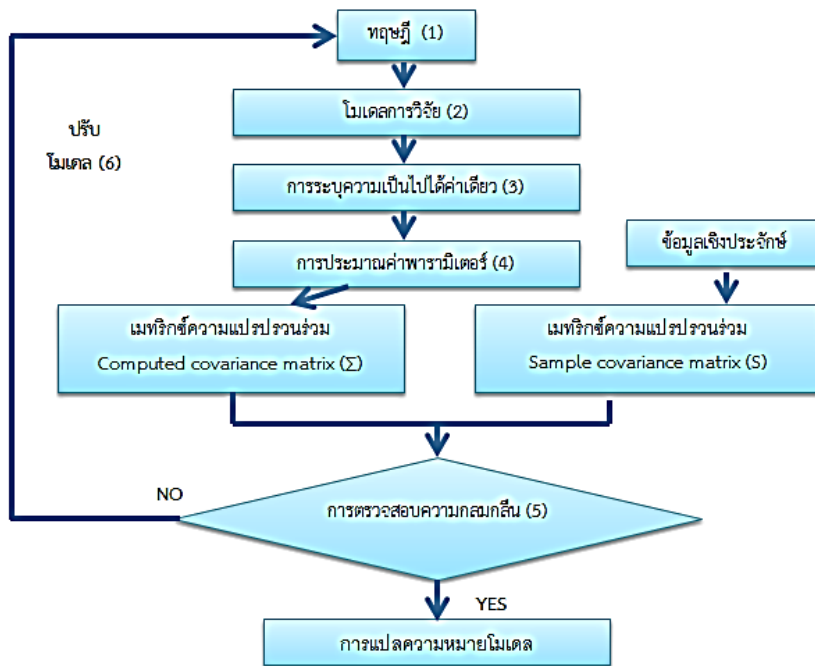
ค่าคะแนนเฉลี่ยน้ำหนักคำตอบ	มีสมรรถภาพในเกณฑ์
4.51 - 5.00	ดีมาก
3.51 - 4.50	ดี
2.51 - 3.50	ปานกลาง
1.51 - 2.50	พอใช้
1.00 - 1.50	ปรับปรุง

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39, 41 และ 42 ตามโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมลิสเรล (Lisrel Program) มีขั้นตอน ตามภาพ 2

จากภาพ 2 ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ไว้ ดังนี้

1. วิเคราะห์เพื่อสร้างสเกลคะแนนองค์ประกอบสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39 เขต 41 และ เขต 42 จำนวน 16 โมเดล

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 เขต 41 และ เขต 42 โดยดำเนินการตามขั้นตอน



ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโมเดลสมการโครงสร้าง

สุภมาส อังศุโชติ และคณะ (2554: 9)

ขั้นที่ 1 การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งดำเนินการตาม ตอนที่ 1 กระบวนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย: แบบสอบถามสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวไว้ตอนต้นแล้ว ทำให้ได้จำนวนตัวแปรแฝง จำนวน 4 ตัวแปร คือด้านคุณลักษณะของความเป็นครู ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ และด้านปฏิบัติการสอน และตัวแปรสังเกตได้ 16 ตัวแปร คือ y^1 คือความรับผิดชอบต่อวิชาชีพครู y^2 คือความเมตตากรุณา y^3 คือความมีวินัย y^4 คือความยุติธรรม y^5 คือความเป็นผู้มีอุดมคติ y^6 คือความอยากรู้อยากเห็น y^7 คือความมีเหตุผล y^8 คือความมีระเบียบและคิดแบบละเอียดรอบคอบ y^9 คือความใจกว้าง y^{10} คือความเพียรพยายาม y^{11} คือความซื่อสัตย์ y^{12} คือเนื้อหาวิชาที่สอน y^{13} คือหลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร y^{14} คือการวัดและประเมินผล y^{15} คือทักษะการสอน และ y^{16} คือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 2 การพัฒนาโมเดลการวิจัย ผู้วิจัยได้พัฒนาเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัยและกำหนดให้เป็นโมเดลการวิจัยสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 3 การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล (Model Identification) โดยการเปรียบเทียบค่า $n(n+1)/2$ กับจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า (n แทนจำนวนตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล) เมื่อผู้วิจัยเปรียบเทียบกับค่า $n(n+1)/2$ เมื่อ n แทนจำนวนตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล ได้ดังนี้ $16(16+1)/2=136$ และพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า คือ 36 ค่า ดังนั้น ค่า $n(n+1)/2$ มากกว่าจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า ซึ่งพบว่า โมเดลการวิจัยสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์นั้นอยู่ในภาวะ Over Identification ซึ่งทำให้โปรแกรมลิสเรล ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในโมเดล และรายงานค่า SE และ t-value

ขั้นที่ 4 การประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยโปรแกรมลิสเรลจะทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ทุกค่าในโมเดลแล้วนำค่าพารามิเตอร์เหล่านั้นคำนวณกลับเป็นค่าความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล แล้วแสดงในรูปของเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมจากการประมาณค่าตามโมเดล (Computed Covariance Matrix: Σ) ซึ่งในผลการวิเคราะห์จะแสดงเป็น Fitted Covariance Matrix

ขั้นที่ 5 การตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Model Fit) โดยโปรแกรมลิสเรลจะนำเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมจากการประมาณค่าตามโมเดล (Computed Covariance Matrix: Σ) ลบจากเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมข้อข้อมูลดิบ (Sample Covariance Matrix: S) เรียกเมทริกซ์ผลต่างนี้ว่า เมทริกซ์ส่วนเหลือ (Residual Covariance Matrix) โปรแกรมจะใช้สถิติทดสอบ χ^2 - test ตรวจสอบว่า Computed Covariance Matrix (Σ) ต่างจาก Sample Covariance Matrix (S) หรือไม่ โดยตั้งสมมติฐานว่าง $H_0: S = \Sigma$ และสมมติฐานทางเลือก $H_1: S \neq \Sigma$ ค่า χ^2 ที่ไม่มีนัยสำคัญจะแสดงว่าโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์สอดคล้องกลมกลืนกัน นอกจากค่าไคสแควร์ แล้วยังมีดัชนีแสดงความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลอีกด้วย

ขั้นที่ 6 การปรับโมเดล ถ้าโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ไม่สอดคล้องกลมกลืนกัน (χ^2 มีนัยสำคัญ) ผู้วิจัยต้องปรับโมเดล แล้วดำเนินการวิเคราะห์ใหม่จนกว่าโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์จะสอดคล้องกลมกลืนกันจากนั้นจึงนำค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในโมเดลไปเขียนรายงานการวิจัยต่อไป

ตาราง 1 แสดงค่าดัชนีที่นิยมใช้ในการพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ สุภมาส อังสุโชติ และคณะ (2554: 29-30)

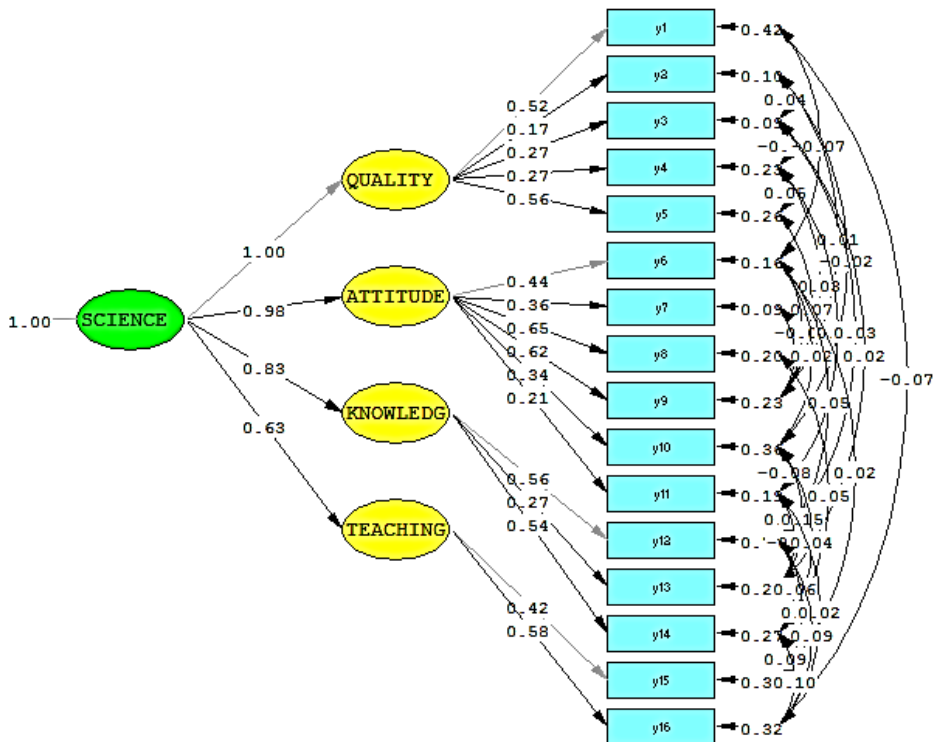
ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน	เกณฑ์ระดับความกลมกลืน
1. ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2 / df)	< 2.00 สอดคล้องกลมกลืนดี 2.00-5.00 สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้
2. ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index : CFI)	≥ 0.95 สอดคล้องกลมกลืนดี 0.90-0.95 สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้
3. ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI)	≥ 0.95 สอดคล้องกลมกลืนดี 0.90-0.95 สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้
4. ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index : AGFI)	≥ 0.95 สอดคล้องกลมกลืนดี 0.90-0.95 สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้
5. ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error Of Approximation : RMSEA)	< 0.05 สอดคล้องกลมกลืนดี 0.05-0.08 สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้ 0.08-0.10 สอดคล้องกลมกลืนไม่ค่อยดี > 0.10 สอดคล้องกลมกลืนไม่ดี
6. ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual : SRMR)	< 0.05 หรือ < 0.08
7. Largest/Smallest Standardized Residual	2.00
8. Q-Plot	ชันกว่าเส้นในแนวทแยง (Slope>1.00)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39, 41 และ 42 พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 71.67 มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 59.17 ระยะเวลาที่สอนมากกว่า 10 ปี ร้อยละ 61.39 และวิชาที่สอน วิทยาศาสตร์ ม.ต้น ร้อยละ 18.05 วิชาวิทยาศาสตร์ ม.ปลาย ร้อยละ 8.06 วิชาเคมี ร้อยละ 25.28 วิชาฟิสิกส์ ร้อยละ 22.22 วิชาชีววิทยา ร้อยละ 25.28 และวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ร้อยละ 1.11

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของแต่ละองค์ประกอบของสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 องค์ประกอบ รวมทั้งหมด 16 ตัวแปร มีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.98 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมเท่ากับ 0.82 แสดงว่าสมรรถภาพของ

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองด้วยโปรแกรมลิสเรล พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดี ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเรียงลำดับค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านคุณลักษณะของความเป็นครู ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ และด้านปฏิบัติการสอน เท่ากับ 1.00, 0.96, 0.94 และ 0.66 ตามลำดับ ได้ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square : χ^2/df) มีค่าเท่ากับ 1.19 ค่าความน่าจะเป็น (P-value) มีค่าเท่ากับ 0.12549 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .97 ค่าความคลาดเคลื่อน (RMSEA) มีค่าเท่ากับ 0.023 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .95 และค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ 1.00 และค่าค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA) มีค่าเท่ากับ 0.032 ดังแผนภาพ 3



Chi-Square=85.93, df=72, P-value=0.12549, RMSEA=0.023

ภาพ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง

อภิปรายผล

1. สมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39, 41 และ 42 พบว่าสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีสมรรถภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาหลายด้าน พบว่าด้านคุณลักษณะของความเป็นครูมีสมรรถนะสูงที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จุไรพร หุ่นทอง (2535 อ้างถึงใน พัทรินทร์ หาดทราย 2548: 62) ได้ทำการวิจัยเรื่องสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ในทัศนะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านวิชาชีพครู ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่าสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ ด้านวิชาชีพครูในทัศนะของนักเรียนมีสมรรถนะสูงที่สุด รองลงมา คือ ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูผู้สอนควรพัฒนาให้มีสมรรถนะที่สูงขึ้นต่อไป

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดีโดย พบว่าองค์ประกอบด้านคุณลักษณะความเป็นครูเป็นองค์ประกอบที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดซึ่งแสดงถึงว่าสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ในด้านลักษณะของความเป็นครูมีสมรรถนะสูงที่สุด Butzow, & Qureshi (1978 อ้างถึงใน พัทรินทร์ หาดทราย 2548: 71-72) พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถนะด้านความรับผิดชอบในวิชาชีพสูง บุคลิกภาพของครู การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนการให้คำปรึกษาชี้แนะและพร้อมให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาทุกคนมีมนุษยสัมพันธ์ให้ความเป็นกันเองเข้าใจจิตใจนักเรียนและเข้ากับนักเรียนได้ดีคอยให้คำแนะนำในการปฏิบัติตนของนักเรียนให้อยู่ในกรอบของศีลธรรมอันดีฝึกการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียนและสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน

องค์ประกอบสมรรถนะด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่าครูมีสมรรถนะด้านนี้สูงเป็นลำดับรองจากสมรรถนะด้านคุณลักษณะของความเป็นครู ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับแนวความคิดของ วราภรณ์ ปาลี (2537 อ้างถึงใน พัทรินทร์ หาดทราย 2548: 59) ในการศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถนะและทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษา จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งพบว่า สมรรถนะด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 68.28 นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมมีสมรรถนะด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครู สูงกว่าเกณฑ์ตามประเพณีนิยมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลดาวัลย์ ทาระพันธ์ (2533 อ้างถึงใน พัทรินทร์ หาดทราย 2548: 68-69) ได้ศึกษาสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทย

ในช่วง พ.ศ. 2535-2549 ตามความคิดเห็นของนักการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และครูวิทยาศาสตร์ พบว่านักการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และครูวิทยาศาสตร์ มีความเห็นด้วยในระดับมาก กับสมรรถนะด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยครูควรรยอมรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของเพื่อนร่วมงานและนักเรียน มีใจกว้างยอมรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ และเคารพในสิทธิของผู้อื่นในการออกความคิดเห็นเป็นสิ่งที่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์พึงมี

สำหรับสมรรถนะด้านองค์ประกอบด้านความรู้ นั้น ได้แก่ ความรู้ใน เนื้อหาวิชาที่สอน หลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตรและการวัดและการประเมินผลเป็นองค์ประกอบที่ครูต้องพัฒนาให้มีสมรรถนะที่สูงขึ้น มาลีรัตน์ แซ่ฉ่ำ (2538 อ้างถึงใน พชรินทร์ หาดทราย 2548: 65-66) พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถนะในด้านความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี คือมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นอย่างดี มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย มีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาครูควรพัฒนาให้มีสมรรถนะด้านความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ เนื้อหาวิชาที่สอนหลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตรและการวัดและประเมินผลรู้หลักการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลความรู้ ความคิด ความสามารถ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างเกณฑ์และประเมินผลงานของตนเองใช้วิธีการวัดผลที่หลากหลายรูปแบบ

และองค์ประกอบด้านการด้านการปฏิบัติการสอนซึ่งครูควรพัฒนาสมรรถนะด้านนี้ให้สูงขึ้น โดยการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์จัดการแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายใช้เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำวิจัยในชั้นเรียนควบคู่ไปกับการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม ใช้แหล่งเรียนรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น สมรรถนะด้านปฏิบัติการสอนเป็นกลวิธีการสอนที่มีหลายวิธี ผู้สอนควรเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน เนื้อหาของบทเรียน ความสามารถ ความสนใจ ตามวัยของผู้เรียน เวลาและสถานที่ ตลอดจนสภาพแวดล้อมต่างๆ ของการเรียนในการเลือกใช้อาจใช้หลายวิธีผสมผสานกันได้ โดยคำนึงถึงจุดประสงค์การสอนและให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลสำเร็จสอดคล้องกับงานวิจัยของ Raymond & Johnson (1975 อ้างถึงใน พชรินทร์ หาดทราย 2548: 71-72) ได้ศึกษาและรวบรวมสมรรถนะที่ครูควรฝึกให้มีในนักศึกษาครู เพื่อให้ครูสอนวิทยาศาสตร์มีสมรรถนะในการสอนสูงขึ้น ดังนี้ คือ สามารถสร้างแรงจูงใจ ประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาอธิบายขยายความให้นักเรียนได้เข้าใจมากขึ้นได้มีการวางแผนและทำการสอนได้ดี มีเทคนิคการสอนหลายๆ แบบสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งมีทักษะในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถปฏิบัติการในห้องทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ Chiappetta & Collette (1978 อ้างถึงใน พชรินทร์ หาดทราย

2548: 72) ได้ศึกษาไว้ในงานวิจัยเรื่องสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ในด้านที่เกี่ยวกับทักษะการสอนซึ่งครูควรมีความสามารถในการสอนได้หลายวิธี กระตุ้นและสนับสนุนในการทำโครงการทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการออกแบบเตรียมปฏิบัติการในห้องทดลองหลายๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ มีศิลป์ ชินภักดี (2530 อ้างถึงใน พชรินทร์ หาดทราย 2548: 66) พบว่านักเรียนที่เรียนจากครูที่มีสมรรถนะด้านการปฏิบัติการสอนสูง มีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูที่มีสมรรถนะด้านปฏิบัติการสอนในระดับน้อย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลของการศึกษานี้ทำให้ทราบองค์ประกอบสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โดยประกอบด้วยสมรรถนะด้านคุณลักษณะของความเป็นครู ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ และด้านปฏิบัติการสอน จึงควรนำสมรรถนะเหล่านี้ไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาแนวทางการคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ การเตรียมครูวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการสนับสนุนส่งเสริมและเพิ่มพูนสมรรถนะให้กับครูวิทยาศาสตร์ให้ในโรงเรียนให้สูงขึ้นต่อไป
2. นำโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันที่ได้ไปพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์และมีผลกระทบต่อสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา เช่น อายุ วุฒิการศึกษา และประสบการณ์ทำงาน
2. ควรศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสมรรถนะของครูในสาขาวิชาอื่นๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการแก้ไข ปรับปรุงและทราบระดับสมรรถนะของครูในสาขาวิชานั้นๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป
3. ควรศึกษาสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ ในอีกหลายๆ ด้าน เพื่อสร้างโมเดลองค์ประกอบที่มีรูปแบบแตกต่างออกไปอีก

เอกสารอ้างอิง

- พุทธธี ศิริบรรณพิทักษ์. (2546). รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายและแผนการปฏิรูปการผลิตและการพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- พัชรินทร์ หาดทราย. (2548). การวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักงาน. (2551). สมรรถนะครูและแนวทางการพัฒนาครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลง. กรุงเทพฯ : พรักหวานกราฟฟิค.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.
- สำนักมาตรฐานวิชาชีพ, สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2548). มาตรฐานวิชาชีพทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุภมาส อังศุโชติ และคณะ. (2554). สถิติวิเคราะห์ สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์เทคนิคการใช้โปรแกรม LISREL. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : เจริญดีมั่นคงการพิมพ์.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). การพัฒนาสมรรถนะครูในศตวรรษที่ 21. เอกสารประกอบการอบรมสัมมนาครู และบุคลากรทางการศึกษา. สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 1-2. : 1-10.
- อรุณรัตน์ วันเพ็ญ. (2552). การวิเคราะห์องค์ประกอบประสิทธิภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (การวัดผลและประเมินผลการศึกษา). ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.