

การตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผศ. นิตยารัตน์ คงนาลีก

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

จากการที่ผู้เขียนได้ประสบการณ์จากการมีโอกาสร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ๆ ครูและเป็นที่ปรึกษาของครูในการทำวิจัยของครูเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ มุ่งสู่ความก้าวหน้าในตำแหน่งวิชาการของเพื่อนครู ซึ่งปัญหาหนึ่งที่พบบ่อยคือ คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ที่ไม่ได้ดำเนินการบ้างหรือดำเนินการไม่ถูกต้อง หรือดำเนินการแต่ไม่รู้ว่านำมาเขียนเล่าในรายงานอย่างไร ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของงานวิจัย โดยเฉพาะที่เป็นผลงานทางวิชาการที่เน้นการรายงานการใช้นวัตกรรม ในที่นี้จึงขอแนะนำการตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมหรือที่เรียกว่า เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูล จึงขอแนะนำประสบการณ์ ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองสำหรับการวิจัยและพัฒนา คือ นวัตกรรมที่ครูสร้างหรือพัฒนาขึ้น เช่น ชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย แบบฝึกทักษะ หนังสืออ่านเพิ่มเติม ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เอกสารประกอบการเรียน บทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น ในการพัฒนานวัตกรรมใดก็ตามครูต้องศึกษาหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้ให้ชัดเจน รวมทั้งศึกษาความรู้เกี่ยวกับกระบวนการพัฒนานวัตกรรมนั้น ๆ ให้ลึกซึ้งก่อนดำเนินการ ดังนั้นกระบวนการสร้างและหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เพราะนวัตกรรมที่สร้างขึ้นต้องมีประสิทธิภาพและคุณภาพอย่างแท้จริงจึงจะสามารถแก้ปัญหาได้ นวัตกรรมที่ดีควรมีลักษณะที่สำคัญคือ ตรงกับความจำเป็นในการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง มีความน่าเชื่อถือสูงในการแก้ปัญหาทางการจัดการศึกษา สามารถนำไปใช้ได้จริงและมีผลพิสูจน์เชิงประจักษ์ว่าสามารถแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้อย่างน่าพอใจ

การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยกระบวนการวิจัยมีขั้นตอนสำคัญ คือ การศึกษาสภาพปัญหา การคิดค้นนวัตกรรม การออกแบบนวัตกรรม การสร้างและพัฒนานวัตกรรมและการทดลองใช้ และการประเมินผลการใช้นวัตกรรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา

ข้อมูลในส่วนนี้จะได้จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาและจุดที่จะพัฒนาเชิงระบบ ทั้งปัญหาปัญหาระดับผลผลิต กระบวนการและปัจจัย การวิเคราะห์สภาพปัญหาบางครั้งอาจได้ผลไม่ชัดเจน อาจส่งผลต่อการ

ออกแบบสร้างและใช้นวัตกรรมไม่เหมาะสมหรือไม่ได้ผล ครูควรทำการสำรวจประเภทหรือชนิดของปัญหาในด้านผลผลิต กระบวนการและปัจจัยจากข้อมูลเชิงประจักษ์เพิ่มเติมอีก

ขั้นที่ 2 การคิดค้นนวัตกรรม

การคิดค้นนวัตกรรมต่าง ๆ คือการพยายามหารูปแบบ วิธีการหรือสื่อวัสดุต่าง ๆ ที่สามารถนำมาแก้ปัญหา อาจมาจาก 2 แนวทางคือ 1) การแสวงหานวัตกรรมจากแหล่งต่าง ๆ ที่มีผู้เคยสร้างหรือทำไว้แล้ว เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาใหม่ 2) สร้างขึ้นใหม่ ในกระบวนการคิดค้นเพื่อสร้างนวัตกรรม ครูควรต้องพิจารณาเพื่อ จะทำให้สามารถเลือกได้ว่าจะใช้นวัตกรรมประเภทใด มีลักษณะอย่างไร เป็นนวัตกรรมที่ได้จากการแสวงหาจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อจะมาปรับปรุงและพัฒนาต่อไปหรือเป็นนวัตกรรมใหม่

ขั้นที่ 3 การออกแบบนวัตกรรม

ในการออกแบบนวัตกรรมควรคำนึงและกำหนดสิ่งต่อไปนี้ให้ชัดเจน

1. วัตถุประสงค์ของนวัตกรรม ควรกำหนดให้ชัดเจนว่านวัตกรรมนี้มุ่งพัฒนาปัจจัยกระบวนการ หรือผลผลิตด้านใดและต้องการให้เกิดความสำเร็จในลักษณะใด
2. ขอบข่ายของผู้ใช้นวัตกรรม ควรระบุว่าการที่สร้างขึ้นเหมาะกับ นักเรียนประเภทใด ลักษณะใด ระดับชั้นใด วิชาอะไร หรือมีไว้สำหรับครู
3. โครงสร้างของนวัตกรรม คือ การกำหนดส่วนประกอบหรือชิ้นส่วนของ นวัตกรรมที่สามารถสังเกตได้ด้วยสายตา
4. ลักษณะทางเทคนิคของนวัตกรรม เช่น ถ้าเป็นบทเรียนสำเร็จรูป ควรอธิบายการแบ่งหัวข้อและขั้นตอนการเรียนรู้แต่ละหน่วย ถ้าเป็นคู่มือครู อาจกล่าวถึงเทคนิคการแนะนำให้ครูเกิดความรู้ความเข้าใจที่จะนำไปใช้ปฏิบัติจริง เป็นต้น
5. ลักษณะการนำไปใช้และเงื่อนไข นวัตกรรมจะมีประโยชน์และคุณค่าตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ก็ต่อเมื่อ นวัตกรรมได้นำไปใช้จริงอย่างเหมาะสม ดังนั้นในนวัตกรรมต่าง ๆ จึงควรมีคู่มือ เอกสารแนะนำหรือเทคนิคเฉพาะของการใช้นวัตกรรมด้วย เช่น การเตรียมตัวของครู การเตรียมตัวของนักเรียน การสร้างบรรยากาศในห้องเรียน การจัดห้องเรียน เป็นต้น

ขั้นที่ 4 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม

ในขั้นตอนนี้เป็นการลงมือทำนวัตกรรมตามรูปแบบและโครงสร้างที่กำหนดไว้ หากเครื่องมือได้มาจากการแสวงหาที่ดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุงตัวนวัตกรรม จากนั้นจึงทำการตรวจสอบเบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญหรือครูที่ชำนาญการแต่ละด้านเกี่ยวกับความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ต่อไป

ขั้นที่ 5 การทดลองใช้นวัตกรรม

การทดลองใช้นวัตกรรมควรดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของตัวนวัตกรรมโดยอาจมีการทดลองกับกลุ่มเล็ก ๆ หรือที่เรียกว่า ทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อปรับปรุงคุณภาพส่วนต่างๆ เช่น ภาษา การลำดับเนื้อเรื่อง
2. การทดลองหาประสิทธิภาพในแต่ละส่วนของนวัตกรรม (Operation Testing) หรือที่เรียกว่า การทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก
3. การทดลองหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมในสถานการณ์จริง (Field Testing) หรือที่เรียกว่า การทดลองภาคสนาม ซึ่งการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมจากการทดลองใช้สามารถทำได้หลายแนวทาง เช่น
 1. ให้ผู้เชี่ยวชาญหรือครูที่ชำนาญการเป็นที่ยอมรับ ตรวจสอบเครื่องมือด้านเนื้อหา ความเหมาะสมกับสภาพปัญหา กลุ่มนักเรียนหรือด้านอื่น ๆ
 2. การบรรยายคุณภาพ หรือการเปรียบเทียบคุณภาพก่อนและหลังใช้นวัตกรรม ทำได้โดยการทดลองใช้นวัตกรรมกับนักเรียนกลุ่มเล็ก ๆ 1 - 3 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้าน ความชัดเจนของภาษา การลำดับเนื้อหาหรือด้านอื่น ๆ
 3. การคำนวณค่าร้อยละของนักเรียน (P) ที่สอบผ่านแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่กำหนดจุดผ่านไว้ P% ของคะแนนเต็ม วิธีการนี้เหมาะกับการนำไปใช้กับนักเรียนค่อนข้างใหญ่ ตัวอย่าง เช่น $P_1 : P_2 = 80 : 70$ หมายถึง การกำหนดคะแนนจุดผ่าน 70% และมีเด็ก 80% สอบผ่าน
 4. การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการสอนโดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่น $E_1/E_2 = 80/90$ หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการใช้นวัตกรรม (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) กับหลังการใช้นวัตกรรม (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) เป็น 80 ต่อ 90 วิธีการนี้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มค่อนข้างใหญ่เช่นกัน

ขั้นที่ 6 การประเมินผลการใช้นวัตกรรม

ในขั้นตอนนี้ครูจะต้องรวบรวมข้อมูลผลการใช้นวัตกรรมด้วยเครื่องมือและเทคนิควิธีต่าง ๆ หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองใช้นวัตกรรมแล้วเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนการใช้นวัตกรรม ถ้าผลจากการทดลองใช้นวัตกรรมสามารถแก้ปัญหาที่พบได้ การประเมินผลการใช้ก็จะแสดงถึงคุณค่าของนวัตกรรมนำไปใช้เขียนรายงานผลการใช้และขยายผลต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย รวมทั้งการประเมินคุณภาพของนวัตกรรม และแผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือเหล่านี้ ได้แก่ แบบสอบถาม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดเจตคติ เป็นต้น คุณภาพที่สำคัญของเครื่องมือมีดังนี้

1. **ความตรงหรือความเที่ยงตรง (validity)** หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือที่วัดหรือเก็บข้อมูลได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัดหรือวัดได้ตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด วัดได้ครอบคลุม ครบถ้วนตามเนื้อหาหรือคุณลักษณะที่ต้องการให้วัด และวัดได้ถูกต้องตรงตามความเป็นจริง ความตรงเปรียบเสมือนหัวใจสำคัญของคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทุกชนิด จึงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญมากที่สุด การพิจารณาว่าเครื่องมือวัดใดมีความตรงมากน้อยเพียงใดนั้นจะต้องพิจารณาจากแง่มุมต่าง ๆ และจะต้องใช้เหตุผลพิจารณาประกอบกับข้อมูลเชิงสถิติด้วย ความตรงของเครื่องมือ ได้แก่ 1) **ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity)** หมายถึง ความสามารถของข้อคำถามในการวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ หรือตรงตามพฤติกรรม และเนื้อหาที่ต้องการวัด และเมื่อรวบรวมข้อคำถามทุกข้อเป็นเครื่องมือทั้งฉบับ สามารถวัดได้ครอบคลุมพฤติกรรมและเนื้อหาที่ต้องการวัด และเป็นตัวแทนที่ดีของจุดประสงค์และเนื้อหาการเรียนรู้ มีการกำหนดสัดส่วนหรือกำหนดน้ำหนักพอเหมาะระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดกับเนื้อหา การตรวจสอบความตรงประเภทนี้ ทำได้โดยการพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่กำหนดและนำมาแสดงไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นเกณฑ์ในการตัดสิน ความตรงประเภทนี้มักใช้สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) **ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ (criterion related validity)** หมายถึงความสามารถของเครื่องมือในการวัดพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอกอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งวัดได้จากเครื่องมือชนิดอื่น ความตรงประเภทนี้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่ได้จากการวัดพฤติกรรมของบุคคลเป็นหลัก และอาศัยข้อมูลที่ได้จากการวัดจากสภาพเวลาที่แตกต่างกันเป็นเกณฑ์ 3) **ความตรงตามทฤษฎี (construct validity)** หรือความตรงคุณลักษณะหรือความตรงตามโครงสร้างหมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการวัดได้ตรงตามพฤติกรรมหรือคุณลักษณะ (trait) ทางจิตวิทยาที่ต้องการวัดซึ่งเป็นโครงสร้างของเรื่องตามที่กำหนดไว้ในทฤษฎีนั้น ๆ การตรวจสอบความตรงชนิดนี้ส่วนใหญ่ใช้กับเครื่องมือที่ใช้วัดคุณลักษณะด้านจิตใจหรือสิ่งที่เป็นนามธรรมซึ่งวัดโดยตรงได้ยาก เช่น เซาว์ปัญญา บุคลิกภาพ คุณธรรม จริยธรรม เป็นต้น

2. **ความเที่ยง หรือความเชื่อมั่น (reliability)** หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการให้ผลการวัดผู้เรียนกลุ่มเดียวกันคนที่แน่นอน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือความคงเส้นคงวาของผลการวัดหลาย ๆ ครั้งของผู้เรียนในกลุ่มเดียวกัน ถ้าเครื่องมือวัดมีความเที่ยงสูงไม่ว่าจะทำการวัดกี่ครั้งผู้เรียนคนเดิมก็จะได้คะแนนหรืออันดับที่คงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง แสดงให้เห็นว่ามีความคลาดเคลื่อนในการวัดต่ำ ถ้าเครื่องมือวัดมีความเที่ยงต่ำผลการวัดก็เปลี่ยนแปลง ไปจากเดิม ทำให้ไม่สามารถตัดสินได้ว่าจะยึดถือผลการวัดครั้งใดเป็นข้อมูลในการประเมิน ดังนั้นแบบทดสอบที่ดีต้องมีความเที่ยงหรือความเชื่อมั่นสูง

3. ความยากง่าย (difficulty) หมายถึง สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้องต่อจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นทั้งหมด เช่น ถ้าผู้เข้าสอบจำนวน 30 คน มีผู้ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้อง 15 คน ค่าความยากง่ายหาได้จากจำนวนคนที่ตอบถูกต้องหารด้วยจำนวนคนทั้งหมดซึ่งได้เท่ากับ 0.50 ค่าความยากง่ายเป็นค่าที่บอกให้ทราบว่าคำถามข้อนั้นง่ายหรือยาก ถ้าข้อสอบยากค่าความยากง่ายจะต่ำ ถ้าข้อสอบง่ายค่าความยากง่ายจะสูง ข้อสอบที่ดีไม่ยากและไม่ง่ายจนเกินไปคือ ยากง่ายปานกลางหมายถึง มีคนครึ่งหนึ่งตอบถูกต้องซึ่งค่าในอุดมคติคือ 0.50 ค่าความยากง่ายมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ข้อสอบที่ใช้ได้มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 0.80 ค่าความยากง่ายเป็นคุณสมบัติที่เน้นเฉพาะเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม เนื่องจากการวัดผลแบบอิงกลุ่มต้องการจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มๆ

4. อำนาจจำแนก (discrimination) หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการจำแนกบุคคลออกเป็นกลุ่มๆ ได้ ถ้าเครื่องมือนั้นเป็นการวัดแบบอิงกลุ่มสามารถจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อนได้ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง 1 ค่าที่ใช้ได้ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป สำหรับการวัดผลแบบอิงเกณฑ์แบบทดสอบสามารถจำแนกคนที่รู้กับคนที่ไม่รู้ออกจากกันได้ สำหรับเครื่องมือวัดผลชนิดอื่น เช่น แบบวัดเจตคติ อำนาจจำแนกเป็นความสามารถในการจำแนกคนที่มีความรู้กับคนที่ไม่มีคุณลักษณะออกจากกันได้

5. ความเป็นปรนัย (objectivity) เป็นความชัดเจน ถูกต้องตามหลักวิชาและความเข้าใจที่ตรงกันทั้งคำชี้แจงหรือข้อคำถาม การใช้ภาษาที่เหมาะสมกับวัยและระดับความรู้ของผู้เรียน ไม่ว่าใครเป็นผู้ปฏิบัติหรือตอบคำถาม จะต้องปฏิบัติหรือบอกได้ตรงกันว่าข้อคำถามในเครื่องมือถามอะไร การตรวจให้คะแนน ไม่ว่าใครเป็นผู้ตรวจในคำตอบเดียวกันต้องได้คะแนนที่ตรงกัน การแปลความหมายของคะแนนที่ตรงกันด้วย ความเป็นปรนัยเป็นคุณภาพที่จำเป็นสำหรับเครื่องมือวิจัยทุกชนิด หากเครื่องมือไม่มีความเป็นปรนัยแล้วจะทำให้ความตรงและความเที่ยงของเครื่องมือต่ำด้วย

จะเห็นได้ว่า ในการทำวิจัยไม่ว่าจะเป็นการค้นหาคำตอบหรือแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา เครื่องมือที่ใช้ทั้งนวัตกรรมซึ่งเป็นเครื่องมือในการทดลอง และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรตาม และเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพของนวัตกรรม จำเป็นต้องเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพ กล่าวคือต้องสร้างตามขั้นตอนการสร้างที่ถูกต้อง มีการตรวจสอบคุณภาพจนเชื่อถือได้ จึงจะช่วยให้ผลการวิจัยถูกต้องและเชื่อถือได้ ซึ่งครูผู้วิจัยต้องตระหนักและดำเนินการให้ถูกต้อง เพื่อให้ครูเป็นครูนักวิจัยที่มีคุณภาพ เครื่องมือดังกล่าว ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับตอบคำถามการวิจัยที่เชื่อถือได้ตามหลักวิชาการ และมีข้อมูลยืนยันว่านวัตกรรมได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ จนน่าเชื่อถือได้ว่าสามารถพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริงคุณภาพที่สำคัญของเครื่องมือได้แก่ ความตรง ความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเที่ยง และความเป็นปรนัย รวมทั้งองค์ประกอบอื่นๆ ไปของเครื่องมือชนิดนั้นๆ

เอกสารอ้างอิง

- นิตยารัตน์ คงนาลี. (2559). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. นครศรีธรรมราช : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- นิตยารัตน์ คงนาลี. (2562). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. นครศรีธรรมราช : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- นิตยารัตน์ คงนาลี. (2561). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. นครศรีธรรมราช : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- พรทิพย์ ไชยโส. (2535). การสร้างเครื่องมือวัดผลด้านพุทธิพิสัยและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดผลด้านพุทธิพิสัย. ใน สุโขทัยธรรมมาธิราช. เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หน้า 317-368). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2540). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2534). การเรียนรู้ของผู้เรียนกับการวัดและประเมินผลการศึกษา. ใน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. เอกสารการสอนชุดวิชาจิตวิทยาและสังคมวิทยาพื้นฐานเพื่อการวัดและประเมินผลการศึกษา (หน้า 62-103). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- _____. (2434). รายงานการวิจัยเรื่องการประเมินผลการเรียนรู้ : ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
- _____. (ม.ป.ป.). รวบรวมทศวรรษวิชา 2702639 ทฤษฎีการวัดและการประเมิน. (เอกสารอัดสำเนา)
- _____. (2544). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.