

การประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK A Needs Assessment to Develop Internship Teacher Students' Knowledge Competency Based on TPACK Approach

กุลชาติ พันธวรกุล*

เมษา นวลศรี**

* คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

**Corresponding author. E-mail: bmn_cu@hotmail.com

Received: January 31, 2019 Revised: May 23, 2019 Accepted: May 27, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์ระดับสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK จำแนกตามเพศและสาขาวิชา และ 2) ประเมินและจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครู ชั้นปีที่ 5 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำนวน 200 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม จำนวน 1 ชุด มีค่าความเที่ยงแอลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.95 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สถิติเชิงสรุปอ้างอิง ได้แก่ t-test และ F-test ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และใช้เทคนิค Modified Priority Needs Index (PNImodified) ในการจัดลำดับของความต้องการจำเป็น ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้ 1) นักศึกษาครูมีสมรรถนะความรู้ตามแนวคิด TPACK โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($M=3.62$, $S.D.=0.43$) โดยผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถนะด้านความรู้ จำแนกตามเพศ พบว่า โดยภาพรวมนักศึกษาเพศชายมีสมรรถนะด้านความรู้สูงกว่าเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า โดยภาพรวมมีความแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทำการทดสอบรายคู่ภายหลังด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 1 คู่ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี (นักศึกษาระดับปริญญาตรี) สูงกว่านักศึกษาระดับปริญญาโท (นักศึกษาระดับปริญญาโท) ความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (TPACK) เรียงลำดับความต้องการจำเป็นจากมากไปน้อย ได้แก่ สมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี (PNImodified = 0.31) สมรรถนะความรู้ด้านศาสตร์การสอน (PNImodified = 0.28) และสมรรถนะความรู้ด้านเนื้อหา (PNImodified = 0.27) ตามลำดับ

คำสำคัญ: ความต้องการจำเป็น นักศึกษาระดับปริญญาตรี สมรรถนะด้านความรู้

Abstract

The purposes of this research were to 1) analyze the level of teacher students' knowledge competencies based on TPACK approach by gender and major, and 2) assess and prioritize the needs to develop teacher students' knowledge competency based on TPACK approach. Samples were 200 internship teacher students of the faculty of education, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage selected by stratified random sampling. The research instrument was a 5-point scale with Cronbach's alpha reliability of 0.95. Data were analyzed by descriptive statistics methods including frequency, percentage, means, standard deviation, and by inferential statistics methods of t-test, F-test for one – way ANOVA and its priority in terms of needs was also set by using Modified Priority Needs Index (PNImodified). The research findings were as follows: 1) Teacher students had a knowledge competencies based on TPACK approach in overall at a high level ($M=3.62$, $S.D.=.43$). The result of comparison the means of knowledge competency by gender, it was found that in overall, male teacher students were higher than female teacher students statistical significance at .05 level. When classified by major of student showed that a different significance at the .05 level, thus testing the pair subsequently found that the means of knowledge competency was major in biology was higher than major in early childhood. 2) The most critical needs to develop the teacher students' knowledge competencies based on TPACK approach were the Technological knowledge competency (PNImodified = 0.31), followed by the pedagogical knowledge competency (PNImodified = 0.28), and the content knowledge competency (PNImodified = 0.27) respectively.

บทนำ

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องก้าวข้าม “สาระวิชา” ไปสู่การเรียนรู้ “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21” ซึ่งครูจะเป็นผู้สอนอย่างเดียวไม่ได้ แต่จำเป็นต้องให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูมีบทบาทหน้าที่ในการจะออกแบบการเรียนรู้ เป็นผู้ฝึก และผู้อำนวยการความสะดวกให้แก่ผู้เรียน สะท้อนให้เห็นว่า การศึกษาในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องเตรียมบุคคลที่สามารถออกไปเป็นคณาจารย์โดยใช้ความรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นบุคคลพร้อมเรียนรู้ ดังนั้น ทักษะสำคัญที่สุดของศตวรรษที่ 21 จึงเป็นทักษะของการเรียนรู้ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากต้องเตรียมบุคคลที่สามารถไปเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่ทางสังคมรวดเร็ว รุนแรง พลิกผัน และคาดไม่ถึง คนยุคใหม่จึงต้องมีทักษะสูงในการเรียนรู้ และปรับตัวครูจึงต้องพัฒนาตนเองให้มีทักษะของการเรียนรู้ด้วย และในขณะเดียวกันก็ต้องมีทักษะในการทำหน้าที่ครูในศตวรรษที่ 21 ซึ่งไม่เหมือนการทำหน้าที่ครูในศตวรรษที่ 20 หรือ 19 (วิจารณ์ พานิช, 2555)

สภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วทำให้ครูจำนวนมากยังไม่สามารถปรับตัวหรือพัฒนาตนเองได้ทันกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (ยนต์ ชุ่มจิต, 2544) มีเอกสารและงานวิจัยจำนวนมากนำเสนอปัญหาเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาชีพของครู ข้อมูลจากสภาวะการศึกษาไทย ปี 2550/2551 พบว่า ครูในปัจจุบันไม่รักการอ่านและการค้นคว้าวิจัยเพื่อพัฒนาตนเอง ทั้งในด้านความรู้และทักษะการสอน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551) การไม่ปรับตัวท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย หรือเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าอย่างก้าวกระโดด อาจส่งผลถึงสมรรถนะครู 5 ด้าน ได้แก่ การจัดการเรียนรู้อ การพัฒนาผู้เรียน การบริหารจัดการชั้นเรียน การวิเคราะห์สังเคราะห์ การวิจัยและการสร้างความร่วมมือกับชุมชน นอกจากนี้ สมรรถนะด้านวินัย คุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ ก็นับว่าเป็นคุณลักษณะร่วมที่ครูและบุคลากรทางการศึกษาจำเป็นต้องยึดถือเป็นหลักในการประพฤติปฏิบัติตน ได้แก่ คุณลักษณะด้านวินัย การประพฤติปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี การดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม ความรักและศรัทธาในวิชาชีพ และความรับผิดชอบในวิชาชีพ (สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา, 2549)

คุณภาพของครูจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการสร้างคุณภาพการศึกษา โดยได้มีการกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะและคุณภาพที่พึงประสงค์สำหรับผู้ที่ประกอบวิชาชีพ เพื่อให้เกิดคุณภาพในการปฏิบัติงาน ประกอบด้วยมาตรฐานความรู้และประสบการณ์

วิชาชีพ เป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ของผู้ที่จะประกอบวิชาชีพทางการศึกษา มาตรฐานการปฏิบัติงานเป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในวิชาชีพให้เกิดผลเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดโดยมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิด ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพ ทั้งความชำนาญเฉพาะด้านและความชำนาญตามลำดับคุณภาพของมาตรฐานการปฏิบัติงาน หรืออย่างน้อยต้องมีการพัฒนาตามเกณฑ์ที่กำหนดว่ามีความรู้ ความสามารถ และความชำนาญเพียงพอที่จะดำรงสถานภาพของการประกอบวิชาชีพต่อไป (สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา, 2548)

สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา (2549) ได้จัดทำแบบประเมินสมรรถนะครูและบุคลากรทางการศึกษา เพื่อให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาใช้ประเมินตนเองเป็นรายบุคคล แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านสมรรถนะหลัก (Core Competency) เป็นสมรรถนะร่วมที่ครูทุกคนต้องมี เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะส่งผลให้การปฏิบัติงานในหน้าที่ประสบความสำเร็จ ด้านสมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency) เป็นสมรรถนะเฉพาะที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานของแต่ละตำแหน่งสายงานครู และด้านวินัยคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ เป็นคุณลักษณะร่วมที่ครูและบุคลากรทางการศึกษาจำเป็นต้องยึดถือเป็นหลักในการประพฤติปฏิบัติตน ได้แก่ คุณลักษณะด้านวินัย การประพฤติปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีการดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม ความรักและศรัทธาในวิชาชีพและรับผิดชอบในวิชาชีพ นอกจากนี้การที่จะเป็นบุคลากรทางการศึกษาที่มีคุณภาพตามแนวทางของผู้สอนในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับ TPACK Model ที่ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ความรู้ด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge) ความรู้ด้านศาสตร์การสอน (Pedagogical Knowledge) และความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge) และสามารถบูรณาการความรู้ทั้งสามด้านเข้าด้วยกันเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนแก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Koehler and Mishra, 2008) เนื่องจากในยุคปัจจุบันนี้ความรู้ด้านเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานสำคัญที่ควรนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานขององค์กรหลายๆ องค์กร ที่แนะนำว่าครูควรจะมีความรู้ในการบูรณาการเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน (ISTE, 2008) นอกจากนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2555) ได้ให้ความสำคัญของการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการศึกษาเช่นกัน โดยจัดโครงการ One Tablet per Child เพื่อพัฒนาครูให้จัดการเรียนการสอนอย่างมีคุณภาพและให้นักเรียนได้สืบค้นองค์ความรู้ต่างๆ โดยใช้ Tablet ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด TPACK ที่เน้นการนำความรู้ด้านเทคโนโลยีบูรณาการกับความรู้ด้านวิชาครูและเนื้อหาที่สอน

การฝึกปฏิบัติการสอนในสถานศึกษานั้น นักศึกษาครูจะต้องนำเอาทฤษฎี ความรู้ ในทุกมิติการเรียนรู้ที่ได้เรียนตลอดหลักสูตรในมหาวิทยาลัย มาประยุกต์สู่การปฏิบัติจริง ในชั้นเรียนให้ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้ให้นักศึกษาได้พัฒนาสมรรถนะผ่านกระบวนการ ปฏิบัติงานจริงในสถานศึกษา และสร้างประสบการณ์อันมีคุณค่าในการฝึกให้นักศึกษา ได้ค้นพบตัวตน และได้ตระหนักถึงความสำคัญของบทบาทหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพครู นำไปสู่การเป็นครูผู้สร้างชาติบ้านเมือง (ชนิตา รัชกุลพลเมือง, 2556) ด้วยเหตุนี้ การฝึกประสบการณ์ในสถานศึกษาเพื่อพัฒนานักศึกษาครูให้เป็นครูในศตวรรษที่ 21 อย่าง มีคุณภาพและประสิทธิภาพ นำไปสู่การเป็นครูผู้นำเชิงผลิตภาพ (Creative Productive Leadership: CPL) จำเป็นต้องให้นักศึกษาครูนำเทคโนโลยีมาบูรณาการกับการเรียน การสอนในเนื้อหาเพื่อลดความเป็นนามธรรมและเพิ่มความเป็นรูปธรรม อันจะนำไปสู่ ความเข้าใจให้แก่แก่นักเรียนมากขึ้น ดังนั้นการบูรณาการระหว่างเทคโนโลยี วิธีการสอนและ เนื้อหาสาระที่สอน (Technological Pedagogical and Content Knowledge: TPACK) เข้าด้วยกันจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการเรียนการสอน (Koehler and Mishra, 2008)

การพัฒนาสมรรถนะนักศึกษาครู สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการเริ่มที่จะประเมินสภาพ บริบทที่เป็นอยู่ เพื่อให้เห็นภาพ และเข้าใจสภาพที่เกิดขึ้น และรู้ความต้องการของหน่วยงาน ว่าจำเป็นต้องได้รับการสนองตอบในด้านใด ซึ่งการดำเนินงานดังกล่าวจำเป็นต้องมีเครื่องมือ ที่ช่วยในการทำงาน การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น (Needs Assessment Research) เป็นกระบวนการที่เป็นระบบในการกำหนดความแตกต่างระหว่างสภาพที่มุ่งหวังกับสภาพ ที่เป็นอยู่จริง และนำข้อมูลมาจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต่างต่างนั้น แล้วเลือก ความต้องการจำเป็นที่สำคัญมาค้นหาสาเหตุและกำหนดแนวทางแก้ไข ผลที่ได้มาจากการประเมินความต้องการจำเป็นจะสะท้อนสภาพบริบทที่เกิดขึ้นของหน่วยงาน ข้อมูล ดังกล่าว จึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่นำไปสู่การวางแผน การกำหนดแนวทางพัฒนาหน่วยงาน ให้สอดคล้องกับสภาพที่เกิดขึ้น และสนองความต้องการของหน่วยงานนั้น ซึ่งถือได้ว่าเป็น ข้อมูลสารสนเทศที่จะใช้เป็นหลักเทียบในการดำเนินงาน นำมาช่วยกำหนดวัตถุประสงค์ ของการดำเนินงานให้มีความชัดเจน และมั่นใจว่าวัตถุประสงค์ดังกล่าวสอดคล้อง กับความต้องการของหน่วยงานนั้นอย่างแท้จริง (สุวิมล ว่องวานิช, 2548)

จากการศึกษาเอกสาร และตำรา แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการบูรณาการ ความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK ทั้ง 3 ด้านที่จะนำไปสู่การพัฒนา นักศึกษา ครูที่มีคุณภาพตามแนวทางของผู้สอนในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา เกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษา

ครูตามแนวคิด TPACK เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ครบถ้วนเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ และเพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนานักศึกษาครูที่ครอบคลุมความรู้ในทุกมิติ ที่จะนำไปสู่การแก้ไขและพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพครูได้อย่างสอดคล้องกับสภาพบริบทในศตวรรษที่ 21 และสอดคล้องกับตามความต้องการจำเป็นอย่างแท้จริงของครูต่อไปในอนาคต

คำถามการวิจัย

1. นักศึกษาครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ มีระดับสมรรถนะด้านความรู้ตามแนวคิด TPACK อยู่ในระดับใด และมีความแตกต่างกันตามเพศ และสาขาวิชาหรือไม่ อย่างไร
2. นักศึกษาครูมีลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ตามแนวคิด TPACK เป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK จำแนกตามเพศและสาขาวิชา
2. เพื่อประเมินและจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 5 ที่กำลังปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำนวน 334 คน (คณะครุศาสตร์, 2561: ออนไลน์)

กลุ่มตัวอย่าง สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*power ได้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 164 คน แต่เพื่อป้องกันการสูญหายและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่จะได้กลับคืนมา ผู้วิจัยจึงปรับขนาดตัวอย่างเป็น 200 คน จากนั้น ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) โดยใช้สาขาวิชาเป็นตัวแบ่ง (Strata) ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 สาขาวิชา ตามสัดส่วนของประชากรนักศึกษาในแต่ละสาขาวิชา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถาม จำนวน 1 ชุด คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) แบบเติมคำ และแบบเลือกตอบ

ตอนที่ 2 ระดับสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (5- point scale) โดยใช้รูปแบบการตอบสนองคู่ (Dual-Response Format) จำนวน 36 ข้อรายการ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ / ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครู ซึ่งเป็นแบบคำถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ

ทั้งนี้ เครื่องมือนี้จะได้รับการตรวจสอบคุณภาพทั้งความตรง (Validity) ความเที่ยง (Reliability) และค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อนั้นๆ กับข้อรายการทั้งหมด (Corrected Item- Total Correlation) โดยมีรายละเอียดของการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพด้านความตรง (Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างนิยามกับข้อรายการ โดยคำนวณหาค่า IOC: Index Item of Congruence โดยมีเกณฑ์พิจารณาข้อรายการที่มีคุณภาพและใช้ได้ คือ จะต้องมียาค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ .50 ขึ้นไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) ซึ่งผลจากการตรวจสอบพบว่า ทุกข้อผ่านเกณฑ์ โดยมีค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่าง 0.8 ถึง 1.00

2. การตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยง (Reliability) โดยค่าความเที่ยงแบบวิธีสัมประสิทธิ์ แอลฟาของครอนบาค พบว่า มีค่าเท่ากับ .95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำตามเกณฑ์ของ Nunnally (1967) นั่นคือ มีค่ามากกว่า .70

3. การคำนวณหาความสัมพันธ์แบบ Corrected Item-Total Correlation เพื่อใช้พิจารณาคัดเลือกข้อรายการบางข้อที่ไม่มีคุณภาพทิ้งไปก่อนที่จะพัฒนาเป็นเครื่องมือวิจัยฉบับจริง โดยมีเกณฑ์พิจารณาข้อที่มีคุณภาพคือ มีค่ามากกว่า .40 (Ebel, 1965; Erkus, 2003) ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า ทุกข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 5.47-8.44 ดังนั้น ข้อรายการทุกข้อมีคุณภาพสามารถใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริงได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาครูชั้นปีที่ 5 โดยการทำหนังสือขออนุญาตจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

และเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในวันสัมมนากลางภาคการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพครู ซึ่งเป็นวันที่นักศึกษาทุกคนทุกสาขาวิชาจะต้องกลับมาร่วมกิจกรรมสัมมนา ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม พบว่า มีอัตราการตอบกลับร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ จำนวน และร้อยละ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครู ตามแนวคิด TPACK โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครู ตามแนวคิด TPAC จำแนกตามเพศ โดยใช้สถิติทดสอบที่แบบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (T-Test for Independent Samples) และจำแนกตามสาขาวิชาที่เรียน โดยใช้สถิติทดสอบเอฟ (F-test) ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

ตอนที่ 4 ผลการประเมินและจัดลำดับความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK โดยราชูปถัมภ์ โดยการกำหนดความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่จริง (What is) และสภาพที่ควรจะเป็น (What should be) แล้วเรียงลำดับของผลต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้ดัชนี PNImodified (สุวิมล ว่องวาณิช, 2548)

$$\text{PNImodified} = (I - D)/D$$

โดย

PNImodified (Priority Needs Index) หมายถึง ดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นที่ได้รับการปรับปรุงสูตรโดย

I (Importance) หมายถึง ระดับความคาดหวังที่ต้องการให้เกิด

D (Degree of Success) หมายถึง ระดับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน

สำหรับการวิจัยนี้การพิจารณาความต้องการจำเป็น จะพิจารณาจากค่าดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNImodified) โดยตั้งเกณฑ์การประเมินไว้ว่าค่าดัชนี PNImodified ที่มีค่า 0.3 ขึ้นไปถือเป็นความต้องการจำเป็นเร่งด่วน ส่วนการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นใช้การเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดัชนีที่มีค่ามากแปลว่ามีความต้องการจำเป็นสูงซึ่งจะต้องได้รับการพัฒนามากกว่าดัชนีที่มีค่าน้อยกว่า

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามตัวแปรเพศ สาขาวิชา และคะแนนเฉลี่ยสะสม

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	28	14.00
หญิง	172	86.00
สาขาวิชา		
การศึกษาลุ่มวัย	34	17.00
คณิตศาสตร์	33	16.50
เคมีและวิทยาศาสตร์ทั่วไป	26	13.00
ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ทั่วไป	31	15.50
ภาษาอังกฤษ	32	16.00
ภาษาไทย/ภาษาจีน	44	22.00
คะแนนเฉลี่ยสะสม (GPAX)		
ต่ำกว่า 2.50	0	0.00
2.50 – 2.99	12	6.00
3.00 – 3.49	99	49.50
3.50 ขึ้นไป	89	45.50
รวม	200	100.00

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 86.00) ศึกษาอยู่ในสาขาวิชาภาษาไทยและภาษาจีนมากที่สุด (ร้อยละ 22) และมีคะแนนเฉลี่ยสะสม (GPAX) อยู่ในช่วง 3.00–3.49 มากที่สุด (ร้อยละ 49.50)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษา ครู ตามแนวคิด TPACK

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษา
ครู ตามแนวคิด TPACK โดยภาพรวม

สมรรถนะด้านความรู้ตามคิด TPACK	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.)	ระดับ ความพร้อม
1. ความรู้ด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge)	3.53	0.45	มาก
2. ความรู้ด้านศาสตร์การสอน (Pedagogical Knowledge)	3.63	0.48	มาก
3. ความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge)	3.70	0.54	มาก
รวม	3.62	0.43	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ มีสมรรถนะความรู้ตามแนวคิด TPACK โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (M=3.62, S.D.=.43) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยสมรรถนะความรู้ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด(M=3.70, S.D.= .54) รองลงมา ได้แก่ สมรรถนะความรู้ด้านศาสตร์การสอน (M= 3.63, S.D.=.48) และสมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี (M=3.53, S.D.=.45) ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับระดับสมรรถนะด้านความรู้ของ นักศึกษาครู ตามแนวคิด TPAC จำแนกตามเพศ และสาขาวิชาที่เรียน

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านความรู้ตามแนวคิด TPACK ของนักศึกษา
ครูมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำแนกตามเพศ

สมรรถนะความรู้	เพศ	n	M	S.D.	t	P-value
ด้านเทคโนโลยี	ชาย	28	3.68	0.45	1.95*	.05
	หญิง	172	3.51	0.45		

ตารางที่ 3 (ต่อ) ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านความรู้ตามแนวคิด TPACK ของนักศึกษาครุมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำแนกตามเพศ

สมรรถนะความรู้	เพศ	n	M	S.D.	t	P-value
ด้านศาสตร์การสอน	ชาย	28	3.80	0.46	1.99*	.05
	หญิง	172	3.60	0.48		
ด้านเนื้อหา	ชาย	28	3.89	0.43	2.36*	.02
	หญิง	172	3.67	0.55		
รวม	ชาย	28	3.79	0.41	2.25*	.03
	หญิง	172	3.59	0.43		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p \leq .05$)

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบระดับสมรรถนะด้านความรู้ตามแนวคิด TPACK ของนักศึกษาครุ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำแนกตามเพศ พบว่า โดยภาพรวมนักศึกษาเพศชายมีสมรรถนะด้านความรู้สูงกว่าเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทั้ง 3 ด้าน เพศชายมีสมรรถนะด้านความรู้สูงกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านความรู้ตามแนวคิด TPACK ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำแนกตามสาขาวิชา

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	sig	ผลการทดสอบรายคู่
ด้านที่ 1 สมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี						แตกต่างกัน 1 คู่ คือ ชีววิทยา > ภาษาไทย
ระหว่างกลุ่ม	3.64	5	.73	3.79*	.00	
ภายในกลุ่ม	37.32	194	.19			
รวม	40.96	199				
Test of Homogeneity of Variances Levene Statistic = .51, df1 = 5, df2 = 194, sig = .77 ทดสอบรายคู่ด้วยวิธี Scheffe						

ตารางที่ 4 (ต่อ) ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านความรู้ตามแนวคิด TPACK ของ นักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำแนกตามสาขาวิชา

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	sig	ผลการทดสอบรายคู่
ด้านที่ 2 สมรรถนะความรู้ด้านศาสตร์การสอน						
ระหว่างกลุ่ม	3.23	5	.65	2.94*	.01	แตกต่างกัน 1 คู่ คือ ชีววิทยา > คณิต
ภายในกลุ่ม	42.64	194	.22			
รวม	45.87	199				
Test of Homogeneity of Variances Levene Statistic = 2.52, df1 = 5, df2 = 194 sig = .03 ทดสอบรายคู่ด้วยวิธี Dunnett T3						
ด้านที่ 3 สมรรถนะความรู้ด้านเนื้อหา						
ระหว่างกลุ่ม	3.33	5	.67	2.34	.04	แตกต่างกัน 1 คู่ คือ ชีววิทยา > ปฐมวัย
ภายในกลุ่ม	55.09	194	.28			
รวม	58.42	199				
Test of Homogeneity of Variances Levene Statistic = 2.00, df1 = 5, df2 = 194, sig = .08 ทดสอบรายคู่ด้วยวิธี Scheffe						
ภาพรวม						
ระหว่างกลุ่ม	2.50	5	.50			แตกต่างกัน 1 คู่ คือ ชีววิทยา > ปฐมวัย
ภายในกลุ่ม	34.90	194	.18			
รวม	37.41	199				
Test of Homogeneity of Variances Levene Statistic = 1.47, df1 = 5, df2 = 194, sig = .20 ทดสอบรายคู่ด้วยวิธี Scheffe						

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านความรู้ตามแนวคิด TPACK ของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำแนกตามสาขาวิชา พบว่า โดยภาพรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทำการทดสอบรายคู่ภายหลังด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 1 คู่ ได้แก่ นักศึกษาสาขาชีววิทยามีสมรรถนะด้านความรู้สูงกว่านักศึกษาสาขาการ

ศึกษาปฐมวัย และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทั้งสามด้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยมีรายละเอียด ดังนี้ 1) สมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จำนวน 1 คู่ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีสูงกว่านักศึกษาระดับปริญญาโท 2) สมรรถนะความรู้ด้านศาสตร์การสอน พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จำนวน 1 คู่ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีความรู้ด้านศาสตร์การสอนสูงกว่านักศึกษาระดับปริญญาโท และ 3) สมรรถนะความรู้ด้านเนื้อหา พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จำนวน 1 คู่ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีความรู้ด้านเนื้อหาสูงกว่านักศึกษาระดับปริญญาโท

ตอนที่ 4 ผลการประเมินและจัดลำดับความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK

ตารางที่ 5 ความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK

สมรรถนะด้านความรู้	ความพร้อมในปัจจุบัน (D)	ความพร้อมที่คาดหวัง (I)	$PNI_{modified}$ (I-D)/D	ลำดับความ ต้องการจำเป็น
1. สมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี	3.53	4.62	0.31*	1
2. สมรรถนะความรู้ด้านศาสตร์การสอน	3.63	4.66	0.28	2
3. สมรรถนะความรู้ด้านเนื้อหา	3.70	4.69	0.27	3
รวม	3.62	4.66	0.29	

*ข้อรายการที่เป็นความต้องการจำเป็นเร่งด่วน ($PNI_{modified} > .3$)

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK โดยภาพรวม ถือว่าเป็นความต้องการจำเป็นในระดับน้อย ($PNI_{modified} = 0.29$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีพิสัยของดัชนีความต้องการจำเป็นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.31 โดยเรียงลำดับความต้องการจำเป็นจากมากไปน้อย ได้แก่ สมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี ($PNI_{modified} = 0.31$) สมรรถนะความรู้ด้านศาสตร์การสอน ($PNI_{modified} = 0.28$) และสมรรถนะความรู้ด้านเนื้อหา ($PNI_{modified} = 0.27$) ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตาม
แนวคิด TPACK ในสมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี

สมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี	ความพร้อม ในปัจจุบัน (D)	ความพร้อม ที่คาดหวัง (I)	PNImodified (I-D)/D	ลำดับความ ต้องการจำเป็น
1. ท่านมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้จัดการเรียน การสอน	3.59	4.70	0.31*	6
2. ท่านมีความรู้ในการอธิบายวิธีใช้ เทคโนโลยีแต่ละประเภทที่ใช้จัดการ เรียนการสอนได้	3.41	4.60	0.35*	2
3. ท่านมีความรู้ความสามารถในการ ใช้เทคโนโลยีที่หลากหลาย	3.51	4.78	0.36*	1
4. ท่านมีความรู้ในการนำเทคโนโลยี ทางการศึกษามาใช้ในการจัดการ เรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ	3.40	4.55	0.34*	3
5. ท่านมีความรู้ในการใช้เทคโนโลยี ในการเข้าถึงเนื้อหาที่ใช้จัดการเรียน การสอนที่อาจเข้าถึงได้ยาก	3.52	4.54	0.29	9
6. ท่านมีความรู้ในการใช้เทคโนโลยี เพื่ออำนวยความสะดวกในการ จัดการเรียนการสอน	3.67	4.60	0.25	12
7. ท่านมีความรู้ในการให้ผู้เรียนมี ส่วนร่วมในการใช้เทคโนโลยีในการ จัดการเรียนการสอน	3.62	4.60	0.27	11
8. ท่านมีความรู้ในการบริหารจัดการ ในการใช้เทคโนโลยีในการจัดการ เรียนการสอนอย่างคุ้มค่า	3.57	4.64	0.30	7
9. ท่านมีความรู้ในการเลือกใช้ เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับความ สามารถของผู้เรียน	3.55	4.60	0.30	7

ตารางที่ 6 (ต่อ) ความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK ในสมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี

สมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี	ความพร้อมในปัจจุบัน (D)	ความพร้อมที่คาดหวัง (I)	PNI_{modified} (I-D)/D	ลำดับความ ต้องการจำเป็น
10. ท่านมีความรู้ในการเลือกใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน	3.62	4.66	0.29	9
11. ท่านเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน	3.52	4.67	0.33*	4
12. ท่านมีความรู้ในการใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม	3.43	4.57	0.33*	4
รวม	3.53	4.62	0.31*	

*ข้อรายการที่เป็นความต้องการจำเป็นเร่งด่วน ($PNI_{\text{modified}} > .3$)

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK ในสมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี โดยภาพรวม พบว่าเป็นความต้องการจำเป็นเร่งด่วน ($PNI_{\text{modified}} = 0.31$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีพิสัยของดัชนีความต้องการจำเป็นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.25–0.36 โดยเรียงลำดับความต้องการจำเป็นจากมากไปน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ มีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่หลากหลาย ($PNI_{\text{modified}} = 0.36$) มีความรู้ในการอธิบายวิธีใช้เทคโนโลยีแต่ละประเภทที่ใช้จัดการเรียนการสอนได้ ($PNI_{\text{modified}} = 0.35$) และมีความรู้ในการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ ($PNI_{\text{modified}} = 0.34$) ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK ในสมรรถนะความรู้ด้านศาสตร์การสอน

สมรรถนะความรู้ด้านศาสตร์การสอน	ความพร้อมในปัจจุบัน (D)	ความพร้อมที่คาดหวัง (I)	PNImodified (I-D)/D	ลำดับความต้องการจำเป็น
1. ท่านมีหลักการในการวางแผนการเรียนการสอน	3.77	4.70	0.25	9
2. ท่านจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน	3.80	4.71	0.24	11
3. ท่านมีวิธีการสอนที่สอดคล้องกับเปลี่ยนแปลงของสังคม	3.63	4.61	0.27	7
4. ท่านมีวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	3.82	4.71	0.23	12
5. ท่านมีเทคนิควิธีการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	3.65	4.71	0.29	6
6. ท่านมีทักษะในการสอนด้วยวิธีการที่หลากหลาย	3.54	4.70	0.33*	2
7. ท่านบูรณาการทักษะต่าง ๆ ในขณะจัดการเรียนการสอน	3.57	4.67	0.31*	3
8. ท่านมีวิธีการสอนแปลกใหม่มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนอยู่เสมอ	3.35	4.62	0.38*	1
9. ท่านเลือกรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	3.60	4.68	0.30	4
10. ท่านจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน	3.67	4.60	0.25	9
11. ท่านสร้างบรรยากาศที่ดีในการจัดการเรียนการสอน	3.65	4.63	0.27	7
12. ท่านมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่หลากหลาย	3.57	4.62	0.30	4
รวม	3.63	4.66	0.28	

*ข้อรายการที่เป็นความต้องการจำเป็นเร่งด่วน (PNImodified > 0.3)

จากตารางที่ 7 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK ในสมรรถนะความรู้ด้านศาสตร์การสอน โดยภาพรวม พบว่า เป็นความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified} = 0.28$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีพิสัยของดัชนีความต้องการจำเป็นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.23–0.38 โดยเรียงลำดับความต้องการจำเป็นจากมากไปน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ มีวิธีการสอนแปลกใหม่มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนอยู่เสมอ ($PNI_{modified} = 0.38$) มีทักษะในการสอนด้วยวิธีการที่หลากหลาย($PNI_{modified} = 0.33$) และบูรณาการทักษะต่างๆ ในขณะจัดการเรียนการสอน ($PNI_{modified} = 0.31$) ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK ในสมรรถนะความรู้ด้านเนื้อหา

สมรรถนะความรู้ด้านเนื้อหา	ความพร้อมในปัจจุบัน (D)	ความพร้อมที่คาดหวัง (I)	$PNI_{modified}$ (I-D)/D	ลำดับความต้องการจำเป็น
1. ท่านมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างเนื้อหาที่ใช้การจัดการเรียนการสอน	3.73	4.65	0.25	8
2. ท่านมีความรู้ในการนำเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมาจากแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้	3.77	4.68	0.24	10
3. ท่านมีความรู้ในการตรวจสอบเนื้อหาทุกครั้งก่อนการจัดการเรียนการสอน	3.71	4.71	0.27	6
4. ท่านมีความรู้ในการอธิบายรายละเอียดของเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ถูกต้อง ชัดเจน	3.62	4.68	0.29	3
5. ท่านมีความรู้ในการนำเนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนการสอนมาจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย เช่น ตำรา เอกสาร วิจัย ฯ	3.60	4.64	0.28	4

ตารางที่ 8 (ต่อ) ความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK ในสมรรถนะความรู้ด้านเนื้อหา

สมรรถนะความรู้ด้านเนื้อหา	ความพร้อมในปัจจุบัน (D)	ความพร้อมที่คาดหวัง (I)	PNI _{modified} (I-D)/D	ลำดับความต้องการจำเป็น
6. ท่านมีความรู้ในการนำเสนอเนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักสูตร	3.77	4.66	0.24	10
7. ท่านมีความรู้ในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนการสอนเป็นประจำสม่ำเสมอ	3.67	4.70	0.28	4
8. ท่านนำเนื้อหาต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนไปเชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวัน	3.71	4.68	0.26	7
9. ท่านมีความรู้ในการลำดับเนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนการสอนจากง่ายไปสู่ยาก	3.80	4.73	0.24	10
10. ท่านมีความรู้ในการเลือกเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเหมาะสมกับวัยและระดับความสามารถของผู้เรียน	3.79	4.74	0.25	8
11. ท่านมีความรู้ในการเลือกเนื้อหาที่ทันสมัยมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน	3.64	4.73	0.30	2
12. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการบูรณาการเนื้อหาสาระต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอน	3.61	4.74	0.31*	1
รวม	3.70	4.69	0.27	

*ข้อรายการที่เป็นความต้องการจำเป็นเร่งด่วน (PNI_{modified} > 0.3)

จากตารางที่ 8 ผลการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK ในสมรรถนะความรู้ด้านเนื้อหา โดยภาพรวม พบว่า เป็นความต้องการจำเป็น (PNI_{modified} = 0.27) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีพิสัยของดัชนีความต้องการจำเป็นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.24–0.31 โดยเรียงลำดับความต้องการจำเป็นจากมากไปน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ มีความรู้เกี่ยวกับการบูรณาการเนื้อหาสาระต่างๆ ในการจัดการเรียนการสอน (PNI_{modified} = 0.31) มีความรู้ในการเลือกเนื้อหาที่ทันสมัยมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน (PNI_{modified} = 0.30) และมีความรู้ในการอธิบายรายละเอียดของเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ถูกต้องชัดเจน (PNI_{modified} = 0.29) ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ มีประเด็นที่น่าสนใจที่สามารถนำมาอภิปราย ได้ดังต่อไปนี้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า นักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ มีสมรรถนะความรู้ตามแนวคิด TPACK โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับจากคะแนนเฉลี่ยสูงไปต่ำ พบว่า สมรรถนะความรู้ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา ได้แก่ สมรรถนะความรู้ด้านศาสตร์การสอน และสมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี ตามลำดับ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก นักศึกษาคูรัชั้นปีที่ 5 ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ตามหลักสูตรที่เน้นเนื้อหาซึ่งมีความเข้มข้นในเนื้อหาตามสาขาวิชาที่เรียน และถูกปลูกฝังและถ่ายทอดประสบการณ์ด้านศาสตร์การสอนจากอาจารย์ที่มากด้วยประสบการณ์และมีคุณวุฒิตรงตามรายวิชาที่สอนในแต่ละหลักสูตร ดังนั้น จึงอาจส่งผลให้การประเมินความรู้ความสามารถในสองด้านนี้สูง ส่วนความรู้ในด้านเทคโนโลยี ถึงแม้ว่าคณะครุศาสตร์ โดยเฉพาะในกลุ่มวิชาชีพครูได้จัดให้มีรายวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กับเทคโนโลยีตามมาตรฐานพื้นฐานของหลักสูตรแล้วก็ตาม แต่ทั้งนี้ องค์กรความรู้ด้านเทคโนโลยีเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่ามีความเป็นพลวัตและมีการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างรวดเร็ว อีกทั้ง นักศึกษาเองจะต้องสนใจและเรียนรู้เพิ่มเติมอย่างสม่ำเสมอด้วย แต่ทั้งนี้หากพิจารณาที่ระดับสมรรถนะพบว่า ถึงแม้จะมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างด้าน แต่สมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยีของนักศึกษาครูก็ยังอยู่ในระดับมาก ไม่ได้ต่ำหรืออยู่ในระดับที่เป็นปัญหาแต่อย่างใด

2. จากผลการวิจัยที่พบว่า เมื่อวิเคราะห์ทั้งภาพรวมและรายด้าน นักศึกษาเพศชายมีสมรรถนะด้านความรู้สูงกว่าเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก นักศึกษาเพศชายที่ศึกษาในคณะครุศาสตร์ส่วนใหญ่มีความตั้งใจและปรารถนาที่เป็นครูอย่างเด่นชัด มีความสามารถที่หลากหลายและมีความโดดเด่นในการทำกิจกรรม และมักทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่ ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนน้อยกว่าเมื่อเทียบกับปริมาณนักศึกษาครูเพศหญิง แต่ก็มีคุณสมบัติเด่นเป็นส่วนใหญ่ เช่น ทำหน้าที่เป็นผู้นำในคณะทั้งด้านวิชาการและกิจกรรม ดังนั้น จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้นักศึกษาเพศชายมีสมรรถนะด้านความรู้สูงกว่านักศึกษาเพศหญิง ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ วรณิกา ศุภริยพงศ์ และคณะ (2552) ซึ่งได้ศึกษาวิจัยเรื่องคุณลักษณะความเป็นครูของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะความเป็นครูระหว่างเพศชายและหญิงพบว่า นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพศชายมีพฤติกรรมต่อหน้าที่ครูเฉลี่ยสูงกว่านักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพศหญิง

3. จากผลการวิจัยที่พบว่า ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านความรู้ตามแนวคิด TPACK ของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำแนกตามสาขาวิชา พบว่า โดยภาพรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทำการทดสอบรายคู่ภายหลังด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 1 คู่ ได้แก่ นักศึกษาสาขาชีววิทยามีสมรรถนะด้านความรู้สูงกว่านักศึกษาสาขาการศึกษาปฐมวัย ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถนะในด้านความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย มีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาครูควรพัฒนาให้มีสมรรถนะด้านความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ เนื้อหาวิชาที่สอนหลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตรและการวัดและประเมินผล รู้หลักการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลความรู้ ความคิด ความสามารถ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างเกณฑ์และประเมินผลงานของตนเองใช้วิธีการวัดผลที่หลากหลายรูปแบบ (มาลีรัตน์ แซ่ฉิม, 2538 อ้างถึงใน พัชรินทร์ หาดทราย, 2548) อีกทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จุฬารพร หุ่นทอง (2535 อ้างถึงใน พัชรินทร์ หาดทราย, 2548) ได้ทำการวิจัยเรื่องสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ในทัศนะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านวิชาชีพครู ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า สมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ด้านวิชาชีพครูในทัศนะของนักเรียนมีสมรรถนะสูงที่สุด รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูผู้สอนควรพัฒนาให้มีสมรรถนะที่สูงขึ้นต่อไป ในขณะที่สมรรถนะของครูนักศึกษาครูปฐมวัยน้อยกว่านั้น อาจเกิดจากปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อสมรรถนะด้านความรู้ ได้แก่ ด้านการใช้หลักสูตรของนักศึกษาครู ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของมัทนา ฉวนพยัคฆ์ (2558) ที่ศึกษาปัญหาและแนวทางการพัฒนาการจัดการศึกษาระดับปฐมวัยในสถานศึกษา พบว่า ปัญหาทางด้านหลักสูตรเป็นปัญหาในอันดับแรก และอุไรวรรณ มีเพียร (2548) ที่ศึกษาสภาพปัญหาการใช้หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยของครูที่สอนในสถานศึกษาปฐมวัย พบว่า ครูและผู้ดูแลเด็กส่วนใหญ่มีปัญหาในการนำหลักสูตรไปใช้ในระดับปานกลางถึงมาก ทั้งนี้เนื่องจากหลักสูตรเป็นศาสตร์ที่มีความเฉพาะ มีขั้นตอนและกระบวนการที่ซับซ้อนกว่าการจัดการเรียนรู้อื่นๆ ทำให้ครูขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร ขาดการวิเคราะห์หลักสูตร ไม่เข้าใจองค์ประกอบของหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ นันทนิตย์ อริยสัจ (2555) ที่พบว่า ครูขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกี่ยวหลักสูตร ไม่มีเวลาศึกษาและทำความเข้าใจหลักสูตร สอนไม่ตรงหลักสูตรกับโครงสร้างที่หลักสูตรกำหนด ส่วนสาขาอื่นๆ ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอาจจะเนื่องมาจากบริบทของการเรียนการสอนมุ่งเพื่อพัฒนานักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานเหมือนกัน และพัฒนาปลูกฝังให้นักศึกษามีความเป็นครูภายใต้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเหมือนกัน

3. จากผลการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาครูตามแนวคิด TPACK โดยภาพรวม ถือว่าเป็นความต้องการจำเป็นในระดับน้อย ($PNI_{modified} = 0.29$) นั่นคือ ถือว่ายังไม่เป็นปัญหาที่ต้องแก้ไขเร่งด่วน หรือไม่ได้อยู่ในชั้นวิกฤตินั้นเอง เนื่องจากค่าดัชนี $PNI_{modified}$ ที่ได้จากผลการวิเคราะห์สะท้อนให้เห็นว่าสมรรถนะด้านความรู้ของนักศึกษาในสภาพปัจจุบันที่มีอยู่จริงนั้น ไม่แตกต่างจากสภาพที่นักศึกษาเองคาดหวังไว้มากนัก แต่ทั้งนี้ หากสามารถพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ให้กับนักศึกษาไม่ว่าจะเป็นด้านเทคโนโลยี ด้านศาสตร์การสอน และด้านเนื้อหาให้สภาพปัจจุบันอยู่ในระดับที่สูงขึ้นใกล้เคียงกับระดับที่นักศึกษาเองคาดหวังไว้ ซึ่งจะทำให้ไม่มีช่องว่างของปัญหาหรือความต้องการในส่วนนี้ได้ และจะทำให้นักศึกษาครูมีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งเป็นความต้องการและปรารถนาของสังคมต่อไป นอกจากนี้ คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ มีการพัฒนานักศึกษาเป็น

ไปตามมาตรฐานของหลักสูตรอย่างเคร่งครัดตลอดระยะเวลา 5 ปี จึงทำให้นักศึกษา
สั่งสมทั้งความรู้และประสบการณ์และพร้อมที่จะออกไปประกอบวิชาชีพครูในอนาคต
ดังนั้น จึงอาจเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะ
ด้านความรู้อยู่ในระดับน้อย

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ความต้องการจำเป็นของนักศึกษาครู
ในการพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้โดยรวมถือว่าอยู่ในระดับน้อย นั่นคือ สภาพ
ปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังหรือที่สภาพที่ควรจะเป็นไม่ต่างกันมากนัก ผลการวิจัยนี้
จึงเป็นหลักฐานที่พอจะบ่งชี้ได้ว่า การผลิตบัณฑิตครูของคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ มีคุณภาพและสร้างความเชื่อมั่น
ให้กับสถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพครูได้ในระดับหนึ่ง

2. จากผลการวิจัยที่พบว่า ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะความรู้
ด้านเทคโนโลยีมีความต้องการจำเป็นสูงสุดเมื่อเทียบกับด้านศาสตร์การสอนและ
ด้านเนื้อหา ดังนั้น หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์ ควรนำสารสนเทศที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปพัฒนานักศึกษาครู
เป็นลำดับแรกๆ เพื่อให้ระดับสมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยีของนักศึกษาอยู่ในระดับ
ที่สูงขึ้นจนใกล้เคียงกับระดับที่นักศึกษาคาดหวังไว้ ทั้งนี้ ทางมหาวิทยาลัยอาจจะ
พัฒนาสมรรถนะด้านความรู้เหล่านี้ในรูปแบบของการ บูรณาการกับรายวิชาหรือจัดเป็น
โครงการ/กิจกรรมเสริมความรู้ให้กับนักศึกษา

3. การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณเน้นการวิเคราะห์
ข้อมูลเชิงสถิติ เพื่อเป็นสารสนเทศพื้นฐานในการพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ของ
นักศึกษาครู หากผู้สนใจศึกษาตัวแปรในลักษณะเดียวกันนี้ อาจออกแบบการศึกษา
เป็นวิจัยเชิงคุณภาพด้วย เพื่อให้ได้สารสนเทศเชิงลึกที่สามารถมาสนับสนุนและ
อธิบายปรากฏการณ์ของผลการวิจัยเชิงปริมาณได้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- คณะครุศาสตร์. (2561). จำนวนนักศึกษา. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://edu.vru.ac.th/main/?page_id=2695 [1 พฤศจิกายน 2561].
- ชนิตา รัชทรัพย์เมือง. (2556). เอกสารการสัมมนานิสิตหลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ในสถานศึกษา ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2556. ประชาคมครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, (14 ตุลาคม 2556).
- นันทนิตย์ อริยสังข์. (2555). การศึกษาสภาพและปัญหาการบริหารหลักสูตรสถานศึกษาปฐมวัยของโรงเรียนเอกชนในจังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- พัชรินทร์ หาดทราย. (2548). การวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา, สถาบัน. (2549). การประเมินสมรรถนะครูและบุคลากรทางการศึกษาเพื่อจัดทำแผนพัฒนาตนเอง (ID-PLAN) และแผนพัฒนาความก้าวหน้าทางวิชาชีพ (CAREER PLAN). นครปฐม: ฝ่ายวิชาการ โครงการพัฒนาระบบการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา.
- ยนต์ ชุ่มจิต. (2544). การศึกษาและความเป็นครูไทย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักงาน. (2551). สภาวะการศึกษาไทย ปี 2550/2551 ปัญหาความเสมอภาคและคุณภาพของการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ: วี.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- วรรณิภา ศุภรียพงษ์ และคณะ. (2552). คุณลักษณะความเป็นครูของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครุคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 32(4), 128-137.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- ศิริชัย กายจนवासี. (2548). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2555). **18 นโยบายหลักด้านการศึกษา**. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา:<http://www.moe.go.th/websm/2012/opr/108.html> [30 พฤศจิกายน 2561].
- สุวิมล ว่องวานิช. (2548). การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุไรวรรณ มีเพียร. (2548). **หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติจริงในสถานศึกษา**. สุราษฎร์ธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- Ebel, R. L. (1965). **Measuring Educational Achievement**. New Jersey: prentice–Hall
- Erkus, A. (2003). **Psikometri üzerine yazılar**. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- International Society for Technology in Education [ISTE], (2008). **National Educational Technology Standards for teachers**. [Online]. Available from: <http://www.iste.org/standards/nets-for-teachers/nets-for-teachers-2008.aspx>. [2017, 19 December].
- Koehler, M. and Mishra, P. (2008). **Introducing TPACK, in AACTE Committee on Innovation and Technology, eds. Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpck) for Educators**. Routledge, New York; Washington, DC.
- Nunnally, J. (1967). **Psychometric theory**. New York: McGraw-Hill.