

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับคณาจารย์สถาบันการพลศึกษา โดยเสนอในประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาตัวบ่งชี้
 - 1.1 ความหมายและลักษณะของตัวบ่งชี้
 - 1.2 ประโยชน์ของตัวบ่งชี้
2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถนะ
 - 2.1 ความหมายและการพัฒนาสมรรถนะ
 - 2.2 การประเมินสมรรถนะ
3. เทคโนโลยีและการสื่อสารสำหรับครู
4. การบูรณาการไอซีทีสำหรับครู
5. กรอบสมรรถนะด้านไอซีทีขององค์กรยูเนสโก
6. มาตรฐานด้านไอซีทีสำหรับครู
7. เทคนิคการวิจัยแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research)
8. การวิเคราะห์ห้วงคำประกอบ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาตัวบ่งชี้

ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้ตามประเด็นย่อย ๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ความหมายและลักษณะของตัวบ่งชี้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า ตัวบ่งชี้เป็นคำแปลของ indicator เนื่องจากเป็นคำที่ชัดเจนเกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษา ซึ่งมีนักวิชาการที่ให้ความหมายของคำว่าตัวบ่งชี้ใกล้เคียงกันดังนี้ วิโรจน์ สารรัตนะ (2553) กล่าวถึงตัวบ่งชี้ (indicator) ว่ามีความหมายใกล้เคียงกับคำว่า ดัชนี (index) แต่ตัวบ่งชี้มีความหมายกว้างกว่าดัชนีซึ่ง ดัชนีจัดว่าเป็นตัวบ่งชี้ชนิดหนึ่ง โดยที่ลักษณะของดัชนีต้องอยู่ในรูปของอัตราส่วนระหว่างปริมาณสองจำนวน แต่ตัวบ่งชี้ไม่มีข้อจำกัดว่าจะต้องอยู่ในรูป

อัตราส่วน วรณิ เกมเกตุ (2540) ได้ให้ความหมายว่า ตัวบ่งชี้เป็นสารสนเทศหรือค่าที่สังเกตได้เชิงปริมาณหรือค่าที่สังเกตได้เชิงคุณภาพซึ่งใช้บ่งบอกสถานะของสิ่งที่มุ่งวัดหรือสะท้อนลักษณะรวมทั้งปัญหาหรืออุปสรรคของการดำเนินงานอย่างกว้าง ๆ ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งซึ่งสอดคล้องกับเจ็จันทรังสถิตย์อยู่ และแสง ปิ่นมณี (2529 อ้างใน รุ่งรังษิ วิบูลชัย, 2544) ที่ให้ความหมายว่า ตัวบ่งชี้เป็นสารสนเทศอย่างหนึ่งที่ได้มาจากการประมวลผลโดยใช้มาตรการทางสถิติคำนวณขึ้น เพื่อใช้ประโยชน์ในการกำหนดนโยบายการวางแผนและการบริหารงานการติดตามผลการดำเนินงานและการจัดลำดับการพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ (2546 อ้างถึงใน สุดสวัสดิ์ ประไพเพชร, 2551) ให้ความหมายว่าเป็นสารสนเทศเชิงปริมาณหรือสารสนเทศเชิงคุณภาพ ที่บ่งบอกถึงสิ่งที่ต้องการตรวจสอบ เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือปัทสถานทีแสดงไว้ เพื่อแสดงหรือบ่งบอกว่าสูงหรือต่ำประการใด ซึ่งเป็นการสะท้อนลักษณะหรือการดำเนินงานทำให้สามารถวินิจฉัยชี้ภาวะช่วยชี้บพบท หน้าที่ตลอดจนปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ส่วน อานุกาพ ชงภักดี (2543); นงลักษณ์ วิรัชชัย (2551); รัตนพร ไกรถาวร (2545)

สุรพงศ์ เอื้อศิริพรฤทธิ (2547) ได้ให้ความหมายไว้คล้ายกันว่าหมายถึง ตัวแปรตัวประกอบหรือองค์ประกอบที่มีค่าแสดงถึงลักษณะหรือปริมาณของระบบการศึกษาหรือสภาพทีต้องการศึกษา ส่วนใดส่วนหนึ่ง ณ จุดเวลาหรือช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งมีลักษณะเชิงคุณภาพหรือปริมาณโดยการนำข้อมูลหรือตัวแปรหรือข้อเท็จจริงมาสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดคุณค่าที่สามารถชี้ให้เห็นคุณลักษณะหรือสภาพการณ์นั้นได้และใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาทีต่างกันเพื่อให้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของสภาพทีต้องการศึกษาได้และเป็นเครื่องมือหรือสิ่งทีบ่งบอกถึงความก้าวหน้าความสำเร็จหรือไม่สำเร็จของกิจกรรมหรือกระบวนการดำเนินงานเมื่อเทียบกับเกณฑ์ทีกำหนดในมิติต่าง ๆ ทั้งในเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ตัวบ่งชี้ หมายถึง สารสนเทศทีอยู่ในรูปของข้อความ ตัวประกอบ ตัวแปรหรือค่าทีสังเกตได้จากตัวเลขหรือข้อเท็จจริงมาสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดค่าหรือคุณค่าทีสามารถชี้ให้เห็นลักษณะของสภาพ การดำเนินงานหรือผลการดำเนินงานนั้น ๆ ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

ลักษณะของตัวบ่งชี้

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ (2539) กล่าวถึงลักษณะตัวบ่งชี้ ทีดีควมมีลักษณะดังนี้

1. มีความเป็นกลาง (Neutrality) หมายถึง ความไม่ลำเอียงของตัวบ่งชี้ ยกเว้นตัวอย่าง เช่น ตัวบ่งชี้ผลิตภาพของแรงงาน (Labor Productivity) ซึ่งวัดด้วยอัตราส่วนระหว่างรายได้ต่อค่าใช้จ่ายแรงงาน เมื่อนำตัวบ่งชี้ไปใช้ในหน่วยงาน ประเภทผลิตและประเภทบริการจะทำให้ขาดความเป็นกลาง

เพราะการปฏิบัติงานประเภทบริการนั้นต้องใช้บุคลากรจำนวนมาก ส่วนการปฏิบัติงานประเภทการผลิตใช้เครื่องจักรกลมากกว่าแรงงาน

2. มีความเป็นวัตถุวิสัย (Objectivity) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับค่าของตัวบ่งชี้ไม่ได้เกิดจากการคิดเอาเองของผู้วิจัย แต่ขึ้นอยู่กับสภาวะที่เป็นอยู่หรือที่เป็นรูปธรรม

3. มีความไวต่อความแตกต่าง (Sensitivity) หมายถึง ความสามารถของตัวบ่งชี้ที่จะวัดความแตกต่างระหว่างหน่วยวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

4. ค่าของมาตรวัด หรือตัวบ่งชี้ที่ได้ความมีความหมาย หรือตีความ ได้อย่างสะดวก (Meaningfulness & Interpretability) กล่าวคือ ค่าของมาตรวัดควรมีจุดสูงสุดและต่ำสุดที่ง่ายต่อความเข้าใจ เช่น มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 10 หรือระหว่าง 0 ถึง 100 ค่าของตัวบ่งชี้ที่ได้จากการวัด หากอยู่ที่ 60 จะตีความได้ว่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย (50) เพียงเล็กน้อย แต่หากค่าของมาตรวัดและตัวบ่งชี้ไม่มีค่าสูงสุด (หรือต่ำสุด) ที่แน่นอน เช่น วัดออกมาแล้วได้ 50 หรือ 120 ก็ไม่ทราบว่าเป็น 50 หรือ 120 นั้นจะตีความได้อย่างไร

5. ความถูกต้องในเนื้อหาของตัวบ่งชี้ที่นำมาใช้ (Content Validity) ในการศึกษาหรือพัฒนาตัวบ่งชี้จะต้องศึกษาให้แน่ชัดว่าเนื้อหาในเรื่องที่ศึกษานั้น ๆ คืออะไร ตัวบ่งชี้ที่ดีต้องมีความถูกต้องในเนื้อหาที่ต้องการวัด

6. ความถูกต้องในการพัฒนาตัวบ่งชี้ (Development Validity) การพัฒนาตัวบ่งชี้ คือการนำเอาตัวแปรหลาย ๆ ตัวมารวมกัน ไม่ว่าจะนำมาบวกกันหรือคูณกันความถูกต้องในการพัฒนาจึงขึ้นอยู่กับความสามารถพิสูจน์ได้ในเชิงทฤษฎีสอดคล้องกับเชิงประจักษ์ตามที่ปรากฏ

พรพันธุ์ บัณฑิตพันธุ์ และบุญเลิศ เลี้ยวประไพ (2531) กล่าวว่า โดยทั่วไปลักษณะของตัวบ่งชี้ที่ดี จะต้องประกอบด้วยคุณสมบัติต่อไปนี้

1. มีความตรงสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการได้
2. มีความไวสามารถแสดงความแตกต่างได้ แม้สถานการณ์ที่วัด จะเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย
3. มีความเฉพาะเจาะจง จะเปลี่ยนแปลงก็แต่เฉพาะสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรนั้นโดยตรงเท่านั้น
4. มีความเชื่อถือได้ ค่าที่ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพควรจะสอดคล้องกัน ถ้าวัดในสิ่งเดียวกัน ไม่ว่าจะผู้วัดจะเป็นกลุ่มใดก็ตาม

วิโรจน์ สารรัตนะ (2553) สรุปคุณลักษณะที่ดีของตัวบ่งชี้ ดังนี้

1. บ่งบอกถึงสภาวะของสิ่งที่มุ่งวัดอย่างกว้าง ๆ ไม่เฉพาะเจาะจง
2. กำหนดเป็นตัวเลขได้หรืออยู่ในรูปเชิงปริมาณ มิใช่เป็นข้อความบรรยายเท่านั้น

3. เป็นค่าชั่วคราว สามารถผันแปรได้ตามเวลาและสถานที่
4. บ่งชี้การดำเนินงานว่าเป็นอย่างไร บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ ใช้ระบุปัญหาหรือสภาพการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ได้
5. มีความเป็นวัตถุประสงค์ เป็นกลาง ไม่ลำเอียง การตัดสินใจของตัวบ่งชี้มิได้เกิดจากการคิดเอาเอง
6. มีความไวต่อความแตกต่าง แสดงความแตกต่างได้แม้สถานการณ์ที่วัดจะเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย
7. มีความหมายและตีความหมายได้ ค่าของมาตรวัดควรมีจุดสูงสุดและต่ำสุดง่ายแก่ความเข้าใจ
8. มีความถูกต้องในเนื้อหา (content validity) ที่นำมาสร้างเป็นตัวบ่งชี้
9. มีความถูกต้องในการสร้าง (construct validity) มีวิธีการคัดเลือกตัวแปร การรวมการกำหนดน้ำหนักของตัวแปรที่ถูกต้อง
10. มีความตรง สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ และสามารถเปรียบเทียบได้
11. มีความเชื่อถือได้ ค่าที่ได้ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพควรสอดคล้องกัน ถ้าวัดในสิ่งเดียวกัน ไม่ว่าผู้วัดจะเป็นกลุ่มใด
12. มีความเฉพาะเจาะจง แสดงในประเด็นที่สนใจเพียงประเด็นเดียว จะเปลี่ยนแปลงก็แต่เฉพาะสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรนั้น โดยตรง
13. สอดคล้องกับนโยบายที่เกี่ยวข้อง ให้สารสนเทศเพียงพอต่อผู้มีอำนาจตัดสินใจในนโยบาย
14. มีความเชื่อมั่นและมีการปรับให้ทันสมัยอยู่เสมอ
15. มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้อื่นเพื่อการวิเคราะห์โดยภาพรวม
16. เป็นหน่วยพื้นฐานในการสร้างทฤษฎี

จากการศึกษาลักษณะของตัวบ่งชี้ที่ดี จะเห็นได้ว่าการจะพัฒนาตัวบ่งชี้ให้เป็นเครื่องมือที่มีลักษณะของความเป็นกลาง มีความไวในการจัดสถานะหรือผลการปฏิบัติงาน อีกทั้งเป็นที่ยอมรับของบุคลากรในองค์กรหรือสถาบัน ขั้นตอนการพัฒนาตัวบ่งชี้ต้องมีความถูกต้องของเนื้อหาที่ต้องการวัด สามารถพิสูจน์ได้ทั้งข้อมูลเชิงประจักษ์และเชิงทฤษฎี

ประโยชน์ของตัวบ่งชี้

ประยูร เจริญสุข (2554 อ้างถึงใน Pollate, 1990) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของตัวบ่งชี้ทางการศึกษาไว้ดังนี้

1. เป็นข้อความกำหนดนโยบาย ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบในการวางแผน คือ ขาดความชัดเจน ในการกำหนดวัตถุประสงค์และนโยบาย มักจะระบุในลักษณะที่กว้างมากเกินไปการนำ ตัวบ่งชี้มาใช้ ในข้อความกำหนดนโยบายจะช่วยให้ทราบสิ่งที่ต้องการในการให้บรรลุผลตามนโยบายได้ชัดเจนขึ้น

2. ติดตามผลในระบบการศึกษา การใช้ตัวบ่งชี้ทางการศึกษาในการติดตามผล การเปลี่ยนแปลงมีความสำคัญมาก เพราะช่วยตรวจสอบว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นไปในทิศทาง ที่ต้องการ หรือพึงประสงค์หรือไม่ ซึ่งจะต้องมีการใช้วัดอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง จึงจะสามารถใช้ ประโยชน์ในการพัฒนาการศึกษาได้

3. พัฒนาการวิจัยเกี่ยวกับระบบการศึกษา ตัวบ่งชี้มีประโยชน์ต่อการพัฒนาการวิจัย โดยเฉพาะตัวบ่งชี้รวมสามารถใช้แทนลักษณะของระบบการศึกษาในงานวิจัย โดยนำไปใช้วิเคราะห์ เพื่อศึกษาวิจัยในแง่มุมต่าง ๆ ความต้องการได้ถูกต้องและน่าเชื่อถือ ดีกว่าการใช้ตัวแปรเดียว หรือ ตัวแปรย่อยแต่ละตัว ซึ่งถือว่าเป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์เท่านั้น

4. จัดกลุ่มระบบการศึกษา ตัวบ่งชี้ช่วยทำให้การจัดแบ่งกลุ่มในระบบการศึกษา มีความตรง และความเที่ยงทำให้ประเทศที่มีระบบการศึกษาในกลุ่มเดียวกันสามารถใช้ข้อมูลอภิปรายแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกันได้ นอกจากนี้การจัดแบ่งกลุ่มยังช่วยชี้ให้เห็นถึงลักษณะที่เหมือนหรือแตกต่างกัน ในการศึกษา ใช้ในการเปรียบเทียบในการศึกษาระหว่างจังหวัดภายในประเทศหรือระหว่างประเทศได้ ซึ่งดีกว่าการใช้ตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง หรือใช้ตัวแปรและชนิดหลาย ๆ ตัว การสร้างตัวบ่งชี้รวมจะช่วย ลดความผิดพลาดได้

นางลักษณ์ วิรัชชัย (2541) ได้รวบรวมประโยชน์ของตัวบ่งชี้จากแนวคิดของบุคคลต่าง ๆ อาทิ Johnstone (1981) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของตัวบ่งชี้ทางการศึกษาว่าจะเป็นประโยชน์ในด้านการกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์การศึกษาด้านการกำกับและการประเมินระบบการศึกษา Burstein, L. Oakes, & Guiton (1992) รวมทั้ง Bottany & Walberg (1994) ได้ขยายความเพิ่มเติมว่าตัวบ่งชี้ ทางการศึกษาเป็นประโยชน์มากในการประกันคุณภาพ (Quality assurance) และการแสดงความรับผิดชอบ ต่อหน้าที่ (Accountability) Resnick Nolan and Resnick (1995) เสนอว่าตัวบ่งชี้ทางการศึกษาเป็นประโยชน์ อย่างมากต่อการกำหนดเป้าหมายที่ตรวจสอบได้และสรุปว่าในด้านการประเมินผลของระบบการศึกษา ตัวบ่งชี้ทางการศึกษาเป็นประโยชน์มากในการกำกับและประเมินผลระบบการศึกษา การจัดอันดับ การศึกษา การประกันคุณภาพ และการแสดงความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่กำหนดเป้าหมายที่ตรวจสอบได้ การปรับปรุงและพัฒนาการศึกษาโดยใช้ผลการประเมินเป็นแนวทางซึ่งจะเรียกตัวบ่งชี้ประเภทนี้ ว่าตัวบ่งชี้ผลการปฏิบัติงาน (Performance indicator)

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถนะ

ความหมายและการพัฒนาสมรรถนะ

จากการศึกษาความหมายของสมรรถนะ (Competency) พบว่า ได้มีผู้ให้ความหมายของสมรรถนะ ในมุมมองต่าง ๆ ที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

วูดร๊าฟ (Woodruffe, 1992 : 17) ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถนะ หมายถึง กลุ่มของพฤติกรรมตามความต้องการของตำแหน่งที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในงานและหน้าที่ ซึ่งประกอบด้วยความรู้ ทักษะ และแรงจูงใจ หรือคุณลักษณะของบุคคลนั้น

ลูซีเยและเรฟซิงเกอร์ (1999) ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถนะ หมายถึง ทักษะ ความรู้ และคุณลักษณะที่อยู่ในตัวบุคคล ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานของบุคคล โดยสมรรถนะจะช่วยส่งเสริมให้การปฏิบัติของบุคคลประสบความสำเร็จ

แมคคิลแลนด์ (สุบรรณ เอี่ยมวิจารณ์, 2548 : 52) ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถนะ หมายถึง คุณลักษณะที่ซ่อนอยู่ภายในปัจเจกบุคคล ซึ่งสามารถผลักดันให้ปัจเจกบุคคลนั้นสร้างผลการปฏิบัติงานที่ดีหรือตามเกณฑ์ที่กำหนดในงานที่ตนรับผิดชอบ

ปิยะชัย จันทรวงศ์ไพศาล (2548 : 71) ได้กล่าวไว้ว่า ไม่ว่าจะสมรรถนะในแบบจำลองใดก็ตามจะมีลักษณะที่สำคัญ 3 ประการคือ 1) สมรรถนะ ส่วนที่มองเห็นได้ชัด ได้แก่ ทักษะและความรู้ และส่วนที่ซ่อนเร้นอยู่ ได้แก่ พฤติกรรมที่สะท้อนมาจากค่านิยม อุปนิสัย ทัศนคติ และแรงขับ 2) สมรรถนะ ต้องแสดงให้เห็นถึงผลงาน 3) ผลงานนั้นต้องสามารถวัดค่าได้ทั่วไป ดังนั้น สมรรถนะจึงเป็นความสามารถของบุคคลในการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ซ่อนอยู่ภายในบุคคลนั้น ๆ จะมองคัพประกอบได้แก่ ทักษะ เป็นสิ่งที่บุคคลกระทำได้

ความรู้ เป็นความรู้เฉพาะด้านของบุคคล ความเชื่อใจตน เป็นสิ่งที่บุคคลเชื่อว่าตนเองเป็นคุณลักษณะ เป็นบุคลิกลักษณะประจำตัวของบุคคลหรือสิ่งที่อธิบายถึงบุคคลผู้นั้น เจตคติ ซึ่งเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของบุคคลอย่างไรก็ตามการที่จะพิจารณาว่าสิ่งใดที่จะสามารถเรียกว่าสมรรถนะได้นั้นจะต้องประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. เป็นความรู้ ความสามารถ ทักษะและคุณลักษณะต่าง ๆ ของบุคคลซึ่งสะท้อนออกมาในรูปแบบของพฤติกรรมการทำงาน
2. มีความสัมพันธ์กับงานหรือสะท้อนถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน
3. สังเกตได้ วัดหรือประเมินได้อย่างเป็นระบบด้วยวิธีการหรือเครื่องมือที่เหมาะสม
4. สร้างหรือพัฒนาให้มีในตัวบุคคลได้

สุกัญญา รัศมีธรรมโชติ (2547 : 47-49) ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถนะประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้คือ

1. ทักษะ หมายถึง สิ่งที่บุคคลกระทำได้และฝึกปฏิบัติเป็นประจำจนเกิดความชำนาญ
2. ความรู้ หมายถึง ความรู้เฉพาะด้านของบุคคล
3. ความรู้สึกต่อตนเอง หมายถึง เจตคติ ค่านิยมและความคิดเห็นเกี่ยวกับภาพลักษณ์ของตนหรือสิ่งที่บุคคลเชื่อว่าตนเองเป็น
4. คุณลักษณะ หมายถึง บุคลิกลักษณะประจำตัวของบุคคล เป็นสิ่งที่อธิบายถึงบุคคลผู้นั้น
5. แรงจูงใจ หมายถึง แรงจูงใจหรือแรงขับภายในซึ่งทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมที่มุ่งไปสู่สิ่งที่เป็นเป้าหมาย องค์ประกอบทางด้าน ความรู้และทักษะ ถือว่าเป็นส่วนที่คนแต่ละคนสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้ไม่ยากนักด้วยการศึกษาค้นคว้า (ทำให้เกิดความรู้) และฝึกฝนปฏิบัติ (ทำให้เกิดทักษะ) ในขณะที่องค์ประกอบที่เหลือคือ เจตคติ ค่านิยมและความคิดเห็นเกี่ยวกับภาพลักษณ์ของตน บุคลิก ลักษณะประจำตัวของบุคคล แรงจูงใจหรือแรงขับภายในของแต่ละบุคคล

ดังนั้นสมรรถนะ จึงเป็นสิ่งที่ประกอบขึ้นมาจากความรู้ ทักษะและเจตคติ ซึ่งสามารถ แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ

1. สมรรถนะขั้นพื้นฐาน หมายถึง ความรู้หรือทักษะพื้นฐานที่บุคคลจำเป็นต้องมีในการทำงาน ซึ่งสมรรถนะพื้นฐานเหล่านี้ ไม่ทำให้บุคคลมีผลงานที่แตกต่างจากบุคคลอื่น ๆ หรือไม่สามารถทำให้บุคคลมีผลงานแตกต่างจากบุคคลอื่น
2. สมรรถนะที่ทำให้บุคคลแตกต่างจากบุคคลอื่น ๆ หมายถึง ปัจจัยที่ทำให้บุคคลมีผลการทำงานสูงกว่ามาตรฐานหรือดีกว่าบุคคลทั่วไป ซึ่ง สมรรถนะ ในกลุ่มนี้จะมุ่งเน้นการใช้ความรู้ ทักษะและคุณลักษณะอื่น ๆ (รวมถึง ค่านิยม แรงจูงใจและเจตคติ) เพื่อช่วยให้เกิดผลสำเร็จที่ดีเลิศในงาน

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความรู้ ทักษะและเจตคติ เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งนั้น ไม่ใช่สมรรถนะ แต่เป็นส่วนประกอบที่ก่อให้เกิดสมรรถนะได้ โดยภาพรวมแล้วการที่จะมีสมรรถนะได้ก่อนอื่นต้องมีความรู้เฉพาะบุคคล ไม่ว่าจะเป็นความรู้แบบชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) หรือความรู้แบบฝังลึก (Tacit Knowledge) ซึ่งความรู้ทั้ง 2 แบบนี้ ถ้ามีการนิยามออกมาในแบบจำลองที่ชัดเจน เชื่อมโยงไปทางทักษะในการทำงานก็จะทำให้เกิดสมรรถนะได้แต่ว่า ทักษะนั้นไม่ได้เกิดขึ้นทันที ต้องมีการฝึกฝน และลงมือปฏิบัติ หากมีความเชี่ยวชาญแล้วก็จะเกิดสมรรถนะ ทักษะ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หรือการนำเอาทักษะไปสู่สมรรถนะนั่นเอง

การพัฒนาสมรรถนะ

การพัฒนาสมรรถนะนั้นคือการจัดทำหลักสูตรที่สามารถทำให้ครูมีความรู้ ทักษะ และมืออยู่ด้วยกันหลายแนวคิดด้วยกันขึ้นอยู่กับบทบาท การนำไปใช้และผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยวิธีการพัฒนา เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประสบการณ์ที่ต้องการ สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. การพัฒนาแบบพฤติกรรมนิยม (Behavioral Approach) นักทฤษฎีตามแนวคิดนี้ก็จะ ได้แก่ วัตสัน (Watson) ธอร์นไดค์ (Thorndike) และสกินเนอร์ (Skinner) ตามแนวคิดทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าพฤติกรรมของบุคคลเป็นผลที่เกิดขึ้นจากปฏิสัมพันธ์ของคนกับสิ่งแวดล้อม และนักทฤษฎีกลุ่มยังมีความเชื่อว่า การปฏิบัติจะทำให้เกิดความรู้ประสบการณ์และการปฏิสัมพันธ์ (Mcnerney, 1998 : 143-144) ดังนั้นสมรรถนะตามมุมมองของนักพฤติกรรมนิยมคือ เน้นผลผลิตที่เกิดจากการทำงานของบุคคล มองผลผลิตออกเป็นรูปธรรมและสามารถวัดได้อย่างชัดเจน การอ้างอิงสมรรถนะจึงถูกพิจารณาจากพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้วัดได้ ให้ความสำคัญกับความแตกต่างของแต่ละบุคคล ดังนั้นในการวัดสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) จึงพิจารณาความสามารถที่ปรากฏชัดเจนของคุณลักษณะทางด้านทักษะ ความรู้และความสามารถในการนำไปใช้ (McKenzie, 1995 : 5)

ตัวแบบการพัฒนาที่สำคัญของวิธีการพฤติกรรมนิยมคือ ตัวแบบความเชี่ยวชาญเชิงการปฏิบัติ และตัวแบบความเชี่ยวชาญเชิงเทคนิควิธี ตัวแบบความเชี่ยวชาญเชิงการปฏิบัติ จะใช้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ จะใช้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติในสถานการณ์ต่าง ๆ ของการทำงานเป็นพื้นฐาน ซึ่งหลักวิชาต่าง ๆ สามารถเปลี่ยนแปลงไปตามการปฏิบัติ ทฤษฎีการปฏิบัติอยู่บนมโนทัศน์ของวิธีการปฏิบัติและการทดลองในสถานการณ์ใหม่ ๆ มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ที่เกี่ยวข้องบนพื้นฐานของการแสดงออกถึงความเชี่ยวชาญ ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับตัวแบบความเชี่ยวชาญเชิงเทคนิควิธี ซึ่งมีพื้นฐานมาจากพฤติกรรมเชิงประจักษ์ นั่นคือ สมรรถนะ ความเชี่ยวชาญจะปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนในผู้เชี่ยวชาญในระบบวิชาชีพ ทฤษฎีการปฏิบัติอยู่บนมโนทัศน์ของการประยุกต์เทคนิควิธีการจัดการกับปัญหาต่างๆซึ่งการพัฒนาแบบนี้เน้นที่ทักษะที่ได้จากการทำงานและทักษะที่สามารถวัดผลได้ ฉะนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีการเน้นการใช้เครื่องมือทั้งที่เป็น Hardware และ Software และสามารถแก้ปัญหาเบื้องต้นในการแก้ปัญหาได้

2. การพัฒนาแบบองค์รวม วิธีนี้มีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ทางสติปัญญาที่เห็นว่าสมรรถนะมีความซับซ้อนและไม่สามารถแยกส่วนออกจากกันได้หรือแยกเป็นอิสระต่อกันได้ แต่จะรวมกันเป็นกลุ่ม โครงสร้างหรือรวบรวมองค์ประกอบต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาและสถานที่ของผู้ปฏิบัติ องค์ประกอบต่าง ๆ ของสมรรถนะจะถูกรวบรวมไว้เป็นกลุ่ม แล้วมีการพิจารณาโดยใช้ข้อมูลย้อนกลับจากสภาพเดิม เพื่อตรวจสอบและปรับเปลี่ยน วิธีการพัฒนาลักษณะนี้ ซึ่งอาจจะ

แตกต่างจากวิธีการพัฒนาแบบพฤติกรรมนิยมที่เน้นความสำคัญของประสบการณ์ของบุคคล กระบวนการกลุ่ม วัฒนธรรมองค์กรและการให้คุณค่าของบุคคลมีผลต่อการปฏิบัติบุคคลแบบจำลอง การพัฒนาสมรรถนะ คือ แบบจำลองการปฏิบัติเชิงสะท้อนกลับ ซึ่งผู้ปฏิบัติจะรับรู้ตนเองในฐานะผู้สนับสนุนการพัฒนาสมรรถนะมีบทบาทในการช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น วิธีการหาคำตอบของปัญหาจะไม่ยึดคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแบบตายตัว แต่จะขึ้นอยู่กับเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เวลาและผู้ปฏิบัติ ทฤษฎีที่รองรับคือ ทฤษฎีที่เกิดจากความสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความรู้ที่เป็นระบบ ความรู้เกิดจากปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหรือผู้เกี่ยวข้อง ทฤษฎีการปฏิบัติจะถูกพัฒนาขึ้นจากกระบวนการที่บุคคลนำทฤษฎีไปใช้ในการปฏิบัติ ก่อให้เกิดความสอดคล้องของทฤษฎีที่เชื่อมโยงกับการปฏิบัติรวมทั้งความสัมพันธ์ต่าง ๆ การสร้างความจริงจากการให้คุณค่าในสถานการณ์ของการปฏิบัติจริง รวมทั้งปฏิสัมพันธ์และความสัมพันธ์ของผู้เกี่ยวข้องจึงเป็นหลักสำคัญของการปฏิบัติ (สุธาสินี บุญญาพิทักษ์, 2545: 56) ดังนั้นการเสริมสร้างหรือการพัฒนาสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จึงเกิดจากกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ หมายถึง เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงของตนเองหรือการเรียนรู้จากการปฏิบัติของผู้อื่น ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้โดยตรงหรือการมีประสบการณ์จากระณีศึกษา สถานการณ์จำลองสิ่งทีเรียนรู้จากประสบการณ์จะมีลักษณะควบคู่กัน คือ การก่อให้เกิดแบบจำลองการปฏิบัติในขณะเดียวกันทำให้เกิดโอกาสสะท้อนกลับหรือการตรวจสอบเพื่อปรับปรุงการปฏิบัติจากแนวคิดในการพัฒนาสมรรถนะดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า การพัฒนาสมรรถนะจะให้ความสำคัญกับทฤษฎี ความรู้ทางวิชาการ และเทคนิคต่าง ๆ ที่จะนำทฤษฎีและความรู้ไปประยุกต์ใช้สู่การปฏิบัติได้ โดยให้ความสำคัญของคุณลักษณะของบุคคลตามวัตถุประสงค์ เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติและการเรียนรู้จากประสบการณ์และกลุ่มแต่ก็ไม่ปฏิเสธอิทธิพลของคุณลักษณะเดิมของบุคคลและเจตคติที่มีผลต่อการพัฒนาและการแสดงออกของสมรรถนะมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครได้กล่าวเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาระบบสมรรถนะเพื่อพัฒนาการบริหารทรัพยากรบุคคล โดยบอกขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 : การเปิดตัวโครงการพัฒนาระบบสมรรถนะ

เริ่มด้วยขั้นตอนการเปิดตัวโครงการพัฒนาระบบสมรรถนะ ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญมาก โดยองค์กรควรเชิญทีมงานที่ปรึกษาหรือวิทยากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับระบบ สมรรถนะ มาเป็นวิทยากรเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับแนวคิดของระบบสมรรถนะและแผนการดำเนินงาน ของโครงการ แก่ผู้บริหารระดับต้น ผู้บริหารระดับสูง วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้ก็เพื่อให้ผู้บริหารทุกระดับ ทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสมรรถนะความสำคัญ และประโยชน์รวมทั้งแผนการดำเนินงานของโครงการ และคาดหวังว่าผู้บริหารทุกท่านจะไปถ่ายทอดความรู้ต่อให้กับ

ผู้ได้บังคับบัญชาบริหาร สามารถตอบคำถามหรือข้อสงสัยในเบื้องต้นได้ รวมทั้งสามารถให้ความเห็น/ข้อเสนอแนะในการ พัฒนาระบบสมรรถนะได้อย่างถูกต้องและตรงกับวัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมายควรเป็นผู้บริหารตั้งแต่ ระดับหัวหน้ากลุ่มงาน หัวหน้าฝ่าย รองผู้อำนวยการ/รองคณบดี จนถึงผู้บริหารระดับสูง และ คณะทำงานพัฒนาระบบสมรรถนะ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 : ศึกษารวบรวมข้อมูลปัจจุบันขององค์กร

ทีมที่ปรึกษาและคณะทำงานฯ ศึกษารวบรวมข้อมูลปัจจุบันขององค์กรเกี่ยวกับนโยบาย วิสัยทัศน์ พันธกิจ ยุทธศาสตร์การบริหารงาน วัฒนธรรมองค์กร ระบบการบริหารทรัพยากรบุคคล สมรรถนะที่ผู้บริหารคาดหวังจากบุคลากร และข้อมูลทั่ว ๆ ไป โดยทำการรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร คู่มือ Website สัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูง การใช้แบบสอบถามกับบุคลากรระดับต่างๆ ขององค์กร รวมทั้งศึกษาระบบสมรรถนะจากสถาบันองค์กรคู่แข่ง หรือองค์กรที่มีโครงสร้างภารกิจ การดำเนินงาน คล้ายคลึง/ใกล้เคียงกับองค์กรของเรา เพื่อนำมาวิเคราะห์และเป็นแนวทางในการให้ คำปรึกษาและ กำหนดสมรรถนะของบุคลากรให้ถูกต้อง เหมาะสม และท้าทายมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับองค์กรต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 3 : การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาระบบสมรรถนะ

ในขั้นตอนนี้ควรมีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาระบบสมรรถนะขององค์กร เชิญผู้บริหารระดับสูงตั้งแต่หัวหน้า/ผู้อำนวยการ/คณบดี ขึ้นไปมาร่วมกำหนดสมรรถนะองค์กร และ ค้นหาสมรรถนะหลัก ทั้งนี้เพราะ ผู้บริหารระดับสูงจะทราบวิสัยทัศน์ พันธกิจ ยุทธศาสตร์ ทิศทาง นโยบาย และเป้าหมายในการ ดำเนินงานขององค์กร รวมทั้งปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ อย่างดี จึงกำหนด สมรรถนะขององค์กรได้ ชัดเจนและตรงประเด็นมากกว่าบุคลากรกลุ่มอื่น ๆ เมื่อกำหนดสมรรถนะ องค์กรและสมรรถนะ หลักเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็ควรกำหนดสมรรถนะตามสายวิชาชีพ ทั้งสมรรถนะร่วม และสมรรถนะเฉพาะทางของแต่ละสายวิชาชีพ โดยกลุ่มเป้าหมายควรเป็น Key Persons ที่เป็นตัวแทนจาก สายวิชาชีพต่างๆ

ขั้นตอนที่ 4 : การให้คำปรึกษาเพื่อพัฒนาระบบสมรรถนะ

ภายหลังจากจบการประชุมเชิงปฏิบัติการแล้ว คณะที่ปรึกษา/วิทยากรควรมอบหมาย ให้คณะทำงานแต่ละสายวิชาชีพกลับไปปรับปรุง และพัฒนาสมรรถนะตามสายวิชาชีพของตน ประมาณ 1-2 สัปดาห์ เพื่อเตรียมกลับมาร่วมพัฒนา กับทีมที่ปรึกษา/วิทยากร หลังจากนั้นคณะที่ปรึกษา/ วิทยากรควรให้คำปรึกษาและชี้แนะ การพัฒนา สมรรถนะในแต่ละวิชาชีพให้ถูกต้องและมีความสมบูรณ์ มากขึ้นพร้อมกับการเทียบสมรรถนะตาม สายวิชาชีพกับตำแหน่งงาน

ขั้นตอนที่ 5 : การรวบรวมและจัดทำพจนานุกรมสมรรถนะ

ขณะที่ปรึกษาและคณะทำงานพัฒนาระบบสมรรถนะขององค์กร ร่วมกันทบทวนสมรรถนะ หลักขององค์กร การจัดทำพจนานุกรมสมรรถนะแต่ละตัว (คำอธิบายรายละเอียดพฤติกรรมเพิ่มเติม วิธีการประเมินผลและแนวทางการพัฒนา) และจัดการเทียบสมรรถนะหลักกับตำแหน่งงาน โดยพิจารณาว่าแต่ละตำแหน่งควรมีระดับ ความสามารถมาตรฐานอยู่ในระดับใด ขณะที่ปรึกษารวบรวมสมรรถนะทั้งหมด และจัดทำคู่มือ พจนานุกรมสมรรถนะขององค์กร เพื่อจัดเป็นหมวดหมู่สมรรถนะและใช้ เป็นมาตรฐานกลางเผยแพร่ให้บุคลากรทุกหน่วยงานรับทราบ ตลอดจนขออนุมัติใช้ระบบสมรรถนะ ขององค์กรจากผู้บริหารระดับสูง

ขั้นตอนที่ 6 : การสื่อสารและการประเมินสมรรถนะข้าราชการ

ขั้นตอนนี้เป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญไม่น้อยกว่าขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วกล่าวคือ เมื่อพัฒนาระบบสมรรถนะเสร็จแล้วจะต้องทำการสื่อสารหรือถ่ายทอดระบบสมรรถนะให้กับ บุคลากรทุกคนรับทราบรายละเอียดของระบบสมรรถนะ ตั้งแต่แนวคิดหลักการ ประโยชน์ของสมรรถนะ ขั้นตอนการพัฒนา พจนานุกรมสมรรถนะ วิธีการประเมินสมรรถนะ และนโยบายการนำ ระบบสมรรถนะไปใช้ในการบริหารทรัพยากรบุคคล ทั้งนี้ เพื่อให้บุคลากรทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจ เห็นประโยชน์ และให้ความร่วมมือในการนำไปใช้ในการวัดประเมิน และพัฒนาสมรรถนะของตนเอง เมื่อสื่อสารให้บุคลากรทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจแล้วก็ทำการประเมินสมรรถนะ บุคลากรเป็นรายบุคคล และจัดทำแผนการพัฒนาบุคลากร ตามแนวทางที่กำหนดไว้ในพจนานุกรม สมรรถนะ

สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการกำหนดสมรรถนะ

การกำหนดสมรรถนะนั้นเราต้อง มุ่งที่อนาคต มิใช่เครื่องมือที่ ลอกแบบ ความสำเร็จ จากอดีต

1. ควรศึกษาและวิเคราะห์ห้องค์กรก่อน และควรนำจุดอ่อนขององค์กรมากำหนดเป็นสมรรถนะ สิ่งที่เป็นจุดแข็งก็ควรนำมากำหนดเช่นเดียวกันเพื่อเสริมและรักษาจุดแข็งให้คงอยู่
2. การกำหนดสมรรถนะต้องสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม วัฒนธรรม องค์กร ภารกิจ และลักษณะงานขององค์กร
3. สมรรถนะที่กำหนดขึ้นมานั้นต้องไม่ง่ายเกินไป หรือยากเกินไป ต้องมีลักษณะที่ท้าทายความสามารถของบุคลากรให้ทำพฤติกรรมนั้นๆ
4. ต้องกำหนดสมรรถนะและตัวบ่งชี้พฤติกรรมต้องแสดงพฤติกรรม หรือความสามารถที่สูงกว่า/โดดเด่นกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง

5. บุคลากรควรมีส่วนร่วมในการกำหนดสมรรถนะเพื่อให้เกิด การยอมรับและความรู้สึก เป็นเจ้าของสมรรถนะที่กำหนดขึ้นมาแล้วควรปรับปรุงและพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ

การพัฒนารายการสมรรถนะต้นแบบ สำหรับการใช้งานในองค์กรนั้น เริ่มต้นโดยเน้นถึง ความสอดคล้องกับความต้องการขององค์กรเป็นสำคัญ โดยใช้หลักการ การวิเคราะห์ผลการปฏิบัติงาน วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่องค์กรมุ่งหวัง เพื่อให้ยุทธศาสตร์และวัฒนธรรมองค์กรประสบความสำเร็จ ผ่านการ กำหนด “บทบาท” หรือกลุ่มงานต่าง ๆ ของกรมฯ ให้ชัดเจน แล้วกำหนดผลลัพธ์หรือผลสำเร็จของงาน ของแต่ละบทบาท เพื่อเป็นจุดมุ่งของการกำหนดสมรรถนะหรือพฤติกรรมการทำงาน

หลักการที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การวิเคราะห์สมรรถนะของการปฏิบัติงาน วิเคราะห์ สมรรถนะของผู้ปฏิบัติงานที่มีผลการปฏิบัติงานสูงในแต่ละบทบาทหรือกลุ่มงานในองค์กร แล้วนำเอา ผลมาจัดทำเป็นรายการพฤติกรรมการทำงาน โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ของสมรรถนะ เลือกลงและยึดรายการ พฤติกรรมที่นำมาซึ่งผลการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับความต้องการทางด้านยุทธศาสตร์และวัฒนธรรม ขององค์กรเท่านั้น ด้วยหลักการทั้งสองประการ ทำให้สมรรถนะต้นแบบที่ได้เชื่อมโยงกับทิศทางและ ความต้องการขององค์กร และมีพื้นฐานมาจากการปฏิบัติงานจริงของผู้ปฏิบัติงานที่มีผลการปฏิบัติงานสูง องค์กรสามารถใช้รายการสมรรถนะที่ได้นี้เป็นแนวทางในการพัฒนาบุคลากรอย่างมีทิศทาง ผ่านการประเมิน สมรรถนะแบบรอบด้านและการจัดทำแผนพัฒนารายบุคคล สำหรับผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน ภายใต้ การเอื้ออำนวยกระบวนการ โดยเจ้าหน้าที่ทรัพยากรบุคคลและพัฒนาระบบฯ

การประเมินสมรรถนะ

การประเมินสมรรถนะทำได้โดยการทดลองทั้งแบบข้อเขียนและปฏิบัติการทดสอบ ข้อเขียนนั้นสามารถใช้เป็นชุดทดสอบมาตรฐาน ซึ่งบริบทของเทคโนโลยีขนาดใหญ่ เช่น ไมโครซอฟท์ ซิตโก้ไอบีเอ็ม ฯลฯ มีเครื่องมือในการทดสอบมาตรฐาน เครื่องมือของแต่ละสายงานว่ามีความรู้และ ทักษะในการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง นอกจากนั้นในการเข้าเรียนในระดับปริญญาโทและสามารถ ผ่านหลักสูตรได้ก็เป็นการผ่านการทดสอบสมรรถนะซึ่งระดับปริญญาโทก็เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่ง

การประเมินสมรรถนะของบุคคลนั้น สามารถกระทำได้หลายวิธี ซึ่งจะประสบความสำเร็จ ผลมากน้อยเพียงใดนั้น ส่วนหนึ่งก็ขึ้นอยู่กับ การเลือกวิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ให้เหมาะสม ซึ่งวิธีการหรือเครื่องมือในการประเมินสมรรถนะของบุคคล สามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ (รัชนีวรรณ วิชัยถนอม, 2548 : 19-20) ดังนี้

1. การประเมินโดยใช้แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความสามารถของบุคคล โดยให้แสดงพฤติกรรมตามเงื่อนไขที่กำหนด เช่น แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน โดยแบบทดสอบนี้จะมุ่งประเมินสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ

2. การประเมินโดยการสังเกตพฤติกรรม เป็นการประเมินสมรรถนะโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้รับการประเมินในสถานการณ์บางอย่าง ซึ่งแตกต่างจากการประเมินโดยใช้แบบทดสอบ ซึ่งการประเมินโดยการสังเกตพฤติกรรม จะมีเครื่องมือในการประเมินหลายแบบด้วยกันคือ การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานโดยตรง การสัมภาษณ์ การใช้แบบประเมินหรือการประเมินด้วยเทคนิควิธีหลายวิธี ซึ่งเป็นการประเมินโดยใช้เครื่องมือหรือวิธีการหลาย ๆ ชนิดผสมกัน เช่น การใช้การทดสอบ การสัมภาษณ์ร่วมกับการสังเกตพฤติกรรม การแสดงบทบาทสมมติ การฝึกปฏิบัติในกิจกรรมต่าง ๆ

3. การประเมินโดยการรายงานข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง ซึ่งประเมินโดยให้ผู้รับการประเมินรายงานข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะของตน เช่น การใช้แบบทดสอบบุคลิกภาพ การใช้แฟ้มผลงาน แบบสอบถาม แบบสำรวจความคิดเห็น แบบวัดเจตคติและแบบวัดความสนใจหรือการประเมินจากประวัติส่วนบุคคลหรือข้อมูลพฤติกรรมในอดีตโดยใช้เครื่องมือประเมินสมรรถนะของบุคคลนั้น ควรเป็นไปตามหลักการดังต่อไปนี้

3.1 จะต้องกำหนดขอบเขตเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ของการประเมิน สมรรถนะอย่างชัดเจนว่าสมรรถนะที่ต้องการประเมินคืออะไร

3.2 ใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ การประเมินสมรรถนะจะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณภาพของเครื่องมือ ความเหมาะสมในการประเมิน โดยเฉพาะความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้

3.3 มีการดำเนินการเลือกสรรอย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างความชัดเจน โปร่งใส เป็นธรรม และก่อให้เกิดมาตรฐาน ทั้งในส่วนของสมรรถนะที่ต้องประเมินและเครื่องมือที่เลือกใช้เกณฑ์การตัดสินใจ ตลอดจนขั้นตอนหรือวิธีดำเนินการ เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินสมรรถนะของบุคคลมีหลายชนิดด้วยกัน โดยแต่ละชนิดต่างก็มีคุณสมบัติและจุดมุ่งหมาย ความเหมาะสมในการใช้ที่แตกต่างกัน การที่จะเลือกใช้เครื่องมือชนิดใดนั้น ควรคำนึงถึงประสิทธิภาพและคุณภาพในการวัดสมรรถนะเป็นสำคัญ

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับครู

พระราชบัญญัติการศึกษามาตรา 24 กล่าวถึงการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน

โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการจัดการเรียนการสอนของครูต้องยอมรับในความแตกต่างกันของผู้เรียน ทั้งในด้านพื้นฐานความรู้ ความถนัดทางการเรียน ความสนใจ ความพร้อม ความสามารถในการเรียนรู้ ในบางด้าน เช่น พื้นฐานความรู้ ครูอาจปรับให้พอใกล้เคียงกันได้บ้าง แต่ความถนัด ความสนใจ เป็นไปไม่ได้ที่จะให้ ผู้เรียนทั้งหมด ในห้องเรียน มีความถนัด หรือความสนใจเหมือนกัน นอกจากนี้ศักยภาพในการเรียนรู้ก็แตกต่างกัน เรียนรู้ได้เร็วช้าต่างกัน ดังนั้นในการเรียนการสอนของครู อันดับแรกครู ต้องสามารถจำแนกความแตกต่างกันของผู้เรียน ได้ชัดเจนเพื่อที่จะนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างเหมาะสมซึ่งอาจใช้แนวทางดังนี้

1. จัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสนใจ ตอบสนองความถนัดของผู้เรียนเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม โดยการสำรวจความถนัด ความสนใจ ของผู้เรียนแล้วนำมาจัดกิจกรรมให้สอดคล้องหรือดึงเรื่องที่คุณเรียนสนใจมาประกอบในบทเรียน
2. กิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูใช้ต้องมีความหลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียน กลุ่มต่าง ๆ โดยที่ครูอาจทดลองนำมาใช้เพื่อหาวิธีที่ดีที่สุดสำหรับพัฒนาผู้เรียนแต่ละคน
3. ใช้กิจกรรมที่สามารถพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้เต็มตามศักยภาพเหมาะสมกับวุฒิภาวะ เริ่มจากตรวจสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียน แล้วจึงใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถให้สูงขึ้นตามลำดับที่ละขั้นๆ

ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อ ป้องกันและแก้ไขปัญหาครูสามารถที่จะกระทำได้โดย

1. จัดกิจกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะ และกระบวนการคิด เพื่อให้เกิดคุณลักษณะที่เป็นนักคิดที่สามารถศึกษา จนค้นพบคำตอบของปัญหาได้ด้วยตนเอง กำหนดหลักการทำงานได้เองให้เป็นลักษณะนิสัยที่ติดตัวอย่างถาวร
2. จัดกิจกรรม ประสพการณ์หรือสถานการณ์ ที่กระตุ้นให้เกิดการคิด อย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน โดยครูต้องศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ให้เข้าใจถ่องแท้ เพื่อนำมาจัดกิจกรรมที่เหมาะสมต่อไปรวมทั้งจัดกิจกรรมเสริมที่หลากหลายรูปแบบเพื่อที่ผู้เรียนจะนำประสพการณ์ไปประยุกต์เพื่อแก้ไขปัญหาต่อไป เพราะการมีประสพการณ์ที่มาก ย่อมมีหนทางแก้ไขมากขึ้นเช่นกัน
3. ให้ผู้เรียนรู้จักตั้งปัญหา กำหนดปัญหา รวมถึงหาวิธีที่แก้ปัญหาคด้วยวิธีการที่เหมาะสม เป็นระบบ ให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของปัญหา มากกว่าเห็นความสำคัญของคำตอบที่มีอยู่แล้ว

ในการเรียนการสอนบางครั้งคำตอบ ก็ไม่ใช่สิ่งสำคัญที่สุด แต่กระบวนการค้นหาที่อยู่ระหว่างปัญหา กับคำตอบน่าจะเป็นสิ่งสำคัญที่สุด

จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องในการปฏิบัติครูอาจใช้แนวทางดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง ใช้กระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติ อย่างเป็นขั้นตอน และเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัตินั้น รวมทั้งสามารถอธิบาย สรุปลงขั้นตอน การปฏิบัติ พร้อมทั้งสามารถเผยแพร่ข้อค้นพบหรือนำเสนอเรื่องราวที่ค้นพบได้ อย่างสร้างสรรค์
2. จัดประสบการณ์ที่หลากหลาย ภายนอกห้องเรียน เป็นเรื่องจริงในสังคม ชุมชน ท้องถิ่น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์จริงเกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลอื่นๆ
3. จัดกิจกรรมการอ่านเพื่อการค้นคว้า จากมุมหนังสือ ในห้องเรียน ห้องสมุด หรือแหล่ง ค้นคว้าต่างๆ
4. จัดหนังสือหรือเอกสารให้ผู้เรียนได้อ่าน เพื่อการค้นคว้าอย่างพอเพียง ผู้เรียนที่มีนิสัย รักการอ่านจะช่างสังเกตช่างจดจำมีความละเอียดและใฝ่รู้อยู่เสมอ

จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝัง คุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา นอกเหนือจาก การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาความสามารถจริงของผู้เรียน การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันดีงามของชาติ ก็เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องสอดแทรกเข้าไปในทุกวิชา และตลอดเวลา เพื่อให้ ผู้เรียนเป็นทั้ง คนเก่ง และคนดี และถ้ายังไม่เก่ง ก็ขอให้ดีไว้ก่อน การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมและ ค่านิยมที่พึงประสงค์ สามารถกระทำได้ในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นส่วนเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การปฏิบัติ ค่านิยมพื้นฐานที่ครูควรสอดแทรกเช่น ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดทน มีวินัย รับผิดชอบ เสียสละ สามัคคี ฯลฯ ครูอาจทำได้โดยการจัดสถานการณ์จำลอง หรือบทบาทสมมุติ

ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และ อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็น ส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ สถานศึกษา และครู ต้องร่วมกันจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เอื้อต่อ การเรียนรู้และเกิดบรรยากาศของการเรียนรู้ นอกเหนือจากสภาพแวดล้อม สื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ก็มีความจำเป็นไม่น้อย ที่ต้องนำมาใช้ในการเรียนการสอน โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียน

เป็นศูนย์กลาง สื่อ จะเป็นตัวกลางของปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน ระหว่างครูกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และชั้นเรียนกับภายนอกการใช้สื่อในการเรียนการสอน ต้องใช้สื่อที่เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรม และเป็นสื่อที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เอง หรือสามารถศึกษาข้อมูลจากสื่อชนิดต่าง ๆ ได้เอง โดยเฉพาะจากสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ ครูควรฝึกให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์แยกแยะประเภทของสื่อ เลือกรับรู้ข้อมูลข่าวสารที่สำคัญ และเป็นประโยชน์ ครูและผู้เรียนอาจร่วมกันจัดทำสื่อเพื่อใช้ในการเรียนการสอนก็ได้ในการเรียนการสอนอาจใช้วิธีการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งจะทำให้สามารถค้นพบปัญหา และอุปสรรคที่แท้จริงในกระบวนการเรียนสอน เพื่อทำการศึกษาวิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ที่มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพครูสามารถจัดกิจกรรม ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา เพราะว่ามันจะต้องมีการเรียนรู้ตลอดชีวิตทำให้การเรียนรู้ไม่ได้จำกัดอยู่แค่ในห้องเรียน ในโรงเรียนสถานศึกษาเท่านั้น ในยุคโลกไร้พรมแดน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ในทุกที่ ทุกเวลา ทุกเรื่อง ครูอาจจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก พ่อ แม่ ญาติพี่น้อง เพื่อนบ้าน ผู้เชี่ยวชาญในสาขาอาชีพ บุคคลในสังคม ชุมชน ในท้องถิ่น นอกจากนี้ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายแล้ว ยังเป็นการพัฒนาความสัมพันธ์ในครอบครัว และผู้เรียนได้เรียนรู้การมีมนุษยสัมพันธ์กับบุคคลอื่นในชุมชนและท้องถิ่นได้ดีอีกด้วยการเปิดโอกาสให้ชุมชน ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน ก็เป็นความมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่ง ตาม พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ 2542 นี้ โดยที่นอกจากชุมชนได้ประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนความรู้กับสถานศึกษา มีการตรวจสอบมาตรฐานคุณภาพของสถานศึกษา ผลผลิตของสถานศึกษา ก็เป็นไปตามความต้องการของชุมชน และสถานศึกษา ก็จะได้รับความร่วมมือ และการสนับสนุนจากชุมชนอย่างเต็มที่ในการดำเนินการต่าง ๆ (พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ 2542)

มีอาชีพเป็นความคาดหวังของการปฏิรูปการศึกษาของชาติในครั้งนี้อย่างยิ่ง การเป็นมืออาชีพของครู จะทำให้การปฏิรูปการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข มีจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิหน้าที่ เสรีภาพ ความเคารพ กฎหมาย ความเสมอภาคและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปวัฒนธรรมของชาติ การศึกษากฎมีปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้อันเป็นสากลตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ทั้งหมดนี้ล้วนเป็นผลงานอันน่าภาคภูมิใจของ ครูมืออาชีพ โดยแท้

ความหมายของสมรรถนะของครู โดยทั่วไปแล้วสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครู (ICT Competency for teachers) คือความสามารถในการเรียนการสอนของครู ซึ่งแมคเคลย์ (Medley, 1982: 55) ซึ่งได้ให้ความหมายของสมรรถนะครูไว้ว่า หมายถึง ความรู้ ทักษะและความเชื่อ ความศรัทธาที่ครูพึงมี ดังนั้นสมรรถนะของครูที่จำเป็นจะประกอบด้วย

1. เชี่ยวชาญในวิชาที่สอน
2. ความเชี่ยวชาญในเทคนิคที่สอน
3. เป็นแหล่งความรู้และความคิดสร้างสรรค์
4. มีความรู้และมีความประสงค์ที่จะประเมินการสอน
5. มีความใคร่สอน
6. มีความสามารถในการสร้างมนุษยสัมพันธ์กับบุคคลอื่น

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 126) ได้กล่าวไว้ว่า ความรู้และความสามารถของครูในด้านเทคโนโลยี จะประกอบด้วย

1. ครูจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีกว้างขวางมากพอที่จะชี้แนะผู้เรียน
2. ครูจะต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหลักในการแสวงหาความรู้ การเตรียมการสอน การบ้าน สามารถสื่อสารกับผู้เรียน ผู้ปกครองและกับครูคนอื่น ๆ รวมทั้งสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในงานด้านธุรการได้
3. ครูต้องสามารถบูรณาการเทคโนโลยีสื่อสารสารสนเทศกับกิจกรรมในชั้นเรียน เพื่อสร้างบรรยากาศทางการเรียนที่สนับสนุนการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ทั้งนี้ครูจึงต้องปรับปรุงตนเองในเรื่องเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีตลอดเวลา

กรอบสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่สำคัญและองค์ประกอบของการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ของครูในการเตรียมความพร้อมสู่การเป็นสังคมสารสนเทศและสังคมแห่งการเรียนรู้ นั้น ในการที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ทุกประเทศมุ่งให้ความสำคัญต่อยุทธศาสตร์การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีสติปัญญาและมีวิจารณญาณ มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ จากการศึกษาพบว่า ครูและบุคลากรทางการศึกษาในยุคของการเรียนการสอนที่มีเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือ นั้น บทบาทของครูผู้สอนจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม จากระบบเดิมที่เน้นการสอนมาสู่การเป็นผู้แนะนำ สนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้และมีความใฝ่รู้อยู่ตลอดเวลา ดังนั้น ครูจึงต้องมีทักษะการใช้เทคโนโลยีและ

ทักษะการใช้ประโยชน์จากสารสนเทศ รวมทั้งสามารถเป็นพี่เลี้ยงให้กับนักเรียนในการใช้ทักษะดังกล่าวเพื่อเข้าถึงคลังความรู้ของโลกสารสนเทศได้ จุดมุ่งหมายของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เพื่อการเรียนการสอนในไทย ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ได้กำหนดให้การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในภาคการศึกษา เป็นหนึ่งใน 5 องค์ประกอบหลักที่จะสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้ตามแนวของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยที่รัฐบาลตระหนักว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือสำคัญในการก้าวสู่ยุคข้อมูลข่าวสาร ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ที่สนองต่อคุณภาพชีวิตโดยตรง จึงได้มีการกำหนดนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา โดยการกำหนดให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในสถาบันการศึกษาทั้งหมด โดยได้มีการวางเป้าหมายให้ผู้เรียน ครู ผู้บริหารและสถานศึกษามีโอกาสใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการเรียนตามประสิทธิภาพที่พอเพียงอย่างทั่วถึงกัน โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญสรุปได้ดังนี้

1. ผู้เรียน สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยมีจุดมุ่งหมายคือ

1.1 การรู้เทคโนโลยีและการเรียนรู้สารสนเทศในระดับพื้นฐานเพื่อสามารถเข้าถึงและสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อค้นคว้า รวบรวม และประมวลผลจากแหล่งต่าง ๆ และเพื่อการสร้างองค์ความรู้ใหม่

1.2 บูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยีและทักษะการจัดการสารสนเทศเพื่อพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีม

1.3 กระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาคุณค่า เจตคติและจริยธรรมในเชิงบวกในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด

1.4 ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสเข้าถึง ใช้ และเรียนรู้ทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

1.5 ต้องจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสในการใช้และพัฒนาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในทุกสาขาวิชาและเพิ่มโอกาสให้ผู้เรียนมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ให้มากขึ้น

1.6 กระบวนการเรียนการสอนต้องไม่จัดเฉพาะในชั้นเรียนเท่านั้น ผู้เรียนควรมีโอกาสสัมผัสโลกภายนอกผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีความรู้และมีการพัฒนาทางด้านเจตคติที่ดีต่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1.7 จัดหาคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อย่างเพียงพอและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารตามความต้องการของตนเอง

2. ผู้สอน ควรมีความรู้และทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระดับสูง รวมถึงความเข้าใจในพัฒนาการของการใช้สื่อเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาครู ดังนี้

2.1 สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จะช่วยให้ผู้สอนมีความรู้อย่างกว้างขวาง มีวิสัยทัศน์ก้าวไกลเพื่อสามารถเป็นผู้แนะนำแก่ผู้เรียนได้

2.2 คอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องมือหลักสำคัญสำหรับผู้สอนเพื่อเข้าถึงทรัพยากรการเรียน การเตรียมแผนการสอน การให้การบ้านและติดต่อสื่อสารกับผู้ปกครองนักเรียน ผู้สอนคนอื่น ๆ และผู้บริหาร

2.3 ผู้สอนควรได้รับการอบรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสามารถบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการสร้างสรรค์

2.4 ผู้สอนควรติดตามพัฒนาการและความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนได้

2.5 ครูไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ใช้คอมพิวเตอร์เป็นและไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้และต้องมีวิชาสอนด้วยการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3. สถาบันการศึกษา ควรมีเป้าหมายในการดำเนินงานดังนี้

3.1 สถาบันทุกแห่งมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

3.2 มีเครือข่ายเฉพาะที่มีคุณภาพสูง สถาบันที่มีคอมพิวเตอร์มากกว่า 400 เครื่องที่ใช้เครือข่ายรอดแบนด์

3.3 ทุกสถาบันการศึกษาต้องมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องมีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์และศูนย์คอร์สแวร์เพื่อบริการด้านการศึกษาและการเรียนการสอน

3.4 โรงเรียนต้องมีศักยภาพในการสนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยปรับการใช้และการบูรณาการเทคโนโลยีเข้าไปในหลักสูตร

4. ผู้บริหาร

4.1 ผู้บริหารโรงเรียนทุกคนต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นและไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้

4.2 มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการบริหารจัดการภายใน สถาบันการศึกษาและโรงเรียนทุกแห่งต้องมีระบบสารสนเทศเพื่อการศึกษา

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาช่วยในเรื่องการศึกษายังทำให้เกิดผลสำเร็จในด้านการศึกษาศึกษาสูงขึ้น นโยบายภาครัฐที่มีการจัดให้มีการใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพา Tablet กับนักเรียน โดย เน้นการศึกษาที่สามารถเรียนรู้และนำวิทยาการใหม่ ๆ มาปรับใช้ได้ มีการให้บริการแบบ e-Service ซึ่งเป็นการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้หลากหลายแบบจำลองและรวดเร็ว มีการเข้าถึงข่าวสารได้ทั่วถึงโดยใช้ระบบโทรคมนาคมสมัยใหม่ มีระบบไร้สายและระบบการเรียกเข้าสู่เครือข่ายจากบ้านอย่างไรก็ตามในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้นั้น ยังพบว่ามีปัญหาที่สำคัญหลายประการดังนี้คือ (พิเชฐ คุรุคงวโรจน์ และคณะ, 2543 : 14-15)

1. ปัญหาด้านโครงสร้างพื้นฐาน โอกาสและการเข้าถึงยังไม่เท่าเทียมกัน กิจกรรมด้านโทรคมนาคมและเทคโนโลยีสารสนเทศส่วนใหญ่มีไว้เพื่ออำนวยความสะดวกในการติดต่อและให้ข่าวสารข้อมูลมากกว่าการพัฒนาการเรียนรู้ของคน

2. ปัญหาด้านการพัฒนาเครือข่าย มีลักษณะต่างคนต่างทำ ทำให้เกิดความสับสนเปลืองและใช้งานไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

3. ปัญหาด้านหลักสูตรและสื่อเพื่อการศึกษา หลักสูตรการศึกษาให้ความสำคัญกับวิชาพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์และภาษาอังกฤษน้อย การผลิตและพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษาที่มีคุณภาพยังมีน้อยและกระจายไม่กว้างขวาง

4. ปัญหาด้านบุคลากร ครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มีความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ยังมีจำนวนน้อย นอกจากนี้ยังขาดแคลนช่างเทคนิคและบัณฑิตในสาขานี้ ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

5. ปัญหาด้านการลงทุน การลงทุนของรัฐส่วนใหญ่เน้นการวางระบบและสร้างฮาร์ดแวร์ แต่มีการเตรียมด้านซอฟต์แวร์และบุคลากรน้อยมาก

การจัดการศึกษาในยุคของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงความต้องการการศึกษาในอนาคต โดยสื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศแบบใหม่ได้เข้ามาแทนที่สื่อแบบเก่า แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้จะเป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมทางการศึกษาแบบใหม่ ซึ่งก่อให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาและการปรับปรุงโครงสร้างใหม่ทั้งระบบ โดยเฉพาะการบริหารและการบริการทางด้านการศึกษา การพัฒนาการเรียนการสอนและการจัดการศึกษา ซึ่งจากเดิมสถาบันการศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบมาเป็นสังคมและชุมชนร่วมกันรับผิดชอบต่อการจัดการศึกษามากขึ้น ผู้วิจัยได้เลือกประเด็นที่มีความสำคัญและสอดคล้องไปเป็นแนวทางในการกำหนดส่วนต่าง ๆ ของการสร้างสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ของครู ดังนี้

1. หลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผู้วิจัยได้เลือกประเด็นจากแนวคิดของนักวิชาการในหัวข้อย่อย ๆ ดังนี้ คือ ทักษะความรู้ความสามารถในการจัดการความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ 7 ประการดังนี้ (Anderson & Plomp, 2000)

- 1.1 การค้นคืนและจัดระบบความรู้
- 1.2 การแก้ปัญหาที่ซับซ้อน
- 1.3 การร่วมมือ การแลกเปลี่ยนความรู้ และการทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ
- 1.4 การสื่อสารโน้มน้าวใจ
- 1.5 การสร้างผลิตภัณฑ์ความรู้
- 1.6 การบูรณาการและประเมินความรู้
- 1.7 การจำแนกและประเมินผลกระทบ

2. เนื้อหา ผู้วิจัยได้เลือกประเด็นจากแนวคิดของนักวิชาการในหัวข้อย่อย ๆ ดังนี้

สมชาย นำประเสริฐชัย (2546 : 105) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ถูกนำมาเป็นเครื่องมือในการจัดการความรู้ในหลาย ๆ แบบจำลอง เช่น เทคโนโลยีเพื่อการสืบค้นข้อมูลข่าวสาร เพื่อการสร้างความรู้ เพื่อการจัดการเอกสารและการเผยแพร่ความรู้ผ่านระบบเครือข่าย (โกศล ดิถีธรรม, 2546)

3. กิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้เลือกประเด็นจากแนวคิดของนักวิชาการในหัวข้อย่อย ๆ ดังนี้การเปลี่ยนแปลงความรู้ โดยการสร้างความรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ที่ชัดเจนกับความรู้โดยนัย (นฤมล พงษ์ศิลป์ และ พัชรา หาญเจริญกิจ, 2543 : 62-63)

1. การเรียนรู้จากภายในตนเอง เป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงความรู้โดยนัยผ่านการแบ่งปันประสบการณ์ โดยที่บุคคลสามารถรับความรู้โดยนัยได้จากการสังเกตลอกเลียนแบบหรือการลงมือปฏิบัติ แบบจำลองการเรียนรู้จะเป็นแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. การเรียนรู้จากภายนอก เป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงความรู้โดยนัยไปเป็นความรู้ที่ปรากฏชัดแจ้ง โดยการเปรียบเทียบใช้ตัวอย่างหรือตั้งสมมติฐาน แบบจำลองการเรียนรู้จะเป็นไปในลักษณะการเรียนรู้แบบกลุ่ม

3. การเรียนรู้ร่วมกัน เป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ปรากฏชัดแจ้งนั้น คือ การทำให้ความคิดต่าง ๆ เป็นระบบขึ้นจนกลายมาเป็นความรู้ โดยความรู้ที่นำมารวมกันนี้เกิดจากการแลกเปลี่ยนของบุคคลเป็นหลัก รวมกับความรู้ที่ผ่านสื่อหรือช่องทางความรู้ต่าง ๆ แบบจำลองการเรียนรู้จะเป็นไปในลักษณะของการบรรยายในที่สาธารณะ

4. การเรียนรู้ส่วนบุคคล เป็นแบบจำลองการเรียนรู้จะเป็นแบบการเรียนรู้ส่วนบุคคลเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ปรากฏชัดแจ้งไปเป็นความรู้โดยนัย โดยใช้ระบบเทคโนโลยีที่สามารถเข้ามาช่วยสนับสนุนการเรียนรู้แบบนี้ได้

การพัฒนาหลักสูตรสำหรับครูเพื่อที่ครูผู้สอนจะได้มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ (กิดานันท์ มลิทอง, 2548 : 169-171)

ระดับต้น เป็นรายวิชาเกี่ยวกับความรู้ที่จำเป็นสำหรับครูทั้งหมด ได้แก่ ความรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ขั้นพื้นฐาน โดยรวมถึงการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต

ระดับกลาง เป็นรายวิชาที่เพิ่มขึ้นสำหรับครูที่ต้องการแสวงหาความรู้เพิ่มทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รายวิชาเหล่านี้ควรให้ครูสามารถสร้างสื่อการเรียนการสอนโดยใช้ความรู้และทักษะระดับสูงของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ตัวอย่างเช่นครูควรมีความสามารถในการ

1. สร้างเว็บเพจอย่างง่ายโดยใช้โมดูลสำเร็จรูป
2. สร้างเว็บเพจอย่างง่ายโดยใช้โปรแกรมสร้างเว็บเพจ
3. สร้างเว็บไซต์และแอปพลิเคชันสู่เครื่องบริการบนอินเทอร์เน็ต

ระดับสูง เป็นรายวิชาสำหรับครูที่ต้องการเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยต้องมีความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่

1. การดูแลทำนุบำรุงคอมพิวเตอร์
2. การติดตั้งเครือข่าย
3. การติดตั้งเครื่องบริการอินเทอร์เน็ต

4. การพัฒนาอินเทอร์เน็ตและสนับสนุนการใช้งานของผู้สอนผ่านเครือข่าย
5. การปฏิรูปการศึกษาโดยให้ครูที่ผ่านการฝึกอบรมสามารถบูรณาการ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ากับการสอนในชั้นเรียนได้

จากการศึกษาเอกสารและรายงานการวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้เข้ามาส่วนทำให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพและรวดเร็วโดยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้ถูกนำมาใช้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ การเพิ่มพูนความรู้ให้กับผู้เรียนและผู้สอน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย ทั้งยังการอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนและผู้สอน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ในทุกที่และทุกเวลาที่มีการติดตั้งเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในขณะที่ผู้สอนสามารถเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงเนื้อหาวิชา ข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา ดังนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่งทั้งกับผู้เรียนและผู้สอนในการพัฒนาตนเอง แต่อย่างไรก็ตามผู้เรียนจะไม่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้อย่างเหมาะสม หากครูผู้สอนขาดความรู้ ทักษะและเจตคติทางบวกทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ในการพัฒนาหลักสูตรสำหรับครูเพื่อที่ครูจะได้มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นหลักสูตรควรมีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาสมรรถนะครูทั้งในระดับต้น ระดับกลาง และระดับสูง เนื่องจากในระดับต้นจะเป็นการกล่าวถึงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ครูควรมี ในขณะที่ระดับ กลางและระดับสูงจะเป็นการกล่าวถึงทักษะที่ครูควรปฏิบัติได้ ดังนั้นผู้วิจัยจะนำแนวคิดดังกล่าวไปประกอบการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษาในประเทศไทย

การบูรณาการไอซีทีสำหรับครู

ในยุคปัจจุบันได้มีรูปแบบมากมายที่กล่าวถึงสมรรถนะด้านการเรียนการสอนของผู้สอน เช่น รูปแบบ TPCK (The TPACK Model) รูปแบบ TPCK หรือ TPACK รูปแบบนี้ต้องการให้ความรู้แก่ครูเพื่อการบูรณาการไอซีที ที่มีประสิทธิภาพ โดยที่ครูจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการเรียนการสอน ความรู้ด้านเนื้อหาที่ปฏิสัมพันธ์กันเพื่อประสิทธิภาพของการสอนในรายวิชาโดยใช้เทคโนโลยีสนับสนุน (Mishra & Koehler, 2006)

รูปแบบ PST

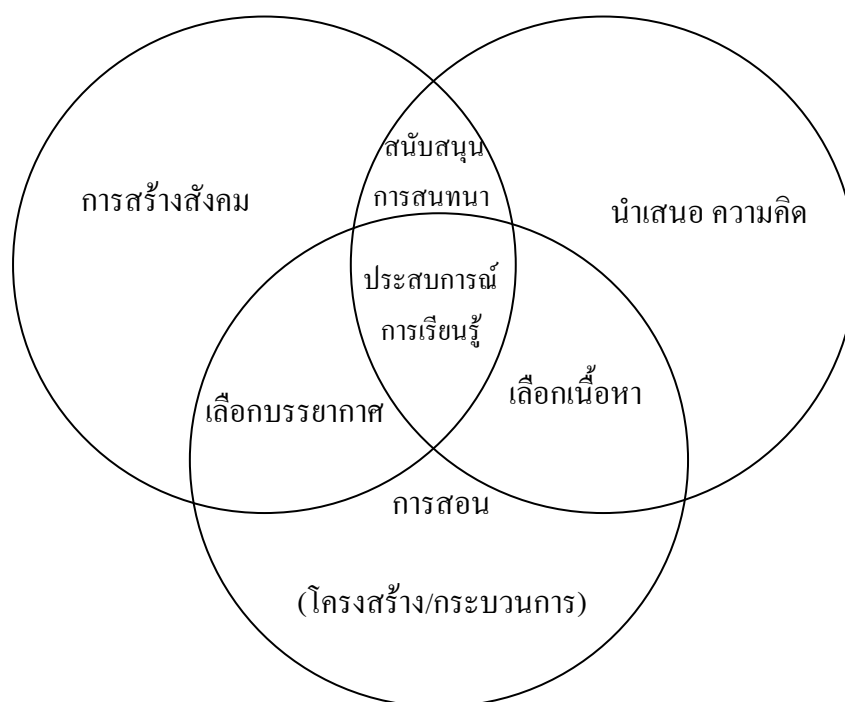
รูปแบบ PST เป็นการวิเคราะห์ความสามารถ (Affordances) ของอุปกรณ์ไอซีทีหรือเทคโนโลยีที่สนับสนุนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้จากมุมมอง 3 ลักษณะ ได้แก่ การเรียนการสอน สังคม และเทคโนโลยี (Wang, 2008) ความสามารถสนับสนุนศิลปะการเรียนการสอน (Pedagogical Affordances) จะเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของเครื่องมือในการนำไปใช้สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ได้ เงื่อนไขและบริบทของการศึกษาและการใช้อุปกรณ์ไอซีทีเพื่อสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ส่วนความสามารถทางเทคโนโลยีจะเกิดขึ้นจากเครื่องมือไอซีทีที่จะทำให้ภารกิจมีความสำเร็จและมีประสิทธิภาพประสิทธิผล และความพึงพอใจของผู้เรียน ความสามารถการสอนและทางสังคมเป็นปัจจัยเบื้องต้นที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามความสามารถทางเทคโนโลยีสนับสนุนจะทำให้การเรียนการสอนและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นผลดียิ่งขึ้น (Mamdell, Sorge, & Russell, 2002) หากปราศจากการสนับสนุนทางด้านเทคโนโลยีอย่างเพียงพอแล้ว กิจกรรมทางการเรียนการสอนและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เช่น การอภิปรายไม่ประสานเวลาทางออนไลน์ก็ยากที่จะเกิดขึ้นได้

รูปแบบชุมชนแสวงรู้ CoI

รูปแบบ CoI (The Community of Inquiry Model) รูปแบบนี้มุ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในชุมชนแห่งปัญญา การสังคมและการสอน (Garrison, Anderson and Archer, 2000)

- 1 การเสนอความคิด (Cognitive presence) เป็นการขยายผลให้ผู้เรียนในชุมชนแห่งการแสวงรู้ (Inquiry) ให้สามารถสร้างสิ่งที่มีความหมายผ่านการสื่อสารที่มั่นคง
2. การสร้างสังคม (Social presence) เป็นการเพิ่มความสามารถของผู้เรียนในการทำโครงการด้วยตนเองในสภาพที่เป็นจริงของคนในชุมชนแห่งการแสวงรู้ (Community of Inquiry)
- 3 การสอน (Teaching presence) หมายรวมถึง ความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา การออกแบบการอำนวยความสะดวกและการชี้นำกระบวนการเรียนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์

ในชุมชนการแสวงรู้มุ่งกระบวนการเรียนด้านปฏิสัมพันธ์ทางการคิด การสังคมและการสอนระหว่างการนำเสนอ (presence) การคิด การสอนเกิดขึ้นอย่างมีวิจารณญาณที่มีผลโดยตรงต่อกันทั้งด้านการเรียนรู้ เนื้อหาและผลที่เกิดขึ้นตามวัตถุประสงค์ กิจกรรมทางสังคม (social presence) จะสนับสนุนทั้งกิจกรรมทางการคิดและการสอนผ่านการปฏิสัมพันธ์กันอย่างมากระหว่างผู้เรียนด้วยกันและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ร่วมกับความสามารถในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ซึ่งจะได้รับการสนับสนุนจากเทคโนโลยี



ภาพที่ 2.2 แสดงรูปแบบชุมชนแสวงรู้
ที่มา : (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2553)

มาตรฐานด้านการใช้ไอซีทีสำหรับผู้สอนขององค์กรยูเนสโก (Global : UNESCO ICT-Competency Framework for Teachers) จัดทำโดย บริษัท ซีสโก บริษัทอินเทล และบริษัทไมโครซอฟท์ พร้อมทั้งสมาคมเทคโนโลยีทางการศึกษาระหว่างประเทศ (ISTE) ซึ่งประกาศใช้ในปี 2008 เพื่อพัฒนาการด้านไอซีทีสำหรับการเรียนการสอน แบบจำลองสมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับครูแบ่งออกเป็น 2 มิติตามแนวตั้งและแนวนอน แนวตั้งหมายถึง องค์ประกอบของการสอน มิติตามแนวนอนเป็นสมรรถนะด้านไอซีทีของผู้สอน

จะเห็นได้ว่าหลายประเทศเห็นความสำคัญกับการนำเอาไอซีทีมาใช้ในการพัฒนาการศึกษาของชาติ โดยเฉพาะการพัฒนาไอซีทีสำหรับครูผู้สอน ซึ่งแต่ละประเทศก็จะทำมาตรฐานของตนเอง ซึ่งจะไม่เหมาะสมกับบางประเทศ ซึ่งผู้วิจัยเลือกเอามาตรฐานที่เป็นกลางและสามารถนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับสถาบันการพลศึกษาคือ กรอบสมรรถนะไอซีทีสำหรับครูขององค์กรยูเนสโกเป็นกรอบในการพัฒนาแบบจำลองตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษาในประเทศไทยต่อไป

กรอบสมรรถนะด้านไอซีทีขององค์กรยูเนสโก

หน่วยงานมาตรฐานสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารขององค์กรยูเนสโกได้จัดทำมาตรฐานสมรรถนะสำหรับครู ซึ่งจะมีกรอบว่าครูจะต้องปฏิบัติหน้าที่และมีกระบวนการทำงาน ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

1. จัดทำหลักการและข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาวิชาชีพ ซึ่งข้อเสนอแนะนี้ใช้เพื่อระบุการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน การประเมินประสิทธิภาพเอกสารการเรียนรู้ และหลักสูตรการฝึกอบรมครูในการเรียนการสอน
2. เพื่อกำหนดคุณสมบัติของครูที่จะสามารถบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ไปใช้ในการเรียนการสอนได้
3. เพื่อให้ให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนและครูสามารถปรับปรุงและเพิ่มพูนทักษะในการสอน และพัฒนาวิชาชีพของครูให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น ส่งผลให้เกิดการร่วมมือการทำงาน เกิดความเป็นผู้นำ และเกิดการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการสร้างนวัตกรรม เพื่อพัฒนาโรงเรียนต่อไป
4. เพื่อหลอมรวมแนวคิดต่าง ๆ ตลอดจนองค์ความรู้ ในการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการศึกษา

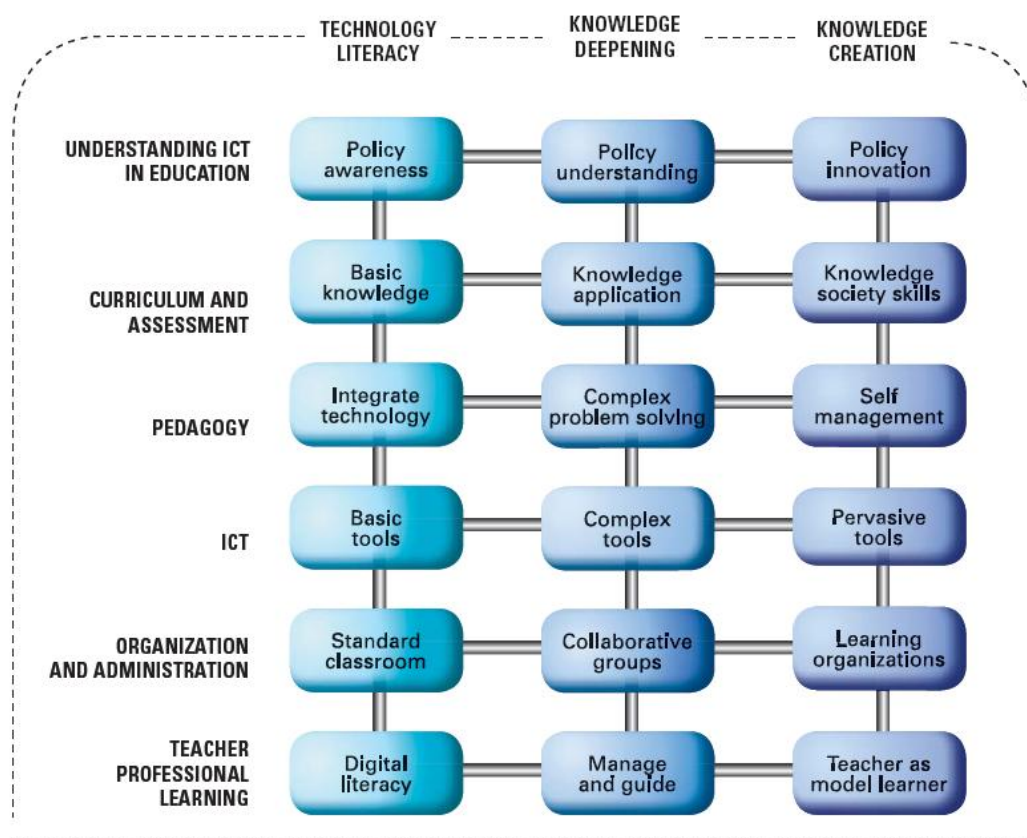
ขอบข่ายของงาน

การกำหนดสมรรถนะด้านไอซีที ขอบข่ายงานของมาตรฐานสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีและการสื่อสาร สำหรับครู ของ องค์กรยูเนสโกประกอบไปด้วย 6 ด้าน คือ

1. ความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร ในการศึกษา
2. หลักสูตรและการวัดผลประเมินผล
3. กระบวนการสอน
4. ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
5. องค์กรและการจัดการ
6. การเรียนรู้และการสร้างทักษะในวิชาชีพครู

ในแต่ละด้านจะมีการกำหนดกรอบสมรรถนะ 3 ข้อ จากขั้นพื้นฐานจนถึงขั้นที่ยากขึ้น เช่น ความเข้าใจทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการศึกษาจะต้องมีการกำหนดแนวทางการส่งเสริมเทคโนโลยีและการสื่อสารจะต้องมีการกำหนดทักษะในการประยุกต์องค์ความรู้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาของสังคมและส่วนที่ยากที่สุดคือการกำหนดนโยบายในการสนับสนุนความสามารถ

ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ หลักสูตรที่ต้องนำมาสร้างสมรรถนะจึงมีความซับซ้อนขึ้นตามลำดับกรอบสมรรถนะดังกล่าวของ องค์การยูเนสโก แสดงอยู่ในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงกรอบสมรรถนะขององค์การยูเนสโก
ที่มา (UNESCO,2011:13)

งานของครูที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ต้องมีการพัฒนาทักษะทั้ง 6 ด้าน ได้แก่

1. เข้าใจในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการศึกษา (Understand ICT in Education)
2. หลักสูตรและการประเมินผล (Curriculum and Assessment)
3. กระบวนการสอน (Pedagogy)
4. ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

5. การบริหารจัดการองค์กร (Organization and Administration)
6. การเรียนรู้และสร้างทักษะในวิชาชีพครู (Teacher Professional Learning) ในแต่ละด้าน จะต้องพิจารณาในอีก 3 ระดับ ได้แก่
 - ระดับที่ 1 : เข้าใจในเทคนิค (Technology Literacy)
 - ระดับที่ 2 : สามารถประยุกต์องค์ความรู้ในการแก้ไขปัญหา (Knowledge Deepening)
 - ระดับที่ 3 : สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ (Knowledge Creation)

มาตรฐานด้านไอซีทีสำหรับครู

มาตรฐานด้านไอซีทีสำหรับครู (Esther Mwiyeria, 2011)

1. ประเทศสหรัฐอเมริกา มีสมาคม เทคโนโลยีทางการศึกษา (The International Society for Technology in Education : ISTE) เป็นหน่วยงานที่ไม่หวังผลกำไร ดำเนินการด้านกำหนดมาตรฐาน ด้านการใช้ไอซีทีในการจัดการเรียนการสอน มีการกำหนดตัวบ่งชี้ซึ่งสามารถปรับปรุงใช้เป็นเกณฑ์ ในการวัดและประเมินผลได้เป็นอย่างดีในสถาบันการศึกษา
2. ประเทศออสเตรเลียได้มีการสร้างกรอบแนวคิดสำหรับครู (ICT Competency Framework for Teachers) โดยคณะศึกษาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และฝ่ายการสอน ได้เสนอ กรอบแนวคิดด้านไอซีทีสำหรับการสอน โดยแบ่งออกเป็น 5 ประเด็นประกอบด้วย
 - 2.1 ครูใหม่ ได้กำหนดมาตรฐานขั้นพื้นฐาน (basic ICT standards)
 - 2.2 ครูปฏิบัติการสอน ที่เริ่มใช้ไอซีทีในการสอน ได้กำหนดมาตรฐานการใช้ไอซีที ระดับต้น
 - 2.3 ครูปฏิบัติการที่มีประสบการณ์ใช้ไอซีทีในการสอน ได้กำหนดมาตรฐานการใช้ ไอซีทีระดับมาตรฐานสู่มืออาชีพ
 - 2.4 ครูผู้นำด้านไอซีทีในโรงเรียนมีความจำเป็นต้องสนับสนุนมากขึ้น
 - 2.5 นักวิชาการทางการศึกษา มีความจำเป็นต้องใช้มาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการ ปฏิบัติงาน
3. ยุโรป กรอบสมรรถนะและคุณภาพ EU : Competency and Qualifications Framework (eTQF) ได้กำหนดกรอบคุณวุฒิด้านไอซีทีสำหรับครู โดยการบูรณาการกับกรอบแนวคิดด้านไอซีทีของ องค์กรยูเนสโก
4. ภูมิภาคยุโรป (European Region : European Pedagogical ICT (EPICT) License) ได้กำหนด หลักสูตรครูมืออาชีพด้านการใช้ไอซีทีตลอดจนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

5. ทวีปแอฟริกา: การพัฒนาไอซีทีเพิ่มมาตรฐานครู (Africa Region: Development of ICT-enhanced Teacher Standards for Africa) สถาบันเสริมสร้างศักยภาพนานาชาติแห่งแอฟริกา (IICBA) ได้จัดประชุมทางวิชาการเกี่ยวกับการใช้ไอซีทีในการเรียนการสอนในปี 2009 โดยเน้นไปที่

5.1 สมรรถนะที่ครูใช้ไอซีทีในการเรียนการสอนในบริบทแอฟริกัน

5.2 พัฒนารอบไอซีทีเพิ่มมาตรฐานครูทวีปแอฟริกา

เทคนิคการวิจัยแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research)

จุมพล พุทธิพรชีวิน (2548 อ้างถึงในวิโรจน์ สารรัตนะ 2554) กล่าวถึง จุดมุ่งหมายหลักของการวิจัยอนาคต ว่ามิใช่การทำนายที่ถูกต้อง แต่ต้องการสำรวจเพื่อศึกษาแนวโน้มที่เป็นไปได้ ทั้งที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อที่จะหาทางทำให้แนวโน้มที่พึงประสงค์เกิดขึ้นและป้องกันหรือแนวโน้มที่ไม่พึงประสงค์ให้หมดไป หรือถ้าทราบว่าไม่สามารถจะจัดให้หมดไปได้ ทำอย่างไรจึงจะ “เผชิญหน้า” ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าหากว่าแนวโน้มที่ไม่พึงประสงค์นั้นเกิดขึ้นจริง ๆ จุดมุ่งหมายหลักนี้ย้ำความเชื่อพื้นฐานที่ว่า ต้องเน้นที่การควบคุมและจัดการอนาคต และเน้นที่ว่าสามารถที่จะสร้างอนาคตได้ตั้งแต่ปัจจุบัน ดังคำกล่าวที่ว่า “the future is now” อนาคตคือปัจจุบัน เพราะฉะนั้นข้อมูลที่ได้จากการวิจัยอนาคต จึงมีประโยชน์โดยตรงต่อการกำหนดนโยบาย การวางแผน การตัดสินใจ ตลอดจนไปถึงวิธีการปฏิบัติที่จะนำไปสู่การสร้างอนาคตที่พึงประสงค์ นี่เป็นจุดมุ่งหมายหลักของการวิจัยอนาคตเท่าที่พอสรุปให้ได้ตามความเข้าใจ และตามประสบการณ์ที่มีเทคนิคการวิจัยอนาคตแบบไหนก็ตาม โดยเฉพาะแบบ EDFR เป็นทั้งระเบียบวิธีในการวิจัยหรือในการคาดการณ์อนาคต และเป็นทั้งเทคนิคการสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญ นั่นคือเป็นทั้ง เทคนิคการทำวิจัยหรือ วิธีดำเนินการวิจัย และเป็นทั้ง กระบวนการศึกษา หรือเป็นทั้ง กระบวนการสื่อสาร ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ก็นั้นมักจะไม่มีเวลาว่างที่จะมานั่งแลกเปลี่ยนประสบการณ์โดยตรงด้วยวิธีประชุมสัมมนา ระดมสมองหรือ focus group เทคนิคการวิจัยแบบการวิจัยเชิงอนาคต รวมไปถึงเดลฟาย จะเปิดโอกาสให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ความเชี่ยวชาญระหว่างกัน ทำให้ความเชี่ยวชาญเพิ่มขึ้น ทำให้มีความเชื่อในเรื่องหนึ่งเรื่องใดเพิ่มขึ้น เพราะฉะนั้นแนวโน้มที่จะทำให้นักกลุ่มผู้เชี่ยวชาญตัดสินใจหรือกำหนดนโยบายที่จะทำอย่างหนึ่งอย่างใด จึงเกิดขึ้นเร็วขึ้น นี่เป็นผลที่ต่อเนื่องกันอยู่ตลอดเวลาจุดมุ่งหมายหลักของการวิจัยอนาคต มิใช่การทำนายที่ถูกต้องแม่นยำ แต่ต้องการสำรวจและศึกษาแนวโน้มที่มีความเป็นไปได้ ทั้งที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อสร้างอนาคตที่พึงประสงค์ ป้องกันและ/หรือทำลายอนาคตที่ไม่พึงประสงค์

การแบ่งช่วงเวลา

สำหรับการแบ่งช่วงเวลาในการวิจัยหรือการศึกษาอนาคต มิติของเวลาในการวิจัยอนาคตเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะว่าการวิจัยธรรมดา ๆ ที่ศึกษากันมาในอดีตจนถึงปัจจุบันนั้น มิติของเวลาเป็นมิติที่ถูกละเลยมากที่สุด ยิ่งไปกว่านั้น นักวิจัยมักจะทึกทักว่าผลการค้นคว้าของตนเองในอดีตหรือปัจจุบันนั้น สามารถที่จะเอาไปใช้ได้ในอนาคต คือ ข้อสมมุติ ว่าน่าจะใช้ได้ มิติเวลาเป็นผลกระทบใหญ่จริง ๆ ฉะนั้นการแบ่งช่วงเวลาของการวิจัยอนาคตจึงมีความสำคัญมากทีเดียว เพราะเล่นเรื่องเวลาโดยตรง โดยเฉพาะเวลาในอนาคตความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องเวลา การแบ่งช่วงเวลาก็แตกต่างไปจากความเข้าใจเดิมที่นักวางแผนหรือนักบริหารมีอยู่ นั่นก็คือ นักอนาคตนิยมจะแบ่งช่วงของการทำนายหรือช่วงของการวางแผน ออกเป็น 4 ช่วงใหญ่ๆ คร่าว ๆ ไม่เหมือนกันทุกคน แต่ว่าคร่าว ๆ โดยประมาณ ปกติแล้วในช่วง 5 ปี ภายในช่วงเวลา 5 ปีนี้ นักอนาคตนิยมถือว่าเป็นการทำนายหรือการวางแผนระยะระยะสั้นชิด ถ้าเป็นเรื่องของการแก้ปัญหา ก็เป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เป็น แก้ปัญหาเฉพาะหน้า พยากรณ์ปัญหา วางแผนเฉพาะหน้าแต่มีใช้หมายความว่านักอนาคตจะไม่ศึกษาอนาคตในช่วงนี้แต่ทำการศึกษาแล้วชี้ให้เห็นว่าช่วงระยะเวลาค่อนข้างใกล้ตัวนักบริหารมีอยู่ นั่นก็คือ นักอนาคตนิยมจะแบ่งช่วงของการทำนายหรือช่วงของการวางแผน ออกเป็น 4 ช่วงใหญ่ๆ คร่าว ๆ ไม่เหมือนกันทุกคน แต่ว่าคร่าว ๆ โดยประมาณ ปกติแล้วในช่วง 5 ปี ภายในช่วงเวลา 5 ปีนี้ นักอนาคตนิยมถือว่าเป็นการทำนายหรือการวางแผนระยะระยะสั้นชิด ถ้าเป็นเรื่องของการแก้ปัญหา ก็เป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เป็น แก้ปัญหาเฉพาะหน้า พยากรณ์ปัญหา วางแผนเฉพาะหน้า แต่มีใช้หมายความว่านักอนาคตจะไม่ศึกษาอนาคตในช่วงนี้แต่ทำการศึกษาแล้วชี้ให้เห็นว่าช่วงระยะเวลาค่อนข้างใกล้ตัวและกะทันหันเกินไป จนแทบจะไม่มีโอกาสที่จะหลุดออกไปจากอดีตและปัจจุบันได้ ส่วนใหญ่มักจะวนอยู่กับปัญหาของปัจจุบันจนทำให้ไม่สามารถที่จะวางแผนระยะยาวได้

ช่วงถัดมาคือประมาณ 5-10 ปี เป็นช่วงที่นักอนาคตนิยมเรียกว่าการพยากรณ์ระยะสั้น หรือ การวางแผนระยะสั้น ก็เป็นการทำนายหรือการวางแผน หรือการศึกษาอนาคตในระยะสั้น อีกระยะหนึ่งคือช่วง 10-15 ไปจนถึง 20 ปี เป็นระยะกลาง การพยากรณ์ระยะปานกลาง หรือ การวางแผนเฉพาะหน้า นักอนาคตนิยมส่วนใหญ่จำนวนมากนิยมที่จะศึกษาอนาคตของสังคมของวัฒนธรรมของหน่วยงานหรือองค์กรหนึ่งใด ในช่วงระยะเวลานี้ ถ้าผลการศึกษาออกมาอย่างหนึ่งอย่างใด จะนำผลการศึกษาที่มานั้นมาปฏิบัติอย่างจริงจัง ก็จะได้ผล ซึ่งผลที่เกิดขึ้นมีผลกระทบในวงกว้าง มีผลกระทบที่หนักแน่นพอ อย่างที่กล่าวแล้วว่าสามารถที่จะเปลี่ยนคนรุ่นหลังได้ทั้งรุ่นโดยเปลี่ยนยุคภายในช่วง 15-20 ปี ซึ่งจะเห็นชัด ถ้าจะเปลี่ยนคนยุคใหม่ และลงทุน รอผลภายในช่วง

15-20 ปีหมายความว่าคนในชาติโดยเฉพาะผู้บริหารเห็นพ้องต้องกัน แล้วก็เริ่มปลูกฝังอุดมคติหรืออุดมการณ์อะไรอย่างหนึ่งอย่างใด ว่าชาติต้องการให้คนไทยยุคใหม่ใน 15-20 ปีข้างหน้าเป็นอย่างหนึ่งอย่างใด มีคุณลักษณะอย่างใดก็สามารถที่จะทำได้ แล้วก็เห็นผลกระทบอย่างจริงจังภายในระยะเวลาที่ค่อนข้างจะสั้นคือ 15 หรือ 20 ปีเช่นเดียวกับที่ญี่ปุ่นหรือที่อเมริกาทำ

อีกระยะหนึ่งคือระยะยาว คือ 20 หรือ 25 ปีขึ้นไป นักอนาคตนิยมกลุ่มหนึ่งนิยมที่จะทาวิจัยอนาคตในระยะยาว แต่อีกกลุ่มบอกว่ายาวเกินไป เช่น 50 ปีขึ้นไป หรือ 100 ปีขึ้นไป ข้อมูลที่ได้ ผลที่ได้อาจจะขาดความจูงใจ คือข้อมูลที่ได้อาจจะไกลเกินตัวกับคนรุ่นปัจจุบัน มีนักอนาคตนิยมอยู่บางพวกที่เขาทำนายอนาคตของโลก 200 ปี ข้างหน้า ซึ่งดูน่าสนใจมาก แต่อ่านไปรู้สึกเหมือนนวนิยายจนเกินไป ไกลตัวเกินไป แต่เหตุการณ์นั้นอาจเกิดขึ้นจริงก็ได้ เพียงแต่ภายใน 200 ปีนั้น ระยะเวลาค่อนข้างไกลมาก ปัญหาจึงอยู่ที่ว่า จะศึกษาช่วงไหน อยู่ที่จุดมุ่งหมายของการวิจัย อยู่ที่องค์ประกอบต่าง ๆ คนในหน่วยงานบางคนอาจจะสนใจแค่ 5 ปี 10 ปี ซึ่งไม่มีข้อจำกัดใด ๆ ทั้งสิ้น

การเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ : เกณฑ์และวิธี

การเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญมากที่สุดเรื่องหนึ่งของการวิจัยอนาคต คำถามแรกที่จะตั้งเป็นคำถามก็คือ ทำไมต้องเลือกผู้เชี่ยวชาญ ทำไมต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญ คำถามนี้พอจะตอบได้กว้าง ๆ ว่าเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในอนาคต มักจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นค่อนข้างจะรวดเร็ว กะทันหัน และทำให้เตรียมตัวไม่ค่อยทัน เรื่องของการเปลี่ยนแปลงของสังคมในอนาคตจึงเป็นเรื่องที่ค่อนข้างจะสลับซับซ้อน มีความเป็นไปได้หลายรูปแบบ นี่เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ต้องเลือกผู้เชี่ยวชาญเป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการศึกษาอนาคตเพราะมีความเชื่อว่าผู้เชี่ยวชาญนั้น น่าจะเป็นกลุ่มบุคคลที่มองหรือคาดการณ์อนาคตได้ชัดเจนถูกต้องมากกว่าคนธรรมดา

ถ้าจะมองในแง่ของสถิติ ก็มีความเชื่อว่าการคาดการณ์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนั้น น่าจะเชื่อถือได้มากกว่าการคาดการณ์ของคนทั่ว ๆ ไป ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมหรือในหน่วยงานใดนั้นบุคคลที่อยู่เบื้องหลังการเปลี่ยนแปลงที่ปฏิเสธไม่ได้มักจะเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนั่นเองซึ่งอาจจะหมายรวมถึงกลุ่มของผู้บริหาร กลุ่มผู้ที่มีอำนาจ ผู้ที่รู้เรื่องดี ผู้ที่เป็นผู้นำ ซึ่งก็คือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญการเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญอยู่เบื้องหลังทั้งสิ้นดังนั้นถ้าจุดมุ่งหมายของการศึกษาต้องการให้มีผลถึงการเปลี่ยนแปลง จำเป็นที่จะต้องใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการศึกษา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนก็มีความต้องการที่จะรับรู้ข้อมูล แลกเปลี่ยนความเชี่ยวชาญซึ่งกันและกัน เพื่อประกอบการตัดสินใจ เพื่อประกอบการวางแผนการกำหนดนโยบาย เหตุผลต่างๆ ที่

กล่าวมานี้คงจะหนักแน่นพอที่จะตอบคำถามว่าทำไมการวิจัยอนาคตทั่วไปจึงนิยมใช้ผู้เชี่ยวชาญเป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

สำหรับเกณฑ์ในการเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ถ้าหากว่าผู้วิจัยหรือคณะผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อจะสรุปอ้างอิง (generalization) ถ้าต้องการจะสรุปอ้างอิง ไปยังประชากรหรือกลุ่มประชากรที่ต้องการศึกษา ก็คงจะต้องทำตามขั้นตอนของการวิจัยโดยทั่วไป นั่นคือมีการสุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญในกรณีนี้หมายถึงต้องการเล่นเรื่องสถิติโดยตรง และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีอยู่นั้น (กลุ่มประชากร) มีขนาดมากพอที่จะทำการสุ่ม (random) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญออกมาได้ แต่ที่จริงแล้วการวิจัยอนาคต จะมีลักษณะที่แตกต่างไปจากการวิจัยธรรมดาเพราะต้องเน้นผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นการเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจึงมีลักษณะที่เป็นแบบเจาะจงเลือก มากกว่าการสุ่มด้วยเหตุผลต่าง ๆ ที่กล่าวไป เพราะฉะนั้นจะเป็นแบบเจาะจง มากกว่า การสุ่มตัวอย่าง และถ้ามีจุดมุ่งหมายที่จะให้เกิดผลในการเปลี่ยนแปลงองค์กร หน่วยงานหรือสังคมที่กำลังศึกษาอยู่ ก็ต้องมีเทคนิคในการเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญพอสมควร

ตัวอย่างในการเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ต้องการจะทำให้ผลการวิจัย เกิดผลจริง ๆ ก็ควรจะเลือกผู้บริหารในหน่วยงานนั้นและผู้ที่มีศักยภาพจะเป็นผู้บริหารถัดมา เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญของเรา ผนวกเข้ากับกลุ่มนักวิชาการ ทั้งจากภายในและภายนอกหน่วยงาน ซึ่งในที่นี้อาจจะรวมไปถึงผู้ที่ใช้บริการด้วย เพราะฉะนั้นผู้วิจัยจะต้องมองว่าผู้เชี่ยวชาญคือใครบ้าง อัตราส่วนหรือสัดส่วนระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ ผู้วิจัยจะต้องเป็นผู้กำหนด ต้องการเน้นเรื่องใดก็เลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญส่วนนั้นมากกว่าส่วนอื่น

การเลือกกลุ่มผู้บริหารหรือกลุ่มผู้ที่มีอำนาจซึ่งอาจจะเป็นนักการเมืองที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการตัดสินใจของหน่วยงานนั้น ๆ เป็นส่วนหนึ่งของผู้เชี่ยวชาญ เพราะเป็นเหตุผลทางจิตวิทยา ว่าเมื่อใดก็ตามที่ผู้บริหารได้รับรู้ความเคลื่อนไหวของสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยเฉพาะงานที่ต้องเกี่ยวข้อง และเมื่อใดที่ความเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ โดยเฉพาะกลุ่มนักวิชาการผู้ให้บริการหรือผู้บริหารภายในหน่วยงานนั้นบังเอิญไปสอดคล้องเข้ากับความคิดเห็นของตน กลุ่มคนเหล่านั้นก็มีโอกาสที่จะตัดสินใจทันที ซึ่งมีผลออกมาทันที เพราะธรรมชาติของมนุษย์มีแนวโน้มที่จะตัดสินใจเร็วขึ้นถ้าความคิดเห็นตรงกับของตน แต่ผู้วิจัยนั้นต้องทำหน้าที่เป็นกลางและรู้ว่าจุดมุ่งหมายของการวิจัยคืออะไรจะต้องเลือกกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้สอดคล้องตามนั้นโดยมรรยาทและจรรยาบรรณ นักวิจัยคงจะต้องยึดระบบเป็นกลาง ไม่ใช่เฉพาะการวิจัยอนาคตเท่านั้น การวิจัยธรรมดาที่เช่นเดียวกัน นักวิจัยสามารถที่จะบิดพลิ้วจุดมุ่งหมายของการวิจัยโดยอ้างการวิจัยเป็นหลักได้ เหมือนการทำสำรวจประชามติที่อาจจะเป็นเครื่องมือในการหาคะแนนเสียงได้ คู่ตัวงานวิจัยแบบพิวเฟินก็เป็นกลางแต่อาจจะเอาไปเป็นข้อมูลในการโฆษณาชวนเชื่อในการหาคะแนน

เสียงได้ อย่างไรก็ตามเกณฑ์ในการเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการน่าจะได้รับการคัดเลือกเข้าเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนเองศึกษาเสมอ นั่นคือนักวิชาการในสาขาที่ตนเองศึกษา เพราะว่ากลุ่มนักวิชาการนั้น เป็นกลุ่มที่ค่อนข้างจะมีความคิดเห็นที่อิสระ แล้วก็มีความคิดสร้างสรรค์ ความคิดหลายรูปแบบ เพราะฉะนั้นสิ่งที่เราศึกษานั้น ก็น่าจะได้รายละเอียดในแง่ที่เป็นวิชาการ ได้แนวโน้มนี่ที่เป็นไปได้หรืออาจจะเป็นหลาย ๆ รูปแบบมากที่สุด เพราะเป็นไปได้ว่าผู้บริหารนั้น เมื่อทำหน้าที่บริหาร ความรู้ใหม่ ๆ จากผลงานวิจัยอาจจะตามไม่ทัน เพราะมันไปยุ่งกับปัญหาปัจจุบัน แก้ปัญหา แต่เพียงอย่างเดียว การที่มีกลุ่มนักวิชาการเข้าไปเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนั้น ช่วยทำให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นนักบริหารได้รับข้อมูลใหม่ ทันสมัย ซึ่งอาจจะยอมรับว่าเป็นสิ่งที่ดี ทำให้ตัดสินใจอย่างหนึ่งอย่างใดได้รวดเร็วขึ้นด้วย ฉะนั้นวิธีEDFR นั้น ไม่ใช่เป็นแต่วิธีวิจัยเท่านั้น แต่ยังเป็นวิธีให้การศึกษาให้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วยกัน เป็นการสื่อสาร และก็เป็นการกระบวนการศึกษาไปในตัว เพราะฉะนั้นจึงเสนอว่า ควรจะยึดกลุ่มนักวิชาการอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มอยู่ในนั้นเสมอ

ส่วนวิธีการเลือกผู้เชี่ยวชาญ จะเลือกอย่างไรนั้น อาจจะเจาะจงเลือกว่าใครจะเป็นผู้เชี่ยวชาญถ้าหากว่ารู้ว่าใครเชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนเองศึกษาหรือที่เกี่ยวข้อง หรือมีจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างหนึ่งอย่างใดลงไปก็เจาะจงเลือกได้ ในกรณีที่เราไม่รู้ผู้เชี่ยวชาญ แต่หากไม่รู้ว่าใครเป็นผู้เชี่ยวชาญในหน่วยงานนั้นบ้าง สิ่งที่จะต้องทำคือ การสุ่มแบบลูกโซ่ (snowball) วิธีโยนลูก คืออาจจะเริ่มต้นจากคนในหน่วยงานนั้น เช่น ผู้บริหารระดับหนึ่งระดับใด ก็กำหนดว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญแล้วขอให้ท่านเอ่ยชื่อบุคคลที่คิดว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนเองกำลังศึกษา หรือในหน่วยงานนั้น เอ่ยชื่อ 3 ชื่อ ที่เด่น ๆ หรือจะ 5 ชื่อก็ได้ แล้วก็ตามไปหาคนเหล่านั้น ขอให้บอกชื่อผู้เชี่ยวชาญอีก 5 คนแล้วก็ตามไปเรื่อย ๆ ก็จะได้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญอีกกลุ่มหนึ่ง วิธีในการเลือกอาจจะมีเกณฑ์ เช่น จะเลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีกลุ่มผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ พูดถึง 3 คนขึ้นไป หรือ 5 คนขึ้นไป มาเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เป็นระบบระเบียบช่วยลดปัญหาเรื่องความลาเอียงไปได้ เพราะให้ผู้เชี่ยวชาญเลือก แมคมิลแลนด์ ได้ทำการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi) แล้วพบว่าถ้าผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 17 คนขึ้นไป ค่าความคลาดเคลื่อนมันลดลง ซึ่งไม่ใช่เกณฑ์มาตรฐาน เพราะฉะนั้นวิธีที่ปลอดภัยคือ มากกว่า 17 คน การเลือกจำนวนผู้เชี่ยวชาญ 17 คนไม่ใช่เกณฑ์มาตรฐาน บางเรื่องที่ศึกษานั้นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญอาจเป็นกลุ่มเฉพาะเจาะจงมาก สมมติเราจะทำวิจัยอนาคตหรือแนวโน้มนของนิเวศวิทยัพลังค์ในประเทศไทย ลองนับตัวผู้เชี่ยวชาญว่ามีกี่คน ทั่วประเทศไทยอาจมีเพียง 5 คน เราศึกษาทั้งหมดเลย 5 คนซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ 17 คน แต่ก็ไม่แปลก เพราะมีเท่านี้เอง ฉะนั้น 17 คนไม่ใช่เกณฑ์มาตรฐานแต่อยู่ที่เรื่องที่ต้องการศึกษาด้วย ยกเว้นจะไปเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ต่างประเทศมาประกอบ และแน่นอนผู้เชี่ยวชาญเหล่านั้นควรจะรู้เรื่อง ของประเทศไทยด้วย

จำนวนผู้เชี่ยวชาญในแต่ละเรื่องควรจะเท่ากัน แต่ก็ไม่จำเป็น หากเท่ากันก็แสดงให้เห็นถึงความน่าเชื่อถือได้ของผู้วิจัยอย่างหนึ่ง ในความสามารถในการติดต่อ ในการประสานงานในหลาย ๆ เรื่อง แต่จะต้องยอมรับว่าผู้เชี่ยวชาญที่เชี่ยวชาญจริง ๆ นั้นมักจะเป็นผู้ที่มีคนนับหน้าถือตาเป็นคนที่ได้รับการยอมรับ มีตำแหน่งหน้าที่สูง มีงานมาก มักอยู่ไม่ค่อยมีเวลา ต้องยอมรับสิ่งเหล่านี้ ต้องเผื่อไว้ว่า ในการทาวิจัยแบบ EDFR หรือการวิจัยอนาคตโดยทั่ว ๆ ไปนั้น มักกินเวลาช่วงหนึ่ง แต่เวลาช่วงนี้ไม่จำเป็นว่าผู้เชี่ยวชาญจะต้องอยู่เป็นผู้ให้ข้อมูลแก่เราเสมอ เพราะฉะนั้นถ้ายอมรับสภาพความจริงข้อนี้จำนวนผู้เชี่ยวชาญแต่ละรอบจึงไม่จำเป็นจะต้องเท่าเดิมแต่ในการคำนวณคงจะต้องระมัดระวัง ถ้าต้องการเน้นการหาแนวโน้มที่เป็นไปได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ นั่นคือเราลงในแง่รายละเอียด แน่นนอนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในรอบแรกควรจะมาก ยังมีผู้เชี่ยวชาญมากในรอบแรก แนวโน้มที่จะได้ก็ยิ่งมากขึ้น ในรอบที่ 2 อาจจะลดลงไปบ้างตามสถานการณ์ แต่อย่างน้อยไม่ควรลดลงต่ำกว่า 17 คนถ้ารอบที่ 3 มีมากกว่าก็ได้ เพราะรอบที่ 3 นั้นเป็นรอบที่จะช่วยการยืนยันผลของการศึกษาเพิ่มเพราะฉะนั้นถ้ามีรอบที่ 3 มากขึ้นก็จะส่งผลดี จุดมุ่งหมายของการวิจัยอนาคตนั้น มิได้อยู่ที่การทำนายที่ถูกต้อง เพียงแต่เราต้องการสำรวจทางเลือก แนวโน้มต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ในอนาคตมากที่สุด เพื่อที่จะได้หาวิธีที่สร้างอนาคตที่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้น ขจัดอนาคตที่ไม่พึงประสงค์ให้หมดไป หรือเผชิญหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพถ้าหากจะเกิดขึ้นจริง นี่ก็จุดมุ่งหมายหลักซึ่งไม่ใช่เรื่องของ prediction ที่ถูกต้องในแง่ของสถิติ เพราะได้กล่าวแล้วว่า การทำนายที่ถูกต้องในเรื่องของการวิจัยอนาคตนั้นจะเปิดให้มีโอกาสของความผิดพลาดสูงกว่า การทำนายอย่างนักสถิติโดยทั่ว ๆ ไปใช้และเข้าใจกัน

การระบุผู้เชี่ยวชาญ

เรื่องการยอมรับหรือกิตติกรรมประกาศ มีความสำคัญและจำเป็น การระบุหรือลงชื่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัย ควรลงชื่อเป็นกลุ่ม ว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีกี่รายเป็นใครบ้าง อาจจะประกาศในหน้าแรกหรือไม่ก็เป็นภาคผนวก หรือในบทที่เขียนเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัยในเรื่องกลุ่มตัวอย่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หลักการคือการใส่ชื่อหรือไม่ใส่ชื่อนั้นไม่ควรทำให้มีผลกระทบทางลบต่อผู้ที่มีชื่อ ควรเป็นผลกระทบทางดี แต่การใส่ชื่อรวมนั้น ไม่ได้บ่งบอกว่าคำตอบนั้นเป็นของคนหนึ่งคนใดโดยเฉพาะ เป็นของกลุ่ม และควรขออนุญาตจากผู้เชี่ยวชาญก่อน

การเตรียมตัวกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

การเตรียมตัวกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (preparing subjects) เป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะมีผลกระทบต่อผลการวิจัยตลอดเวลา เนื่องจากการวิจัยอนาคต โดยเฉพาะการวิจัยเชิงอนาคตหรือ เดลฟาย นั้นใช้เวลามาก จึงต้องได้รับความร่วมมืออย่างเต็มที่จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นจะต้องมีการติดต่อล่วงหน้าก่อน และจะต้องอธิบายถึงจุดมุ่งหมายขั้นต้นและระเบียบวิธี เวลาที่จะใช้ในแต่ละรอบ ย้ำให้เห็นความสำคัญของการวิจัยอย่างชัดเจน ทั้งจุดมุ่งหมายและประโยชน์ของการวิจัย ผู้เชี่ยวชาญจะเข้าใจและให้ความร่วมมือ การเตรียมตัวผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการติดต่อนอกจากจะเป็นเรื่องยืนยันว่าจะได้รับความร่วมมือแล้ว ยังเปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนได้ใช้ความเชี่ยวชาญเต็มที่ ผู้เชี่ยวชาญจะมีเวลาคิดล่วงหน้า จะให้ข้อมูลกับผู้วิจัยในลักษณะใด จะไป จัดการข่าวสารจัดการความคิด ของตนเองซึ่งดีกว่าการที่ไปแบบไม่ได้นัดหมายไว้ล่วงหน้า

การเตรียมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นสิ่งที่ดี แต่ผู้เชี่ยวชาญบางท่าน อาจให้ความร่วมมือดี ให้ความคิดเห็นในรอบที่ 1 ดีเยี่ยม แนวโน้มที่ได้จึงมาก แบบสอบถามรอบที่ 2 รอบที่ 3 จึงมากขึ้น ผู้เชี่ยวชาญไม่ไหวผู้วิจัยก็ต้องหาทางแก้ปัญหา เพราะมีฉะนั้นกลุ่มตัวอย่างจะขาดไป ดังนั้นผู้วิจัยต้องคิดในประเด็นเหล่านี้ ในการตัดสินใจเลือกว่าจะมุ่งที่รายละเอียด หรือเฉพาะนโยบาย ถ้ามุ่งรายละเอียด นโยบายจะแคบ หรืออาจจะมีเทคนิคอื่นๆ ก็ได้

การสัมภาษณ์แบบ การวิจัยเชิงอนาคต

การสัมภาษณ์รอบที่ 1 อาจจะใช้ตามรูปแบบเดิมของ EFR นั่นคือ เริ่มสัมภาษณ์จากสถานการณ์จริงในแง่ดี และตามด้วย สถานการณ์เป็นจริงในแง่ร้ายแล้วก็ตามด้วยสถานการณ์ที่เป็นจริง ซึ่งมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ข้อดีคือช่วยเตือนให้ผู้เชี่ยวชาญ คิดหลายแง่หลายมุม จะต้องคิดถึง 3 ภาพเป็นอย่างต่ำ แล้วก็มองอย่างเป็นระเบียบ คือ ให้คิดภาพบวกก่อน ภาพลบตามมา แล้วภาพที่เป็นไปได้มากที่สุด ทำให้ผู้เชี่ยวชาญไม่ติดอยู่กับภาพหนึ่งภาพใดที่ฝังใจ แต่ต้องการเน้นให้ผู้เชี่ยวชาญเห็นหรือพูดถึงแนวโน้มที่คาดว่าจะเป็นไปได้ นั่นคือข้อดีส่วนข้อเสียคือถ้าผู้เชี่ยวชาญเลือกที่จะพูดภาพหนึ่งภาพใดก่อน เช่นพูดภาพดีก่อน ก็มักจะพูดจนเต็มที่ แต่พอถามภาพลบก็จะไม่มี ฉะนั้นผู้วิจัยจะต้องมีเทคนิควิธีในการสัมภาษณ์ที่จะดึงเอาแนวโน้มที่เป็นภาพลบและภาพที่เป็นไปได้มากที่สุด (most probable scenario) ให้ออกมาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้วิธีหนึ่งในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยต้องขอให้ผู้เชี่ยวชาญพูดถึงแนวโน้มที่เป็นไปได้ หรือน่าจะเป็น ไม่ว่าจะเป็นแนวโน้มที่พึงประสงค์ หรือไม่พึงประสงค์ บวกหรือลบ พูดรวมกันออกมาได้ในคราวเดียวกัน ผู้เชี่ยวชาญมีสิทธิที่จะเลือกเรื่องใดก่อนก็ได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงว่าจะบวกหรือลบ เพียงแต่ให้มีความเป็นไปได้เท่านั้น นั่นคือสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการ เหตุที่ EDFR สามารถทำได้ เพราะว่าผู้วิจัย

สามารถที่จะหาอนาคตที่พึงประสงค์ได้ โดยใช้สติอย่างง่าย ๆ ในรอบที่ 2 และ 3 หรือ 4 อยู่ที่จะทำที่รอบ โดยขอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินว่าแนวโน้มนั้นพึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์ถ้าเกิดขึ้นจริงก็จะได้ภาพดีหรือไม่ดีแล้ว นักวิจัยอาจจะเลือกวิธีนี้เพราะสะดวกมากกว่า เพราะเรื่องการวิจัยเชิงอนาคตนั้นสามารถ ยืดหยุ่นได้

การสัมภาษณ์แบบ การวิจัยเชิงอนาคต นั้นเปิดโอกาสให้ผู้วิจัย หรือผู้สัมภาษณ์เพิ่มประเด็นแนวโน้มที่เราได้จากการสัมภาษณ์คนแรก ๆ ผนวกเข้าไปกับการสัมภาษณ์คนต่อ ๆ ไป เพราะจุดมุ่งหมายของเราคือ ต้องการศึกษานแนวโน้มที่มีโอกาสเกิดขึ้นให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ฉะนั้นจึงผนวกเข้าไปได้ตลอดเวลา ปัญหาใหญ่อย่างถ้าเน้นที่รายละเอียดของเนื้อหาที่ศึกษา การสัมภาษณ์จะใช้เวลามาก อาจจะต้องแบ่งการสัมภาษณ์ออกเป็น ส่วน ๆ เช่น อาจแบ่งเป็นวันๆละหัวข้อก็ได้ เพราะจำเป็นจะต้องศึกษาในแง่รายละเอียด

ผู้วิจัยอาจจะต้องขอให้ผู้เชี่ยวชาญพูดเฉพาะเรื่องที่เชี่ยวชาญจริง ๆ เช่น จะศึกษาเรื่องอนาคตภาพของประเทศไทยใน 20 ปีข้างหน้า ผู้วิจัยมีกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มีทั้งนักเศรษฐศาสตร์ นักการเมือง นักการศึกษา นักการปกครอง จะต้องให้นักเศรษฐศาสตร์พูดเรื่องเศรษฐศาสตร์ หรือผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพูดเรื่องของตนเองก่อนเรื่องอื่นๆ ถ้ามีข้อมูลมากยังมีรอบที่ 2,3 ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้งซึ่งนี่คือวิธีการอีกรูปแบบหนึ่ง

การเขียนแนวโน้มในแบบสอบถาม

การเขียนแนวโน้มในแบบสอบถาม ต้องใช้ภาษาที่สั้น กระชับรัดชัดเจนลงความหมายเดิมของผู้เชี่ยวชาญไว้ให้มากที่สุด ถ้าผู้เชี่ยวชาญใช้ภาษาที่ชัดเจนดีแล้วไม่ควรปรับปรุงแก้ไข หากไม่ชัดเจนก็มีสิทธิ์ที่จะแก้ไขคำพูดนั้นให้ได้ตรงประเด็นให้มากที่สุด ที่สำคัญคือให้สั้น กระชับรัดชัดเจน แต่ถ้าความสั้นทำให้ความชัดเจนลดลงก็ไม่ควร

ภาษาที่ใช้ ควรจะใช้ภาษาที่แสดงความเป็นกลางมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ พยายามหลีกเลี่ยงภาษาที่จะต่อถึงทัศนคติ หรือความลำเอียงของผู้วิจัยลงไป หลีกเลี่ยงความลำเอียง โดยใช้ภาษาที่เป็นกลาง สิ่งที่จะทำหน้าที่ในการเขียนแนวโน้ม ก็คือการสังเคราะห์ การตีความภาษาใช้ให้ตรงที่สุดตามที่ผู้เชี่ยวชาญต้องการจริง ๆ เช่น มหาวิทยาลัยเปิดมากขึ้น มหาวิทยาลัยปิดมากขึ้นก็คนละประเด็น เป็น 2 แนวโน้ม ถ้าคน 2 คนมีความเห็นขัดกัน แต่จะต้องเน้นว่าแนวโน้มนั้นมีความเป็นไปได้ ส่วนพึงประสงค์และไม่พึงประสงค์เป็นคนละประเด็น เช่น สิ่งที่ไม่พึงประสงค์อาจจะมีความเป็นไปได้สูงก็ได้ ไม่จำเป็นต้องเป็นตัวแปรตามกันเสมอ

ข้อเตือนใจในการเขียนแนวโน้มนั้น จะต้องเขียนแนวโน้มนั้นที่มีประเด็นแนวโน้มนั้นเดียวต่อ 1 ข้อ อย่าให้มีแนวโน้มน้อย ๆ เล็ก ๆ อยู่ในแนวโน้มนั้นใหญ่ เพราะไม่เช่นนั้นคะแนนที่ออกมาจะทำให้ตีค่าลำบาก เพราะไม่รู้ว่าคุณผู้เขียนชาวนั้นตอบเพราะแนวโน้มน้อยแนวโน้มนั้นใดหรือเพราะหลาย ๆ แนวโน้มนั้นรวมกัน ฉะนั้นจึงพยายามเหลือให้เป็นแนวโน้มนั้นเดียวอีกประเด็นหนึ่งก็คือ พยายามที่จะหลีกเลี่ยงถ้อยคำที่คลุมเครือ เช่น ดีขึ้น เบลลง เพิ่มขึ้น ลดลงถ้าขยายให้ชัดเจนได้ก็ควรจะทำ ฉะนั้นคำที่คลุมเครือต่าง ๆ ถ้าเลี่ยงได้ก็ควรที่จะเลี่ยง ตัวอย่าง เช่น คุณภาพการศึกษาจะดีขึ้น หมายถึงอะไร ถ้าสามารถทำให้ชัดเจนได้ย่อมดีกว่าอย่างแน่นอน เช่น อาจจะแยกเป็นคุณภาพทางการศึกษาที่ดีขึ้น ในที่นี้หมายถึงอะไรบ้าง หมายถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะสูงขึ้นหรือไม่ โอกาสในการสอบเข้ามหาวิทยาลัยจะเพิ่มขึ้นหรือไม่ จบไปแล้วจะทำงานได้มากขึ้นหรือไม่ ซึ่งจะชัดเจนมากกว่าบอกว่าคุณภาพดีขึ้น ถ้าเลี่ยงได้ก็ควรที่จะเลี่ยง ถ้าเลี่ยงไม่ได้ด้วยเหตุผลอันใดก็ตามก็จะต้องเป็นอย่างนั้น

ปัญหาของแบบสอบถามและวิธีแก้

ปัญหาของแบบสอบถามและวิธีแก้ นั้น จำเป็นต้องทำความเข้าใจเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยได้อย่างไม่สะดุดกลางคัน ปกติถ้าผู้วิจัยจะเน้นหรือศึกษารายละเอียด จะพบว่าแบบสอบถามนั้นมักจะยาวถ้าศึกษาเฉพาะนโยบายอาจจะไม่ยาว ถ้าหากว่าแบบสอบถามยาวมาก ๆ ให้ตระหนักถึงจุดมุ่งหมายงานวิจัย ซึ่งจะเป็นตัวตอบที่สำคัญมาก ประเด็นหนึ่งที่จะแก้ไขก็คือ อาจจะแบ่งประเด็นการศึกษาออกเป็นส่วนๆ เป็นตอนๆ แล้วผู้วิจัยก็ทำวิจัยอย่างต่อเนื่อง เช่น อาจจะมิประเด็นใหญ่ ๆ ในการศึกษา 10 ประเด็น แล้วแต่ละประเด็นมีแนวโน้มนั้นมาก อาจจะเลือกศึกษา 5 ประเด็นแรกก่อน แล้วสรุปผลการวิจัยให้เรียบร้อย ส่งผลการวิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจเพื่อจะให้เห็นว่ามีผลออกมาแล้ว และรอบ 2 จึงบอกว่าต้องการจะทำอีกชุดหนึ่ง อาจจะได้รับความร่วมมือจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมอีก โอกาสที่ผู้เชี่ยวชาญจะให้ความร่วมมือมีสูง

ถ้าหากว่าแบบสอบถามในรอบที่ 2 ของการวิจัยเชิงอนาคต ยาวมาก จะต้องพยายามอธิบายให้ผู้เชี่ยวชาญเข้าใจให้ชัดเจนว่ายาวเพราะอะไร สิ่งที่จะต้องทำให้ดีที่สุดคือพยายามอธิบายจุดมุ่งหมาย และเทคนิควิธีวิจัยให้ชัดเจนรัดกุม ให้ผู้เชี่ยวชาญทราบ เพื่อผู้เชี่ยวชาญจะได้เข้าใจและไม่คิดว่าผู้วิจัยไม่รู้จักลักษณะของแบบสอบถามที่ดีนี้คือลักษณะแบบสอบถามที่ดีของการวิจัยอนาคตที่ยาว ๆ และคงจะต้องขอความร่วมมือ ประเด็นวิธีแก้ก็อีกทางหนึ่งก็คือ หลังจากพยายามให้ผู้วิจัยตอบรอบ 2 แล้ว อาจจะต้องมีปัญหาในความร่วมมือรอบที่ 3 ว่ากลุ่มตัวอย่างจะลดลง จะทำอย่างไรที่จะไม่ให้จุดมุ่งหมายของการวิจัยเสีย และไม่ทำให้ผู้เชี่ยวชาญความหงุดหงิดไปด้วย ทำให้ได้รับความร่วมมือสูง วิธีเลี้ยงก็คือในรอบที่ 2 หลังจากที่คำนวณค่าสถิติต่าง ๆ แล้ว อาจจะตัดสินใจตัดแนวโน้มนั้นที่มีความเป็นไปได้ระดับต่ำออกในรอบที่ 3 เพราะฉะนั้นจะเหลือเฉพาะแนวโน้มนั้นที่อยู่

ในระดับมาก เช่น 3.5(ค่า,มัธยฐานจากมาตราวัด 5 ระดับ) ขึ้นไปเป็นแบบสอบถามรอบที่ 3 ขอให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินหรือคาดการณ์ความเป็นไปได้ เฉพาะแนวโน้มนั้นอีกหนึ่งรอบ เพื่อจะหาความสอดคล้อง หรือยืนยันผลการคาดการณ์ของผู้เชี่ยวชาญเอง ซึ่งเป็นทางออกอีกทางหนึ่ง

การรายงานผล

การรายงานผลนั้นจะยึดเอาผลในรอบที่ 3 เป็นเกณฑ์ แต่ผู้วิจัยสามารถที่จะเลือกแนวโน้มนั้นหรือประเด็นแนวโน้มนั้นต่าง ๆ ซึ่งได้จากรอบที่ 2 ผนวกเข้าไปเสนอและอภิปรายผลได้ ไม่มีปัญหาใดๆ ทั้งสิ้น เพียงแต่ว่าเน้นไปที่แนวโน้มนั้นที่จะเกิดขึ้นได้มากก่อน แต่ก็อาจมีแนวโน้มนั้นที่น่าสนใจในรอบที่ 2 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์แล้วก็ได้ศึกษาในรอบที่ 3 ซึ่งสามารถที่จะดึงมาเสนอแล้วอภิปรายผลได้ เพราะจุดมุ่งหมายหลักของการวิจัยอนาคตนั้น เพื่อสำรวจแนวโน้มนั้นที่เป็นไปได้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ขอให้มีความเป็นไปได้ก็ใช้ได้ แต่เพื่อความกะทัดรัด เพื่อเน้นผลการวิจัยจำเป็นต้องมีเกณฑ์ นั่นคือเลือกรายงานแนวโน้มนั้นที่มีความเป็นไปได้ในระดับมาก แต่ถ้ามีจุดหมายอื่นก็ยึดจุดหมายเป็นหลัก

อีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยได้ คือ รูปแบบของแบบสอบถามนั้น เราจะทำอย่างไรให้ดึงดูดใจ น่าจับต้อง น่าอ่าน น่าทำ เช่น สลับสีของกระดาษ หรือมีการขีดเส้นระหว่างข้อ ทำกรอบระหว่างหน้า เป็นต้น ผู้วิจัยใช้เทคนิคเหล่านี้เพื่อจะให้น่าสนใจและได้รับความร่วมมืออย่างดีจากผู้เชี่ยวชาญ

จำนวนรอบ

การระบุจำนวนรอบหรือจำนวนคน ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมาย งบประมาณ เวลา และกำลังคนของการวิจัย แต่จริง ๆ แล้วการที่จะหยุดที่รอบหนึ่งรอบใดนั้น การวิจัยอนาคตนั้นจะดูว่าคำตอบที่เราได้ในรอบต่าง ๆ นั้นมีความเป็นเอกพันธ์แล้วหรือยัง มีความสม่ำเสมอ ของคำตอบ หรือมีฉันทามติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ครอบคลุมเรื่องที่ศึกษามากพอแล้วหรือยัง ถ้ามีมากพอก็อาจจะหยุดได้ในรอบที่ 2 ฉะนั้นเวลาที่บอกให้ทำเพียงประสงค์หรือไม่เพียงประสงค์ในรอบที่ 2 แล้วรอบที่ 3 ก็ทำซ้ำนั้นเป็นการเผื่อไว้ ถ้าข้อมูลที่ได้หนักแน่นพอแล้ว รอบที่ 2 ก็สามารถหยุดได้ อาจไม่จำเป็นต้องทำในรอบที่ 3 แต่ถ้าต้องการให้มีความหนักแน่นก็ทำรอบที่ 3 เรื่องจำนวนรอบมีนักวิจัยทำได้ พบว่าการทำจำนวนรอบ 3 รอบเป็นจำนวนรอบที่พอดี นั่นคือความคลาดเคลื่อนจะมีไม่มาก 3 รอบ 4 รอบ จนถึงที่รอบขึ้นไป ความแตกต่างของผลที่ได้ไม่มีนัยสำคัญ เพราะฉะนั้นจบรอบที่ 3 ได้จำนวนรอบไม่ได้เป็นเกณฑ์มาตรฐานเหมือนกับจำนวนคน จุดมุ่งหมายจริงๆ อยู่ที่ว่าผู้วิจัยพบ มีฉันทามติ หรือยัง พบความเป็นเอกพันธ์หรือไม่ โดยปกติทำประมาณ 3 รอบ แต่การวิจัยเชิงอนาคตนั้นเปิดโอกาสให้ทำ 2 รอบได้ ถ้าตอบสนองจุดมุ่งหมาย ซึ่งจะเรียกว่าเป็น mini EDR

กล่าวได้ว่าจุดมุ่งหมายมีอิทธิพลต่อจำนวนรอบ จุดมุ่งหมายของการวิจัยอนาคตก็คือ ต้องการสำรวจหรือเป็นการศึกษาแนวโน้มที่เป็นไปได้ทั้งที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ นั่นคือจุดมุ่งหมายหลัก ส่วนจำนวนรอบนั้นจะมีส่วนช่วยในแง่ของสถิติ จะมี ส่วนช่วยในแง่ของการทรงความคิดของผู้เชี่ยวชาญคือ ถ้าผู้วิจัยพบว่าได้มีการทรงมาอย่างดี มีความสอดคล้องแล้วก็จบ แต่ถ้ายังกระจัดกระจาย เพราะเรื่องสลับซับซ้อนมาก ความคิดเห็นยังกระจัดกระจาย จำนวนรอบอาจจะเพิ่มขึ้นหรือถ้าตัดสินใจจะจบแค่รอบที่ 3 ทั้ง ๆ ที่ความสอดคล้องก็ยังไม่ค่อยเด่นชัด ก็สามารถจะจบได้ แต่การอภิปรายก็จะแตกต่างออกไปตรงที่ว่า เรื่องที่ศึกษาจะต้องมีความสลับซับซ้อนมาก ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจึงกระจัดกระจาย นี่คือการอภิปรายกว้าง ๆ แต่คงต้องวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อผลการวิจัยด้วย เช่น กลุ่มผู้เชี่ยวชาญนั้นผู้เชี่ยวชาญจริงหรือไม่มีภูมิหลัง แตกต่างกันมากน้อยแค่ไหน หรือเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่แตกต่างกันทุกด้าน ฉะนั้นการกระจายของความคิดเห็นก็อาจจะต่างกันไป ไม่สามารถจะรวมกลุ่มกันได้ หรือสัดส่วนของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญของผู้วิจัยอาจจะเป็นตัวหลักที่ทำให้ผลการวิจัยออกมาอย่างหนึ่งอย่างใดซึ่งนักวิจัยน่าจะวิเคราะห์และพิจารณาได้

การเขียนรายงานการวิจัยอนาคตแบบ EDFR (Ethnographic Futures Research)

การเขียนรายงานการวิจัยอนาคตแบบ EDFR (Ethnographic Futures Research) มีความยืดหยุ่นได้เช่นกัน นั่นคืออาจเลือกเขียนรายงานออกเป็นภาพ ๆ เป็นอนาคต 3 อนาคตภาพ คือ อนาคตภาพทางบวก ลบ แล้วตามด้วยภาพที่เป็นไปได้มากที่สุด ซึ่งเป็นทางเลือกทางหนึ่ง

การเลือกอยู่ที่จุดมุ่งหมายของการวิจัย ถ้าต้องการที่จะเข้าถึงแนวโน้มที่มีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูงระดับหนึ่ง ก็อาจกำหนดค่า มัชชฐาน ในกรณีที่แบบสอบถามเป็น มาตรฐานประมาณค่า มี 5 ระดับ อาจกำหนดค่ามัชชฐาน ระดับมากที่สุดคือ 3.5 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์ในการนำแนวโน้มมารายงาน แล้วดูความสอดคล้องของคำตอบ โดยพิจารณา จาก พิสัยระหว่างควอไทล์ (Q3-Q1) ไม่เกิน 1.5 บวก มัชชฐาน ไม่เกิน 1 ซึ่งหลักการตัวนี้ก็จำเป็นจะต้องเป็นตามนี้เสมอไป อาจเลือกทำเฉพาะ พิสัยระหว่างควอไทล์ ไม่พิจารณา มัชชฐาน ก็ได้ แต่ที่เสนอให้ทำนั้นเพื่อย้ำให้ดีขึ้นในแง่สถิติเท่านั้นเอง ข้อสำคัญคือจะต้องมีเกณฑ์เพื่อจะได้รายงานได้อย่างเป็นระบบ เชื่อถือได้

อีกรูปแบบหนึ่งก็คือ รายงานแนวโน้มที่มีความเป็นไปได้ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ระดับหนึ่งเช่น ระดับมาก หรือมากที่สุด รวมกันไปเลย แล้วอาจวงเล็บกำกับว่า แนวโน้มใดที่ผู้เชี่ยวชาญก็เปอร์เซ็นต์เห็นว่าไม่พึงประสงค์

ภาษาที่ใช้ในการเขียนรายงานการวิจัย อาจจะใช้ภาษาที่เป็นทางการ มีศัพท์ กะทัดรัดชัดเจนเหมือนการเขียนรายงานวิจัย ทั่ว ๆ ไป หรือจะใช้ภาษาที่ค่อนข้างจะเป็นภาษา

ธรรมดา ๆ สละสลวย มีใจนวนิยายแต่เขียนแล้วให้อ่านมีความรู้สึกร่ากว่าราบรื่น มีใช้ภาษาวิชาการมากไป คือคนทั่ว ๆ ไปอ่านแล้วรู้เรื่องเข้าใจ และสามารถที่นำรายงานการวิจัยไปเขียนตามหนังสือพิมพ์ให้คนทั่วไปๆอ่านได้ฟังได้เข้าใจได้

ทีมสัมภาษณ์

ประเด็นของผู้วิจัยหรือผู้สัมภาษณ์มักจะมีหลายคนนั้นนับว่าเป็นเรื่องสำคัญอีกเรื่องหนึ่งที่จำเป็นจะต้องตระหนัก เพราะถ้าทำคนเดียวเหนื่อยและหนัก ฉะนั้นจึงควรมีทีมอย่างน้อยสัก 2-3 คน ผู้ที่จะออกไปสัมภาษณ์ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) รอบที่ 1 นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการฝึกฝนเทคนิคการสัมภาษณ์แบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) ก่อน โดยผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้ จะได้มีรูปแบบเดียวกันคือ ย้ำจุดมุ่งหมายปรัชญา แนวคิดพื้นฐาน การวิจัยอนาคตว่าจุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์นั้นคืออะไร ต้องการแนวโน้มที่เป็นไปได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้จากผู้เชี่ยวชาญส่วนขั้นตอน วิธีการสัมภาษณ์ก็ฝึกฝนได้คือ จะต้องมีการสรุปสะสมซึ่งจะเป็นตัวที่จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ในระดับหนึ่ง

ความตรงกับความเที่ยง (validity กับ reliability) จุดมุ่งหมายของการวิจัยอนาคต โดยเฉพาะ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) นั้น แตกต่างไปจากจุดมุ่งหมายของการวิจัยอื่น ๆ การวิจัยอนาคตนั้นมิได้มีจุดมุ่งหมายที่การทำนายนั้นจะถูกต้อง แต่จุดมุ่งหมายอยู่ที่การสำรวจแนวโน้มที่เป็นไปได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เมื่อจุดมุ่งหมายต่างกันสมมุติฐาน ก็ต่างกันไปเกือบทุกประเด็น ฉะนั้นเมื่อกล่าวถึงความตรงและความเที่ยงอาจจะเป็นคนละแนวคิด ถ้าจะใช้เกณฑ์ของ ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ ที่นักวิจัย นักสถิติรูปแบบเดิมทำกันอยู่ มาทำการวิจัยอนาคต ซึ่งก็ทำได้ แต่อย่าลืมว่าจำนวนข้อกระทงของแบบสอบถามนั้นแปรเปลี่ยนได้ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอาจจะได้รับอิทธิพลบางส่วนจากผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ ความคิดเห็นก็อาจจะแปรเปลี่ยนได้ในรอบที่ 3 สมมุติฐานของผู้วิจัยอยู่ตรงไหน ต้องการให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญตอบตรงตามที่ตอบ ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้ง คาดตอบก็คงเดิม หรือต้องการให้ผู้เชี่ยวชาญนั้นพิจารณาคำตอบเดิมเปรียบเทียบกับของกลุ่มแล้วประเมินใหม่ นั่นคือพิจารณาคำตอบเดิมผนวกเข้ากับข้อมูลใหม่ ซึ่งเป็นข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญมิใช่ข้อมูลสะเปะสะปะ แล้วให้พิจารณาคำตอบอีก 1 รอบ (reconsider) การที่ผู้เชี่ยวชาญจะต้องตัดสินใจเปลี่ยนด้วยเหตุผลหรือด้วยข้อมูลที่เหนือกว่าแล้วเปลี่ยน ทำให้รู้ว่าไม่น่าเชื่อถือ ต้องการตรวจ น่าเชื่อถือของเครื่องมือหรือต้องการแนวโน้ม การวิจัยอนาคตมีจุดมุ่งหมายต่างจากการวิจัยปัจจุบันตรงที่ต้องการแนวโน้มที่เป็นไปได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ มิใช่เพื่อการทำนายที่ถูกต้อง แต่เพื่อหาทางสร้างอนาคตที่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้น ขจัดอนาคตที่ไม่พึงประสงค์ให้หมดไป หรือเผชิญกับอนาคตที่ไม่พึงประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ความตรงและความ

เที่ยงนั้น มีประโยชน์ ฉะนั้นถ้าจะหาความน่าเชื่อถือ เพื่อความสบายใจของนักวิจัย ซึ่งจะต้องมีหลักฐานมาอ้างอิง เพื่อที่จะทำให้งานน่าเชื่อถือได้มากขึ้นก็ควรทำ วิธีหนึ่งที่จะทำได้คือ พยายามคงจำนวนข้อของรอบที่ 2 และรอบที่ 3 ให้คงที่ ถ้าไม่คงที่คงหายาก ถ้าเพิ่มขึ้นหรือลดลงคงหายาก ถ้าจะทำแบบ แบ่งครึ่ง ทำได้ในรอบสุดท้าย แต่ปัญหาก็คือว่าข้อกระทงที่สร้างขึ้นมานั้น มิใช่ข้อกระทงที่วัด เรื่องหนึ่งเรื่อง ใด วัดเรื่องหนึ่งเรื่องใดที่คงที่โดยเฉพาะ มันคล้ายกับการวัด ความคิดสร้างสรรค์ เรื่องของความคิดสร้างสรรค์ นั้นผู้วิจัยไม่ค่อยสนใจในแง่ความน่าเชื่อถือ แต่สนใจว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดสร้างสรรค์ อย่างไร ถ้ากระจายมากก็แสดงว่ามีความคิดสร้างสรรค์มาก ดังนั้นจึงเป็นไปได้ที่ว่าแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ นั้น เรื่องของความเชื่อมั่น ของแบบวัดเป็นเรื่องรอง ระเบียบวิธีและเครื่องมือวิจัยของการวิจัยอนาคตต่างจากการวิจัยธรรมดา รูปแบบของความเชื่อมั่น (reliability) และ ความตรง (validity) ตลอดจนวิธีหาอาจจะแตกต่างกัน ความเชื่อมั่น (reliability) และความตรง (validity) ไม่ว่าจะเป็นของการวัดซึ่งหมายถึงเครื่องมือหรือผลที่ได้จากการวัดนั้นจะรวมอยู่ในกระบวนการแล้ว เช่น การสัมภาษณ์ในรอบแรกผู้วิจัยมีการสรุปเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันและ/หรือปรับปรุงแก้ไขสิ่งที่พูด นี่คือการตรงของเนื้อหา (content validity) หรือไม่ และหลังจากนั้นผู้วิจัยยังให้ผู้เชี่ยวชาญตอบรอบ 2 พิจารณาตอบรอบที่ 3 นี่คืออะไร โดยทั่วไปมักจะรู้แต่เพียงว่าความเชื่อมั่น (reliability) คืออะไร หาได้ก็วิธี ความตรง (validity) คืออะไร หาได้ก็วิธี และวิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่จะหา ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ในขณะที่การวิจัยอนาคตใช้ผู้เชี่ยวชาญตลอดเวลา ถึง 3 รอบ ซึ่งก็น่าที่จะมีความตรงตามเนื้อหา (content validity) ยึดโยง เรื่องความตรง (validity) และความเชื่อมั่น (reliability) เป็นเรื่องที่น่าสนใจมากและน่าจะศึกษาเพิ่มเติม โดยเฉพาะเพื่อนำมาใช้กับการวิจัยอนาคตแบบ EDFR ต่อๆ ไป

รูปแบบต่างๆ ของ EDFR รูปแบบต่าง ๆ นี้หมายถึง รูปแบบของ EDFR ซึ่งมีหลายรูปแบบ แต่ปรัชญาพื้นฐานยังคงเดิม แต่รูปแบบแปรเปลี่ยนไปขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการวิจัยงบประมาณ และเวลา

รูปแบบแรก อาจทำตามขั้นตอนปกติ คือ สัมภาษณ์ แล้วมีแบบสอบถาม 2 หรือ 3 รอบ จุดมุ่งหมายของจำนวนรอบ คือต้องการ ฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญ คือจะกรองการคาดการณ์ของผู้เชี่ยวชาญถ้ามีความสอดคล้องและครอบคลุมจุดมุ่งหมายของงานวิจัยแล้วก็หยุดได้

รูปแบบที่ 2 เป็นรูปแบบที่เรียกว่า mini EDFR ซึ่งก็ยังตอบสนองปรัชญาการวิจัยอนาคตอยู่นั่นเองคือการสัมภาษณ์แบบ EDFR บวกกับการส่งแบบสอบถามอีกเพียงรอบเดียวแล้วก็หยุด ถ้าเลือกทำวิธีนี้โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างหนึ่งอย่างใดก็ตาม สิ่งหนึ่งซึ่งควรจะทำก็คือการให้

ข้อมูลย้อนกลับทางสถิติ (statistical feedback) ในรอบที่ 2 อย่างน้อยที่สุดก็คือค่าความถี่ของคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ป้อนกลับไปยังกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้เขาไปพิจารณาเป็นข้อมูลในการตัดสินใจในรอบที่ 2 ของเขา ซึ่งเป็นลักษณะเด่นอันหนึ่งของวิธีเคิล ฟาย หลังจากนั้นก็นำข้อมูลมาวิเคราะห์และเสนอผลเช่นเดียวกับ EDFR เต็มรูปเท่านั้น เป็นการประหยัด งบประมาณ ประหยัดเวลา

รูปแบบที่ 3 เป็นแบบ EDFR เต็มรูปแต่มีการปรับเปลี่ยนสอบถามในรอบที่ 3 ให้สั้นลงในกรณีที่การวิจัยของเราได้ข้อมูลในแง่รายละเอียดมาจากการสัมภาษณ์ในรอบแรกแล้วทำแบบสอบถามรอบที่ 2 ทำขั้นตอนทุกอย่าง ซึ่งจะได้แบบสอบถามที่ยาวมาก หลังจากนั้นก็คิดคำนวณวิเคราะห์ข้อมูลทุกชนิด จะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (rating scale) หรือรูปแบบอื่นตามสะดวก ที่สามารถตอบสนองจุดมุ่งหมายการวิจัยได้ แล้วรอบที่ 3 ก็พิจารณาเอาเฉพาะแนวโน้มที่มีระดับความเป็นไปได้มากหรือมากที่สุดมาศึกษาในรอบที่ 3 เพื่อย่นความยาวของแบบสอบถาม จะทำอย่างนี้ได้ ยังคงเป็น EDFR ทุกประการ (และควรเพื่อเอาไว้ เช่น ถ้าสนใจจะศึกษาเฉพาะแนวโน้มระดับ 3.5 ก็ควรที่จะเลือกแนวโน้มที่มีค่าตั้งแต่ 3.25 ขึ้นไป เป็นต้น เพราะแนวโน้มที่เลือกเพื่อไว้นี้อาจมีค่าเพิ่มในรอบที่ 3 ถ้าลดลงหรือเพิ่มไม่ถึง 3.5 ก็ไม่มีปัญหา สามารถตัดทิ้งได้ แต่ถ้าไม่เพื่อไว้ แนวโน้มที่มีค่าตั้งแต่ 3.25 จะไม่มีโอกาสขึ้นไปถึง 3.5 ในรอบที่ 3 เพราะตัดทิ้งไปก่อนแล้ว ฉะนั้นจึงควรเพื่อไว้) หรืออาจเลือกเฉพาะแนวโน้มที่เกือบถึงเกณฑ์มาทำรอบสุดท้าย

ในการสรุปผล ในการเขียนรายงานการวิจัยนั้น ปกติจะเน้นไปที่แนวโน้มที่มีความเป็นไปได้มากคือ 3.5 ขึ้นไป แต่ก็สามารถที่จะเอาผลของการวิเคราะห์ในรอบที่ 2 มาประกอบการพิจารณาโดยเลือกเอาแนวโน้มที่อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งอาจจะค่อนข้างสูง มาประกอบการรายงานผลและอภิปรายผลได้ ไม่มีความเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น ฉะนั้นไม่ได้หลุดข้อมูลหนึ่งใดออกไป เพราะฉะนั้นการวิจัยแบบ EDFR นั้น รูปแบบและระเบียบวิธีจะตอบสนองต่อปรัชญาและรูปแบบพื้นฐานของอนาคตนิยม (futurism) อย่างดีมาก คือ มีความยืดหยุ่นสูง แล้วก็ระเบียบไม่ตะเปะปะเปเพราะและจะ คล่องตัว ภายใต้ระบบที่เป็นระบบ และเน้นความเป็นองค์รวม เพราะฉะนั้นระเบียบวิธีวิจัยนี้จะตอบสนองหรือสอดคล้องกับธรรมชาติของมนุษย์ จะสอดคล้องกับความเป็นไปในสังคมจริงๆ ไม่ได้สร้างอคติ อุดมการณ์ของรูปแบบหรือระเบียบวิธีวิจัยที่ยึดติดอยู่กับที่ ผู้วิจัยรู้ว่าคนเปลี่ยน คนมีอารมณ์คนมีฐานะ ก็คิดระเบียบวิธีวิจัยที่จะดึงเอาประโยชน์ให้มากที่สุด เป็นระบบมากที่สุด ภายใต้สถานการณ์ที่ไม่มั่นคงภายใต้สถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ให้ได้มีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยเฉพาะผู้วิจัยกำลังทาบกับผู้เชี่ยวชาญซึ่งเวลามีค่า น้อยนักที่จะให้เวลากับการวิจัยที่ตนเองไม่ได้รับผลตอบแทนโดยตรงผู้เชี่ยวชาญจะมีความสุขตรงที่ว่าได้ช่วยผู้วิจัย แล้วก็ได้เรียนรู้ได้ข้อมูลจากผู้วิจัยเพิ่ม

การประยุกต์เทคนิคการวิจัย EDR

ถึงแม้ว่าระเบียบวิธีวิจัย EDR จะเป็นระเบียบวิธีวิจัยที่สร้างขึ้นมา พัฒนาขึ้นมาเพื่อตอบสนองปรัชญาพื้นฐาน และ ข้อสมมติพื้นฐาน ของการวิจัยอนาคตและของอนาคตนิยมโดยตรง แต่ก็สามารถที่จะนำเทคนิคการวิจัย EDR นี้ไปใช้กับการวิจัยธรรมดา ๆ ที่มีใช้การวิจัยอนาคตได้ โดยไม่ต้องกลัวว่าจะผิดระเบียบวิธีเทคนิควิธีที่คิดขึ้นมาที่มุ่งหมายของการคิดขึ้นมาอาจจะมีจุดมุ่งหมายเฉพาะบางอย่าง แต่ถ้าหากว่ามีประโยชน์ที่จะตอบสนองจุดมุ่งหมายการวิจัยลักษณะอื่น ถือว่าระเบียบวิธีวิจัยนั้นเป็นสากล สามารถนำไปใช้รูปแบบใดก็ได้ถ้าหากว่านำไปใช้แล้วผลสามารถตอบสนอง จุดมุ่งหมาย ให้ผลที่ดีขึ้น เพราะฉะนั้นสามารถจะเอาระเบียบวิธีวิจัย EDR ไปใช้เพื่อกำหนดนโยบาย ไปวิจัยเพื่อที่จะวิเคราะห์หาสาเหตุ หาปัญหา เช่น ต้องการเจาะลึกลงไปในเรื่องเล็ก ๆ สาเหตุของโรคมะเร็ง อย่าลืมว่าสิ่งที่สำคัญก็คือ หนึ่งต้องเลือกผู้เชี่ยวชาญให้เชี่ยวชาญจริง ๆ ก็อาจจะได้สาเหตุของมะเร็งที่ชัดเจนขึ้น ถ้าหากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความร่วมมือในการทำวิจัยลักษณะนี้ นี่คือการเจาะหาสาเหตุโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย EDR โดยยึดความเชี่ยวชาญของผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ซึ่งก็เชื่อว่าระเบียบวิธีวิจัยแบบนี้ น่าจะเป็นระเบียบวิธีวิจัยที่ช่วยให้ผู้วิจัยได้คำตอบที่ชัดมากกว่า หรือช่วยเสริมการวิจัยธรรมดา น่าเชื่อถือมากกว่าการส่งแบบสำรวจไปถามปัญหาธรรมดาเพียงรอบเดียวซึ่งไม่สามารถมั่นใจว่าใครตอบ เพราะ EDR จะมีกระบวนการของการปรับแต่งคำตอบอย่างที่กล่าวไว้ และมีกระบวนการของการใช้ความเชี่ยวชาญของผู้เชี่ยวชาญเข้ามาจับ เพราะฉะนั้นก็น่าจะได้เรื่องราวที่ชัดเจนที่แน่นอนมากกว่า จึงสามารถจะนำระเบียบวิธีวิจัย EDR ไปใช้ในการวิจัยธรรมดา การวิเคราะห์ปัญหาการตัดสินใจปัญหาได้ หากหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งมีเรื่องที่ต้องตัดสินใจปัญหาใดปัญหาหนึ่ง น่าจะใช้ระเบียบวิธี EDR แบบย่อ ๆ หรือจะแบบเต็มๆ ก็ได้ การทำอย่างนี้จะทำให้มีความเชื่อมั่นได้ค่อนข้างสูง ว่าการตัดสินใจนั้นน่าจะมีประสิทธิภาพมากกว่ากระบวนการตัดสินใจที่ปราศจากข้อมูลที่น่าเชื่อถือ โดยถือว่าข้อมูลที่จะได้จากระเบียบวิธีวิจัยแบบนี้ น่าจะเป็นระเบียบวิธีวิจัยที่ส่งผลให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือมากกว่าระเบียบวิธีวิจัยแบบธรรมดา นี่คือการเชื่อว่าน่าจะเป็นอย่างนั้นยิ่งไปกว่านั้นผู้วิจัยยังสามารถใช้ระเบียบวิธีวิจัย EDR ศึกษาเรื่องในอดีต เอาเทคนิคการวิจัยอนาคตมาศึกษาอดีตได้เหมือนการวิเคราะห์หาสาเหตุ เหมือนการวิจัยธรรมดา แต่เป็นการใช้ผู้เชี่ยวชาญในการมองอดีต เช่น สงสัยว่าอดีตจริง ๆ นั้นเป็นอย่างไร ก็ใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้มองไปว่าน่าจะเป็นอย่างไร เรื่องอดีต ถ้าทำแบบนี้ก็มีใช้การวิจัยอนาคต ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อสำรวจแนวโน้มที่เป็นไปได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การวิจัยปัจจุบันหรือแบบเจาะลึกไปยังอดีต จุดมุ่งหมายคงเพื่อที่จะต้องการยืนยันหรือทดสอบ

ข้อมูลข้อเท็จจริงอะไรบางอย่าง เพราะฉะนั้น EDFR สามารถที่จะตอบสนองจุดมุ่งหมายนั้นได้ดีมากระดับหนึ่ง และคิดว่าดีมากกว่าการวิจัยปกติที่ทำกันอยู่ด้วยซ้ำเพราะได้ใช้มันสมองของผู้เชี่ยวชาญ และมีกระบวนการที่เราทำกันอยู่อย่างเป็นระบบระเบียบ น่าจะได้ข้อมูลที่ชัดเจนมากขึ้น

ระเบียบวิธีวิจัยนี้อาจถือเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่ประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลายสามารถจะทำได้โดยไม่ต้องลงทุนมาก หรือไม่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศเราทำเองได้ แล้วก็คิดว่าเราทำได้ดีที่สุด เพราะฉะนั้นสิ่งนี้ก็จะเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้เช่นกัน

กล่าวโดยสรุป สารสำคัญของเทคนิคการวิจัยแบบ EDFR นั้นผู้วิจัยจำเป็นจะต้องเข้าใจถึงวิธีการอย่างท่องแท้เพื่อความสมบูรณ์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงต้องเข้าใจ รายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องดังนี้คือ การแบ่งเวลา การเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ: เกณฑ์และวิธี การระบุผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมตัวกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ การสัมภาษณ์แบบ EDFR การเขียนแนวโน้มนัยในแบบสอบถาม ปัญหาของแบบสอบถามและวิธีแก้ การรายงานผล จำนวนรอบ การเขียนรายงานการวิจัยแบบ EDFR ที่สัมภาษณ์ ความตรง กับความเที่ยง รูปแบบของ EDFR และการประยุกต์เทคนิค EDFR ซึ่งนั่นจะทำให้ปัญหาการทำวิจัยที่จะเกิดขึ้นมี แนวทางป้องกันและแก้ไขทั้งนี้ยังสามารถดำเนินไปด้วยความราบรื่นได้

การวิเคราะห์องค์ประกอบ

วัตถุประสงค์การใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ

การวิเคราะห์องค์ประกอบจะมีการนำวิธีการไปประยุกต์ใช้ในการวิจัย เพื่อวัตถุประสงค์ดังนี้ (สำราญ มีแจ้ง, 2546 : 197)

1. เพื่อจัดกลุ่มตัวแปรว่าตัวแปรใดในจำนวนหลาย ๆ ตัวจะอยู่ในปัจจัยหรือองค์ประกอบใดหรือกลุ่มใด โดยจะมีจำนวนองค์ประกอบน้อยกว่าจำนวนตัวแปรเดิม วิธีการจะนำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันเอาไว้ในปัจจัยเดียวกันหรือองค์ประกอบเดียวกัน วิธีนี้เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบสำรวจ หรือแบบ exploration factor analysis model : EFA
2. เพื่อยืนยันความถูกต้องของน้ำหนักตัวแปร วิธีการนี้เป็นรูปแบบที่เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบยืนยัน หรือ confirmatory factor analysis model : CFA
3. เพื่อหาน้ำหนักของตัวแปรที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน หรือองค์ประกอบเดียวกัน

ประโยชน์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

การวิเคราะห์ปัจจัยให้ประโยชน์ดังนี้

1. จากการรวมกลุ่มตัวแปรสังเกตได้ที่เกี่ยวข้องกันไว้ด้วยกัน กำหนดเป็นตัวแปรใหม่หรือเรียกว่า องค์ประกอบค่าขององค์ประกอบที่สร้างขึ้นใหม่ เรียกว่า คะแนนองค์ประกอบ (factor score) ผู้วิจัยสามารถนำองค์ประกอบหรือตัวแปรที่สร้างขึ้นมาใหม่นี้ไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป เช่น การหาความสัมพันธ์และการถดถอย การวิเคราะห์ความแปรปรวน การเปรียบเทียบและการจำแนกกลุ่มและสถิติอื่น ๆ ได้

2. ทำให้สามารถแก้ปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุที่เกิดปัญหา มัลติโคลลิเนียริตี้ (multicollinearity) คือ ปัญหาที่เกิดจากตัวแปรอิสระ 2 ตัว มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันสูง และส่งผลต่อตัวแปรตาม ลักษณะของตัวแปร 2 ตัว มีความสัมพันธ์เรียกว่า โคลลิเนียริตี้ (collinearity) และหากเป็นความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไป ส่งผลต่อตัวแปรตามเรียกว่า มัลติโคลลิเนียริตี้ (multicollinearity) ในการแก้ปัญหา มัลติโคลลิเนียริตี้ multicollinearity ทำได้โดยการใช้เทคนิค วิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) นั่นคือ รวมตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันสูงนี้เป็นตัวแปรใหม่หรือเป็นองค์ประกอบแล้วจึงนำตัวแปรใหม่หรือองค์ประกอบใหม่ที่สร้างขึ้นมานี้ไปวิเคราะห์การถดถอยต่อไป (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2549 : 5)

3. เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) ทำให้จัดลำดับความสำคัญขององค์ประกอบทั้งหมดได้ว่า องค์ประกอบใดมีความสำคัญมากกว่ากัน

ชนิดของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

การวิเคราะห์องค์ประกอบ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ลักษณะของการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบ EFA ก็คือ การวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยได้แนวคิดหรือทฤษฎีสันับสนุนเรื่องนั้น ๆ มาก่อน การวิเคราะห์จึงเป็นการสร้างตัวแปรใหม่หรือองค์ประกอบใหม่ขึ้นมา ภายใต้ตัวแปรที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นจำนวนมาก เมื่อวิเคราะห์เสร็จจะทำให้ได้ปัจจัยหรือองค์ประกอบใหม่ว่ามีอยู่ที่องค์ประกอบ โปรแกรมที่นำมาใช้วิเคราะห์ ได้แก่ โปรแกรม SPSS

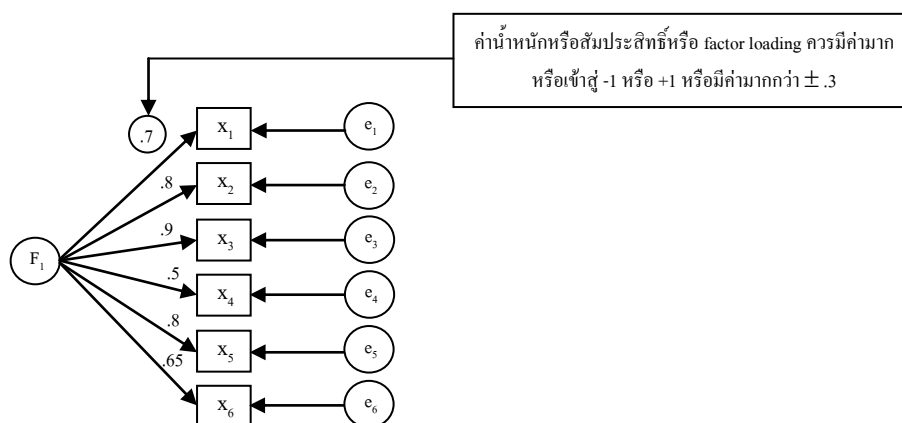
2. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบที่มีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันองค์ประกอบหรือปัจจัยที่สร้างขึ้นมา การวิเคราะห์ CFA ผู้วิเคราะห์สามารถกำหนดโมเดลของการวิจัยได้เอง จากการที่ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือจากการวิเคราะห์แบบ EFA มาก่อนแล้ว การวิเคราะห์จะนำตัวแปรเดิมหรือตัวแปรสังเกตได้ (observed

variables) มาเข้าโปรแกรมและมีการกำหนดตัวแปรแฝง (latent variables) เพื่อเปิดเผยให้ตัวแปรแฝงมีความชัดเจนยิ่งขึ้นเท่าที่จะทำได้ (Muliak, 1972 : 362) การวิเคราะห์ CFA นิยมใช้โปรแกรม Lisrel

ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบดังนี้ (ยูทช ไกยวรรณ, 2552 :77-78)

1. ปัจจัยเฉพาะหรือองค์ประกอบเฉพาะ (specific factor) ได้แก่ ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียว



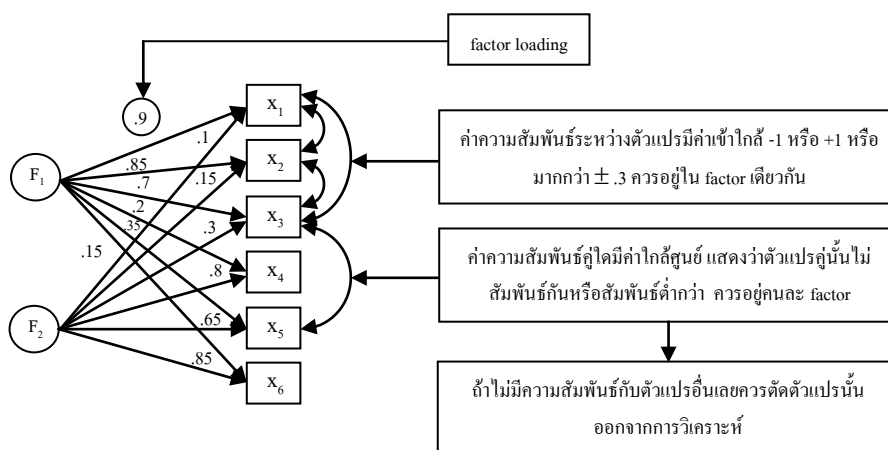
ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับองค์ประกอบเฉพาะ

จากภาพที่ 2.4 ค่าสัมประสิทธิ์หรือน้ำหนักบนเส้นสัมประสิทธิ์จะเรียกว่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) ในกรณีเมื่อวิเคราะห์มีองค์ประกอบเดียวหรือองค์ประกอบเฉพาะ คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ (loading) ได้จากสมการดังนี้

$$\begin{aligned} x_1 &= l_{11}F_1 + e_1 \\ x_2 &= l_{21}F_1 + e_2 \\ &\vdots \\ x_6 &= l_{61}F_1 + e_6 \end{aligned}$$

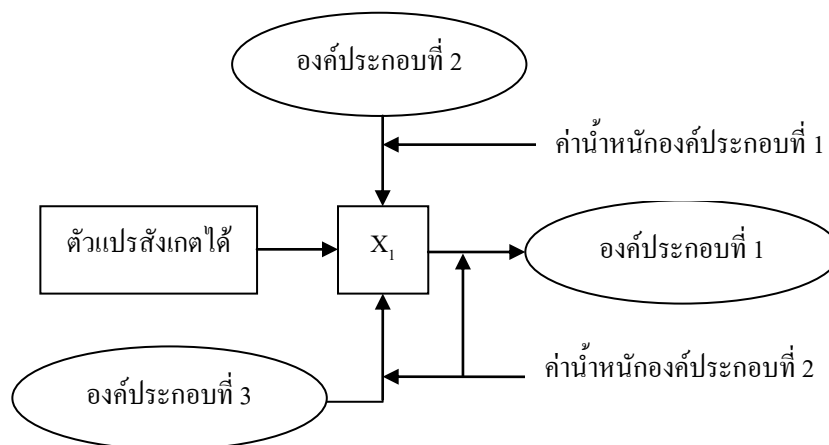
2. ปัจจัยร่วมหรือองค์ประกอบร่วม (common factor) หมายถึง องค์ประกอบที่ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัวขึ้นไป มารวมกันอยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน โดยปัจจัยร่วมหรือองค์ประกอบร่วมจะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หรือค่า r องค์ประกอบที่ประกอบด้วยตัวแปรที่มีค่าความสัมพันธ์กันมาก จะเป็นองค์ประกอบที่มีความหมายในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

3. น้ำหนักปัจจัยหรือน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) หมายถึง ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับองค์ประกอบ ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบควรมีค่ามากกว่า .3 (วิยะดา ตันวัฒนากุล, 2548 : 207) ถ้าตัวแปรใดมีน้ำหนักในองค์ประกอบใดมากควรจัดตัวแปรนั้นเข้าในองค์ประกอบนั้น ในโปรแกรม SPSS น้ำหนักปัจจัยของแต่ละตัวแปรดูได้จากตาราง component matrix ก่อนการหมุนแกนองค์ประกอบ (factor rotation) หรือดูได้จากเส้นทแยงมุมของเมทริกซ์ของค่าไอเก็น (eigen value) น้ำหนักองค์ประกอบแสดงดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ (x_i) กับองค์ประกอบร่วม

4. ค่าความร่วมกัน (communality : h^2) หมายถึง ผลบวกกำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) ของตัวแปรหนึ่ง ๆ ในทุกองค์ประกอบที่สกัดได้ เรียกว่า ค่า ความร่วมกันซึ่งในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ก็คือค่า KMO หรือค่า MSA ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.6 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรหนึ่งต่อองค์ประกอบ

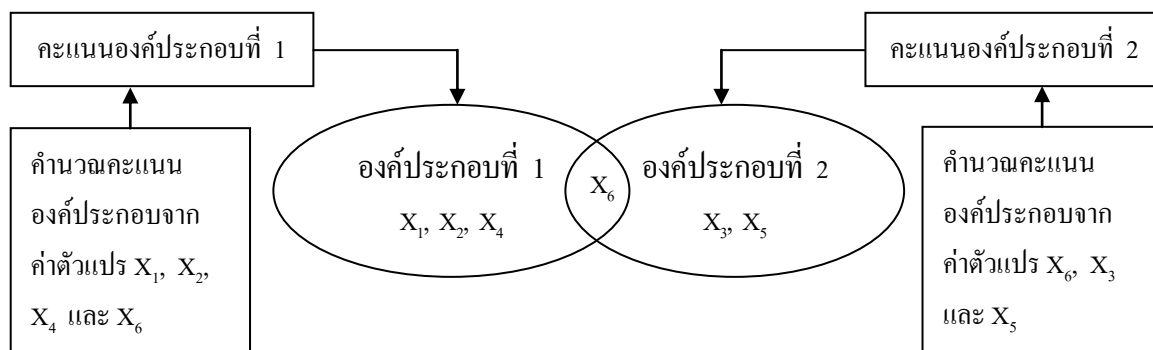
ที่มา : (ยูทธ ไถยวรรณ, 2554 : 49)

จากภาพที่ 2.6 ค่าความสัมพันธ์(communality) ของ X_1 = factor loading ที่ 1 + factor loading ที่ 2 ค่าความสัมพันธ์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่า ร่วมกันเป็นศูนย์ (0) แสดงว่า องค์ประกอบร่วม (common factor) ไม่สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปร แต่ถ้าค่าร่วมกัน เป็น 1 แสดงว่าองค์ประกอบ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ทั้งหมดหรือมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบ มากที่สุด

5. คะแนนองค์ประกอบ (factor score) เป็นคะแนนที่ได้จากน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) และค่าของตัวแปรนั้น หรือคะแนนองค์ประกอบคือ

$$\text{คะแนนองค์ประกอบ (F}_i\text{)} = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \dots + w_px_p$$

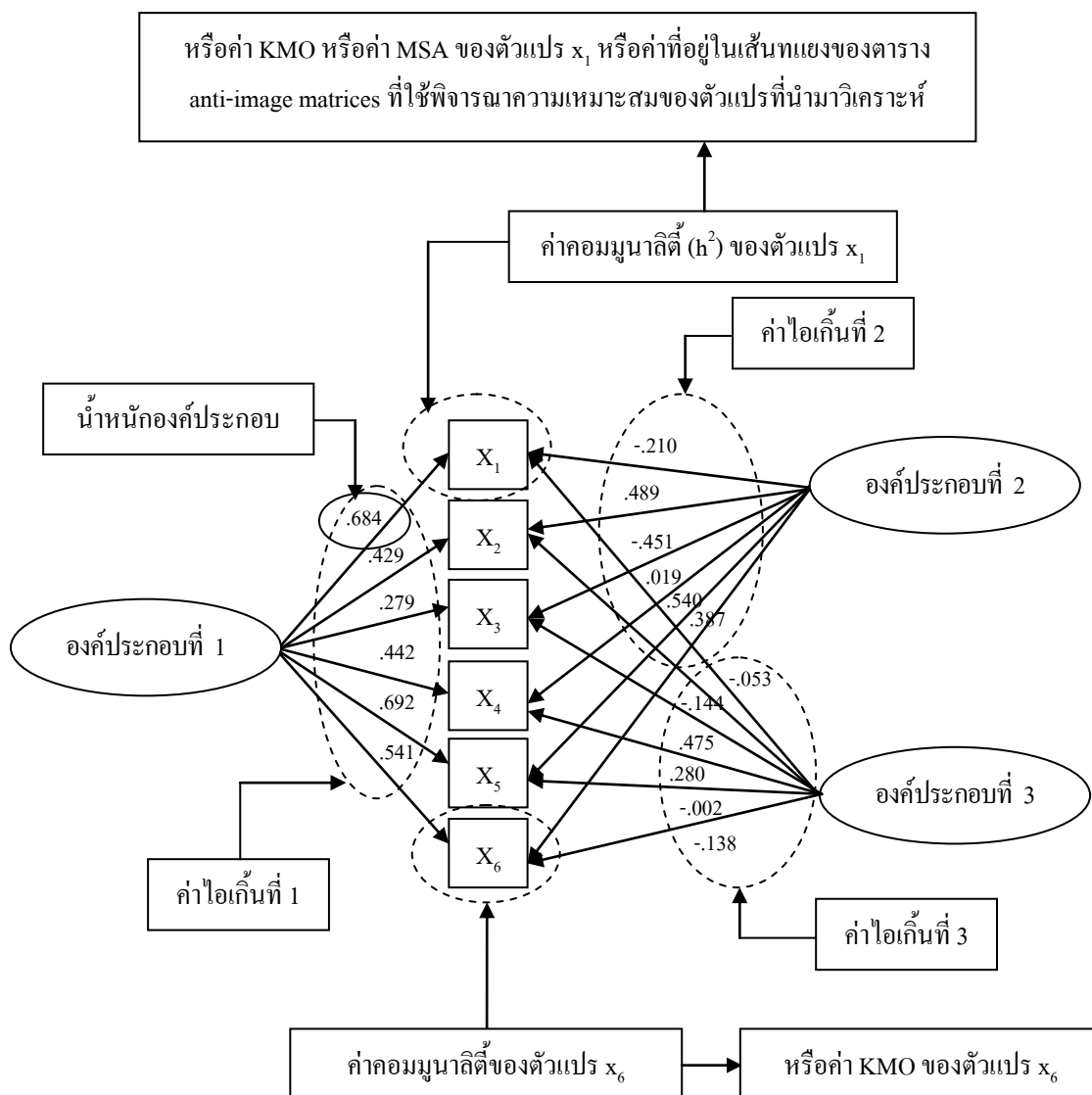
คะแนนองค์ประกอบใช้เป็นค่าของตัวแปรใหม่ที่เรียกว่า องค์ประกอบ (factor) คะแนนองค์ประกอบของแต่ละองค์ประกอบอาจมีความสัมพันธ์กันบ้าง ถ้าจัดจำนวนองค์ประกอบ เอาไว้มาก นั้นหมายความว่า ตัวแปรเดียวกันอาจอยู่ในหลายองค์ประกอบได้ตามน้ำหนักองค์ประกอบ หากจาก ดังภาพ $F_i = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \dots + w_px_p$ ผลการวิเคราะห์ดูจากตารางคะแนนองค์ประกอบ เมตริกซ์สัมประสิทธิ์ (component score coefficient matrix) ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 การได้คะแนนองค์ประกอบ

ที่มา : (ยูทธ ไถยวรรณ, 2554 : 51)

6. ค่าไอเก้น (eigen value : λ) หมายถึง ค่าความผันแปรในองค์ประกอบหนึ่งที่อยู่ภายใต้ด้วยค่าตัวแปรทุกตัวในองค์ประกอบเดียวกัน หรือค่าของน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรทุกตัวในองค์ประกอบเดียวกันที่อยู่ภายใต้ความผันแปรขององค์ประกอบหนึ่งได้ ค่าไอเก้นหาได้จากการนำผลบวกกำลังสองของค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวทุกตัวในองค์ประกอบนั้น และค่าไอเก้นที่จะจัดเป็นองค์ประกอบได้จะต้องมีค่ามากกว่า 1 และจะมีค่ามากขึ้นถ้าองค์ประกอบมีตัวแปรมากขึ้น



ภาพที่ 2.8 คะแนนองค์ประกอบของแต่ละองค์ประกอบ

ที่มา : (ยุทธ ไกยวรรณ, 2554 : 51)

จากภาพที่ 2.8 แสดงคะแนนองค์ประกอบของตัวแปรแต่ละตัวในองค์ประกอบ เพื่อคำนวณหาค่าไอเกน (λ) ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างน้ำหนักองค์ประกอบเพื่อคำนวณค่า λ

ตัวแปรที่	น้ำหนักองค์ประกอบที่		
	1	2	3
X ₁	.684	-.218	-.053
X ₂	.429	.489	-.144
X ₃	.279	-.451	.475
X ₄	.442	.019	.280
X ₅	.692	.540	-.002
X ₆	.541	.382	-.138

คำนวณค่าไอเกนที่ 1 (λ_1) ดังนี้

$$\begin{aligned}\lambda_1 &= (.684)^2 + (.429)^2 + (.279)^2 + (.442)^2 + (.692)^2 + (.541)^2 \\ &= 1.697\end{aligned}$$

ค่าไอเกนที่เหลือคือ ไอเกนที่ 2 และ 3 ก็คำนวณเหมือนกันนี้ จากการคำนวณจะสังเกตเห็นว่าค่าไอเกนจะมีค่ามากขึ้น ถ้าองค์ประกอบมีตัวแปรพร้อมมากขึ้น

ข้อตกลงเบื้องต้นและการทดสอบ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์อยู่ในมาตรอันตรภาคเป็นอย่างน้อย
2. ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับจำนวน กล่าวคือ หากตัวแปรมีจำนวนมาก ขนาดตัวอย่างก็ควรมีขนาดใหญ่ (Tabachnick & Fidell, 1983 : 415-419) สุวิมล ศิริภานันท์ (2553 : 22) เสนอว่าขนาดตัวอย่างไม่ควรต่ำกว่า 20 เท่าของตัวแปร นอกจากนี้ในเรื่องการกำหนดขนาดของตัวแปร นักวิชาการบางส่วนเสนอว่า ขนาดตัวอย่างไม่น้อยกว่า 10 เท่าก็ถือว่าใช้ได้ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2549 : 11) กอร์ซัทส์ (Gorsuch, 1983 : 179) เสนอว่า ขนาดของข้อมูลมากกว่าจำนวนตัวแปรอย่างน้อย 5-10 เท่าก็เพียงพอแล้ว นอกจากนี้เนปป์และเบราวน์ (Knapp & Brown, 1995 : 465-469) เสนอว่าอย่างน้อยที่สุด สัดส่วนของตัวอย่างต่อตัวแปรไม่ควรต่ำกว่า 3 รายต่อ 1 ตัวแปร จะสังเกตเห็นว่าการกำหนดขนาดของตัวอย่างการวิเคราะห์องค์ประกอบนักวิชาการมีความคิดเห็นไม่ตรงกัน ดังนั้นผู้เขียนจึงเห็นว่าตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ควรจะต้องมากกว่าตัวแปรที่น่าจะเพียงพอแต่ควรตรวจสอบข้ออื่น ๆ ด้วย

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบมีวัตถุประสงค์เพื่อรวมกลุ่มตัวแปร

4. ร้อยละของความแปรปรวนสะสมขององค์ประกอบที่สกัดได้รวมกันต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

5. ค่า ความร่วมกันไม่ควรน้อยกว่า 0.5

6. ปัจจัยร่วมหรือองค์ประกอบร่วมไม่มีความสัมพันธ์นั่นคือ ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง F_i และ F_j ต้องต่ำหรือเป็น 0 (ศูนย์)

$$\text{corre}(F_i, F_j) = 0$$

7. ค่าความแปรปรวนของเฉพาะ e และ e ไม่มีความสัมพันธ์กัน

$$\text{corre}(e_i, e_j) = 0$$

ในการวิเคราะห์เมื่อตัวแปรสังเกตได้ไม่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบใด (F_i) จะทำให้ค่า e_i สูง ในการวิเคราะห์จะไม่สามารถจัดเข้ากับองค์ประกอบใด (F_i) ได้ การวิเคราะห์จะต้องตัดตัวแปรนี้ออก ดังนั้นในการวิเคราะห์จึงไม่ต้องพิจารณาข้อนี้

การทดสอบความเป็นไปได้ในการวิเคราะห์

ดังนั้นตัวแปรที่จะรวมกลุ่มกันได้ค่าความสัมพันธ์ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า .30 โดยพิจารณาจากเมทริกซ์สหสัมพันธ์ (correlation matrix) การตรวจสอบว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันหรือไม่สามารถตรวจสอบได้โดยการตรวจสอบแบบสหสัมพันธ์บางส่วน (partial correlation) คือ การหาความสัมพันธ์ของตัวแปรเมื่อควบคุมตัวแปรที่เหลืออื่น ๆ กรณีวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS ค่าสถิติทดสอบเพื่อพิจารณาว่าข้อมูลชุดที่นำมาวิเคราะห์นี้เหมาะที่จะวิเคราะห์ห่องค์ประกอบหรือไม่ คือ ค่า KMO and Bartlett's test และ anti-image คูณตาราง anti-image matrices เมื่อเลือกใช้สถิตินี้จะได้ค่าสถิติทดสอบ ดังนี้

1. สถิติค่า kaiser-meyer-Olkin measure of sampling adequacy (MSA) มีค่าจาก 0 ถึง 1 ถ้าได้ค่าเป็น 1 แสดงว่าความสัมพันธ์เท่ากับ 100% ส่วนค่าอื่น ๆ เป็นดังนี้ (สุภมาส อังศุโชติ และคนอื่น ๆ, 2552 : 97)

ค่า KMO .80 ขึ้นไป เหมาะสมที่จะวิเคราะห์ห่องค์ประกอบมากที่สุด

KMO .70-.79 เหมาะสมที่จะวิเคราะห์ห่องค์ประกอบมาก

KMO .60-.69 เหมาะสมที่จะวิเคราะห์ห่องค์ประกอบปานกลาง

KMO .50-.59 เหมาะสมที่จะวิเคราะห์ห่องค์ประกอบน้อย

KMO น้อยกว่า .50 ไม่เหมาะสมที่จะวิเคราะห์ห่องค์ประกอบหรือน้อยกว่า .5 ควรตัดทิ้ง

2. สถิติค่า Bartlett's test of sphericity ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ค่าความสัมพันธ์ดูในตาราง correlation matrix โดยมีสมมติฐานดังนี้

H_0 : ตัวแปรต่าง ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน

การวิเคราะห์ Bartlett's test of sphericity ถ้าพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติจะยอมรับสมมติฐาน H_1 นั่นคือ ตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้

3. พิจารณาค่าความแปรปรวนตัวแปรแต่ละตัว โดยพิจารณาค่า MSA จาก anti-image correlation ที่แสดงไว้ในแนวทแยงของตาราง ซึ่งค่า anti-image correlation ก็คือว่า communality (h^2) ซึ่งค่า MSA ในแนวทแยงนี้ไม่ควรต่ำกว่า 0.5 และหากมีค่าต่ำกว่า 0.5 ควรตัดตัวแปรนั้นออกไปจากการวิเคราะห์ (ดูในตาราง anti-image matrices) อย่างไรก็ตาม สุวิมล ติรกานันท์ (2553 : 25) แนะนำว่าในงานวิจัยใดหากมีทฤษฎีสันับสนุนอย่างแน่นหนาแล้ว ถึงแม้ว่าค่า MSA ของตัวแปรใดต่ำกว่า 0.5 ผู้วิจัยอาจจะไม่ต้องตัดตัวแปรนั้นทิ้งไป ทั้งนี้เพราะจะทำให้เสียความตรงเชิงเนื้อหา (content validity)

ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Step for exploratory analysis : EFA)

ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบ มีขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังนี้ (Kim and Mueller, 1978 : 10-11)

1. การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด (correlation matrix)
2. การสกัดองค์ประกอบหรือหาลูกประกอบเริ่มต้น (factor extraction หรือ initial factor)
3. การหมุนแกนองค์ประกอบ (factor rotation)
4. การหาคะแนนองค์ประกอบ (factor score)

รายละเอียดของการวิเคราะห์องค์ประกอบของแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด (correlation matrix)

การวิเคราะห์องค์ประกอบขั้นตอนแรกเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การพิจารณาความสัมพันธ์ ผู้วิเคราะห์ดูจากตารางเมทริกซ์สหสัมพันธ์ (correlation matrix) ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร และควรมีค่าไม่ต่ำกว่า (>) .30

การตรวจสอบความสัมพันธ์นี้ใช้เทคนิคการตรวจสอบแบบสหสัมพันธ์บางส่วน (partial correlation) คือ การค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เมื่อมีการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ในตาราง correlation matrix ให้สังเกตดูค่าความสัมพันธ์ของแต่ละคู่ของตัวแปร ถ้ามีค่าเกิน (>) .30 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กัน นอกจากจะดูความสัมพันธ์เป็นเบื้องต้นของข้อมูลจากตาราง correlation matrix แล้วยังสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยเทคนิคของ KMO (kaiser-meyer-olkin) เพื่อตรวจสอบภาพรวมว่า

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมานั้นจะนำมาใช้วิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) ได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากค่า KMO

การสกัดองค์ประกอบ (factor extraction หรือ initial factor)

การสกัดองค์ประกอบ เพื่อหาองค์ประกอบหรือองค์ประกอบเริ่มต้นจะเป็นการนำเอาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของขั้นตอนแรกมาสกัดเพื่อให้ได้องค์ประกอบแรก ซึ่งวิธีการสกัดองค์ประกอบมีหลายวิธี เช่น

- วิธี Principal components
- วิธี Unweighted least squares
- วิธี Generalized least square
- วิธี Maximum likelihood
- วิธี Principal axis factoring
- วิธี Alpha factoring
- วิธี Image factoring

โดยทั่วไปการสกัดองค์ประกอบนิยมใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (principal components : PC) การสกัดองค์ประกอบ (factor extraction) มีวัตถุประสงค์เพื่อหาองค์ประกอบ (factor) ที่จะสามารถใช้แทนตัวแปรทั้งหมดได้ ในขั้นตอนการสกัดองค์ประกอบจะทำให้ทราบค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) โดยที่น้ำหนักองค์ประกอบจะเป็นค่าที่ใช้ในการพิจารณาว่ามีตัวแปรใดบ้างที่ควรอยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน ในแต่ละองค์ประกอบให้พิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวแปร ถ้าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรใดมีค่ามาก โดยพิจารณาทางบวกเข้าใกล้ +1 และพิจารณาทางลบเข้าใกล้ -1 ควรจัดตัวแปรนั้นเข้าอยู่ในองค์ประกอบนั้น (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2549 : 9) การสกัดองค์ประกอบหรือหาองค์ประกอบเริ่มต้น ในโปรแกรม SPSS ดูในตาราง communalities การสกัดองค์ประกอบบางครั้งค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีค่าใกล้เคียงกันทำให้เกิดความไม่แน่ใจว่าจะจัดตัวแปรนั้นเข้าไปอยู่ในองค์ประกอบใด เพื่อให้การตัดสินใจง่ายขึ้นในการจัดตัวแปรเข้าองค์ประกอบ ผู้วิเคราะห์จะต้องดำเนินการขั้นที่ 3 ต่อไปก็คือ การหมุนแกนองค์ประกอบ (factor rotation) ในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS การพิจารณาค่าองค์ประกอบที่สกัดแล้วจึงพิจารณาจากตาราง component matrix

การหมุนแกนองค์ประกอบ (factor rotation)

การหมุนแกนองค์ประกอบ จะเป็นขั้นตอนของการให้ตัวแปรหนึ่ง ๆ ชัดเจนยิ่งขึ้นในการจัดองค์ประกอบ ทั้งนี้เพราะบางกรณีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) ในขั้นตอนที่ 2 มีค่าใกล้เคียงกัน หรือมีความไม่ชัดเจนในการจัดเข้าองค์ประกอบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหมุนแกนองค์ประกอบ (factor

rotation) เพื่อให้ค่าของน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) ของตัวแปรบางค่ามีค่ามากขึ้นหรือลดลง จนกระทั่งทำให้ทราบว่าตัวแปรนั้นควรอยู่ในองค์ประกอบใด ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ หากผู้วิจัยต้องการเพียงเพื่อลดจำนวนตัวแปรเดิมที่มีอยู่ โดยการสร้างเป็นองค์ประกอบใหม่ขึ้นมาเท่านั้น และไม่สนใจการแปลความหมายขององค์ประกอบใหม่ที่ได้ เพ็ญแข ศิริวรรณ (2546 : 9) เสนอแนะว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบขั้นตอนที่ 2 ก็จะทำให้ได้คำตอบแล้ว

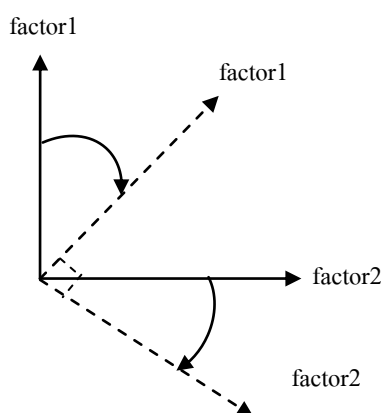
1. วิธีการหมุนแกนองค์ประกอบ

การหมุนแกนองค์ประกอบ มีวิธีการหมุน 2 วิธีคือ

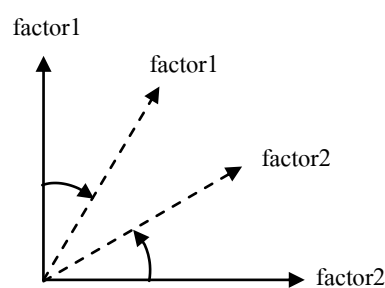
1.1 วิธีการหมุนแบบมุมฉาก (orthogonal rotation)

1.2 วิธีการหมุนแบบมุมแหลมหรือไม่ตั้งฉาก (oblique rotation)

การหมุน 2 วิธี แสดงไว้ดังนี้



(ก) การหมุนแบบมุมฉาก



(ข) การหมุนแบบมุมแหลม

ภาพที่ 2.9 การหมุนแกนองค์ประกอบ

เมื่อมีการหมุนแกนองค์ประกอบแล้ว น้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวแปรในตาราง component matrix จะเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งอาจจะมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลง จะสังเกตค่าน้ำหนักองค์ประกอบได้จากตาราง rotation component matrix และตารางนี้จะเป็นตารางแสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลังหมุนแกนองค์ประกอบ

2. การพิจารณาตัวแปรในองค์ประกอบ

ในตาราง rotation component matrix เป็นตารางแสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลังการหมุนแกนองค์ประกอบ การพิจารณาตัวแปรใดควรอยู่ในองค์ประกอบใด พิจารณาจากน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่ามาก $\pm .3$

การหาคะแนนองค์ประกอบ (factor score)

เมื่อจัดตัวแปรให้องค์ประกอบได้แล้วถือว่าได้องค์ประกอบใหม่ในโปรแกรม SPSS จะคำนวณค่าตัวแปรหรือองค์ประกอบและจะให้ชื่อองค์ประกอบใหม่ตามที่สร้างได้ในแฟ้มข้อมูลว่า fac1_1, fac2_1 หรือ fac3_1 สำหรับการหาคะแนนองค์ประกอบครั้งแรกขององค์ประกอบที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ หรือมีความหมายดังนี้

fac1_1 มีความหมายคือ เลข 1 ตัวแรก คือ factor ที่ 1 และเลข 1 ตัวที่สอง หมายถึง การวิเคราะห์ครั้งที่ 1

fac2_1 มีความหมายคือ เลข 2 หมายถึง factor ที่ 2 ของการวิเคราะห์ครั้งที่ 1

fac3_1 มีความหมายคือ เลข 3 หมายถึง factor ที่ 3 ของการวิเคราะห์ครั้งที่ 1

การพิจารณาคะแนนองค์ประกอบในโปรแกรม SPSS พิจารณาจากตาราง component score coefficient matrix ซึ่งค่าจากตาราง component score coefficient matrix เป็นค่านามาสร้างตัวแปรใหม่หรือสร้างเป็นองค์ประกอบ เมื่อผู้วิเคราะห์ได้องค์ประกอบแล้ว ต่อไปให้ตั้งชื่อองค์ประกอบให้ครอบคลุมตัวแปรสังเกตได้เดิม

การตั้งชื่อองค์ประกอบใหม่

การตั้งชื่อองค์ประกอบใหม่ โดยทั่วไป 2 วิธีได้แก่

1. ตั้งชื่อโดยชื่อของตัวแปรเดิมที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดในองค์ประกอบนั้น ทั้งนี้เพราะตัวแปรตัวนั้นมีความสำคัญมากกว่าตัวแปรตัวอื่น ๆ แต่วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ไม่นิยม ทั้งนี้เพราะการตั้งชื่อตัวแปรใหม่หรือองค์ประกอบในลักษณะนี้ไม่ครอบคลุมตัวแปรเดิมอื่น ๆ ที่อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน

2. ตั้งชื่อใหม่ด้วยความหมาย หรือเนื้อหาสาระครอบคลุมทุกตัวแปรที่อยู่ในองค์ประกอบเดียวกันนั้น การตั้งชื่อใหม่ลักษณะนี้ผู้วิเคราะห์จะต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ความสามารถของตนเองอย่างมากเพื่อให้ได้ความหมายและเนื้อหาครอบคลุมทุกตัวแปร

เกณฑ์การกำหนดจำนวนองค์ประกอบ

การกำหนดจำนวนองค์ประกอบพิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้ (สุภมาส อังสุโชติ สมถวิล วิจิตวรรณา และรัชณีกุล ภิญญิภานูวัฒน์, 2552 : 102)

1. ค่าไอเก้น (eigen value) ต้องมีค่ามากกว่า 1 (> 1)
2. ค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสมมากกว่า 60% ($> 60\%$)
3. อาจกำหนดองค์ประกอบที่ต้องการเอาไว้ล่วงหน้า
4. ใน scree plot ถ้าเส้นกราฟเริ่มเป็นเส้นตรงขนานกับแกนนอน แสดงว่าเป็นจำนวนองค์ประกอบที่สูงสุดแล้ว

เมื่อวิเคราะห์ EFA ได้แล้ว ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ CFA ต่อไปดังนี้

1. วาดโมเดล เพื่อจะวิเคราะห์ CFA หรือยืนยันองค์ประกอบที่จะวิเคราะห์ได้จากการทำ EFA ซึ่งการวิเคราะห์ CFA ก็คือ การวิเคราะห์เฉพาะส่วนของโมเดลการวัด (Measurement model)
2. วาดโมเดลใน Amos
3. ใส่ชื่อตัวแปรแฝงและ import ตัวแปร manifest เข้ามาจากเพิ่มข้อมูลที่ต้องการจาก SPSS
4. พิมพ์สถิติที่ต้องการให้ตรวจสอบโมเดล
5. กำหนดค่าต่าง ๆ ในการวิเคราะห์
6. วิเคราะห์ข้อมูล CFA

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยแบบจำลองสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อประกอบด้วยกันประกอบด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้

ในการศึกษาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษา นอกจากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแล้วยังมีความจำเป็นต้องศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้ เพื่อสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้ ด้วย เพื่อให้ครอบคลุมด้านเนื้อหา ความเชื่อถือได้ของงานวิจัย ดังนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา ตัวบ่งชี้การใช้วิธีการแบบต่าง ๆ ดังนี้

วรรณิ แกมเกตุ (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู : การประยุกต์ใช้แบบจำลองสมการ โครงสร้างกลุ่มพหุและแบบจำลองเอ็มทีเอ็มเอ็ม ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่สำคัญของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู ได้แก่ ตัวแปรด้านกระบวนการใช้ครู 3 ตัวแปรและตัวแปร ด้านผลผลิต 5 ตัวแปร ผลการวิเคราะห์ส่วนใหญ่สอดคล้องกันระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด และระหว่างแบบจำลองการพัฒนาตัวบ่งชี้ที่ใช้ตัวแปรที่วัดได้โดยวิธีการทางตรงและทางอ้อม แต่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบและลำดับความสำคัญของตัวแปรแตกต่างกัน ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู

ที่พัฒนาขึ้นส่วนใหญ่มีความตรงเชิงโครงสร้าง การประยุกต์ใช้แบบจำลองเอ็มทีเอ็มเอ็ม แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน แบบการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะ (CFA-CT) เป็นแบบจำลองที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์สูงสุด

สุดสวาท ประไพเพชร (2551) ได้พัฒนาตัวบ่งชี้การบริหารเชิงบูรณาการของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 395 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการหาค่าสถิติพื้นฐาน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง เพื่อทดสอบความสอดคล้องของแบบจำลองโครงสร้างองค์ประกอบการบริหารเชิงบูรณาการของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกระทรวงศึกษาธิการกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบหลักที่มีอิทธิพลต่อการบริหารเชิงบูรณาการของผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ ด้านหลักการ ด้านองค์การ ด้านคุณลักษณะ และด้านพฤติกรรม ซึ่งทั้ง 4 องค์ประกอบหลักจะต้องปฏิบัติผ่านตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบย่อยทั้งหมด 14 องค์ประกอบ และตัวบ่งชี้การบริหารเชิงบูรณาการ 87 ตัว ประกอบด้วย ตัวบ่งชี้ ด้านหลักการ 22 ตัวบ่งชี้ ด้านองค์การ 12 ตัวบ่งชี้ ด้านคุณลักษณะ 23 ตัวบ่งชี้ และด้านพฤติกรรม 30 ตัวบ่งชี้ และตัวบ่งชี้รวมการบริหารเชิงบูรณาการของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ประกอบด้วย ตัวบ่งชี้ที่เป็นองค์ประกอบหลักรวม 4 องค์ประกอบ เรียงลำดับตามน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อยได้ดังนี้ ด้านพฤติกรรม (0.98) ด้านคุณลักษณะ (0.95) ด้านองค์การ (0.94) และด้านหลักการ (0.86)

สำหรับตัวบ่งชี้ที่สร้างขึ้นมาตามแนวคิดและทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมาข้างต้นสามารถที่จะนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากมา โดยเฉพาะการใช้ตัวบ่งชี้ทางการศึกษาเพื่อนำสารสนเทศที่ได้ไปกำหนดเป้าหมายของนโยบายทางการศึกษาเป็นการช่วยให้เห็นภาพของผลผลิตที่จะเกิดจากนโยบายนั้น นอกจากนี้ตัวบ่งชี้ยังสามารถใช้เพื่อติดตามสถานะทางการศึกษาหรือความเคลื่อนไหวของระบบการศึกษาโดยตัวบ่งชี้จะเป็นตัวแสดงสัญญาณเตือนเพื่อให้รู้ว่าต้นเหตุของปัญหามาจากตัวป้อน กระบวนการหรือผลผลิตของระบบการศึกษา ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารมีความตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา และตัวบ่งชี้ยังสามารถใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการดำเนินงานของระบบการศึกษา โดยจะชี้ให้เห็นถึงจุดที่เป็นปัญหาเร่งด่วนที่ต้องการแก้ไขต่อไป ผู้วิจัยจึงได้สร้างตัวบ่งชี้งานวิชาการของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาดังรายละเอียดที่จะกล่าวต่อไป

งานวิจัยเกี่ยวกับสมรรถนะด้านไอซีทีในการสอน

Danner และ pessus (2013) ได้วิจัยเชิงสำรวจศึกษาภาพการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาที่เรียนวิชาครูในสถาบันการศึกษาประเทศในจีเรีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) สำรวจนิสัยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาวิชาครู
- 2) สำรวจหาการประเมินตนเองในทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาวิชาครู
- 3) ศึกษาหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในแง่เพศ และแบบจำลองการฝึกอบรม กลุ่มประชากรที่ใช้ศึกษาเป็นนักศึกษาทั้งหมดทุกระดับชั้น จำนวน 200, 300, และ 400 ของคณะศึกษาศาสตร์ เก็บข้อมูลจากแบบสอบถามที่ปรับปรุงมาจากแบบของ Bassey, Akuegwu, Udida, Ntukidem, and Eka-bua (2007) ผลที่ได้คือ 1) นักศึกษามีการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระดับที่ต่ำ ส่วนใหญ่เฉพาะส่วนอินเทอร์เน็ตและอีเมล นักศึกษาได้รับประโยชน์ด้าน Word Processing และการจัดทำไฟล์ 2) พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของขีดความสามารถระหว่างเพศ และชั้นปี แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของขีดความสามารถ ที่เกี่ยวกับการได้รับการฝึกอบรม โดยพบว่า ผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมอย่างถูกต้องตามแบบจำลอง จะมีทักษะดีกว่า 3) พบว่ามีปัญหาการขาดแคลนคอมพิวเตอร์และการเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ต ทักษะและขีดความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จันทิมา แสงเลิศอุทัย (2550) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาครู ซึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะภาพทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาครู เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการเสริมสร้างสมรรถนะทางด้านไอซีทีทั้งทางด้านความรู้ ทักษะและเจตคติ โดยการพัฒนาคู่มือเสริมในครั้งนี้ได้พัฒนาตามแบบจำลองการวิจัยและพัฒนา 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญทางด้านไอซีที เพื่อกำหนดสมรรถภาพทางด้านไอซีทีสำหรับนักศึกษา ซึ่งได้ผลสรุปว่าสมรรถนะศึกษาทางด้านไอซีทีที่นักศึกษาวิชาครูขาดและควรได้รับการสร้างเสริม ได้แก่ ความรู้ ทักษะและเจตคติทางด้านไอซีที จากนั้นจึงได้นำข้อมูลดังกล่าวมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริม ตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตรเสริม เป็นการพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรเสริมให้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐาน โดยในหลักสูตรเสริมประกอบด้วยหลักการและเหตุผล แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมวัตถุประสงค์ของการพัฒนาหลักสูตรและโครงสร้างหลักสูตรเสริม หลักสูตรนี้มี 4 หน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาในหลักสูตรครอบคลุมสมรรถนะทางด้านไอซีทีและกิจกรรมการเรียนการสอนมุ่งเน้นการเรียนรู้ปฏิบัติ แล้วนำโครงร่างหลักสูตรเสริม

ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้อง พบว่า ทุกองค์ประกอบของหลักสูตรเสริม มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับนักศึกษาและสมรรถนะทางด้าน ไอซีที จากนั้นจึงนำข้อมูลจากการประเมิน โครงร่างหลักสูตรเสริมมาปรับปรุง เพื่อให้โครงร่างหลักสูตรเสริมเหมาะสมยิ่งขึ้น ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรเสริม โดยการนำโครงร่างหลักสูตรที่ปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาวิชาชีพรุ่นปี 3 ในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 26 คน แบบจำลองการทดลองใช้หลักสูตรเสริมเป็นแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง ซึ่งผลการทดลองพบว่า สมรรถนะทางด้าน ไอซีทีภายหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริมสูงกว่าก่อนการทดลองใช้หลักสูตรเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่า หลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้นสามารถเสริมสมรรถนะ ภายทางด้าน ไอซีทีสำหรับนักศึกษาได้ ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงหลักสูตรเสริม จากผลการประเมิน การทดลองใช้หลักสูตรเสริมพบว่า ทุกองค์ประกอบของหลักสูตรเสริมมีความเหมาะสม แต่อย่างไรก็ตาม ภายหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริม ได้มีการปรับปรุงหลักสูตร โดย ขยายเวลาการปฏิบัติกิจกรรม ปรับปรุงภาษาที่ใช้และปรับขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมให้มีความต่อเนื่องกัน

รัชนิกร พัฒมณีรัตน์ และ สุชาย ธนวเสถียร (2554) ได้วิจัยเกี่ยวกับสมรรถนะด้าน ไอซีที โดยกล่าวว่า การกำหนดสมรรถนะครูจะต้องออกแบบหลักสูตรที่สามารถพัฒนาให้ครูมีสมรรถนะ ดังกล่าว ซึ่งการสร้างหลักสูตรดังกล่าวนี้ทำได้ 2 วิธี คือ 1) ใช้ฟอร์มเป็นตัวกำหนดวิธีการสร้างหลักสูตรเสริมด้าน ICT 2) ใช้วิธี TPACK ซึ่งวิธีนี้พัฒนาหลักสูตรสร้างสมรรถนะของครูแต่ได้นำความรู้ ด้านเทคโนโลยี (T) ความรู้ด้านวิธีการสอน (P) และความรู้ด้านเนื้อหา (C) มาพัฒนาร่วมกันเพื่อให้ได้ หลักสูตรที่ครอบคลุมเรื่องเทคโนโลยี เรื่องการสอน และเนื้อหาเข้าด้วยกัน ทั้ง 2 วิธีดังกล่าวนี้มีจุดอ่อน ที่ไม่ได้นำสมรรถนะของนักเรียนมาร่วมพิจารณาในการออกแบบเนื้อหาหลักสูตรในการพัฒนาครูให้มี สมรรถนะที่กำหนด งานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการใหม่ในการกำหนดหลักสูตรด้านเทคโนโลยีและการสื่อสาร ที่นำสมรรถนะของครูมาร่วมบูรณาการกับสมรรถนะของนักเรียนที่ต้องพัฒนาโดยใช้ Teacher-Student Competency Matrix ทั้งนี้ได้นำเสนอวิธีการบูรณาการ สมรรถนะของครูด้าน เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารบน ฐาน สมรรถนะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับครูของ องค์กรยูเนสโก และหลักสูตรแกนกลาง 2551 ชั้น ม1-ม6 สาระ 3 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อสร้างวิชาเสริมในการสร้างสมรรถนะของครู

กฤษณวรรณ กิตติผดุง (2541 : 26-28) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาสมรรถนะการใช้ คอมพิวเตอร์ของครูสังคมศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่า สมรรถนะของครูทางด้าน คอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 3 ด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะการปฏิบัติและด้านเจตคติ

1. ด้านความรู้ ในการใช้คอมพิวเตอร์จำเป็นที่ผู้ที่จะต้องใช้จะต้องมีความรู้ด้านต่าง ๆ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1.1 ด้านภาษาอังกฤษและภาษาไทยเป็นอย่างดี เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารและแสวงหาความรู้

1.2 ด้านภาษาคอมพิวเตอร์

1.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ

1.4 ความเข้าใจในวิธีการใช้โปรแกรม ที่จะนำมาช่วยอำนวยความสะดวกในงานต่าง ๆ

1.5 ความเข้าใจเกี่ยวกับ ซอฟต์แวร์ประเภทต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน

1.6 การบำรุงรักษา การเลือกซื้อฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ การปรับแก้และการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์

2. ด้านทักษะ ในการใช้คอมพิวเตอร์ผู้ที่จะต้องใช้ต้องมีทักษะในการใช้หรือลงมือปฏิบัติกับเครื่องคอมพิวเตอร์จึงจะเกิดการเรียนรู้ซึ่งผู้ที่จะต้องใช้ต้องฝึกฝนตนเองในเรื่องต่อไปนี้

2.1 อ่านหนังสือได้เร็วทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การอ่านหนังสือได้เร็วนี้เป็นหัวใจสำคัญเพราะข้อมูลข่าวสารเกิดขึ้นจำนวนมากและมาอย่างรวดเร็ว

2.2 ความสามารถในการเลือกสรรสารสนเทศ ต้องสามารถตัดสินใจได้ว่าเรื่องใดถูกเรื่องใดผิดและควรเชื่อเรื่องเหล่านั้นมากแค่ไหน ความสามารถนี้เป็นสิ่งที่ต้องสะสมจากการอ่าน

2.3 ความสามารถในการสะสมข้อมูลสารสนเทศและการเลือกใช้สื่อทางคอมพิวเตอร์

2.4 ความสามารถในการเขียนโปรแกรม

2.5 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.6 ความสามารถในการพูดและการนำเสนอ นักคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการที่จะนำเสนอที่เหมาะสมมีลำดับขั้นตอนที่ดีและมีน้ำหนักโน้มน้าวคนฟังได้

2.7 มีความสามารถในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2.8 มีความสามารถและทักษะในการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้สอนในเนื้อหาวิชาที่รับผิดชอบ

2.9 มีความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์

2.10 มีความสามารถในการเลือกใช้ซอฟต์แวร์ได้อย่างเหมาะสมและคุ้มค่า

3. ด้านเจตคติ การที่ผู้ที่จะประสบความสำเร็จในการใช้คอมพิวเตอร์หรือไม่นั้น สิ่งที่สำคัญประการหนึ่งก็คือ ความรู้สึกที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งแสดงออกถึงการเห็นคุณค่า

เห็นประโยชน์ สนใจ ใฝ่ใจ มุ่งมั่นที่จะรู้คอมพิวเตอร์ซึ่งเรียกว่ามีเจตคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ การที่ครูจะมีเจตคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์จะแสดงออกดังต่อไปนี้

- 3.1 มีความมั่นใจในการใช้คอมพิวเตอร์
- 3.2 สนใจที่จะเรียนรู้คอมพิวเตอร์
- 3.3 มีความพึงพอใจที่ได้ทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3.4 สนใจติดตามความก้าวหน้าของคอมพิวเตอร์อยู่เสมอ
- 3.5 มุ่งมั่นในการใช้คอมพิวเตอร์ประกอบการเรียนการสอน
- 3.6 มีวินัยในตนเองและเคารพกฎเกณฑ์ในการใช้คอมพิวเตอร์
- 3.7 มีความพยายามต่อการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะใช้คอมพิวเตอร์
- 3.8 มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง
- 3.9 มีความต้องการสร้างสื่อการเรียนการสอนใหม่ ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือและมีความรับผิดชอบต่อข้อมูลที่นำมาใช้

ประกอบกับรายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาครูสู่การเป็นมืออาชีพด้านระบบเครือข่ายของคาร์บีแลน (Kabilan, 2004: 51-57) งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาครูไปสู่การเป็นมืออาชีพด้านระบบเครือข่าย โดยการศึกษาวิจัยครั้งเป็นการศึกษาวิเคราะห์และสืบค้นข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการลงรหัสและการจัดกลุ่มข้อมูล จากผลการวิจัยพบว่า การที่ครูจะก้าวไปสู่การเป็นมืออาชีพด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้นั้นครูจะต้องประกอบด้วยสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการดังนี้คือ

1. แรงจูงใจหรือเจตคติในการปฏิบัติงาน
2. ความรู้ ความเข้าใจและทักษะด้านเทคโนโลยี
3. การเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. การปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น
5. การตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ดวงรัตน์ อาบใจ (2547) ได้ศึกษาสมรรถนะที่พึงประสงค์สำหรับครูมัธยมศึกษาตอนต้นที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับโรงเรียนพัฒนาการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ นำเสนอสมรรถนะที่พึงประสงค์สำหรับครูมัธยมศึกษา ตอนต้นที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับโรงเรียนพัฒนาการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ผู้บริหารจำนวน 30 คน ครูจำนวน 255 คน และ

ศึกษานิเทศก์จำนวน 30 คนและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 25 คน และจากผลการวิจัยพบว่าสมรรถนะที่พึงประสงค์สำหรับครูมัธยมศึกษาในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ด้านคือ

1. ด้านความรู้ แบ่งได้เป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้ด้านภาษาไทยและภาษาอังกฤษและภาษาที่ใช้กับคอมพิวเตอร์/เทคโนโลยี 2) ด้านความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ การใช้อุปกรณ์บันทึกข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมประมวลคำ การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ 3) ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้แก่ การเลือกสรรเทคโนโลยีสารสนเทศ การประยุกต์โปรแกรมสำเร็จรูปและการติดตามข่าวสารสารสนเทศ

2. ด้านทักษะปฏิบัติ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ทักษะปฏิบัติด้านภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 2) ทักษะปฏิบัติด้านการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ การจัดการเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์บันทึกข้อมูลต่าง ๆ 3) ทักษะปฏิบัติด้านการใช้โปรแกรมประมวลคำ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ 4) ทักษะปฏิบัติด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการสอน ได้แก่ การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เหมาะสมกับหลักสูตร เนื้อหา และวัตถุประสงค์สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้มัลติมีเดียประกอบการสอน การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตและใช้โปรแกรมในการติดต่อสื่อสาร

3. ด้านเจตคติ ได้แก่ ครูเห็นประโยชน์ในการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนด้านคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง มีความมุ่งมั่นในการใช้คอมพิวเตอร์ มีความมุ่งมั่นในตนเองและเคารพกฎเกณฑ์ในการใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายในสถานศึกษา มีความรับผิดชอบต่อข้อมูลที่นำมาใช้ รวมถึงการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ต่าง ๆ และมีความตระหนักถึงการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในทางที่ถูกต้อง

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะ สมรรถนะของครู ความรู้และความสามารถของครูในด้านเทคโนโลยี พบว่า สมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูนั้น หมายถึง ความสามารถของครูทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยคุณลักษณะดังกล่าว เป็นผลมาจาก ความรู้ ทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมทั้งคุณลักษณะที่อยู่ในตัวครู เช่น เจตคติ ค่านิยม แรงจูงใจที่ทำให้ครูแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเห็นคุณค่าเห็นประโยชน์ สนใจ ใส่ใจที่จะสร้างสรรค์งาน โดยความรู้ ทักษะและเจตคติทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจะหมายถึง

1. ความรู้ หมายถึง เนื้อหา สาระทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ครูได้เรียนรู้มา รวมทั้งข้อมูลข่าวสารและความเข้าใจของครูที่มีต่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
2. ทักษะ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานได้ของครู โดยใช้ความรู้และความชำนาญ ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งเกิดจากการฝึกฝนและปฏิบัติมาเป็นอย่างดีจนเกิด ความชำนาญ
3. เจตคติ หมายถึง คุณลักษณะส่วนบุคคลของครู ซึ่งเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของครู โดยครูที่มีเจตคติทางบวกจะแสดงออกถึงการเห็นคุณค่า เห็นประโยชน์ สนใจ ใส่ใจมุ่งมั่น

นอกจากการศึกษาเอกสารงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัย เกี่ยวกับปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของครู พบว่า

ชนัญญา พรหมฝาย (2546) ได้ศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรที่สัมพันธ์กับการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารในการสอนของครูในช่วงชั้นที่ 3-4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐานเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ ศึกษาระดับการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารในการสอนของครูช่วงชั้นที่ 3-4 และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการสอนของครูในช่วงชั้นที่ 3-4 กับตัวแปรด้านสภาพครู กลุ่มตัวอย่างเป็นครูที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการสอนช่วงชั้นที่ 3-4 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 385 คน จาก 38 โรงเรียน และจากผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนในช่วงชั้น 3-4 มีการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอน การแสวงหาความรู้และการรับรู้ ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสามารถนำมาประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอนและการแสวงหา ความรู้อยู่ในระดับปานกลาง

กรรณิการ์ พิมพีรส (2546) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ เครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 10 โดยมีวัตถุประสงค์ ในการวิจัย เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เข้าร่วม โครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย กลุ่มตัวอย่างคือ ครูวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 และ 4 จำนวน 441 คน เครื่องที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ และจากผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการจัดการเรียนการสอนเป็นจำนวนน้อย และโปรแกรมที่ใช้คือ ไมโครซอฟเวอร์ด ปีจัยที่เกี่ยวข้อง กับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน พบว่า ด้านความรู้

ความเข้าใจ ครูวิทยาศาสตร์มีปัญหาเกี่ยวกับการสร้างสื่อบนเว็บ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ ปัญหาด้านภาษาอังกฤษที่ใช้ในการสื่อสารและสืบค้นสารสนเทศในอินเทอร์เน็ต ด้านทักษะพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ขาดทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านเจตคติพบว่าครูวิทยาศาสตร์มีเจตคติทางบวกต่อการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในทุกด้าน

กฤษฎวรรณ กิติผดุง (2541) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาสมรรถนะการใช้คอมพิวเตอร์ของครูสังคมศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อสำรวจสมรรถนะการใช้คอมพิวเตอร์ที่มีของครูสังคมศึกษาและเพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาสมรรถนะการใช้คอมพิวเตอร์ของครูสังคมศึกษา ในด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติและเจตคติ กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นครูผู้สอนสังคมศึกษา 384 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม และจากผลการวิจัยพบว่า ครูสังคมให้ความเห็นว่าตนเองมีสมรรถนะในการใช้คอมพิวเตอร์ด้านความรู้ ทักษะและเจตคติน้อยที่สุด และครูสังคมมีความต้องการพัฒนาสมรรถนะในการใช้คอมพิวเตอร์ ทั้งทางด้านความรู้ ทักษะและด้านเจตคติมากทุกประการ

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ครูผู้สอนยังขาดความรู้ ทักษะและเจตคติทางการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพและปัญหาในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพบว่า ครูยังคงใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนการสอนในปริมาณน้อย (ชนัญญา พรหมฝ่าย, 2546; กรรณิการ์ พิมพัทธ์, 2546) และพบว่าครูยังมีปัญหาเกี่ยวกับการขาดสมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งทางด้านความรู้ ทักษะและเจตคติที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน (กฤษฎวรรณ กิติผดุง, 2541) ในขณะที่สมรรถนะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่พึงประสงค์ของครูได้แก่ความรู้ ทักษะและเจตคติทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมุ่งเน้นในเรื่องความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ทักษะควรเป็นทักษะเกี่ยวกับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์และทักษะปฏิบัติด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการสอน ส่วนในด้านเจตคติควรส่งเสริมให้ครูเห็นประโยชน์ในการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนด้านคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง มีความมุ่งมั่นในการใช้คอมพิวเตอร์และเคารพกฎเกณฑ์ในการใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายในสถานศึกษาด้วย (ดวงรัตน์ อาบใจ, 2547)