

แนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีพศึกษาตามการปฏิรูปอาชีวศึกษาสมัยใหม่ ในมณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน*

GUIDELINES FOR DEVELOPING VOCATIONAL TEACHER COMPETENCIES BASED ON MODERN VOCATIONAL EDUCATION REFORM IN YUNNAN PROVINCE, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

รู่ย เทียน^{1*}, สุพรรณิ สมานญาติ², ชัยวิชิต เชียรชนะ³

Rui Tian^{1*}, Supanee Samanyat², Chaiwichit Chianchana³

¹หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

¹Doctor of Philosophy Program, Educational Administration, Sripatum University, Bangkok, Thailand

²คณะปรัชญา มหาวิทยาลัยศรีปทุม กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

²Faculty of Philosophy, Sripatum University, Bangkok, Thailand

³คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

³Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand

*Corresponding author E-mail: 3438771758@qq.com

*Tel: +86 13628748089

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและสภาพพึงประสงค์ของสมรรถนะครูอาชีพศึกษา 2) เพื่อสร้างแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีพศึกษา และ 3) เพื่อประเมินแนวทางดังกล่าวภายใต้บริบทการปฏิรูปอาชีวศึกษาร่วมสมัยในมณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสานวิธีพหุระยะ 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 สัมภาษณ์เชิงลึกผู้ทรงคุณวุฒิ 9 ท่าน เพื่อศึกษาแนวคิดพื้นฐานและกรอบสมรรถนะ ระยะที่ 2 เก็บแบบสอบถามจากครูอาชีพศึกษา 333 รายด้วยการสุ่มแบบแบ่งชั้น แบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่น 0.985 วิเคราะห์ความต้องการจำเป็นด้วยดัชนี PNI_modified และระยะที่ 3 สอนกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ 9 ท่าน ประกอบด้วยผู้บริหารสถานศึกษาและตัวแทนภาคอุตสาหกรรมเพื่อตรวจสอบประเมินแนวทาง ผลการศึกษาพบว่า 1) สภาพปัจจุบันของสมรรถนะอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ส่วนสภาพพึงประสงค์อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด สะท้อนช่องว่างที่ต้องพัฒนาเร่งด่วน ลำดับความต้องการจำเป็นสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ด้านการสอนดิจิทัลและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (PNI_modified = 0.580) ด้านการปฏิบัติและบูรณาการความรู้ภาคอุตสาหกรรม (PNI_modified = 0.570) และด้านการบูรณาการอุตสาหกรรมกับการศึกษา (PNI_modified = 0.570) ตามลำดับ 2) แนวทางที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 3 แนวทางหลัก 13 แนวทางรอง และ 13 วิธีดำเนินงาน ครอบคลุมการพัฒนาทักษะดิจิทัล ความร่วมมือกับอุตสาหกรรม และการยกระดับคุณภาพการสอน 3) ผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า แนวทางมีความเหมาะสม (M = 4.77)

ความเป็นไปได้ ($M = 4.66$) ความเป็นประโยชน์ ($M = 4.79$) และความถูกต้อง ($M = 4.75$) อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งแสดงว่าแนวทางนี้สอดคล้องกับบริบทการปฏิรูปอาชีวศึกษาปัจจุบันและสามารถนำไปใช้ยกระดับสมรรถนะครู ในมณฑลยูนนานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนนโยบายพัฒนาครูอาชีวศึกษาในภูมิภาคอื่นต่อไป

คำสำคัญ: สมรรถนะครูอาชีวศึกษา, การปฏิรูปอาชีวศึกษาสมัยใหม่, การพัฒนาครู, มณฑลยูนนาน

Abstract

This research aimed to: 1) Analyze the current and desired competency levels of vocational teachers; 2) Develop guidelines for enhancing their competencies; and 3) Evaluate those guidelines within the context of contemporary vocational education reform in Yunnan Province, the People's Republic of China. A three-phase mixed-methods research design was employed. Phase 1 involved in-depth interviews with nine experts to explore foundational concepts and a competency framework. Phase 2 collected questionnaire data from 333 vocational teachers using stratified random sampling; the questionnaire had a reliability coefficient of 0.985. Needs assessments were analyzed using the modified Priority Needs Index (PNI_modified). Phase 3 consisted of a focus group discussion with nine experts, including school administrators and industry representatives, to verify and evaluate the proposed guidelines. The findings revealed that: 1) Teachers' current competency level was moderate, while their desired competency level was very high, reflecting a critical gap. The top three priority competency needs were: digital teaching and e-commerce (PNI_modified = 0.580); practical application and integration of industry knowledge (PNI_modified = 0.570); and industry-education integration (PNI_modified = 0.570), respectively. 2) The developed guidelines comprised 3 main strategies, 13 sub-strategies, and 13 implementation measures, covering digital skills development, industry collaboration, and teaching quality improvement. 3) Expert evaluations rated the guidelines as highest level in appropriateness ($M = 4.77$), feasibility ($M = 4.66$), utility ($M = 4.79$), and validity ($M = 4.75$). These findings demonstrate that the guidelines align with the current vocational education reform context and can be effectively implemented to enhance teacher competency in Yunnan Province, while also providing useful implications for vocational teacher development policy planning in other regions.

Keywords: Vocational Teacher Competencies, Modern Vocational Education Reform, Teacher Development, Yunnan Province

บทนำ

การปฏิรูปอาชีวศึกษาสมัยใหม่ของสาธารณรัฐประชาชนจีนทวีความเข้มข้นภายหลังการประกาศใช้แผนการปฏิรูปอาชีวศึกษาแห่งชาติ เมื่อปี ค.ศ. 2019 (คณะรัฐมนตรีแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน, 2562) ซึ่งกำหนดเป้าหมายเชิงแนวทางในการยกระดับคุณภาพกำลังคนของประเทศให้สอดคล้องกับพลวัตทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมร่วมสมัย แผนดังกล่าวให้ความสำคัญกับครูในฐานะกลไกหลักในการขับเคลื่อนคุณภาพการศึกษา โดยเฉพาะการพัฒนาครูผู้ทรงคุณวุฒิสองด้าน (Dual-Qualified Teachers) ที่ต้องมีความเชี่ยวชาญทั้งเชิงวิชาการและทักษะวิชาชีพควบคู่กัน อย่างไรก็ตาม แม้ข้อมูลเชิงปริมาณจะแสดงว่าสัดส่วนครูสองคุณวุฒิในมณฑลยูนนานอยู่ที่ร้อยละ 53.2 แต่คุณภาพของความเป็นครูสองคุณวุฒิยังคงเป็นปัญหา กล่าวคือ ครูจำนวนมากมีใบรับรอง (Certificate) แต่ขาดประสบการณ์จริงในโรงงานอุตสาหกรรม การขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติจึงเผยให้เห็นช่องว่างระหว่างเจตนารมณ์ระดับชาติกับข้อเท็จจริงในพื้นที่ โดยเฉพาะในมณฑลยูนนานซึ่งมีลักษณะเฉพาะทางภูมิศาสตร์ สังคม และวัฒนธรรมที่แตกต่างจากพื้นที่อื่นของประเทศ (สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครคุนหมิง, 2566)

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานวิธีพหุระยะ (Multi-phase Mixed Methods Research) ตามแนวทางของ อนุวัต คุณแก้ว ที่เสนอว่าระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานวิธีช่วยลดช่องว่างระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับข้อเสนอเชิงนโยบาย และทำให้แนวทางที่พัฒนาขึ้นมีรากฐานที่มั่นคงทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ (อนุวัต คุณแก้ว, 2562) การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) ตามแนวคิดของ สุวิมลว่อง วาณิช สรุปว่าการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเครื่องมือสากลที่สามารถประยุกต์ใช้เพื่อสะท้อนความเหลื่อมล้ำ (Disparity) ในพื้นที่ชายแดนของจีนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากสามารถเปลี่ยนช่องว่างระหว่าง “สภาพที่เป็นอยู่” และ “สภาพที่ควรจะเป็น” ให้เป็นค่าดัชนี (PNI_modified) ที่สามารถจัดลำดับความสำคัญและนำไปสู่การออกแบบนโยบายที่ตรงจุด (สุวิมล ว่องวาณิช, 2562) นอกจากนี้ นโยบายการปฏิรูปอาชีวศึกษาของจีนยังได้มีการกำหนดกรอบกฎหมายเพื่อรองรับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอาชีวศึกษา อาทิ กฎหมายแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน (ฉบับปรับปรุง 2565) (สภาประชาชนแห่งชาติ, 2565) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการขับเคลื่อนการปฏิรูปให้เกิดผลเป็นรูปธรรม ข้อมูลเชิงประจักษ์ชี้ให้เห็นว่าสัดส่วนครูผู้ทรงคุณวุฒิสองด้านในมณฑลยูนนานอยู่ที่ร้อยละ 53.2 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ ขณะที่ระยะเวลาการฝึกประสบการณ์ในสถานประกอบการของครูจำนวนมากยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด นอกจากนี้ ครูในพื้นที่ชนกลุ่มน้อยของมณฑลยูนนานมีคะแนนสมรรถนะดิจิทัลเฉลี่ยเพียง 1.97 จาก 5 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าพื้นที่อื่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในด้านการพัฒนาหลักสูตรดิจิทัลและการใช้แพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อการจัดการเรียนรู้

จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ พบช่องว่างทางวิชาการที่สำคัญ 3 ประการ ประการแรก ขาดงานวิจัยที่เชื่อมโยงมิติสมรรถนะครูกับมิติการปฏิรูปอาชีวศึกษาอย่างเป็นระบบ (Integration Gap) กล่าวคือ มีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาสมรรถนะครูหรือการปฏิรูปอาชีวศึกษาแบบแยกส่วน แต่ยังขาดการวิเคราะห์ว่านโยบายการปฏิรูปกำหนดความต้องการสมรรถนะครูที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร (Antera, S., 2021) ประการที่สอง ขาดข้อมูลเชิงประจักษ์ในพื้นที่ชายแดนและชนกลุ่มน้อย (Contextual Gap) เนื่องจากงานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้น

พื้นที่เมืองหรือพื้นที่ที่มีความพร้อมสูง ทำให้ข้อค้นพบอาจไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ในบริบทเฉพาะอย่างมณฑลยูนนานได้อย่างเพียงพอ ประการที่สาม ขาดการพัฒนาแนวทางที่เชื่อมโยงนโยบายสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม (Operationalization Gap) เนื่องจากงานวิจัยเชิงนโยบายจำนวนมากเสนอข้อเสนอในระดับกว้าง แต่ยังขาดคู่มือหรือแนวทางที่ชี้ชัดว่าจะดำเนินการอย่างไร ในระยะใด และใครเป็นผู้รับผิดชอบ การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยแนวทางการวิจัยเบื้องต้นอ้างอิงจาก บุญชม ศรีสะอาด ที่เสนอหลักการวิจัยพื้นฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ส่วนการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นได้ประยุกต์ใช้แนวคิดของ สุวิมล ว่องวานิช ได้กล่าวว่าการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยแนวทางการวิจัยเบื้องต้นอ้างอิงจาก บุญชม ศรีสะอาด ที่เสนอหลักการวิจัยพื้นฐาน (สุวิมล ว่องวานิช, 2562) นอกจากนี้ นโยบายการปฏิรูปอาชีวศึกษาในระดับประเทศยังได้กำหนดทิศทางที่ชัดเจนผ่านแผนการปฏิรูปอาชีวศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการกลางพรรคคอมมิวนิสต์จีนและสำนักงานคณะรัฐมนตรี, 2564) ซึ่งเป็นกรอบนโยบายหลักที่ขับเคลื่อนการพัฒนาครูและคุณภาพการศึกษาให้สอดคล้องกับบริบทปัจจุบัน

การวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษาตามการปฏิรูปอาชีวศึกษาสมัยใหม่ในมณฑลยูนนาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครู พัฒนาแนวทางการพัฒนา และประเมินแนวทางดังกล่าว กรอบแนวคิดของการวิจัยสังเคราะห์จากสมรรถนะครู 5 มิติ ได้แก่ การเรียนรู้เชิงวิชาชีพ การปฏิบัติและบูรณาการความรู้ภาคอุตสาหกรรม การสอนแบบดิจิทัลและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การเรียนรู้ตลอดชีวิต และจรรยาบรรณวิชาชีพ ภายใต้องค์ประกอบการปฏิรูปอาชีวศึกษาสมัยใหม่ 4 ประการ ได้แก่ การบูรณาการอุตสาหกรรมและการศึกษา ครูผู้ทรงคุณวุฒิสองด้าน นวัตกรรมรูปแบบการสอน และระบบประกันคุณภาพ 1+X

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูอาชีวศึกษาในมณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน
2. เพื่อสร้างแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษาตามแนวคิดการปฏิรูปอาชีวศึกษาสมัยใหม่ในมณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน
3. เพื่อประเมินแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษาตามแนวคิดการปฏิรูปอาชีวศึกษาสมัยใหม่ในมณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมวิธีหุระยะ (Multi-phase Mixed Methods Research) ซึ่งออกแบบให้แต่ละระยะมีความเชื่อมโยงและส่งต่อข้อมูลถึงกันอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การสำรวจเพื่อค้นหาช่องว่าง การสัมภาษณ์เพื่อสร้างแนวทางจากช่องว่างนั้น ไปจนถึงการประเมินเพื่อตรวจสอบแนวทางที่สร้างขึ้น การออกแบบเช่นนี้ช่วยลดช่องว่างระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับข้อเสนอเชิงนโยบาย และทำให้แน่ใจว่าแนวทางที่พัฒนาขึ้นมีรากฐานที่มั่นคงทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ



ระยะที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) จำนวน 9 คน ได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยพิจารณาจากคุณสมบัติและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวศึกษา ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการบริหารการศึกษา จำนวน 2 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านอาชีวศึกษา จำนวน 2 ท่าน ครูผู้ทรงคุณวุฒิสองด้าน (Dual-Qualified Teacher) จำนวน 1 ท่าน และผู้แทนภาคสถานประกอบการในระดับผู้บริหาร จำนวน 4 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ระยะที่ 2 การวิจัยเชิงปริมาณ

ประชากร คือ ครูผู้สอนในสถาบันอาชีวศึกษาระดับอุดมศึกษาในมณฑลยูนนาน จำนวน 5 สถาบัน รวมทั้งสิ้น 3,310 คน ทั้งนี้ สถาบันทั้ง 5 แห่งถูกคัดเลือกจากการจัดอันดับวิทยาลัยอาชีวศึกษาของประเทศจีน ประจำปี ค.ศ. 2024 โดยเป็นตัวแทนของสถาบันที่มีความพร้อมในระดับสูง (Excellence Group) ซึ่งอาจไม่สามารถอ้างอิงถึงประชากรครูอาชีวศึกษาทั้งหมดในมณฑลยูนนานได้ (ขอบเขตของข้อจำกัดนี้กล่าวไว้ในหัวข้อข้อเสนอแนะ) (Yamane, T., 1973) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Yamane, T. ที่กำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 5 ได้กลุ่มตัวอย่าง 333 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้สถาบันเป็นชั้นในการสุ่ม และกำหนดสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างตามจำนวนประชากรของแต่ละสถาบัน

เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 76 ข้อ ครอบคลุมสมรรถนะครู 5 มิติ ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ได้ค่าดัชนี IOC ระหว่าง 0.60 - 1.00 และทดลองใช้กับครูที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.985 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis - CFA) ได้ดำเนินการเพื่อยืนยันว่าโมเดลสมรรถนะ 5 มิติที่สังเคราะห์ขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2/df = 2.34$, CFI = 0.95, RMSEA = 0.06) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง (PNI_modified = (I-D)/D)

ระยะที่ 3 ผลการพัฒนาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษา

ผู้ทรงคุณวุฒิในการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) จำนวน 9 ท่าน ได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการบริหารการศึกษา จำนวน 2 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านอาชีวศึกษา จำนวน 2 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านครูสองคุณวุฒิ จำนวน 2 ท่าน และผู้แทนภาคสถานประกอบการ จำนวน 3 ท่าน การประเมินดำเนินการตามเกณฑ์มาตรฐานการประเมินโครงการของ Joint Committee on Standards for Educational Evaluation ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ ความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยครั้งนี้เป็นการตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูอาชีวศึกษาในมณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 - 3: ตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 (วิเคราะห์สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์)

ตอนที่ 4: ตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 (สร้างแนวทางการพัฒนา)

ตอนที่ 5: ตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 (ประเมินแนวทางการพัฒนา)

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์เชิงลึก

ผลการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ 9 คน สะท้อนให้เห็นอุปสรรคเชิงระบบ 5 ประการที่ส่งต่อการพัฒนาครูอาชีวศึกษาในมณฑลยูนนาน ได้แก่ 1) ความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมขาดความยั่งยืนเนื่องจากกลไกผลประโยชน์ไม่สมดุล 2) ช่องว่างของสมรรถนะดิจิทัลของครูกับความต้องการของอุตสาหกรรมยุคใหม่ 3) ระบบการประเมินและการเลื่อนวิทยฐานะที่ไม่สะท้อนสมรรถนะเชิงปฏิบัติของครูสองคุณวุฒิ 4) การขาดระบบสนับสนุนครูในการดำเนินนโยบาย “1+X” อย่างจริงจัง และ 5) วัฒนธรรมการเรียนรู้ตลอดชีวิตของครูที่ยังไม่เป็นระบบ ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าการปฏิรูปจำเป็นต้องดำเนินการในเชิงโครงสร้าง มากกว่าการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษา

กลุ่มตัวอย่างครูอาชีวศึกษา 333 คน มีความคิดเห็นต่อสภาพปัจจุบันของสมรรถนะตนเองโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($M = 2.90 - 3.05$) ในขณะที่สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.51 - 4.65$) เมื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น ($PNI_modified$) พบว่า สมรรถนะทั้ง 9 ด้านมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับสูงถึงปานกลาง รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลำดับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษา

ลำดับ	ด้านสมรรถนะ	สภาพปัจจุบัน (M)	สภาพพึง ประสงค์ (M)	$PNI_modified$	ระดับ ความต้องการ
1	ด้านการบูรณาการอุตสาหกรรมและการศึกษา	2.90	4.58	0.579	สูง
2	ด้านการสอนแบบดิจิทัลและพหุวิชาชีพ อิเล็กทรอนิกส์	2.95	4.65	0.576	สูง
3	ด้านการปฏิบัติและบูรณาการความรู้ ภาคอุตสาหกรรม	2.96	4.65	0.571	สูง
4	ด้านการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ	2.99	4.63	0.549	ปานกลาง
5	ด้านจรรยาบรรณวิชาชีพ	3.00	4.57	0.540	ปานกลาง
6	ด้านระบบประกาศนียบัตร 1+X	3.00	4.57	0.530	ปานกลาง
7	ด้านนวัตกรรมรูปแบบการสอน	3.04	4.58	0.520	ปานกลาง
8	ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต	3.05	4.53	0.485	ปานกลาง
9	ด้านครูผู้ทรงคุณวุฒีสองด้าน	3.05	4.51	0.479	ปานกลาง

หมายเหตุ: ระดับความต้องการกำหนดตามเกณฑ์ $PNI_modified \geq 0.550$ = สูง, < 0.550 = ปานกลาง

ตอนที่ 3 อภิปรายผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น

จะเห็นได้ว่าด้านที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ด้านการบูรณาการอุตสาหกรรมและการศึกษา (PNI_modified = 0.579) โดยเฉพาะความต้องการในการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นและการแลกเปลี่ยนทรัพยากรร่วมกับผู้ประกอบการ รองลงมา คือ ด้านการสอนแบบดิจิทัลและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (PNI_modified = 0.576) โดยเฉพาะความต้องการในการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (AR/VR) เพื่อการเรียนการสอน และด้านการปฏิบัติและบูรณาการความรู้ภาคอุตสาหกรรม (PNI_modified = 0.571) โดยเฉพาะความต้องการในการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย (Networking) และการฝึกปฏิบัติจริง ตามลำดับ

ตอนที่ 4 ผลการพัฒนาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษา

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น เพื่อพัฒนาเป็นร่างแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 3 แนวทางหลัก 13 แนวทางรอง และ 13 วิธีดำเนินการ ดังนี้

แนวทางหลักที่ 1 การยกระดับสมรรถนะทางวิชาชีพสู่ความเป็นเลิศ

แนวทางที่ 1.1 พัฒนาศักยภาพด้านการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนและการวิเคราะห์ผู้เรียนเชิงลึก

แนวทางที่ 1.2 ปฏิรูปกระบวนการจัดการเรียนรู้สู่ Active Learning และ Work-based Learning เช่น โครงการส่งครูไปฝึกงานในสถานประกอบการ (Teacher Internship in Enterprises) ระยะ 3 - 6 เดือน

แนวทางที่ 1.3 พัฒนาระบบการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยพัฒนาระบบเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับสมรรถนะใหม่ (Competency-Based Performance Appraisal System)

แนวทางที่ 1.4 เสริมสร้างประสิทธิภาพการบริหารจัดการชั้นเรียน

แนวทางหลักที่ 2 การเสริมสร้างระบบนิเวศแห่งการเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพอย่างยั่งยืน

แนวทางที่ 2.1 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่เหมาะสมกับบริบท

แนวทางที่ 2.2 สร้างรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพพร้อมกับภาคอุตสาหกรรม เช่น การจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมร่วม (Joint Training Center) หรือ โปรแกรมครูแลกเปลี่ยนในสถานประกอบการ (Teacher Exchange Program)

แนวทางที่ 2.3 เสริมสร้างภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงและความสามารถในการปรับตัวของครูและผู้บริหาร

แนวทางที่ 2.4 สร้างวัฒนธรรมองค์กรแห่งความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม

แนวทางที่ 2.5 เสริมสร้างจิตสำนึกด้านจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพครู

แนวทางหลักที่ 3 การขยายเครือข่ายความร่วมมือเชิงแนวทาง

แนวทางที่ 3.1 สร้างกลไกความร่วมมือกับผู้ประกอบการในการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะ

แนวทางที่ 3.2 ยกระดับความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมกับภาคอุตสาหกรรม

แนวทางที่ 3.3 สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาเพื่อพัฒนามาตรฐานร่วม

แนวทางที่ 3.4 ขยายความร่วมมือทางวิชาการในระดับนานาชาติแบบก้าวหน้า



ตอนที่ 5 ผลการประเมินแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีพศึกษา

ผลการประเมินร่างแนวทางโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน ($M = 4.74$, $S.D. = 0.45$) โดยด้านความเป็นประโยชน์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($M = 4.79$, $S.D. = 0.41$) รองลงมา คือ ด้านความเหมาะสม ($M = 4.77$, $S.D. = 0.42$) ด้านความถูกต้อง ($M = 4.75$, $S.D. = 0.45$) และด้านความเป็นไปได้ ($M = 4.66$, $S.D. = 0.51$) ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อร่างแนวทาง

รายการประเมิน	M	S.D.	แปลผล
1. ด้านความเหมาะสม	4.77	0.42	มากที่สุด
2. ด้านความเป็นไปได้	4.66	0.51	มากที่สุด
3. ด้านความเป็นประโยชน์	4.79	0.41	มากที่สุด
4. ด้านความถูกต้อง	4.75	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.74	0.45	มากที่สุด

อภิปรายผล

การอภิปรายผลแบ่งตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. วิเคราะห์สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของสมรรถนะครูอาชีพศึกษาในมณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน

1.1 สมรรถนะดิจิทัลของครู: หัวใจของการปฏิรูปอาชีวศึกษาสมัยใหม่

การที่ด้านการสอนแบบดิจิทัลและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุด ($PNI_modified = 0.580$) สะท้อนให้เห็นว่าแม้ครูจะรับรู้ถึงความสำคัญของเทคโนโลยี แต่ช่องว่างระหว่างทักษะที่มีกับทักษะที่ต้องการยังคงกว้างมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีขั้นสูงอย่าง AR/VR ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับกรอบแนวคิด TPACK ของ Koehler, M. J. & Mishra, P. ที่ชี้ว่าครูต้องบูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge) เข้ากับความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge) และความรู้ด้านการสอน (Pedagogical Knowledge) มิใช่เพียงการใช้เครื่องมือพื้นฐานเท่านั้น (Koehler, M. J. & Mishra, P., 2009) นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาร่วมกับข้อมูลเชิงคุณภาพที่ผู้แทนสถานประกอบการ (INF-08) กล่าวถึง “ความไม่สอดคล้องระหว่างเนื้อหาหลักสูตรกับความเป็นจริงของโรงงานดิจิทัล” แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาครูจึงควรมุ่งเน้นที่การรู้ดิจิทัลเชิงลึก (Deep Digital Literacy) ซึ่งหมายถึง ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อวิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมในบริบทอาชีพนั้นๆ มากกว่าการฝึกทักษะการใช้โปรแกรมพื้นฐาน

1.2 การเชื่อมโยงการศึกษาและอุตสาหกรรม: โจทย์ท้าทายเชิงโครงสร้างที่ต้องอาศัยกลไกใหม่

ความต้องการจำเป็นสูงในด้านการบูรณาการอุตสาหกรรมและการศึกษา ($PNI_modified = 0.579$) และด้านการปฏิบัติและบูรณาการความรู้ภาคอุตสาหกรรม ($PNI_modified = 0.571$) สะท้อนว่า ครูต้องการประสบการณ์ตรงและการมีส่วนร่วมกับภาคธุรกิจอย่างลึกซึ้งซึ่งมากกว่าที่เป็นอยู่ ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ตามสถานการณ์จริง (Situated Learning) ของ Lave, J. & Wenger, E. ที่เน้นว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเกิดจากการมีส่วนร่วมในชุมชนนักปฏิบัติ (Community of Practice) ซึ่งในบริบทนี้ ก็คือ การได้ลงมือทำงานจริง

ในภาคอุตสาหกรรม (Lave, J. & Wenger, E., 1991) อย่างไรก็ดี ข้อมูลเชิงคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ (INF-01 และ INF-02) ชี้ให้เห็นว่าอุปสรรคสำคัญ คือ “ความไม่สมดุลของผลประโยชน์” และ “การขาดกลไกความร่วมมือที่ต่อเนื่อง” ดังนั้น การแก้ไขปัญหาจึงไม่สามารถทำได้เพียงแค่การส่งครูไปฝึกอบรมระยะสั้น แต่ต้องออกแบบกลไกเชิงโครงสร้างใหม่ โดยรัฐบาลมณฑลยูนนานควรเข้ามามีบทบาทในการกำหนดนโยบายด้านภาษี (Tax Incentives) หรือสิทธิประโยชน์ (Subsidies) เพื่อจูงใจให้สถานประกอบการเข้าร่วมความร่วมมือ เช่น การจัดตั้งวิทยาลัยอุตสาหกรรมรูปแบบนิติบุคคล หรือศูนย์บูรณาการตามข้อเสนอของ INF-03 และ INF-04 ซึ่งมีสถานะทางกฎหมายที่ชัดเจน สามารถบริหารจัดการผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการได้อย่างยืดหยุ่นและเป็นธรรม สอดคล้องกับโมเดลความร่วมมือแบบ Triple Helix ของ Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. ที่เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างมหาวิทยาลัย - อุตสาหกรรม - รัฐบาลในการขับเคลื่อนนวัตกรรม (Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L., 2000)

2. เพื่อสร้างแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษาตามแนวคิดการปฏิรูปอาชีวศึกษาสมัยใหม่ ในมณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาเป็น ร่างแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 3 แนวทางหลัก 13 แนวทางรอง และ 13 วิธี ดำเนินการ โดยแนวทางหลักทั้งสามได้แก่ 1) การยกระดับสมรรถนะทางวิชาชีพสู่ความเป็นเลิศ 2) การเสริมสร้าง ระบบนิเวศแห่งการเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพอย่างยั่งยืน และ 3) การขยายเครือข่ายความร่วมมือเชิงแนวทาง แนวทางดังกล่าวครอบคลุมการพัฒนาทักษะดิจิทัล ความร่วมมือกับอุตสาหกรรม และการยกระดับคุณภาพการสอน ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการจำเป็นที่พบในวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

3. เพื่อประเมินแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษาตามแนวคิดการปฏิรูปอาชีวศึกษาสมัยใหม่ ในมณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน

ผลการประเมินแนวทางโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า แนวทางมีความเหมาะสม ($M = 4.77$) ความเป็นไปได้ ($M = 4.66$) ความเป็นประโยชน์ ($M = 4.79$) และความถูกต้อง ($M = 4.75$) อยู่ในระดับมากที่สุด อย่างไรก็ตาม แนวทางที่มีความเป็นประโยชน์สูงกลับมีคะแนนความเป็นไปได้ต่ำกว่า โดยเฉพาะแนวทางที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ขั้นสูงและการวิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า Expectation-Readiness Gap ซึ่งเป็นข้อค้นพบ สำคัญที่ท้าทายการขับเคลื่อนนโยบาย สอดคล้องกับแนวคิดการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of Innovations) ของ Rogers, E. M. ที่อธิบายว่าความซับซ้อน (Complexity) และความเข้ากันได้ (Compatibility) กับระบบเดิม เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่ออัตราการยอมรับนวัตกรรม (Rogers, E. M., 2003) ดังนั้น การขับเคลื่อนการปฏิรูป ในมณฑลยูนนานจึงควรดำเนินการแบบ Two-Speed Approach คือ 1) ระยะสั้น เร่งดำเนินการแนวทางที่มี ความเป็นไปได้สูงและเห็นผลชัดเจน เช่น การฝึกประสบการณ์ครูในสถานประกอบการ (Work Shadowing) และ การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อสร้างชัยชนะระยะสั้น (Quick Wins) และความเชื่อมั่นให้กับระบบ และ 2) ระยะกลาง-ยาว วางรากฐานระบบนิเวศดิจิทัล สร้างกลไกแรงจูงใจและกฎหมายรองรับความร่วมมือกับ อุตสาหกรรม และพัฒนาความพร้อมด้านบุคลากรอย่างค่อยเป็นค่อยไปแต่ต่อเนื่อง การดำเนินการแบบคู่ขนานนี้ จะช่วยลดช่องว่างและทำให้การปฏิรูปเกิดผลอย่างยั่งยืน

สรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้นำไปสู่ข้อค้นพบสำคัญว่าการพัฒนาสมรรถนะครูอาชีวศึกษาในมณฑลยูนนานมีความจำเป็นเร่งด่วนใน 3 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านการบูรณาการอุตสาหกรรมและการศึกษา ด้านการสอนแบบดิจิทัล และด้านการปฏิบัติในภาคอุตสาหกรรม โดยสภาพปัจจุบันของสมรรถนะครูอาชีวศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง ($M = 2.90 - 3.05$) ส่วนสภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.51 - 4.65$) โดยความต้องการจำเป็นสูงสุดสามอันดับแรก ได้แก่ 1) ด้านการบูรณาการอุตสาหกรรมและการศึกษา ($PNI_modified = 0.579$) 2) ด้านการสอนแบบดิจิทัลและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ($PNI_modified = 0.576$) และ 3) ด้านการปฏิบัติและบูรณาการความรู้ภาคอุตสาหกรรม ($PNI_modified = 0.571$) ซึ่งแนวทางการพัฒนาที่สังเคราะห์ขึ้น ประกอบด้วย 3 แนวทางหลัก 13 แนวทางรอง และ 13 วิธีดำเนินการ โดยแนวทางดังกล่าวผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.74, S.D. = 0.45$) นอกจากนี้ การค้นพบ Expectation-Readiness Gap ชี้ให้เห็นว่าการขับเคลื่อนนโยบายต้องคำนึงถึงความพร้อมของระบบและบุคลากรควบคู่ไปกับการกำหนดเป้าหมายที่ท้าทาย ทั้งนี้ ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ มีดังนี้ ด้านดิจิทัล รัฐบาลมณฑลยูนนานควรจัดตั้ง “ศูนย์ทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลส่วนกลาง” (Central Digital Learning Resource Center) หรือ “แพลตฟอร์มการสอนพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ข้ามพรมแดน” (Cross-border E-commerce Teaching Platform) เพื่อรองรับความต้องการด้านการสอนดิจิทัลอย่างเป็นรูปธรรม ด้านความร่วมมืออุตสาหกรรม สถาบันพัฒนาควรออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมที่เน้นการปฏิบัติจริงในสถานประกอบการ (Work-Integrated Learning) และสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถานประกอบการในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะรูปแบบคลัสเตอร์ (Cluster-based Collaboration) สำหรับ SMEs ด้านระบบสนับสนุน สถานศึกษาควรส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) และพัฒนาแพลตฟอร์มการเรียนรู้ดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตของครู รวมถึงรัฐบาลควรเริ่มต้นด้วยการลงทุนในโครงการนำร่อง (Pilot Projects) สำหรับแนวทางที่มีความเป็นไปได้สูงและให้ผลตอบแทนรวดเร็ว (Quick Wins) ก่อนขยายผลสู่โครงการขนาดใหญ่ สำหรับข้อจำกัดในการวิจัย ข้อค้นพบจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นสถาบันที่มีความพร้อมสูง (Top-Tier Institutions) อาจไม่สามารถอ้างอิงไปยังสถาบันอาชีวศึกษาทุกแห่งในมณฑลยูนนานได้ ดังนั้น การวิจัยในอนาคตควรขยายขอบเขตไปยังสถาบันในระดับต่างๆ และพื้นที่ห่างไกล

เอกสารอ้างอิง

- คณะรัฐมนตรีแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน. (2562). ประกาศจากคณะรัฐมนตรีเรื่องการออกแผนการดำเนินงานเพื่อการปฏิรูปการศึกษาด้านอาชีวศึกษาแห่งชาติ. เรียกใช้เมื่อ 23 มีนาคม 2569 จาก http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-02/13/content_5365341.htm
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- สภาประชาชนแห่งชาติ. (2565). กฎหมาย 职业教育 แห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน (ฉบับปรับปรุง 2565). เรียกใช้เมื่อ 23 มีนาคม 2569 จาก <http://www.npc.gov.cn/npc/c30834/202204/6c9b4b6e9a9e4e6a8f9d5b3c8f3d9e8a.shtml>

- สำนักงานคณะกรรมการกลางพรรคคอมมิวนิสต์จีนและสำนักงานคณะรัฐมนตรี. (2564). แผนการปฏิรูป อาชีวศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอกสารนโยบาย.
- สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครคุนหมิง. (2566). ข้อมูลณฑลยูนนาน . เรียกใช้เมื่อ 23 มีนาคม 2569 จาก https://thaibizchina.com/figure_publication/yunnan/
- สุวิมล ว่องวานิช. (2562). การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนุวัต คุณแก้ว. (2562). ระเบียบวิธีวิจัยทางรัฐประศาสนศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- Antera, S. (2021). Professional competence of vocational teachers: A conceptual review. *Vocations and Learning*, 14(3), 459-479.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and “Mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4).
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. (5th ed.). New York: Free Press.
- Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis*. (3rd ed.). New York: Harper & Row.