

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ในการศึกษาจำแนกได้ดังนี้

#### ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมรรถนะด้านเทคโนโลยี

##### สารสนเทศและการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์

- 1.1 ความหมายของสมรรถนะ
- 1.2 ความสำคัญของสมรรถนะ
- 1.3 องค์ประกอบของสมรรถนะ
- 1.4 ประเภทของสมรรถนะ
- 1.5 ประโยชน์ของสมรรถนะ
- 1.6 แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 1.7 แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 1.8 องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและ

##### การสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์

- 1.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้

- 2.1 ความหมายของตัวบ่งชี้
- 2.2 ประเภทของตัวบ่งชี้
- 2.3 ลักษณะของตัวบ่งชี้
- 2.4 ประโยชน์ของตัวบ่งชี้
- 2.5 การสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้

## ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์

### 1.1 ความหมายของสมรรถนะ

จากการค้นคว้าข้อมูล งานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้มีผู้ให้ความหมายของสมรรถนะไว้ดังนี้

วันทนา กอวัฒนสกุล (2543, หน้า 19) ได้ให้ความหมายของ สมรรถนะ คือ ทักษะ ความรู้และความสามารถที่จำเป็นในการทำอะไรก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นการปฏิบัติงานในอาชีพหรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

อานนท์ คักดีวีรวิชัย (2547, หน้า 61) กล่าวว่า สมรรถนะ คือ คุณลักษณะของบุคคล ซึ่งได้แก่ ความรู้ ทักษะ ความสามารถ และคุณสมบัติอื่นอันได้แก่ ค่านิยม จริยธรรม บุคลิกภาพ คุณลักษณะทางกายภาพและอื่นๆ ซึ่งจำเป็นและสอดคล้องกับความเหมาะสมกับองค์การ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องสามารถจำแนกได้ระหว่างผู้ที่ประสบความสำเร็จในการทำงานออกจากผู้ที่ไม่ประสบความสำเร็จในการทำงานได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล

สุบรรณ เอี่ยมวิจารณ์ (2548, หน้า 53) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะ คือ ความสามารถที่มีลักษณะที่โดดเด่น (Distinctive Competency) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ซ่อนอยู่ภายในตัวบุคคลนั้นๆ

ฉำรงค์ดี คงคาสวัสดิ์ (2548, หน้า 26) อธิบายความหมายของสมรรถนะ หมายถึง คุณลักษณะ เช่น ความรู้ ความสามารถ ความชำนาญ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ความเชื่อ ตลอดจนพฤติกรรมของบุคคลที่จะสามารถปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จ

พิสมัย พวงคำ (2551, หน้า 28) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะ หมายถึง คุณลักษณะเชิงพฤติกรรมของบุคคลที่เป็นผลมาจากความรู้ ทักษะ ความสามารถ ทักษะ ทักษะ ตลอดจนคุณลักษณะส่วนบุคคล ที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานทำให้งานมีประสิทธิภาพ สร้างผลงานได้โดดเด่นกว่าบุคคลอื่น และเกิดผลงานสูงสุดตามที่องค์กรต้องการ

ณรงค์วิทย์ แสนทอง (2551, หน้า 37) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะไว้ว่า หมายถึง คุณลักษณะเชิงพฤติกรรมที่เป็นผลมาจากความรู้ ทักษะ ความสามารถ และคุณลักษณะอื่นๆ ที่ทำให้บุคคลสามารถสร้างผลงานได้โดดเด่นกว่าเพื่อนร่วมงานอื่นๆ ในองค์กร

วนิดา ภูวนารถนุรักษ์ (2551, หน้า 17) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการค้นหาวิธีการปรับปรุงพฤติกรรม ความรู้ ทักษะ ของแต่ละองค์กรต่างๆ ให้ดีขึ้นกว่าเดิม เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงสุดหรือสูงกว่าที่องค์กรนั้นๆ ต้องการตามวิสัยทัศน์และพันธกิจที่วางแผนไว้ ซึ่งนอกจากความสามารถพื้นฐานที่ทุกคนมีเหมือนกันแล้ว ยังต้องพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องให้มีความฉลาดโดดเด่น นอกเหนือไปจากงานในหน้าที่ตามมาตรฐานหรือสูงกว่ามาตรฐานที่องค์กรกำหนดไว้

ชูชัย สมิติโกกร (2552, หน้า 26) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะว่า สมรรถนะ หมายถึง คุณลักษณะจำเป็นในการปฏิบัติงานของบุคคลได้แก่ ความรู้ ทักษะ ความสามารถ และคุณลักษณะอื่นๆ เช่น อุปนิสัย ทัศนคติ บุคลิกภาพ เป็นต้น ซึ่งสามารถวัดได้และต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ ค่านิยม และเป้าหมายขององค์กร เพื่อให้การปฏิบัติงานในหน้าที่ของบุคคลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด รวมถึงต้องสามารถจำแนกถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีผลการปฏิบัติงานสูงจากบุคคลที่มีผลการปฏิบัติงานต่ำได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า สมรรถนะ หมายถึง พฤติกรรม ของบุคคลที่ แสดงออกให้เห็นถึงคุณลักษณะ ความรู้ ความสามารถ ทักษะ ที่มีอยู่ภายในตัวบุคคล ที่ ส่งผลต่อผลลัพธ์ของการปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.2 ความสำคัญของสมรรถนะ

จากการค้นคว้า ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของสมรรถนะไว้ ดังนี้

ณรงค์วิทย์ แสันทอง (2547, หน้า 10) ให้ความสำคัญของสมรรถนะว่าเป็นที่ยอมรับในเชิงประจักษ์ว่า สมรรถนะมีประโยชน์หลายประการอันช่วยสนับสนุนวิสัยทัศน์ พันธกิจ และกลยุทธ์ขององค์กร ใช้เป็นกรอบในการสร้างวัฒนธรรมองค์กร และเป็นเครื่องมือในการบริหารงานด้านทรัพยากรบุคคล อาทิ การคัดเลือกบุคคลเข้าทำงาน การเลื่อนระดับ หรือปรับตำแหน่งงาน การประเมินผลปฏิบัติงาน การโยกย้ายตำแหน่ง หน้าที่งาน การบริหารผลตอบแทน และการพัฒนาฝึกอบรม เป็นต้น

ชูชัย สมิติโกกร (2552, หน้า 28) ได้ให้ความสำคัญของสมรรถนะที่มีต่อการปฏิบัติงานของพนักงานและองค์กร ดังนี้

1. ทำให้องค์กรสามารถคัดสรรบุคคลที่มีคุณลักษณะที่ดีทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ และความสามารถ ตลอดจนพฤติกรรมที่เหมาะสมกับงาน เพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จตามความต้องการขององค์กรอย่างแท้จริง

2. ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงระดับความรู้ความสามารถของตนเอง ว่าอยู่ในระดับใด และจำเป็นต้องพัฒนาในเรื่องใด ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น

3. นำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาฝึกอบรมพนักงานในองค์กร

4. ช่วยสนับสนุนให้ตัวชี้วัดหลักของผลงาน (Key Performance Indicators: KPIs) บรรลุเป้าหมาย เพราะสมรรถนะจะเป็นตัวบ่งบอกได้ว่า ถ้าต้องการให้บรรลุเป้าหมายตาม KPIs แล้ว จะต้องใช้สมรรถนะใดบ้าง

5. ป้องกันไม่ให้อาชีพเกิดจากโชคชะตาเพียงอย่างเดียว เช่น ยอดขายของพนักงานขายเพิ่มขึ้นสูงกว่าเป้าหมายที่กำหนดทั้งๆ ที่พนักงานขายคนนั้นไม่ค่อยตั้งใจทำงานมากนัก แต่เนื่องจากความต้องการของตลาดสูง จึงทำให้ยอดขายเพิ่มขึ้นเอง โดยไม่ต้องทุ่มเทความพยายามมากนัก แต่ถ้ามีการวัดสมรรถนะแล้ว จะทำให้สามารถตรวจสอบได้ว่าพนักงานคนนั้นประสบความสำเร็จ เพราะโชคช่วยหรือด้วยความสามารถของเขาเอง

6. ช่วยให้การหล่อหลอมสมรรถนะขององค์กรประสบความสำเร็จยิ่งขึ้นเพราะ ถ้าพนักงานทุกคนปรับสมรรถนะของตนเองให้เข้ากับมาตรฐานที่องค์กรกำหนดตลอดเวลาแล้ว ในระยะยาวก็จะสามารถส่งผลให้เกิดเป็นสมรรถนะเฉพาะขององค์กรนั้นๆ เช่น เป็นองค์กรแห่งการ คิดสร้างสรรค์ เพราะทุกคนในองค์กรมีสมรรถนะในเรื่องการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า สมรรถนะมีความสำคัญต่อองค์กรหลายประการอันช่วยสนับสนุนวิสัยทัศน์ พันธกิจ และกลยุทธ์ขององค์กร ใช้เป็นกรอบในการสร้างวัฒนธรรมองค์กร และเป็นเครื่องมือในการบริหารงานด้านทรัพยากรบุคคล เพื่อให้การปฏิบัติงานสำเร็จตามความต้องการขององค์กรอย่างแท้จริง

### 1.3 องค์ประกอบของสมรรถนะ

จากการค้นคว้าข้อมูล งานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของสมรรถนะ ไว้ดังนี้

สุบรรณ เขียมวิจารณ์ (2548, หน้า 53) ได้ให้องค์ประกอบของสมรรถนะ ดังนี้

1. ทักษะ (Skills) เป็นสิ่งที่บุคคลกระทำได้ดี
2. ความรู้ (Knowledge) เป็นความรู้เฉพาะด้านของบุคคล เช่น ความรู้ด้านภาษา
3. บทบาททางสังคม (Social Role) เป็นภาพลักษณ์ของบุคคลที่ปรากฏต่อสาธารณะซึ่งเป็นสิ่งสะท้อนถึงความเชื่อและค่านิยมของบุคคลนั้นๆ เช่น การเป็นคนดี
4. คุณลักษณะและพฤติกรรม (Self Image) เป็นสิ่งที่บุคคลเชื่อว่าตัวเองเป็น เช่น เห็นว่าตนเองเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านใดด้านหนึ่ง หรือเป็นสิ่งที่สะท้อนเอกลักษณ์ลักษณะของบุคคลนั้นๆ
5. อุปนิสัย (Traits) เป็นบุคลิกลักษณะประจำตัวของบุคคล หรือเป็นสิ่งที่อธิบายถึงบุคคลผู้นั้น เช่น เขาเป็นคนน่าเชื่อถือและไว้วางใจได้
6. จิตใต้สำนึกและรสนิยม (Motive) ซึ่งเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของบุคคล เนื่องจากพฤติกรรมเป็นสิ่งที่แสดงผลออกมาเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของบุคคลนั้น

ทั้งนี้ บุคคลต้องสามารถใช้ความสามารถที่มีองค์ประกอบดังกล่าวในการผลักดันให้การดำเนินงานใดๆ บรรลุถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

ชูชัย สมितिไกร (2552, หน้า 32) กล่าวว่าโดยทั่วไปแล้ว สมรรถนะประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ตัวแบบสมรรถนะ (Competency Model) เป็นกรอบแนวคิดที่จะแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงและเหตุผลของการจัดทำระบบสมรรถนะของหน่วยงาน ซึ่งจะเริ่มต้นจากการนำวิสัยทัศน์ พันธกิจ กลยุทธ์ วัฒนธรรมองค์การและปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาเป็นตัวตั้ง เพื่อนำไปเป็นหลักในการพิจารณาว่า เมื่อองค์การมีวิสัยทัศน์ พันธกิจ กลยุทธ์ และเป้าหมายเป็นอย่างไรแล้ว สมรรถนะขององค์การ (Organization Competencies) ต้องเป็นอย่างไร เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อวิสัยทัศน์ พันธกิจ กลยุทธ์ และเป้าหมายดังกล่าว เมื่อได้ข้อสรุปแล้วว่าสมรรถนะขององค์การต้องเป็นอย่างไร

เพราะฉะนั้นบุคลากรขององค์การต้องมีสมรรถนะอย่างไรบ้าง เพื่อที่จะให้องค์การบรรลุผลสำเร็จดังกล่าว

2. ประเภทของสมรรถนะ (Competency Categories) ซึ่งประกอบไปด้วยสมรรถนะ 3 ประเภท ได้แก่ สมรรถนะหลัก สมรรถนะตามสายงาน และสมรรถนะตามบทบาท

3. ชื่อและนิยามของสมรรถนะ (Competency Name and Definition) สมรรถนะแต่ละด้านจะต้องมีชื่อเรียกและมีคำนิยามหรือความหมายที่ชัดเจน เพื่อที่จะสื่อให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคนมีความเข้าใจตรงกัน

4. ระดับความเชี่ยวชาญ (Proficiency Scale) คือ ระดับของความสามารถ หรือระดับพฤติกรรมของสมรรถนะในแต่ละด้าน ซึ่งจะนำไปใช้เป็นหลักในการกำหนดว่าบุคลากรในองค์การจะเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญในแต่ละด้านมากน้อยเพียงไร ซึ่งโดยทั่วไปจะกำหนดระดับของพฤติกรรมไว้ 4-6 ระดับ

5. ตัวชี้วัดเชิงพฤติกรรม (Behavioral Indicators) คือ สิ่งที่จะบ่งบอกว่าบุคลากรแต่ละคนมีระดับของความเชี่ยวชาญหรือระดับของพฤติกรรมอยู่ในระดับที่ต้องการหรือไม่

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของสมรรถนะ ประกอบด้วย ทักษะ ความรู้ คุณลักษณะและพฤติกรรม อุปนิสัย และจิตใต้สำนึกที่บุคคลต้องสามารถใช้ความสามารถดังกล่าว ในการผลักดันให้การดำเนินงานใดๆ บรรลุถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

#### 1.4 ประเภทของสมรรถนะ

จากการค้นคว้าข้อมูล งานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้มีผู้กล่าวถึงประเภทของสมรรถนะไว้ ดังนี้

ณรงค์วิทย์ แสันทอง (2547, หน้า 10) ได้อธิบายประเภทของสมรรถนะว่าแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. สมรรถนะหลัก (Core Competency) หมายถึง บุคลิกลักษณะของคนที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทัศนคติ ความเชื่อ และอุปนิสัยของคนในองค์การโดยรวมที่จะช่วยสนับสนุนให้องค์การบรรลุเป้าหมายวิสัยทัศน์ได้

2. สมรรถนะในงาน (Job Competency) หมายถึง บุคลิกลักษณะของคน ที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ทักษะ และความเชื่อ และอุปนิสัย ที่จะช่วยส่งเสริมให้คนๆ นั้นสามารถสร้างผลงานในการปฏิบัติงานในตำแหน่งนั้นๆ ได้สูงกว่ามาตรฐาน

3. สมรรถนะส่วนบุคคล (Personal Competency) หมายถึง บุคลิกลักษณะของคน ที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทักษะ ทักษะ และความเชื่อ และอุปนิสัย ที่ทำให้บุคคลนั้นมีความสามารถในการทำสิ่งใดก็ได้โดดเด่นกว่าคนทั่วไป เช่น พวกที่สามารถอาศัยอยู่กับแมลงป่องได้ ซึ่งเรามักจะเรียกว่า ความสามารถพิเศษส่วนบุคคล

สุบรรณ เอี่ยมวิจารณ์ (2548, หน้า 54) ได้แบ่งประเภทของสมรรถนะ ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ความสามารถหลัก (Core Competency) เป็นความสามารถในระดับแก่นขององค์กร และเป็นสิ่งที่องค์กรนั้นๆ ทำได้ดีกว่าเหนือกว่าคู่แข่งชั้นรวมถึงเป็นที่ยากต่อการเลียนแบบตลอดจนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อลูกค้า ความสามารถหลักนี้หากพิจารณาในบริบท (Context) ที่ต่างกัน ก็อาจเป็นได้ทั้งความสามารถหลักขององค์กร (Organization Core Competency) และความสามารถหลักของพนักงานในองค์กร (Employee Core Competency)

1.1 ความสามารถหลักขององค์กร คือคุณลักษณะที่องค์กรต้องการมีหรือเป็นเพื่อให้มีขีดความสามารถตามที่ผู้บริหารองค์กรต้องการ รวมถึงช่วยสนับสนุนให้องค์กรบรรลุ เป้าหมายตามวิสัยทัศน์ได้ เช่น ให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องขององค์กร (Organizing Core Competency) มักถูกกำหนดจากการทำ SWOT หรือ TOWS Analysis เพื่อสะท้อนสิ่งที่องค์กรเป็นอยู่ตามสภาพแวดล้อมภายนอก และสภาพแวดล้อมภายใน ตัวอย่างเช่น สินค้ามีความหลากหลาย มีประสิทธิภาพเหนือกว่าคู่แข่ง คุณภาพในการบริการเหนือกว่าคู่แข่ง มีสภาพการเงินที่มั่นคง มีนวัตกรรมในการบริหารที่เหนือกว่า เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ และมีการตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงของลูกค้าได้เหนือกว่าคู่แข่ง เป็นต้น

1.2 ความสามารถหลักของพนักงานในองค์กร คือคุณลักษณะที่ทุกคนในองค์กรพึงมี พึงเป็น ซึ่งจะสะท้อนค่านิยม วัฒนธรรมองค์กร วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเสริมรับผิดชอบต่อลูกค้าขององค์กรในการดำเนินงาน ทั้งนี้ความสามารถหลักขององค์กร (Organization Core Competency) ความสามารถหลักของพนักงานในองค์กรนี้ ที่ควรเป็นคือ การพัฒนาตนเองและบุคคลอื่นๆ (Developing Self and Others) การทำงาน

เป็นทีม (Teamwork) และการทำงานแบบมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ (Achievement Orientation) ความสามารถหลักของพนักงานในองค์กร ยังสามารถแบ่งย่อยได้เป็น 3 ประเภท คือ

#### 1.2.1 ความสามารถในงาน (Job Competency) หมายถึง

บุคลิกลักษณะของบุคลากรที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ความเชื่อและอุปนิสัย ที่จะช่วยส่งเสริมให้บุคลากรนั้นๆ สามารถสร้างผลงานในการปฏิบัติงานในตำแหน่งนั้นๆ ได้สูงกว่ามาตรฐาน

#### 1.2.2 ความสามารถแบบมืออาชีพ ( Professional Competency)

หมายถึง บุคลิกลักษณะของบุคลากรที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจในองค์กร เข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ อดทนต่อความกดดันและสามารถควบคุมตนเองได้เป็นอย่างดี

#### 1.2.3 ความสามารถในด้านเทคนิค (Technical Competency)

หมายถึง บุคลิกลักษณะของบุคลากรที่สะท้อนให้เห็นถึงการคิดเชิงวิเคราะห์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การใส่ใจเรื่องคุณภาพ และความชำนาญด้านเทคนิค

#### 2. ความสามารถพิเศษของบุคคล (Personal Competency) คือ

บุคลิกลักษณะของคนที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ความเชื่อและอุปนิสัย ที่ทำให้บุคคลนั้นมีความสามารถในการทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้โดดเด่นกว่าคนทั่วไป เช่น คนบางคนที่สามารถเล่นกอล์ฟ หรือจระเข้ได้ ทั้งนี้มักจะเรียก Personal Competency ว่า ความสามารถพิเศษของบุคคลเฉพาะบุคคลนั้นๆ

เท็อน ทองแก้ว (2550, หน้า 44) ได้แบ่งสมรรถนะออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

#### 1. สมรรถนะส่วนบุคคล (Personal Competencies) หมายถึง สมรรถนะ

ที่แต่ละคนมีความสามารถเฉพาะตัว คนอื่นไม่สามารถลอกเลียนแบบได้ เช่น ความสามารถในการป้องกันตัว ความสามารถของนักดนตรี นักกายกรรม นักกีฬา เป็นต้น ลักษณะเหล่านี้เลียนแบบได้ยาก ผู้เลียนแบบต้องมีความพยายามสูงมาก

#### 2. สมรรถนะเฉพาะงาน (Job Competencies) หมายถึง สมรรถนะของ

บุคคลกับการทำงานในตำแหน่งหรือบทบาทเฉพาะตัว เช่น อาชีพนักสำรวจ ก็ต้องมี ความสามารถในการวิเคราะห์ตัวเลข การคิดคำนวณ ความสามารถในการทำบัญชี เป็นต้น

#### 3. สมรรถนะในองค์การ (Organization Competencies) หมายถึง

ความสามารถพิเศษเฉพาะองค์การเท่านั้น



4. สมรรถนะหลัก (Core Competencies) หมายถึง ความสามารถสำคัญที่บุคคลต้องมีหรือต้องทำเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

5. สมรรถนะในงาน (Functional Competencies) หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่มีตามหน้าที่รับผิดชอบ ซึ่งตำแหน่งหน้าที่อาจเหมือนกันแต่ความสามารถตามหน้าที่ต่างกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า สมรรถนะสามารถแบ่งประเภทได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานในองค์กร อาทิเช่น สมรรถนะส่วนบุคคล เป็นสมรรถนะที่แต่ละคนมีความสามารถเฉพาะตัว คนอื่นไม่สามารถลอกเลียนแบบได้ สมรรถนะหลัก เป็นความสามารถสำคัญที่บุคคลต้องมีหรือต้องทำเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ สมรรถนะในงาน เป็นความสามารถของบุคคลที่มีตามหน้าที่รับผิดชอบ ซึ่งตำแหน่งหน้าที่อาจเหมือนกันแต่ความสามารถตามหน้าที่ต่างกัน

### 1.5 ประโยชน์ของสมรรถนะ

จากการค้นคว้า ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของสมรรถนะไว้ ดังนี้

ณรงค์วิทย์ แสันทอง (2547, หน้า 11) กล่าวว่า สมรรถนะ มีประโยชน์ ดังนี้

1. ช่วยสนับสนุนวิสัยทัศน์ ภารกิจ และกลยุทธ์ขององค์การ สมรรถนะที่เป็นหลักหรือที่เรียกกันว่า สมรรถนะหลัก (Core Competency) นั้นจะสร้างกรอบแนวคิด พฤติกรรม ความเชื่อ ทักษะคติของคนในองค์การให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ วิสัยทัศน์ ภารกิจและกลยุทธ์ของ องค์การ และ สมรรถนะหลักเปรียบเสมือนตัวเร่งปฏิกิริยาให้เป้าหมายต่างๆ บรรลุเป้าหมายได้ดีและเร็วยิ่งขึ้น

2. ใช้เป็นกรอบในการสร้างวัฒนธรรมองค์กร (Corporate Culture) สมรรถนะมีประโยชน์ต่อการกำหนดวัฒนธรรมองค์กรดังนี้

2.1 ช่วยสร้างกรอบการแสดงออกทางพฤติกรรมของคนในองค์การ โดยรวมให้ เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

2.2. ช่วยสนับสนุนการดำเนินงานขององค์การให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.3 ช่วยให้เห็นแนวทางในการพัฒนาบุคลากรในภาพรวมขององค์การได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2.4. ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดวัฒนธรรมองค์การตามธรรมชาติที่ไม่พึงประสงค์ได้

### 3. เป็นเครื่องมือในการบริหารงานด้านทรัพยากรมนุษย์

3.1 การคัดเลือกบุคลากร (Recruitment) สมรรถนะมีประโยชน์ในการคัดเลือก บุคลากรดังนี้

3.1.1 ช่วยให้การคัดเลือกคนเข้าทำงานถูกต้องมากขึ้น เพราะคนบางคนเก่ง มีความรู้ความสามารถสูง ประสบการณ์ดี แต่อาจจะไม่เหมาะสมกับลักษณะการทำงานในตำแหน่งนั้นๆ หรือไม่เหมาะสมกับลักษณะของวัฒนธรรมองค์การได้

3.1.2 นำไปช่วยในการออกแบบคำถามหรือแบบทดสอบ

3.1.3 ลดการสูญเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการทดลองงาน

3.1.4 ช่วยลดการสูญเสียเวลาและทรัพยากรในการพัฒนาฝึกอบรมพนักงานใหม่ที่มีความสามารถไม่สอดคล้องกับความต้องการของตำแหน่งงาน

3.1.5 ป้องกันความผิดพลาดในการคัดเลือก เพราะหลายครั้งที่ผู้ทำหน้าที่คัดเลือกมีประสบการณ์น้อย ตามผู้สมัครไม่ทัน

3.2 การพัฒนาและการฝึกอบรม (Training and Development) สมรรถนะ มีประโยชน์ในการพัฒนาและฝึกอบรมดังนี้

3.2.1 นำมาใช้ในการจัดทำเส้นทางความก้าวหน้าในการพัฒนาและฝึกอบรม (Training Road Map)

3.2.2 ช่วยให้ทราบว่าผู้ดำรงตำแหน่งนั้นๆ จะต้องมีความสามารถเรื่องอะไรบ้างและช่องว่าง (Training Gap) ระหว่างความสามารถที่ตำแหน่งต้องการกับความสามารถที่เขามีจริงต่างกันมากน้อยเพียงใด เพื่อนำไปใช้ในการจัดทำแผนพัฒนาความสามารถส่วนบุคคล (Individual Development) ต่อไป

3.2.3 ช่วยในการวางแผนพัฒนาผู้ดำรงตำแหน่งให้สอดคล้องกับเส้นทางความก้าวหน้าในอาชีพด้วยการนำเอาสมรรถนะตำแหน่งงานที่สูงขึ้นไปมาพัฒนาบุคลากรในขณะที่เขายัง ดำรงตำแหน่งงานที่ต่ำกว่า

3.3 การเลื่อนระดับปรับตำแหน่ง (Promotion) สมรรถนะมีประโยชน์ในการเลื่อนระดับปรับตำแหน่งดังนี้

3.3.1 ใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมในการดำรงตำแหน่งหรือระดับที่สูงขึ้นไป โดยพิจารณาทั้งเรื่องความสามารถในงาน (Technical Competencies) และ

ความสามารถทั่วไป (General Competencies) เช่นด้านการบริหารจัดการ ด้านการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น ด้านระบบการคิด

3.3.2 ช่วยป้องกันความผิดพลาดในการเลื่อนระดับปรับตำแหน่ง

3.4 การโยกย้ายตำแหน่งหน้าที่ (Rotation) สมรรถนะมีประโยชน์ในการโยกย้าย ตำแหน่งหน้าที่ดังนี้

3.4.1 ช่วยให้ทราบว่าตำแหน่งที่จะย้ายไปนั้น จำเป็นต้องมีสมรรถนะอะไรบ้าง แล้วผู้ที่ย้ายไปมีหรือไม่มีสมรรถนะอะไรบ้าง

3.4.2 ช่วยลดความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน เพราะถ้าย้ายคนที่มีสมรรถนะไม่เหมาะสมไป อาจจะทำให้เสียทั้งงานและกำลังใจของผู้ปฏิบัติงาน

3.5 การประเมินผลการปฏิบัติงาน (Performance Appraisal) สมรรถนะมี ประโยชน์ในการประเมินผลการปฏิบัติงาน ดังนี้

3.5.1 ช่วยให้ทราบว่าสมรรถนะเรื่องใดที่จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้สูงกว่าผลงานมาตรฐานทั่วไป

3.5.2 ช่วยในการกำหนดแผนพัฒนาความสามารถส่วนบุคคล

3.6 การบริหารผลตอบแทน (Compensation) สมรรถนะมีประโยชน์ในการบริหาร ผลตอบแทน ดังนี้

3.6.1 ช่วยในการกำหนดอัตราว่าจ้างพนักงานใหม่ว่าควรจะได้รับ

3.6.2 ช่วยในการจ่ายผลตอบแทนตามระดับความสามารถที่เพิ่มขึ้น ไม่ใช่จ่าย ผลตอบแทนตามอายุงานหรือจำนวนปีที่ทำงานที่เพิ่มขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า สมรรถนะมีประโยชน์ต่อองค์กรช่วยสนับสนุนวิสัยทัศน์ ภารกิจ และกลยุทธ์ขององค์กร ใช้เป็นกรอบในการสร้างวัฒนธรรมองค์กร เป็นเครื่องมือในการบริหารงานด้านทรัพยากรมนุษย์ ให้เป้าหมายต่างๆ บรรลุเป้าหมายได้ดีและเร็วยิ่งขึ้น

## 1.6 แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

### ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากการค้นคว้า ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้มีผู้กล่าวถึงความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไว้ ดังนี้

ฉัตรรัตน์ เชาวลิต (2547, หน้า 44) ได้ให้ความหมายเทคโนโลยีสารสนเทศว่า หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการดำเนินการต่างๆ เพื่อจัดทำสารสนเทศไว้ใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซึ่งนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการและจัดเก็บข้อมูล เทคโนโลยีโทรคมนาคมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดส่ง เผยแพร่ภาพและเสียงออกไปเพื่อการสื่อสารรวมถึงเทคโนโลยีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลข่าวสารมาใช้ให้เกิดประโยชน์

คำนึ่ง ยากองโค (2548, หน้า 10) กล่าวว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมทำงานร่วมกันเพื่อจัดเก็บบันทึก รวบรวม ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ แล้วนำมาวิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูลอย่างเป็นระบบถูกต้องนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้อย่างสะดวก รวดเร็ว

ประสิทธิ์ ทีชมพูดี และครรชิต มาลัยวงศ์ (2549, หน้า 14) ได้ให้ความหมายเทคโนโลยีสารสนเทศว่า หมายถึง การจัดเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูล การนำข้อมูลมาประมวลผล การจัดทำรายงานสารสนเทศ การจัดส่งรายงานสารสนเทศไปให้ผู้ใช้งาน ฯลฯ

จิรวรรณ เล่งพานิชย์ (2551, หน้า 29) ได้กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หรือไอซีที หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการประยุกต์หรือพัฒนาความรู้ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์ที่มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การจัดเก็บและพร้อมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร ซึ่งการสื่อสารจะอาศัยคนหรือพีเพิลแวร์ ดังนั้นหากพีเพิลแวร์ได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความสามารถ และมีสิ่งอำนวยความสะดวกหรือโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) พร้อมและเหมาะสมก็สามารถที่จะบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้เกิดประโยชน์ได้มาก

สายพิน ชื่อน้อย (2551, หน้า 24) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารว่า หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์มาประมวลผลข้อมูลต่างๆ ให้เป็นสารสนเทศที่มีความน่าเชื่อถือ มี 2 ส่วน คือ เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์ ที่มีส่วนประกอบที่สำคัญคือฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การจัดเก็บและพร้อมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร เป็นการนำระบบการสื่อสารและโทรคมนาคมต่างๆ มาใช้ในการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว

สุกัญญา พักสกุล (2551, หน้า 13) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารว่า หมายถึง การนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วย เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และเครือข่ายโทรคมนาคมที่เชื่อมต่อกัน สำหรับใช้ในการส่งและรับข้อมูลและมัลติมีเดียเกี่ยวกับความรู้ โดยผ่านกระบวนการประมวลหรือจัดทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายและความสะดวกมาใช้ประโยชน์ สำหรับการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย เพื่อให้คนไทยสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2552, หน้า 32) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารว่า หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร เก็บ สร้าง แสดงใช้ร่วมกัน หรือแลกเปลี่ยนสารสนเทศด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ไอซีทีจึงรวมถึงเทคโนโลยีต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ วิทยุทัศน์ ดิจิทัล โทรศัพททั้งโทรศัพท์ที่ใช้สายและโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบดาวเทียม ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายรวมถึงอุปกรณ์และการบริการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเหล่านี้ เช่น วิทยุคอนเฟอร์เรนซ์ บล็อก กล้องถ่ายภาพนิ่ง ภาพวิดีโอ หุ่นยนต์ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้เป็นช่องทางในการสื่อสาร เชื่อมโยงข้อมูลข่าวสาร การจัดเก็บรวบรวม การค้นหาและการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารในระยะใกล้และไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวประกอบด้วย เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์เคลื่อนที่ เทคโนโลยีมัลติมีเดีย โทรทัศน์ วิทยุ และเทคโนโลยีอื่นๆ

### ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากการค้นคว้า ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไว้ ดังนี้

सानิตย์ กายาผาด (2542, หน้า 11) กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนี้

1. ช่วยในการจัดระบบข่าวสารจำนวนมหาศาลในแต่ละวัน
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสารสนเทศ เช่น การคำนวณตัวเลขที่ยุ่งยากซับซ้อนการจัดเรียงลำดับสารสนเทศ
3. ช่วยให้เราสามารถเก็บสารสนเทศในลักษณะที่เรียกใช้ได้ทุกครั้งอย่างสะดวก
4. ช่วยให้เราสามารถจัดระบบอัตโนมัติเพื่อการจัดเก็บประมวลผลและเรียกใช้สารสนเทศ
5. ช่วยในการเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพมากขึ้น
6. ช่วยในการสื่อสารระหว่างกันได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ลดอุปสรรคเกี่ยวกับเวลาและระยะทางโดยการใช้ระบบโทรศัพท์และอื่นๆ

วชิราพร พุ่มบานเย็น (2545, หน้า 48) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ไว้ดังนี้

1. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ช่วยให้การค้นคว้าหาข้อมูลทางด้านการศึกษาง่ายขึ้นและกว้างขวางไร้ขีดจำกัด ผู้เรียนมีความสะดวกมากขึ้นในการค้นคว้าวิจัยต่างๆ
2. การดำเนินชีวิตประจำวัน ทำให้มีความคล่องตัวและสะดวกรวดเร็วมากขึ้น กิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันก็สามารถทำได้หลายๆ อย่างในเวลาเดียวกันหรือใช้เวลาน้อยลง
3. การดำเนินธุรกิจ ทำให้มีการแข่งขันกันระหว่างธุรกิจมากขึ้น ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาองค์กรเพื่อให้ทันกับข้อมูลข่าวสารอยู่ตลอดเวลา และส่งผลให้ประเทศชาติมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
4. อัตราการขยายตัวที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเพราะการติดต่อสื่อสารที่เจริญก้าวหน้าและทันสมัยในปัจจุบัน ทำให้โลกของเราเป็นโลกไร้พรมแดน ระบบ

การทำงานมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการทำงานมากขึ้น และงานบางอย่างที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้ก็มีการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาทำงานแทน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีความสำคัญอย่างยิ่ง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถือเป็นตัวขับเคลื่อน ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร การติดต่อสื่อสารในยุคโลกาภิวัตน์

### หน้าที่ของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากการค้นคว้า ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้มีผู้กล่าวถึงหน้าที่ของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไว้ ดังนี้

เสกสรร อินทรสิทธิ์ (2546 อ้างถึงใน ประมวล พระดลัษ, 2551, หน้า 15) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศมีหน้าที่ที่จะช่วยให้ผู้ใช้ได้รับ “สารสนเทศ” ตามที่ต้องการ ถ้าปราศจากเทคโนโลยีสารสนเทศแล้ว จะเป็นการยากยิ่งในการสื่อสาร ทั้งนี้เพราะในภาวะปัจจุบันมีสารสนเทศจำนวนมากมายมหาศาล เพราะการเพิ่มปริมาณของเอกสารอย่างล้นเหลือ (Publication Explosion) ทำให้เกิดภาวะที่เรียกว่า “Information Explosion” ประกอบกับสภาวะเงินเฟ้อ รวมทั้งความคาดหวังของผู้ใช้สารสนเทศที่ตื่นตัว และมีความต้องการสารสนเทศทั้งในแง่ของความเร็วและความถูกต้องจึงทำให้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้เพราะเทคโนโลยีสารสนเทศมีประโยชน์ต่อผู้ใช้ สรุปได้ ดังนี้

1. ช่วยในการสื่อสารระหว่างกันอย่างรวดเร็ว ทั้งโทรศัพท์โทรสาร อินเทอร์เน็ต ฯลฯ เทคโนโลยีสารสนเทศใช้ในการจัดระบบข่าวสาร ซึ่งผลผลิตออกมาในแต่ละวันเป็นจำนวนมากช่วยให้สามารถเก็บสารสนเทศไว้ในรูปที่สามารถเรียกใช้ได้อย่างสะดวกไม่ว่าจะใช้กี่ครั้งก็ตามเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสารสนเทศ เช่น ช่วยนักวิทยาศาสตร์ วิศวกรในด้านการคำนวณตัวเลขที่ยุ่งยากซับซ้อน ซึ่งไม่สามารถทำให้สำเร็จได้ด้วยมือ ช่วยให้สามารถจัดระบบอัตโนมัติ เพื่อการเก็บเรียกใช้และประมวลผลสารสนเทศ สามารถจำลองแบบระบบการวางแผนและทำนายเพื่อทดลองผลกับสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น อำนาจความสะดวกใน “การเข้าถึงสารสนเทศ” (Access) ดีกว่าทันสมัยกว่า ทำให้บุคคลและองค์กรมีทางเลือกที่ดีกว่า มีประสิทธิภาพกว่า และสามารถแข่งขันกับผู้อื่นได้ดีกว่า ลดอุปสรรคเกี่ยวกับเวลา และระยะทางระหว่างประเทศ องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนในปัจจุบันต่างก็หันมาสนใจกับเทคโนโลยีสารสนเทศกันอย่างจริงจังและมากขึ้น โดยใช้เป็นเครื่องมือสร้างระบบสารสนเทศในหน่วยงานของตน เนื่องจากตระหนักดีว่าสารสนเทศมีบทบาทในการทำกิจกรรมแทบทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นการสื่อสาร การปฏิบัติงาน

การแก้ปัญหา หรือการตัดสินใจ เมื่อการวางแผนและการจัดการได้มีเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยจะทำให้ได้สารสนเทศอย่างรวดเร็วถูกต้องเชื่อถือได้ทันต่อเวลา มีเนื้อหาและรูปแบบที่ตรงกับความต้องการ จึงได้มีการจัดตั้งหน่วยงานและองค์การต่างๆ ขึ้น เช่น หน่วยงานสำหรับรวบรวม วิเคราะห์และจัดทำรายงานสารสนเทศ หน่วยงานบริการด้านการสื่อสารสำหรับผู้ใช้ประโยชน์จากสารสนเทศอย่างกว้างขวางทั่วถึงและคุ้มค่า ได้แก่

1.1 ช่วยในการจัดระบบข่าวสารจำนวนมหาศาลของแต่ละวัน

1.2 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสารสนเทศ เช่น การคำนวณ

ตัวเลขที่ยุ่งยากซับซ้อนการจัดเรียงลำดับสารสนเทศ ฯลฯ

1.3 ช่วยให้ผู้สามารถเก็บสารสนเทศไว้ในรูปที่สามารถเรียกใช้ได้ทุก

ครั้งอย่างสะดวก

1.4 ช่วยให้ผู้สามารถจัดระบบอัตโนมัติเพื่อการจัดเก็บประมวลผล และ

เรียกใช้สารสนเทศ

1.5 ช่วยในการเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ

มากขึ้น

1.6 ช่วยในการสื่อสารระหว่างกันได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ลดอุปสรรค

เกี่ยวกับเวลาและระยะทาง โดยการใช้ระบบโทรศัพท์และอื่นๆ สารสนเทศจัดเป็น

ทรัพยากรที่สำคัญของธุรกิจเช่นเดียวกับทรัพยากรประเภทอื่นอาทิ เช่น วัตถุดิบ เงินทุน

และแรงงาน ดังนั้น สารสนเทศมีความสำคัญต่อการอยู่รอดของธุรกิจและก่อให้เกิดมูลค่าของสารสนเทศต่างๆ ดังนี้ (รุจิจันทร์ พิริยะสงวนพงษ์, 2549 อ้างถึงใน ประมวล พระดลัป, 2551, หน้า 16)

1.6.1 ช่วยชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์ ที่จำเป็นจะต้องได้รับการดูแล

จากฝ่ายบริหาร เช่น ในรายงานการขายสินค้าแยกตามพนักงาน จะแสดงให้เห็นถึง

ยอดขายที่มีความแตกต่างกันภายใต้การทำงานของพนักงานแต่ละคน สารสนเทศที่ได้จะ

เป็นตัวช่วยกระตุ้นให้ผู้จัดการฝ่ายขายเข้าไปดูแลและติดตามหาสาเหตุในกรณียอดขายของ

พนักงานคนใดคนหนึ่ง ลดต่ำกว่าที่ควรพร้อมทั้งการแก้ไขปัญหาของพนักงานรายบุคคล

1.6.2 ช่วยลดความไม่แน่นอน โดยมีการนำเสนอสารสนเทศบน

ข้อมูลพื้นฐานซึ่งช่วยลดความไม่แน่นอนจากการตัดสินใจ ทำให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจ

เลือกทางเลือกต่างอย่างถูกต้องแม่นยำ เช่น การกำหนดราคาสินค้า และการกำหนด

นโยบายสินเชื่อ



1.6.3 ช่วยในการปรับปรุงข้อมูลเพื่อการตัดสินใจในครั้งต่อไป และใช้ข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการกำหนดนโยบายในอนาคต

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้งานได้รับ สารสนเทศ ตามที่ต้องการอย่างรวดเร็วถูกต้อง และแม่นยำทำให้เกิดประโยชน์มากมายต่อองค์กร

### องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากการค้นคว้า ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไว้ ดังนี้

พนิดา พานิชกุล (2549 อ้างถึงใน นงศ์นุช ชั้นอายุ, 2557, หน้า 33) กล่าวว่า ระบบงานส่วนใหญ่ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ประมวลผลสารสนเทศ เริ่มตั้งแต่การนำเข้าข้อมูล การจัดเก็บ การจัดการ และอื่นๆ เพื่อให้กลายเป็นสารสนเทศได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง และแม่นยำก่อให้เกิดประโยชน์มากมายต่อองค์กร ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่อไปนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วง สื่อบันทึกข้อมูล อุปกรณ์แสดงผล ฯลฯ ปัจจุบันอุปกรณ์เหล่านี้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นมา ทำให้การประมวลผลสารสนเทศรวดเร็วมากขึ้น และรองรับกับปริมาณข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้นได้เป็นอย่างดี

2. ซอฟต์แวร์ (Software) ได้แก่ การผสมผสานระหว่างซอฟต์แวร์ทุกประเภท อันจะนำไปสู่ซอฟต์แวร์ของระบบการประมวลผลสารสนเทศ ตั้งแต่การนำเข้าข้อมูลไปจนถึงการแสดงผลลัพธ์บนสื่อชนิดต่างๆ ตลอดจนซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนสารสนเทศระหว่างกันได้

3. การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Data Communication and Network Computer) ได้แก่ การเชื่อมต่อเครือข่ายชนิดต่างๆ ที่จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สถานที่ต่างกันสามารถติดต่อสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศระหว่างกันได้

4. การจัดเก็บข้อมูลลงไฟล์และฐานข้อมูล (File and Database) เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้สื่อบันทึกข้อมูลสามารถจัดเก็บข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ โดยอาจบันทึกไว้เป็น “File” หรือ “Database” ซึ่งการจัดเก็บในลักษณะนี้ จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดการกับ

ข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เพื่อสร้างสารสนเทศตามต้องการได้อย่างง่ายดาย

สุพรรณมา เขี่ยมสะอาด (2552, หน้า 22) ได้ให้องค์ประกอบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารว่า มีองค์ประกอบหลายส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ทั้งที่เป็นเครื่องมือ อุปกรณ์ กระบวนการ ข้อมูลรวมทั้งบุคคลที่ทำหน้าที่เป็นผู้บริหารจัดการ โดยแบ่งองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็น 2 องค์ประกอบ คือ

1. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ฐานข้อมูล บุคลากร และอธิบายความหมายขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

1.1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) ทำหน้าที่รับข้อมูลและคำสั่งเข้าสู่ระบบโดยผ่านทางอุปกรณ์รับข้อมูลประกอบด้วย แป้นพิมพ์ เมาส์ สแกนเนอร์ จอยสติค และจอภาพสัมผัส

1.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU หรือ Central processin Unit) ทำหน้าที่อ่าน แปลผล และประมวลผล ตามคำสั่งที่เขียนไว้ในโปรแกรม รับส่งข้อมูล โดยติดต่อกับหน่วยความจำภายในตัวเครื่อง และติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่านหน่วยรับข้อมูล และหน่วยแสดงผล ย้ายข้อมูลและคำสั่งจากหน่วยหนึ่งไปยังหน่วยหนึ่ง ประกอบด้วย หน่วยควบคุม ทำหน้าที่ควบคุมการสั่งงานและประสานการดำเนินงานทั้งหมดของระบบ เช่น ส่วนรับข้อมูล ประมวลผล แสดงผล การจัดเก็บข้อมูลและหน่วยคำนวณและตรรกะ ทำหน้าที่คำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ หาร และเปรียบเทียบทางตรรกะของข้อมูล เช่น มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับ

1.1.3 หน่วยความจำ (Memory Unit) ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมหรือข้อมูลที่รับมาจากหน่วยรับข้อมูลเพื่อเตรียมส่งให้หน่วยประมวลผลกลางทำการประมวลและนำผลลัพธ์ที่ได้ส่งออกหน่วยแสดงผลต่อไป ประกอบด้วย ROM (Read Only Memory) เป็นหน่วยความจำที่เก็บชุดคำสั่งที่สำคัญของระบบคอมพิวเตอร์สามารถเก็บข้อมูลได้ตลอดโดยไม่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าหล่อเลี้ยงและ RAM (Read Access Memory) เป็นที่เก็บข้อมูลชั่วคราวและจะถูกส่งไปเมื่อปิดเครื่องคอมพิวเตอร์

#### 1.1.4 หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage Unit)

การจัดเก็บข้อมูลอย่างถาวรไว้ใช้งานในภายหลัง จะต้องมียุ่หน่วยเก็บข้อมูลไว้ทำให้ข้อมูลไม่เสียหายแม้จะปิดเครื่องและสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลได้ด้วย เช่น ฮาร์ดดิสก์ ฟลอปปีดิสก์ ซีดีรอม

1.1.5 หน่วยแสดงผลข้อมูล (Output) ทำหน้าที่ในการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์

1.2 ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง ส่วนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กระบวนการในการทำงานตลอดจนเอกสารประกอบที่เกี่ยวข้องในระบบประมวลผลข้อมูล แบบอิเล็กทรอนิกส์ซอฟต์แวร์เป็นตัวเชื่อมระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1.2.1 ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเพื่อใช้ควบคุมระบบการทำงานของเครื่อง เป็นซอฟต์แวร์ที่อยู่เบื้องหลัง (Background Software) เป็นตัวจัดการทรัพยากรภายในเครื่อง โดยทำหน้าที่ในการติดต่อระหว่างฮาร์ดแวร์กับผู้ใช้ โดยซอฟต์แวร์ดังกล่าวจะเป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ป้อนเข้าและแสดงผล (Input-Output Device) เช่น แป้นพิมพ์ เมาส์ จอภาพ และเครื่องพิมพ์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังควบคุมในเรื่องการส่งผ่านข้อมูล (Data Bus) การแจ้งเตือนความผิดปกติของเครื่อง (Syntax Error) ซอฟต์แวร์ระบบแบ่งเป็น

1.2.1.1 ระบบปฏิบัติการ ทำหน้าที่ในการจัดตารางให้กับคอมพิวเตอร์ การจองทรัพยากรของคอมพิวเตอร์ การแสดงเหตุการณ์บนจอภาพ การจัดแบ่งเวลา และการประมวลผลหลายชุดพร้อมกัน

1.2.1.2 ภาษาที่ใช้ในการแปล ได้แก่ การแปลโปรแกรมที่ละบรรทัด (Interpreter) การแปลโปรแกรมที่ละโปรแกรม (Compiler)

1.2.1.3 โปรแกรมอรรถประโยชน์ (Utility Program) เป็นโปรแกรมช่วยงานของการปฏิบัติงานประจำ (Routine Operations) เช่น การจัดเรียงข้อมูล การเรียกรายการ การพิมพ์ โปรแกรมอรรถประโยชน์ของการจัดการข้อมูล (Data Management) เช่น การสร้างแฟ้ม การรวมแฟ้ม

1.2.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) เป็นโปรแกรมที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นงานด้านการจัดทำเอกสาร การทำบัญชี การจัดเก็บข้อมูลข่าวสารตลอดจนงานด้านอื่นๆ ตามแต่ผู้ใช้ต้องการ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

1.2.2.1 ซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน (Special Purpose Software) มีความเหมาะสมกับงานเฉพาะอย่าง เช่น โปรแกรมฝากถอนเงิน โปรแกรมระบบจัดทำงานประมาณองค์การที่ต้องการใช้งานมักจะพัฒนาขึ้นเองหรือว่าจ้างบริษัทซอฟต์แวร์พัฒนาให้

1.2.2.2 ซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไป (General Purpose Software) เป็นซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการทำงานประเภทต่างๆ สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานขององค์กร หรืองานส่วนตัวได้หลากหลาย เช่น ซอฟต์แวร์ประมวลผลคำ (Word Processing) ใช้ในการจัดทำรายงานเอกสารต่างๆ ซอฟต์แวร์ตารางวิเคราะห์หรืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Spreadshet) ใช้ในการคำนวณอย่างง่าย ซอฟต์แวร์ฐานข้อมูล (Database) ใช้ในการจัดการข้อมูลต่างๆ

1.3 ฐานข้อมูล (Database) เป็นการรวมหรือผสมผสานของแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ฐานข้อมูลคือ กลุ่มของทรัพยากรข้อมูลที่สัมพันธ์กันในระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์ขององค์กร แฟ้มข้อมูลมีความสัมพันธ์กัน ผู้ใช้จึงสามารถใช้ข้อมูลหรือสารสนเทศร่วมกันได้ เช่น มหาวิทยาลัยประกอบด้วยข้อมูลนักศึกษา แฟ้มข้อมูลวิชาที่เปิดสอน แฟ้มข้อมูลอาจารย์ผู้สอน เป็นต้น ฐานข้อมูลแบ่งตามลักษณะข้อมูลที่จัดเก็บเป็น 7 ประเภท

1.3.1 ฐานข้อมูลอ้างอิง (Reference Database) ซึ่งแนะผู้ใช้ไปสู่แหล่งข้อมูลอื่นๆ เช่น เอกสาร หน่วยงานหรือตัวบุคคล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงรายละเอียดที่สมบูรณ์ของสารสนเทศที่ต้องการได้

1.3.2 ฐานข้อมูลเนื้อหาเต็มรูปแบบ (Full-Text Database) จัดเก็บเนื้อหาที่สมบูรณ์ของข้อมูลจากสิ่งพิมพ์ต้นฉบับ ส่วนใหญ่บันทึกข้อมูลด้านกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ บทความ ข่าวหนังสือพิมพ์

1.3.3 ฐานข้อมูลตัวเลข (Numeric Database) จัดเก็บเฉพาะตัวเลขหรือสถิติ เช่น ข้อมูลประชากร ปริมาณการผลิตสินค้า รายได้ประชาชาติ เช่น Media General Databank (เศรษฐกิจ การเงิน การธนาคาร) Donnelly Demographics (ประชากร)

1.3.4 ฐานข้อมูลคุณสมบัติ (Properties Database) จัดเก็บคุณสมบัติสารวัตถุแร่ธาตุ และชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลด้านฟิสิกส์เคมี วิศวกรรม

1.3.5 ฐานข้อมูลเนื้อหาผสมตัวเลข (Textual Numeric) จัดเก็บข้อมูลทั้งที่เป็นข้อความและสถิติตัวเลขรวมอยู่ด้วยกันในฐานข้อมูล เช่น ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ การเงิน ธุรกิจ เช่น Standard and Poor's News (รายงานข่าวสารทางด้านการเงิน) Electronic Directory of Education (นามานุกรมทางด้านการศึกษา)

1.3.6 ฐานข้อมูลสื่อผสม (Multimedia Database) จัดเก็บข้อมูลใน CD-ROM ทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลข ตัวอักษร ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และภาพลักษณะ (Image)

1.3.7 ฐานข้อมูลองค์กร (Corporate Database) ใช้งานกันโดยทั่วไป โดยเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เป็นตัวเลข ข้อความ ภาพลักษณะที่เกี่ยวข้องกับงานขององค์กรนั้นๆ เอาไว้เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานและการบริหารงาน เช่น ข้อมูลบุคลากร

1.4 บุคลากรคอมพิวเตอร์ (People Ware) เป็นผู้ที่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์และมีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบในด้านการประมวลผลข้อมูลโดยคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังต้องมีความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาระบบสารสนเทศให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริหาร เป็นผู้จัดการและควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี แก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ รวมไปถึงการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่ถูกพัฒนาขึ้น สามารถแบ่งบุคลากรที่มีหน้าที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ออกได้เป็น 6 ประเภทตามลักษณะงาน ดังนี้ (सानิตย์ และคณะ, 2542 อ้างถึงใน สุพรรณา เขี่ยมสะอาด, 2552, หน้า 26)

1.4.1 หัวหน้าหน่วยงานคอมพิวเตอร์ (Electronic Data Processing Manager) มีหน้าที่วางแผนงาน กำหนดนโยบายของหน่วยงานจัดทำโครงการและแผนงานการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ จัดหาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ อำนวยการฝึกอบรมความรู้ให้กับบุคลากรทางคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นบุคลากรในตำแหน่งนี้ควรเป็นผู้มีความรับผิดชอบสูง มีความรู้ความสามารถ และติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอยู่เสมอ

## 1.4.2 บุคลากรทางด้านระบบ (System) เกี่ยวข้องกับระบบ

ปฏิบัติงานของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย

### 1.4.2.1 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analyst)

มีหน้าที่ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระบบงานและความต้องการของผู้ใช้เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ หรือปรับปรุงงานเดิมให้การทำงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น

### 1.4.2.2 นักเขียนโปรแกรม (System Programmer) มีหน้าที่ใน

การเขียนโปรแกรมระบบควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ คอยตรวจสอบแก้ไขเมื่อระบบคอมพิวเตอร์มีปัญหา บุคลากรประเภทนี้ควรมีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างระบบคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี เพราะต้องมีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาต่างๆ เกี่ยวกับการทำงานของระบบ และมีความคิดริเริ่มในการพัฒนาโปรแกรมที่จะอำนวยความสะดวกในการใช้งานของระบบคอมพิวเตอร์มากขึ้น

### 1.4.2.3 บุคลากรทางด้าน การเขียนโปรแกรม (Programmer)

ทำหน้าที่เขียนโปรแกรมประยุกต์ทางคอมพิวเตอร์ ตามรายละเอียดและข้อกำหนดที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้ เพื่อให้ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์สามารถใช้งานโปรแกรมประยุกต์นั้นได้ โปรแกรมเมอร์ควรเป็นผู้มีความรู้เกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี มีความอดทนในการค้นหา และแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม มีความรอบคอบและมีความริเริ่มในการใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการพัฒนาโปรแกรม

### 1.4.2.4 ผู้จัดการฐานข้อมูล (Database Administrator)

ทำหน้าที่ในการบริหาร และควบคุมฐานข้อมูล สามารถสร้างและแก้ไขเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูลได้ ซึ่งโดยปกติคนอื่นจะไม่สามารถเข้าไปยุ่งหรือจัดการกับฐานข้อมูลได้

### 1.4.2.5 ผู้ปฏิบัติการ (Operator) จะเป็นเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์

ที่มีหน้าที่คอยปิดและเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ คอยเฝ้าดูระบบ เมื่อมีปัญหาใดๆ เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์จะแจ้งให้นักเขียนโปรแกรมระบบทราบเพื่อทำการแก้ไขต่อไป และยังมีหน้าที่ส่งงานต่างๆ เข้าไปประมวลผลในคอมพิวเตอร์ คอยรับรายงานการประมวลผล เพื่อแจกจ่ายให้แก่ฝ่ายที่เกี่ยวข้องต่อไป

1.4.2.6 ผู้ใช้ (User) เป็นผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งมี ความสำคัญต่อการออกแบบและพัฒนาระบบมาก เพราะผู้ใช้จะเป็นผู้ตัดสินใจและระบุ ความต้องการลงไปว่าต้องการให้ระบบคอมพิวเตอร์ทำงานอะไรบ้าง นักคอมพิวเตอร์ต่างๆ ต้องพยายามตอบสนองความต้องการนั้นๆ

2. เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม ได้แก่ โทรศัพท์ วิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ การสื่อสารผ่านระบบไมโครเวฟ การสื่อสารผ่านเส้นใยแก้วนำแสง ไปจนถึง การสื่อสารผ่านดาวเทียม แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.1 เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมประเภทเสียง ได้แก่ วิทยุ โทรคมนาคม โทรศัพท์ วิทยุกระจายเสียง

2.2 เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมประเภทตัวอักษร ได้แก่ โทรเลข โทรพิมพ์ เทเล็กซ์ เทเลเท็กซ์ โทรสาร และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

2.3 เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมประเภทภาพนิ่งและ ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ โทรภาพ โทรทัศน์ โทรศัพท์ภาพ และวิดีโอเท็กซ์

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมี องค์ประกอบหลายส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ทั้งที่เป็นเครื่องมืออุปกรณ์ กระบวนการ ข้อมูล รวมทั้งบุคคลที่ทำหน้าที่เป็นผู้บริหารจัดการ เพื่อให้กลายเป็นสารสนเทศได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำก่อให้เกิดประโยชน์มากมายต่อองค์กร ซึ่งประกอบด้วย 1) เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ฐานข้อมูล บุคลากร 2) เทคโนโลยีสื่อสาร โทรคมนาคม ได้แก่ โทรศัพท์ วิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ การสื่อสารผ่านระบบไมโครเวฟ การสื่อสารผ่านเส้นใยแก้วนำแสง ไปจนถึงการสื่อสารผ่านดาวเทียม

## 1.7 แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากการค้นคว้า ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้มีผู้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับ สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไว้ ดังนี้

สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ (2554, หน้า 5-7) ได้กล่าวถึงครุกับสมรรถนะด้าน ICT ไว้ดังนี้

### 1. มาตรฐาน ICT/ETC สำหรับครูยุคใหม่

จากการศึกษามาตรฐานการพัฒนาศักยภาพในการใช้ ICT เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ จะพบว่าสาระสำคัญเกี่ยวกับเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา นั้น เป็นทั้งวิธีการและเครื่องมือใน

การพัฒนาการเรียนการสอน ทำให้สามารถจัดการศึกษาและการเรียนการสอนได้อย่างกว้างขวางและหลากหลายรูปแบบ และเพื่อให้เป็นไปตาม มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ
6. จัดการเรียนให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

จากกรอบแนวปฏิบัติ มาตรฐานการพัฒนาสถานศึกษาทำให้เห็นได้ว่า ครูผู้สอนต้องมีมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้สอดคล้องเพื่อการขับเคลื่อนเพื่อการพัฒนาสถานศึกษา 3 ประการ ดังนี้

1. มาตรฐานด้านพุทธิพิสัย ครูต้องมีความรู้ความเข้าใจ และสามารถในการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินค่าของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
2. มาตรฐานด้านทักษะพิสัย ครูต้องมีความสามารถในการใช้เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์เทคโนโลยีต่างๆ ที่จำเป็นและเหมาะสมต่อการใช้ในการจัดการเรียนการสอนในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ



3. มาตรฐานด้านจิตพิสัย ครูต้องมีทัศนคติที่ดี ต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีความใฝ่รู้แสวงหาองค์ความรู้เพื่อให้ทันต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้การสอนในชีวิตความเป็นครูยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ และมีมาตรฐานด้านจริยธรรมคุณธรรม และจรรยาบรรณ

สมรรถนะของบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 6 ประการ

1. ความรู้พื้นฐานด้านไอซีที (Basic ICT) การมีสมรรถนะในการใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานเพื่อนำไปใช้ประกอบการทำงานต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การใช้ไอซีทีเพื่อการติดต่อสื่อสาร (ICT for Communication) การมีสมรรถนะ ในการใช้ไอซีทีเพื่อการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นอย่างมีจรรยาบรรณที่ดี และมีประสิทธิภาพ

3. การรู้สารสนเทศ (Information Literacy) การมีสมรรถนะในการเข้าถึงสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศที่ได้ และการนำสารสนเทศไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การจัดการเอกสาร (Document Management) การมีสมรรถนะในการใช้ ไอซีทีเพื่อการจัดการเอกสารต่างๆ อย่างเป็นระบบ และมีความสะดวกในการค้นคืนเอกสารต่างๆ มาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การนำเสนอด้วยไอซีที (Electronic Presentation) การมีสมรรถนะในการใช้ไอซีทีเพื่อนำเสนอข้อมูลที่มีอยู่ในรูปแบบต่างๆ อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เช่น การนำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรม พรีเซ้น เทชัน (presentation) การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง หรือแผนภูมิ เป็นต้น

6. การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ (Data & Information Management) การมีสมรรถนะในการใช้ไอซีทีเพื่อการจัดการข้อมูลหรือสารสนเทศต่างๆ ที่ได้มาใหม่ โดยจัดทำหรือ ดัดแปลงให้อยู่ในรูปของดิจิทัล (Digital) อย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้งานต่างๆ ได้ในภายหลัง

2. การปรับตัวของครูยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ

ในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศนี้ครูต้องมีความจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจ ทักษะและทัศนคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นเครื่องมือใน

การสร้างแหล่งการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้นครูควรปรับตัวให้มีคุณสมบัติดังนี้

1. ยอมรับการใช้เทคโนโลยีและมีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์
2. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ฝึกทักษะการใช้โปรแกรมระบบปฏิบัติการ ต่างๆ
3. แสวงหาคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีโอกาสใกล้ชิดในการใช้อย่างจริงจังในชีวิตประจำวัน
4. ใช้คอมพิวเตอร์ในงานที่จำเป็นอย่างสม่ำเสมอ เช่น งานพิมพ์ การสืบค้น การนำเสนอ
5. ใช้ Internet เพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะการใช้เครื่องมือ Search Engine หาข้อมูลการทำเว็บเพื่อเผยแพร่ การสื่อสารด้วย e-mail หรือ Chat
6. จัดทำรูปแบบแหล่งการเรียนรู้ของตนเองโดยพัฒนาในรูปแบบ Multimedia เช่น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสร้างเว็บไซต์

ครูทุกคนปฏิเสธเทคโนโลยีสารสนเทศไม่ได้ หากไม่มีสมรรถนะดังกล่าว มีความจำเป็นต้องพัฒนาศักยภาพของตนให้เข้าสู่มาตรฐานเทคโนโลยีสารสนเทศให้ได้ เพื่อใช้พัฒนาศักยภาพ วิชาชีพการปฏิบัติการสอนในยุคนี้ หากละเลยหรือไม่ขวนขวายแสวงหาจะหลุดจากการยอมรับในวงการวิชาชีพครูในที่สุด

บทบาทของครูยุค ICT ได้เปลี่ยนไปและกำลังเปลี่ยนต่อไปอีก จากการเป็นเพียงผู้สอน (instructor) ให้นักเรียนรู้ อ่านออกเขียนได้และคิดเลขเป็น ตามแนวคิดของกลุ่มทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ไปเป็นผู้สร้าง (Constructor) เป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวก (Facilitator) เป็นโค้ช และนักสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ (Creator of learning environments) เพื่อให้เป็นผู้คิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาใหม่ๆ ที่แตกต่างไปจากอดีตที่ผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการของโลก ตามแนวคิดของกลุ่มทฤษฎีพุทธิปัญญา (Constructivism) และประยุกต์แนวทางการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของหลักการจัดการศึกษาให้กับผู้ใหญ่ ซึ่งมีเอกสารและบทความจำนวนมากที่สนับสนุนให้เหตุผลว่าเพราะเหตุใดครูจึงต้องเปลี่ยนบทบาท เช่น

ICT จะทำให้เครื่องมือ แหล่งข้อมูลที่เคยให้ล้าสมัย (Obsolete) เครื่องมือที่เคยใช้ เช่น เครื่องฉายข้ามศีรษะและกระดานดำอาจไม่มีความจำเป็นอีกต่อไป หากผู้เรียน

ทุกคนสามารถเข้าสู่แหล่งเครือข่ายเดียวกับสิ่งที่ครูกำลังสอน โดยเฉพาะเมื่อผู้เรียนไม่ได้ปรากฏตัวอยู่ในที่เดียวกัน

ICT อาจทำให้วิธีการประเมินซ้ำซ้อน เนื่องจากระบบ Online Tests จะช่วยให้ครูได้ข้อมูลที่จะนำมาใช้เพื่อการประเมินได้มากกว่าการใช้ข้อสอบแบบ multiple choice ครูอาจจะไม่มีความจำเป็นอีกต่อไปที่จะเป็นแหล่งความรู้ เนื้อหาวิชาที่เรียนเพียงแหล่งเดียวเท่านั้น แต่ครูจะต้องทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้เข้าใจวิชาการอย่างดี ครูจะต้องเป็นผู้ที่สามารถใช้และสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจข้อมูลข่าวสารอย่างถูกต้อง มีเหตุผลและรวมไปถึงการเชื่อมโยงสู่การนำไปใช้งานในชีวิตจริงได้ (usable, applicable) หากครูทำได้เช่นนี้ก็นับว่าได้ใช้ ICT ช่วยในการเรียนการสอนได้อย่างคุ้มค่า อย่างไรก็ตาม ที่กล่าวมานั้น การที่จะสามารถดำเนินการได้อย่างบูรณาการและแนบเนียนได้ ครูจะต้องได้รับการฝึกและมีทักษะในการใช้อย่างดี (กฤษณพงศ์ กิรติกร. 2552; UNESCO. 2009)

ครูในยุคปัจจุบันจำเป็นต้องเป็นบุคคลที่

1. ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจว่าแหล่งข้อมูลความรู้ใดมีคุณภาพถูกต้อง
2. เปิดใจกว้างและสามารถคิดวิเคราะห์ได้อย่างอิสระและคิดนอกกรอบ
3. เป็นผู้ประสานที่มีประสิทธิภาพและพร้อมที่จะให้ความร่วมมือกับองค์กรที่เกี่ยวข้อง
4. เป็นตัวกลางระหว่างผู้เรียนและสิ่งที่เขาอยากรู้
5. เป็นผู้จัดหาสิ่งที่จะเอื้อให้เกิดการเข้าใจถูกต้อง เนื่องจากข่าวสารข้อมูล ข้อความมีปริมาณมากและมีอยู่ทั่วไป

ดังนั้น ครูยุค ICT หมายถึง ครูที่คอยทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้เข้าใจวิชาการอย่างดี จะต้องเป็นผู้ที่สามารถใช้และสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจข้อมูลข่าวสารอย่างถูกต้อง มีเหตุผลและเชื่อมโยงไปสู่การนำไปใช้งานในชีวิตจริงได้

สมรรถนะใหม่ของครู

ครูที่จะสามารถบูรณาการการนำ ICT ไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างกว้างขวาง จะต้องมีความหลากหลายอย่าง และสมรรถนะที่จำเป็น ประกอบด้วย

1. มีการคิดแบบสร้างสรรค์
2. มีความยืดหยุ่น ยอมรับและพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ

3. มีทักษะในการดำเนินการอย่างหลากหลายรูปแบบ
4. มีทักษะในการคิดและสามารถทำโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. มีทักษะในการบริหารและการจัดการ
6. มีทักษะการส่งเสริมความร่วมมือ

#### ทักษะด้าน ICT

โดยความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ของครูยุคใหม่จะต้องมีทักษะ

1. ใช้คอมพิวเตอร์โดยเฉพาะละมุนภัณฑ์ขั้นพื้นฐาน (basic software)

สำหรับงานพิมพ์ (Word Processing) โปรแกรมจัดการเอกสาร (Spreadsheets) email และ  
ฯลฯ

2. สามารถประเมินและใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับ ICT เพื่อการศึกษาได้
3. ประยุกต์หลักการสอน งานวิจัย เพื่อนำไปใช้กับ ICTs ที่เหมาะสมได้
4. สามารถเลือกใช้ละมุนภัณฑ์ (software) ที่เหมาะสมกับการศึกษา

ระดับต่างๆ ได้

5. พัฒนาการใช้ computer ในการนำเสนอ (presentations)
6. สามารถค้นหาแหล่งข้อมูลจาก Internet และนำมาใช้ประโยชน์ได้
7. บูรณาการ ICT tools เข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหลักสูตรของ

นักเรียน

8. พัฒนาเอกสารสื่อผสม (multimedia) เพื่อช่วยการเรียนการสอน
9. พัฒนาไฟล์เอกสาร (hypertext documents) เพื่อช่วยการเรียน

การสอน

10. ชี้ให้เห็นถึงปัญหา หากบุคคลขาดคุณธรรมในการใช้ความรู้ที่เกิดจาก

เทคโนโลยี

11. พัฒนาตัวเองให้ทันสมัยและติดตามความเจริญก้าวหน้าของ

นวัตกรรมการศึกษา

มีการคาดหวังบทบาทใหม่ของคุณครูว่าคุณครูต้องมีการยกระดับความรู้ และ  
แสวงหาทักษะใหม่ๆ ในเรื่องต่อไปนี้

1. การเรียนการสอน (Pedagogy) ครูต้องแสวงหาทักษะการจัดการเรียนการสอนใหม่เสมอเพื่อให้สามารถใช้เทคโนโลยีมาช่วยจัดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นการใช้คำถามเพื่อให้ชั้นเรียนค้นคว้า (Inquiry-based Classroom) ให้นักเรียนร่วมอภิปรายประเด็นต่างๆ ที่พบเห็นโดยนำไปสู่การค้นหารากเหง้าของระบบคิด
2. การพัฒนาหลักสูตร (Curriculum Development) ครูต้องได้รับการชี้แนะ (Coaching) เพื่อให้สามารถพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดค้น พัฒนาความรู้ใหม่ๆ และสามารถสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
3. การบูรณาการเทคโนโลยีในหลักสูตรการเรียนการสอน โดยครูต้องเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีว่าเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ (Learning Tool) ไม่เพียงแต่สอนให้รู้จักเทคโนโลยีเท่านั้น
4. การพัฒนาทีมงาน (Staff Development) คณะครูต้องได้รับการส่งเสริม กระตุ้นให้ใช้เทคโนโลยีไม่ครบวงจรจะทำให้ความแตกต่างของการเรียนรู้มีเพียงเล็กน้อย ความสำเร็จของนักเรียนจึงขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีของคณะครูเพื่อใช้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้วิชาต่างๆ อย่างเหมาะสม โดยยึดเป้าหมายและมาตรฐานของหลักสูตรเป็นสำคัญ
5. สนับสนุนระบบ (Support System) ครูต้องได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกระดับอย่างเป็นระบบ เช่น ตั้งแต่ระดับเขต (Region) อำเภอ (District) และโรงเรียน โดยเฉพาะในด้านการแก้ปัญหาด้านเทคนิคที่เกิดจากครุภัณฑ์ (Hardware) ละมุนภัณฑ์ (Software) และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networks) แบบทันสมัย เนื่องจากปัญหาเหล่านี้มักเกิดขึ้น และสร้างความยุ่งยากหรือแม้ทำให้การเรียนการสอนต้องสะดุด (Derail)

### 1.8 องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์

การนำเสนอสาระที่เกี่ยวกับองค์ประกอบและตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้นำเสนอเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

1.8.1 องค์ประกอบหลักสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยศึกษาสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์ จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2552) ได้กำหนดสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนิสิต คณาจารย์และบุคลากรของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ไว้ดังนี้ 1) ความรู้พื้นฐานด้านไอซีที (Basic ICT) 2) การใช้ไอซีทีเพื่อการติดต่อสื่อสาร (ICT for Communication) 3) การรู้สารสนเทศ (Information Literacy) 4) การจัดการเอกสาร (Document Management) 5) การนำเสนอด้วยไอซีที (ICT Presentation) 6) การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ (Data and Information Managements)

2. วาสนา สีลาภเกื้อ (2555, หน้า 277 – 281) ได้ทำการวิจัยเรื่องสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นของบุคลากรสำหรับการทำงานมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ : กรณีศึกษาบุคลากรสายสนับสนุนของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้องค์ประกอบสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นของบุคลากรสำหรับการทำงานมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประกอบด้วย 1) ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (รู้จักและใช้เป็น) 2) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร 3) การรู้สารสนเทศ 4) การจัดการงานด้านเอกสาร 5) การนำเสนอด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 6) การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ

3. อุบลรัตน์ หริณวรรณ (2557, หน้า 151) ได้ทำการศึกษาสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาของครูเฉพาะของต่างประเทศที่สอดคล้องกับของประเทศไทย ดังที่ปรากฏอยู่ในมาตรฐานวิชาชีพครูของสำนักมาตรฐานวิชาชีพ สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา ในสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา พบว่าสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาของครู ประกอบด้วย 4 ด้าน ดังนี้ 1) สมรรถนะด้านการปฏิบัติงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน 2) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ถูกต้องตามกฎหมาย จริยธรรม จรรยาบรรณและปลอดภัย 3) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกับการเรียนการสอน 4) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

4. องค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ หรือยูเนสโก (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization: UNESCO) (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ ทริณวรรณ, 2557, หน้า 148–149) กำหนดกรอบสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับครูที่เกี่ยวข้องกับงานครู 6 ด้าน โดยแต่ละด้านแบ่งสมรรถนะออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งในงานวิจัยนี้ พิจารณาในส่วนงานครูที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังนี้ 1) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพื้นฐาน (Basic Tools) 2) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ซับซ้อน (Complex Tools) 3) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่แพร่หลาย (Pervasive Tools)

5. Commission on Information and Communications Technology (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ ทริณวรรณ, 2557, หน้า 149–150) กำหนดสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครู ดังนี้ 1) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพื้นฐาน 2) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมและปลอดภัย 3) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน 4) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

6. National ICT Competency Standard (NICS) – Basic (อ้างถึงใน นงนุช ชันอ้าย, 2557, หน้า 47–53) ได้กำหนดให้ความรู้พื้นฐานและมาตรฐานด้านสมรรถนะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระดับชาติ โดยมีรายละเอียด ดังนี้ 1) สมรรถนะด้านพื้นฐานคอมพิวเตอร์ (Basic Standard) 2) สมรรถนะด้านโปรแกรมเวิร์ด (Word Processing) 3) สมรรถนะด้านโปรแกรมสเปรดชีต (Spread Sheet) 4) สมรรถนะด้านโปรแกรมสำหรับการนำเสนอ (Presentation) 5) สมรรถนะด้านการสื่อสารข้อมูล (Information and Communication) 6) สมรรถนะด้านจริยธรรมและความมั่นคงปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ (Computer Ethics and Security)

7. ปารีชาติ เกสัชชา (2558, หน้า 101) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถนะครูผู้นำด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ได้องค์ประกอบ สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประกอบด้วย 1) การเป็นผู้รอบรู้สารสนเทศ 2) การเป็นผู้รู้ทันไอซีที 3) การเป็นผู้รู้ทางเทคโนโลยี

8. กนก อ้นถาวร (2556, หน้า 215) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษาในประเทศไทย ได้องค์ประกอบสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังนี้

- 1) การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ 2) สื่อการสอน 3) คุณลักษณะ 4) เครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 5) จรรยาบรรณ

9. The Teacher Technology Competency Committee (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร์ กาวิณคำ และคณะ, 2559, หน้า 41–42) กำหนดมาตรฐานการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในชั้นเรียนประกอบด้วยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 4 ด้าน ได้แก่ 1) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน 2) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาอาชีพและผลิตผลงาน 3) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศถูกต้องตามกฎหมาย จริยธรรมและมนุษยธรรม 4) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน

10. International Society for technology in Education (ISTE) หรือ สมาคมเทคโนโลยีในการศึกษานานาชาติ (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร์ กาวิณคำ และคณะ, 2559, หน้า 42–43) กำหนดสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของครู ไว้ดังนี้

- 1) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน 2) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจัดสภาพแวดล้อมและประสบการณ์การเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ 3) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด
- 4) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินและวัดผล 5) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาวิชาชีพ

สรุปองค์ประกอบหลักของสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์ หมายถึง การที่ครูมีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จ

จากทัศนะของนักวิชาการเกี่ยวกับสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์ ที่ได้ศึกษาจากแนวคิด ทฤษฎี ผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์เพื่อกำหนดเป็นองค์ประกอบของสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์ ดังตาราง 1



ตาราง 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
ของครูคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบสมรรถนะด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสาร	1.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2552)	2. วลาดิเมีย ลีลาเก็ค (2555)	3. อูปลักรัตน์ ทริณวรณ (2557)	4. UNESCO (อ้างถึงในอุบลรัตน์ ทริณวรณ, 2557)	5. CI and CT (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ ทริณวรณ, 2557)	6. NICS (อ้างถึงใน มงกุฎ ชื่นอ้าย, 2557)	7. ปาริชาติ เกลัชชา (2558)	8. กนก อ้นถาวร (2556)	9. TT Competencies (อ้างถึงในภิญญาพัชร กากินคำและคณะ, 2559)	10. ISTE (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร กากินคำ และคณะ, 2559)	ความถี่	องค์ประกอบที่ต้องการ
1. ความรู้พื้นฐานด้านไอซีที	√	√	√	√	√				√	√	7	√
(ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (รู้จักและใช้เป็น))		*										
(สมรรถนะด้านการปฏิบัติงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน)			*									
(สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพื้นฐาน)				*								
(สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพื้นฐาน)					*							
(สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน)									*			
(สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน)										*		
2. การใช้ไอซีทีเพื่อการติดต่อสื่อสาร	√	√				√		√			4	√
(การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร)		*										
(เครือข่ายคอมพิวเตอร์ )								*				
(สมรรถนะด้านการสื่อสารข้อมูล)						*						

ตาราง 1 (ต่อ)

องค์ประกอบสมรรถนะด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสาร	มาตรฐาน										องค์ประกอบที่ต้องการ	
	1.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2552)	2.วสท สีสานแก้ว (2555)	3.อุบลรัตน์ ทรินวรณ (2557)	4.UNESCO (อ้างถึงในอุบลรัตน์ ทรินวรณ (2557)	5. CI and CT (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ ทรินวรณ (2557)	6.NICS (อ้างถึงใน นงนุช ชันอ้าย (2557)	7.ปราชิตี เกสัชชา (2558)	8.กนก อ้นถาวร (2556)	9.ITCompetencies (อ้างถึงในปริญญาพัชร กากินคำและคณะ (2559)	10.ISTE (อ้างถึงใน ปริญญาพัชร กากินคำ และคณะ (2559)		
3. การรู้สารสนเทศ	√	√				√					3	
(การรู้สารสนเทศ)		*										
(การเป็นผู้รอบรู้สารสนเทศ)						*						
4. การจัดการเอกสาร	√	√									2	
(การจัดการงานด้านเอกสาร)		*										
5. การนำเสนอด้วยไอซีที	√	√									2	
(การนำเสนอด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)		*										
6. การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ	√	√									2	
(การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ)		*										
7. สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ถูกต้องตามกฎหมาย จริยธรรม จรรยาบรรณ และปลอดภัย			√		√	√		√	√		5	√
(สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารถูกต้องกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรม และปลอดภัย)					*							
(สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ถูกต้องตามกฎหมาย จริยธรรมและ มนุษยธรรม)								*				



ตาราง 1 (ต่อ)

องค์ประกอบสมรรถนะด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสาร	1.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2552)	2.ภาสนา สิลลาเกื้อ (2555)	3.อุบลรัตน์ ตรีฉนวน (2557)	4.UNESCO (อ้างถึงในอุบลรัตน์ ตรีฉนวน (2557)	5. CI and CT (อ้างถึงใน อบรัตน์ ตรีฉนวน (2557)	6.NICS (อ้างถึงใน นงนุช ชันอ้าย (2557)	7.ปราชิตี เกษชชา (2558)	8.กนก อ้นถาวร (2556)	9.ITCompetencies (อ้างถึงในภิญญาพัชร์ ภาทินคำและคณะ (2559)	10.ISTE (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร์ ภาทินคำ และคณะ (2559)	ความถี่	องค์ประกอบที่ต้องการ
(สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อพัฒนาอาชีพและผลิตผลงาน)									*			
(สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาวิชาชีพ)									*			
10. สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ซับซ้อน			✓								1	
11. สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่แพร่หลาย			✓								1	
12. สมรรถนะด้านพื้นฐานคอมพิวเตอร์						✓					1	
13. สมรรถนะด้านโปรแกรมเวิร์ด						✓					1	
14. สมรรถนะด้านโปรแกรมสเปรดชีต						✓					1	
15. สมรรถนะด้านโปรแกรมสำหรับการนำเสนอ						✓					1	
16. การเป็นผู้รู้ทันไอซีที							✓				1	
17. การเป็นผู้รู้ทางเทคโนโลยี							✓				1	
18. การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์								✓			1	
19.คุณลักษณะ								✓			1	

ตาราง 1 (ต่อ)

องค์ประกอบสมรรถนะด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสาร	1.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2552)	2.ภาสนา สีลาเกษ (2555)	3.อุบลรัตน์ ตรีฉนวน (2557)	4.UNESCO (อ้างถึงในอุบลรัตน์ ตรีฉนวน (2557)	5. CI and CT (อ้างถึงใน อบรัตน์ ตรีฉนวน (2557)	6.NICS (อ้างถึงใน นงนุช ชันย้าย (2557)	7.ปรีชาดี เภสัชชา (2558)	8.กนก อ้นถาวร (2556)	9.IT Competencies (อ้างถึงในภิญญาพัชร กากินคำและคณะ (2559)	10.ISTE (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร กากินคำ และคณะ (2559)	ความถี่	องค์ประกอบที่ต้องการ
20. สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศจัดสภาพแวดล้อมและ ประสบการณ์การเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ										√	1	
21. สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการประเมินและวัดผล										√	1	

จากตาราง 1 ผู้วิจัยพิจารณาเห็นว่าองค์ประกอบบางตัวมีความหมายเหมือนกัน แต่นักวิชาการเรียกชื่อต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงรวมองค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกันแต่เรียกชื่อแตกต่างกันที่เป็นกลาง หรือเลือกใช้ชื่อองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง ดังนี้

1. การมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
องค์ประกอบที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน ดังนี้ 1) ความรู้พื้นฐานด้านไอซีที 2) ความรู้  
พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (รู้จักและใช้เป็น) 3) สมรรถนะด้าน  
การปฏิบัติงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน 4) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยี  
สารสนเทศและการสื่อสารพื้นฐาน รวมความถี่ 7

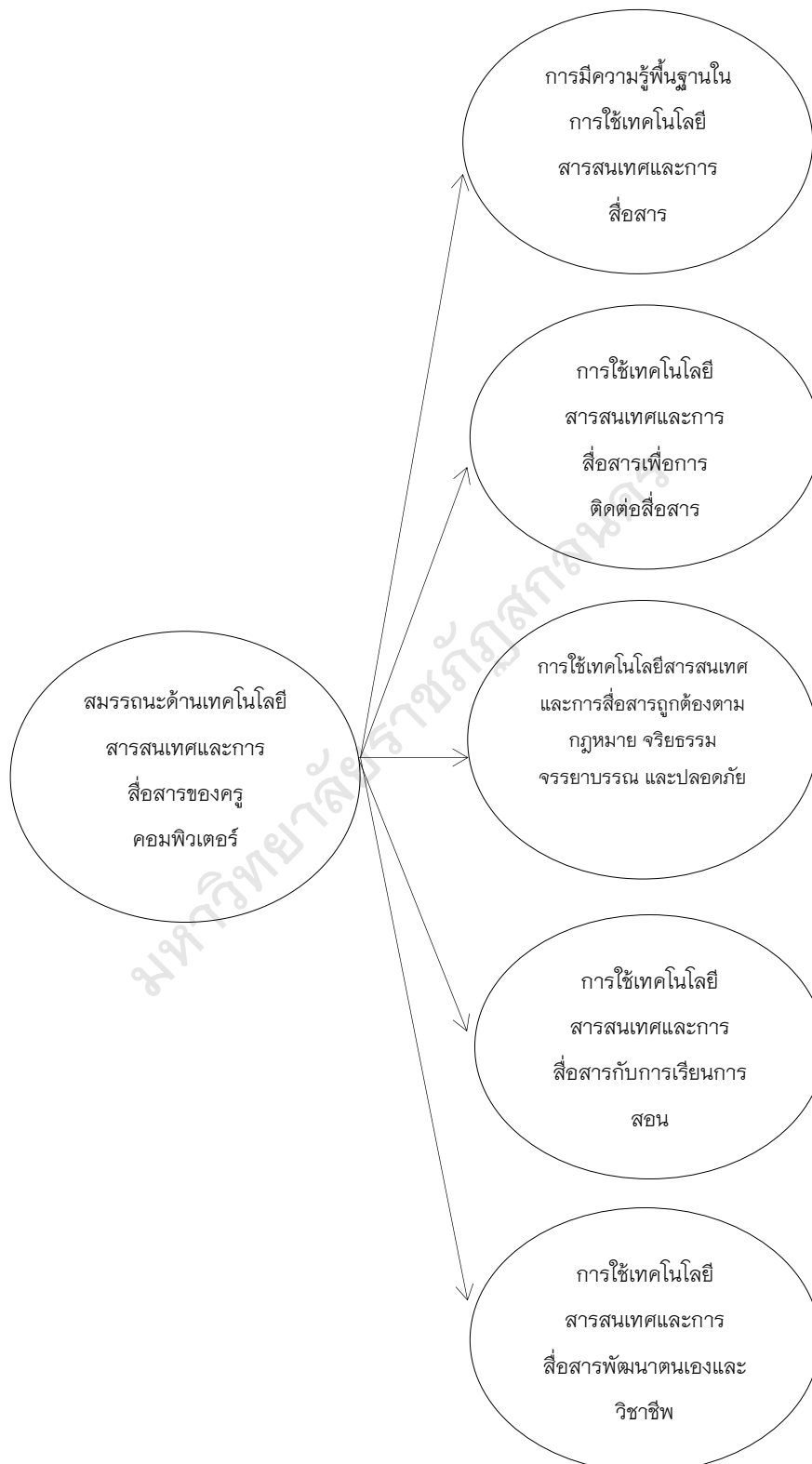
2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร องค์ประกอบที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน ดังนี้ 1) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2) สมรรถนะด้านการสื่อสารข้อมูล 3) การใช้ไอซีทีเพื่อการติดต่อสื่อสาร รวมความถี่ 4

3. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย จริยธรรม จรรยาบรรณและปลอดภัย องค์ประกอบที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้ 1) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศถูกต้องกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมและปลอดภัย 2) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศถูกต้องตามกฎหมาย จริยธรรมและมนุษยธรรม 3) สมรรถนะด้านจริยธรรมและความมั่นคงปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ 4) จรรยาบรรณ รวมความถี่ 5

4. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับการเรียนการสอน องค์ประกอบที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน ดังนี้ 1) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน 2) สื่อการสอน 3) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน 4) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุดรวมความถี่ 5

5. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพัฒนาตนเองและวิชาชีพ องค์ประกอบที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้ 1) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ 2) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาอาชีพและผลิตผลงาน 3) สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาวิชาชีพ รวมความถี่ 4

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 40 ขึ้นไป (ความถี่ตั้งแต่ 4) ในการคัดสรรคํ่องค์ประกอบได้ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 2) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร 3) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย จริยธรรม จรรยาบรรณและปลอดภัย 4) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับการเรียนการสอน 5) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพัฒนาตนเองและวิชาชีพ สรุปเป็นกรอบแนวคิดการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 องค์ประกอบหลักสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์

## 1.8.2 องค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากการสังเคราะห์องค์ประกอบหลักสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีจำนวน 5 องค์ประกอบ คือ

- 1) การมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 2) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร
- 3) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย จริยธรรม จรรยาบรรณและปลอดภัย
- 4) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับการเรียนการสอน และ
- 5) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

### 1.8.2.1 องค์ประกอบย่อยการมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

นักวิชาการแสดงทัศนะเกี่ยวกับองค์ประกอบย่อยการมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังนี้

1. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2552) กล่าวถึง ความรู้พื้นฐานด้านไอซีที (Basic ICT) ไว้ว่า การมีสมรรถนะในการใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานเพื่อนำไปใช้ประกอบการทำงานต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ
2. วาสนา สีลาภเกื้อ (2555, หน้า 277) กล่าวถึง ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (รู้จักและใช้เป็น) ไว้ดังนี้ 1) มีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร(รู้จักและอธิบายได้) 2) มีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (รู้จักและใช้เป็น)
3. อุบลรัตน์ ทรินวรรณ (2557, หน้า 151) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการปฏิบัติงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน ประกอบด้วย 1) สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงเบื้องต้น 2) สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปพื้นฐาน 3) สามารถใช้อินเทอร์เน็ต (Internet) และทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ต
4. องค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ หรือ ยูเนสโก (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization: UNESCO) (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ ทรินวรรณ, 2557, หน้า 148-149) กล่าวถึงสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพื้นฐาน (Basic Tools) ประกอบด้วย 1) ใช้ฮาร์ดแวร์พื้นฐานในการปฏิบัติงานได้ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ เครื่องสแกนภาพ และอุปกรณ์มือถือต่างๆ เป็นต้น 2) ใช้โปรแกรมประมวลผลคำ (Word



Processors) ในการสร้างงานเอกสารเบื้องต้น 3) ใช้โปรแกรมนำเสนอ (Presentation Software) ในการสร้างงานนำเสนอเบื้องต้น 4) ใช้โปรแกรมกราฟิก (Graphics Software) ในการสร้างและปรับปรุงรูปภาพเบื้องต้น 5) ใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) และสามารถระบุตำแหน่งเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ตโดยพิมพ์ URL (Uniform Resource Locator) ในส่วนแอดเดรสของเว็บเบราว์เซอร์ 6) ใช้โปรแกรมค้นหาข้อมูล (Search Engine) ค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตได้ 7) ใช้งานจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ในการส่ง และรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้ 8) สามารถนำโปรแกรมแบบสอนเสริม (Tutorial Software) และโปรแกรมแบบฝึกหัด (Drill and Practice Software) มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มพูนความรู้ในเนื้อหาสาระให้กับผู้เรียนได้ 9) ค้นหาและประเมินแหล่งทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ตที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้

5. Commission on Information and Communications Technology (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ หรือวรรณ, 2557, หน้า 149–150) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพื้นฐาน ประกอบด้วย 1) ใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สารสนเทศพื้นฐานในการปฏิบัติงาน รวมถึงการแก้ปัญหาและบำรุงรักษา 2) ใช้โปรแกรมสำนักงาน (Microsoft Office) ในการทำงาน 3) สามารถใช้อินเทอร์เน็ตและเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ 4) สามารถจัดการกับข้อมูลและสารสนเทศได้

6. The Teacher Technology Competency Committee (อ้างถึงใน ภิญาพัชร์ กาวินคำ และคณะ, 2559, หน้า 41–42) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน ไว้ดังนี้ 1) ใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สารสนเทศพื้นฐานในการปฏิบัติงานได้ 2) จัดเก็บ ค้นคืน เปลี่ยนชื่อ คัดลอก ลบ สำรอง และรวบรวมไฟล์ข้อมูลได้ 3) ใช้งานอุปกรณ์ต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่น เครื่องพิมพ์ หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง กล้องวิดีโอ เป็นต้น

7. International Society for technology in Education (ISTE) หรือ สมาคมเทคโนโลยีในการศึกษานานาชาติ (อ้างถึงใน ภิญาพัชร์ กาวินคำ และคณะ, 2559, หน้า 42–43) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน ไว้ดังนี้ 1) มีทักษะพื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2) พัฒนาความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่เสมอ

จากทัศนะของนักวิชาการข้างต้น สามารถสรุปองค์ประกอบย่อย การมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง การมีความรู้ ความเข้าใจในการใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สารสนเทศพื้นฐาน ในการจัดการกับ ข้อมูลและสารสนเทศ สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ใน การปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตาราง 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบย่อยการมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร

<p style="text-align: center;"><b>องค์ประกอบย่อย</b> <b>การมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b> <b>และการสื่อสาร</b></p>	1.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2552)	2. วาสนา สีลาภเกื้อ (2555)	3. อุบลรัตน์ ทรินวรรณ (2557)	4. UNESCO (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ ทรินวรรณ (2557)	5. CI and CT (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ ทรินวรรณ (2557)	6. TTCompetencies (อ้างถึงใน ภิญาพัชร์ กากินคำ และคณะ (2559)	7. ISTE (อ้างถึงใน ภิญาพัชร์ กากินคำ และคณะ (2559)	ความถี่	องค์ประกอบที่ต้องการ
1. การมีสมรรถนะในการใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานเพื่อนำไปใช้ประกอบการทำงานต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ	✓		✓	✓	✓	✓		5	✓
(สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ต่อพ่วงเบื้องต้น)			*						
(ใช้ฮาร์ดแวร์พื้นฐานในการปฏิบัติงานได้ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ เครื่องสแกน ภาพ และอุปกรณ์มือถือต่างๆ เป็นต้น)				*					
(ใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สารสนเทศพื้นฐานในการปฏิบัติงาน รวมถึงการแก้ปัญหา และบำรุงรักษา)					*				
(ใช้คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สารสนเทศพื้นฐานในการปฏิบัติงานได้)						*			

ตาราง 2 (ต่อ)

องค์ประกอบย่อย การมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร	1.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2552)	2.วาสนา สีลาเกษ (2555)	3.อุบลรัตน์ หรือวรรณ (2557)	4.UNESCO (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ หรือวรรณ (2557)	5.Ci and CT (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ หรือวรรณ (2557)	6.TTCompetencies (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร กากินคำ และคณะ (2559)	7.ISTE (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร กากินคำ และคณะ (2559))	ความถี่	องค์ประกอบที่ต้องการ
	(ใช้งานอุปกรณ์ ต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ ได้ เช่น เครื่องพิมพ์ หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง กล้องวีดีโอ เป็นต้น)						*		
2. มีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (รู้จักและอธิบายได้)		√					1		
3. มีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (รู้จักและใช้เป็น)		√					1		
4. สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปพื้นฐาน			√	√	√		3	√	
(ใช้โปรแกรมประมวลผลคำ ในการสร้างงานเอกสารเบื้องต้น)				*					
(ใช้โปรแกรมนำเสนอ การสร้างงานนำเสนอเบื้องต้น)				*					
(ใช้โปรแกรมกราฟิก ในการสร้างและปรับปรุงรูปภาพเบื้องต้น)				*					
(ใช้โปรแกรมสำนักงาน (Microsoft Office) ในการทำงาน)					*				
5. สามารถใช้อินเทอร์เน็ต (Internet) และ ทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ต			√	√	√		3	√	
(ใช้เว็บเบราว์เซอร์ และสามารถระบุตำแหน่งเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ตโดยพิมพ์ URL ในส่วนแอดเดรสของเว็บเบราว์เซอร์)				*					

ตาราง 2 (ต่อ)

<p style="text-align: center;"><b>องค์ประกอบย่อย</b> <b>การมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b> <b>และการสื่อสาร</b></p>	1.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2552)	2.วาสนา สีสานแก้ว (2555)	3.อุบลรัตน์ ทรินทรธรรม (2557)	4.UNESCO (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ ทรินทรธรรม (2557)	5.CI and CT (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ ทรินทรธรรม (2557)	6.TTCompetencies (อ้างถึงใน ภิญาพัชร กากินคำ และคณะ (2559)	7.ISTE (อ้างถึงใน ภิญาพัชร กากินคำ และคณะ (2559)	ความถี่	องค์ประกอบที่ต้องการ
(ใช้โปรแกรม ค้นหาข้อมูล ค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตได้)				*					
(ใช้งานจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ในการส่ง และรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้)				*					
(สามารถใช้อินเทอร์เน็ต และเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ)					*				
6. สามารถนำโปรแกรม แบบสอนเสริม และโปรแกรมแบบฝึกหัด มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มพูนความรู้ในเนื้อหาสาระ ให้กับผู้เรียนได้				√				1	
7. ค้นหาและประเมินแหล่งทรัพยากรบน อินเทอร์เน็ตที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้				√				1	
8. สามารถจัดการกับข้อมูลและสารสนเทศได้					√	√	√	3	
จัดเก็บ ค้นคืน เปลี่ยนชื่อ คัดลอก ลบ สำรอง และรวบรวมไฟล์ข้อมูลได้						*			
มีทักษะพื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ							*		
9. พัฒนาความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่เสมอ						√		1	

จากตาราง 2 ผู้วิจัยพิจารณาเห็นว่าองค์ประกอบบางตัวมีความหมายเหมือนกัน แต่นักวิชาการเรียกชื่อต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงรวมองค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกันแต่เรียกชื่อแตกต่างกันแล้วตั้งชื่อใหม่ที่เป็นกลาง หรือเลือกใช้ชื่อขององค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง ดังนี้

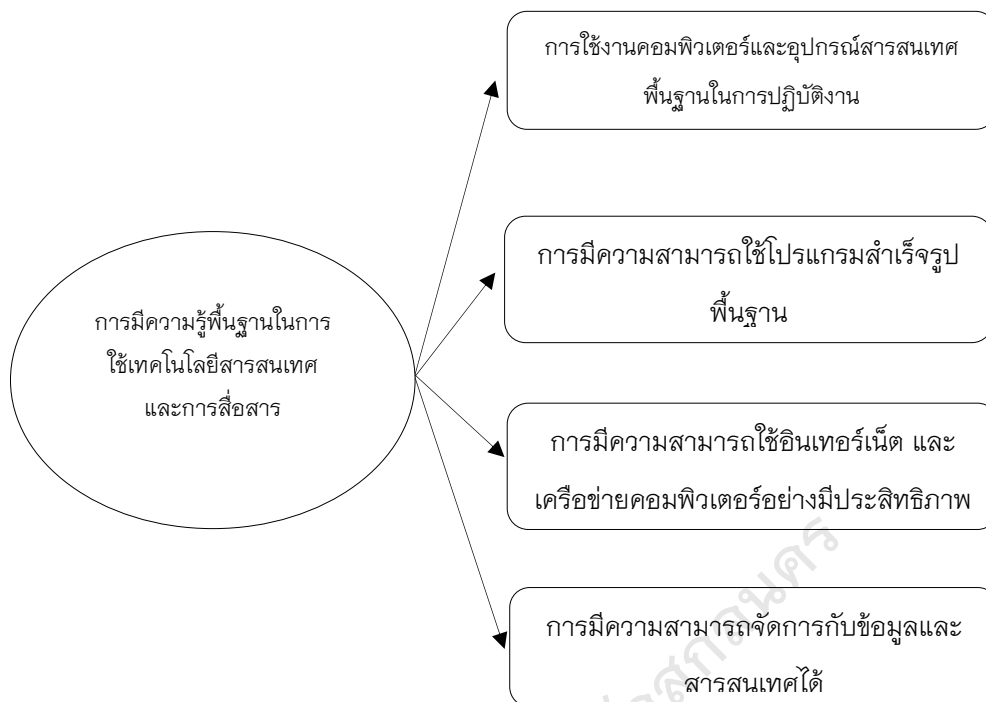
1. การใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สารสนเทศพื้นฐานในการปฏิบัติงาน องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) การมีสมรรถนะในการใช้คอมพิวเตอร์ ขั้นพื้นฐานเพื่อนำไปใช้ประกอบการทำงานต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ 2) สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงเบื้องต้น 3) ใช้ฮาร์ดแวร์พื้นฐานในการปฏิบัติงานได้ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ เครื่องสแกน ภาพ และอุปกรณ์มือถือต่างๆ เป็นต้น 4) ใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สารสนเทศพื้นฐานในการปฏิบัติงานได้ 5) ใช้งานอุปกรณ์ต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ ได้ เช่น เครื่องพิมพ์ หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง กล้องวิดีโอ เป็นต้น รวมความถี่ 5

2. การมีความสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปพื้นฐาน องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) ใช้โปรแกรมประมวลผลคำ ในการสร้างงานเอกสาร เบื้องต้น 2) ใช้โปรแกรมนำเสนอ การสร้างงานนำเสนอเบื้องต้น 3) ใช้โปรแกรมกราฟิก ในการสร้างและปรับปรุงรูปภาพเบื้องต้น 4) ใช้โปรแกรมสำนักงาน (Microsoft Office) ในการทำงาน รวมความถี่ 3

3. การมีความสามารถใช้อินเทอร์เน็ต และเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) สามารถใช้อินเทอร์เน็ต (Internet) และทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ต 2) ใช้เว็บเบราว์เซอร์ และสามารถระบุตำแหน่งเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ตโดยพิมพ์ URL ในส่วนแอดเดรสของเว็บเบราว์เซอร์ รวมความถี่ 3

4. การมีความสามารถจัดการกับข้อมูลและสารสนเทศได้ องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) จัดเก็บ ค้นคืน เปลี่ยนชื่อ คัดลอก ลบ สำรอง และรวบรวมไฟล์ข้อมูลได้ 2) มีทักษะพื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รวมความถี่ 3

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 40 ขึ้นไป (ความถี่ตั้งแต่ 3) ในการคัดสรรองค์ประกอบย่อยการมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ 4 องค์ประกอบคือ 1) การใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สารสนเทศพื้นฐานในการปฏิบัติงาน 2) สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปพื้นฐาน 3) สามารถใช้อินเทอร์เน็ต และเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ 4) สามารถจัดการกับข้อมูลและสารสนเทศได้ ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 องค์ประกอบย่อยการมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

องค์ประกอบการมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง การมีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สารสนเทศพื้นฐาน ในการจัดการกับข้อมูลและสารสนเทศ สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

1. การใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สารสนเทศพื้นฐานในการปฏิบัติงาน สามารถเปิด ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และเข้าสู่ระบบปฏิบัติการ สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ได้ สามารถใช้ระบบปฏิบัติการในการตั้งค่าใช้การใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง และสามารถจัดการไฟล์ โฟลเดอร์หรือไดเรกทอรีได้
2. การมีความสามารถที่ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปพื้นฐาน สามารถเริ่มต้นโปรแกรมและปิดโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง ใช้โปรแกรมประมวลผลคำสร้างงานเอกสาร

ได้ ใช้โปรแกรมตารางคำนวณในงานคำนวณได้ ใช้โปรแกรมนำเสนอสร้างงานนำเสนอได้ สามารถติดตั้งและถอนการติดตั้งโปรแกรมได้

3. การมีความสามารถใช้อินเทอร์เน็ต และเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ สามารถใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์เข้าถึงแสดงข้อมูลในเว็บไซต์ได้ สามารถดาวน์โหลดและจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศที่ต้องการจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนที่กลงอุปกรณ์เก็บข้อมูลได้ สามารถใช้โปรแกรมช่วยสืบค้นบนอินเทอร์เน็ต ค้นหาข้อมูลและสารสนเทศได้ สามารถใช้ Bookmark เก็บบันทึกหน้าเว็บไซต์ที่ต้องการย้อนกลับมาได้ ใช้งานอินเทอร์เน็ตด้วยความปลอดภัย

4. การมีความสามารถจัดการกับข้อมูลและสารสนเทศได้ มีความรู้ความเข้าใจในการใช้ข้อมูลและสารสนเทศ ความสามารถในการรวบรวมและประมวลผลข้อมูลและสารสนเทศ มีความสามารถในการวินิจฉัยความน่าเชื่อถือของข้อมูลและสารสนเทศ

ดังนั้น สามารถสรุปนิยามและองค์ประกอบย่อย และพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังตาราง 3

ตาราง 3 สรุปนิยามและองค์ประกอบย่อย และพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการมีความรู้พื้นฐานใน

#### การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมบ่งชี้
องค์ประกอบ การมีความรู้ พื้นฐานในการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศและ การสื่อสาร	1. การใช้งาน คอมพิวเตอร์และ อุปกรณ์สารสนเทศ พื้นฐานในการ ปฏิบัติงาน	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึง การใช้งานคอมพิวเตอร์และ อุปกรณ์สารสนเทศพื้นฐานใน การปฏิบัติงานสามารถเปิด/ปิด เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้งาน ระบบปฏิบัติการในการจัดการ ไฟล์ โฟลเดอร์ หรือไดเรกทอรี รวมถึงการใช้อุปกรณ์สำรอง ข้อมูลจัดเก็บและสำรองข้อมูล ได้	1.สามารถเปิด เครื่อง คอมพิวเตอร์และเข้าสู่ ระบบปฏิบัติการได้
			2.สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ ต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ได้
			3.สามารถใช้ระบบปฏิบัติการ ตั้งค่าใช้กับเครื่อง คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อ พ่วงได้
			4.สามารถจัดการไฟล์ โฟลเดอร์หรือไดเรกทอรีได้

ตาราง 3 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมบ่งชี้
			5.สามารถใช้อุปกรณ์ สำรวจข้อมูลจัดเก็บและ สำรวจข้อมูลได้
			6.ออกจากระบบปฏิบัติการ และปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้
	2. การมีความ สามารถใช้โปรแกรม สำเร็จรูปพื้นฐาน	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึง การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป พื้นฐาน ตั้งแต่การเริ่มต้น โปรแกรมและปิดโปรแกรม การใช้งานโปรแกรม ประมวลผลค่า โปรแกรม ตารางคำนวณ โปรแกรม นำเสนอ และสามารถใช้ ติดตั้งและถอนการติดตั้ง โปรแกรมได้	1.สามารถเริ่มต้นโปรแกรม และปิดโปรแกรมได้อย่าง ถูกต้อง 2.ใช้โปรแกรมประมวลผล คำสั่งงานเอกสารได้ 3.ใช้โปรแกรมตาราง คำนวณในงานคำนวณได้ 4.ใช้โปรแกรมนำเสนอสร้าง งานนำเสนอได้ 5.สามารถติดตั้งและถอน การติดตั้งโปรแกรมได้
องค์ประกอบการ มีความรู้พื้นฐาน ในการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศและ การสื่อสาร	3. การมีความ สามารถใช้ อินเทอร์เน็ต และ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ อย่างมีประสิทธิภาพ	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึง การใช้งานอินเทอร์เน็ต และ เครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมี ประสิทธิภาพ สามารถ เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ สามารถใช้งานโปรแกรมเว็บ เบราว์เซอร์ในการสืบค้นข้อมูล ดาวน์โหลดและจัดเก็บข้อมูล และสารสนเทศที่ต้องการ และ ใช้งานอินเทอร์เน็ตด้วยความ ปลอดภัย	1.สามารถเชื่อมต่อ คอมพิวเตอร์กับเครือข่าย อินเทอร์เน็ตได้ 2.สามารถใช้โปรแกรมเว็บ เบราว์เซอร์เข้าถึงแสดงข้อมูล ในเว็บไซต์ได้ 3.สามารถดาวน์โหลดและ จัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศ ที่ต้องการจากเครือข่าย อินเทอร์เน็ตบนที่กลง อุปกรณ์เก็บข้อมูลได้



ตาราง 3 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมบ่งชี้
			4.สามารถใช้โปรแกรมช่วยสืบค้นบนอินเทอร์เน็ต ค้นหาข้อมูลและสารสนเทศได้
			5.สามารถใช้ Bookmark เก็บบันทึกหน้าเว็บไซต์ที่ต้องการย้อนกลับมาได้
			6.ใช้งานอินเทอร์เน็ตด้วยความปลอดภัย
	4. การมีความสามารถจัดการกับข้อมูลและสารสนเทศได้	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึงการจัดการกับข้อมูลและสารสนเทศ การที่ครูมีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานข้อมูลและสารสนเทศ การเก็บรวบรวมและประมวลผลข้อมูลและสารสนเทศ การวินิจฉัยความน่าเชื่อถือของข้อมูลและสารสนเทศ	1.มีความรู้ความเข้าใจในการใช้ข้อมูลและสารสนเทศ 2.มีความสามารถในการรวบรวมและประมวลผลข้อมูลและสารสนเทศ 3.มีความสามารถในการวินิจฉัยความน่าเชื่อถือของข้อมูลและสารสนเทศ

1.8.2.2 องค์ประกอบย่อยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร

นักวิชาการแสดงทัศนะเกี่ยวกับองค์ประกอบย่อยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร ดังนี้

1. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2552) กล่าวถึง การใช้ไอซีทีเพื่อการติดต่อสื่อสาร (ICT for Communication) ไว้ว่า การมีสมรรถนะในการใช้ไอซีทีเพื่อการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นอย่างมีจรรยาบรรณที่ดีและมีประสิทธิภาพ

2. วาสนา สีลาภเกื้อ (2555, หน้า 278) กล่าวถึง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร ประกอบด้วย 1) การติดต่อสื่อสารในสังคมโลกออนไลน์ 2) การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสาร 3) การใช้งานระบบสารสนเทศ

3. National ICT Competency Standard (NICS) – Basis (อ้างถึงใน นงนุช ชั้นอ้าย, 2557, หน้า 47 – 53) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการสื่อสารข้อมูล (Information and Communication) ไว้ดังนี้ 1) มีความรู้เกี่ยวกับแนวคิดและข้อตกลงที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต 2) มีความรู้เกี่ยวกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

4. กนก อ้นถาวร (2556, หน้า 215) กล่าวถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 1) มีความรู้ความเข้าใจในการสื่อสารทางอีเมลล์ 2) มีความรู้ความเข้าใจในการสื่อสารทางสังคมออนไลน์ 3) มีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 4) มีความรู้ความเข้าใจระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 5) มีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ 6) มีความรู้ทั่วไปทางไอซีที

จากทัศนะของนักวิชาการข้างต้น สามารถสรุปองค์ประกอบย่อยด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร หมายถึง การมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถใช้การติดต่อสื่อสารผ่านทางอีเมลล์ และการติดต่อสื่อสารในสังคมโลกออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตาราง 4 สังเคราะห์องค์ประกอบย่อยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
เพื่อการติดต่อสื่อสาร

องค์ประกอบย่อย การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการ ติดต่อสื่อสาร	องค์ประกอบที่ต้องการ				
	1.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2552)	2. วาสนา สีสากแก้ว (2555)	3. NICS (ข้างถึงใน นงนุช ชันย้าย (2557)	4. กนก อ้นถาวร (2556)	ความถี่
1. การมีสมรรถนะในการใช้ไอซีทีเพื่อการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น อย่างมีจรรยาบรรณที่ดีและมีประสิทธิภาพ	√				1
2. การติดต่อสื่อสารในสังคมโลกออนไลน์ (มีความรู้ความเข้าใจในการสื่อสารทางสังคมออนไลน์)		√		√	2
3. การใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสาร (มีความรู้เกี่ยวกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์)		√	√	√	3
(มีความรู้ความเข้าใจในการสื่อสารทางอีเมล)				*	
การใช้งานระบบสารสนเทศ		√			
มีความรู้เกี่ยวกับแนวคิดและข้อตกลงที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต			√		2
มีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์				*	
มีความรู้ความเข้าใจระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์				√	
มีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์				√	
มีความรู้ทั่วไปทางไอซีที				√	

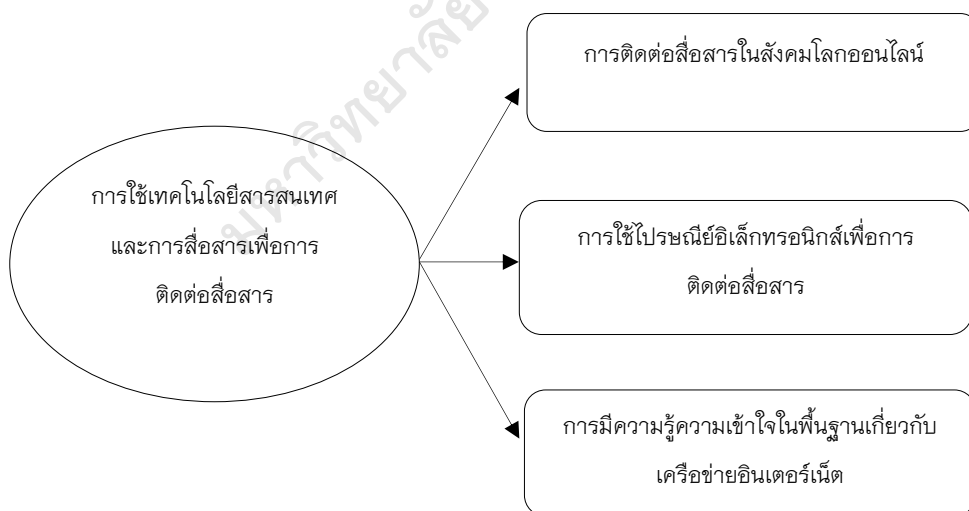
จากตาราง 4 ผู้วิจัยพิจารณาเห็นว่าองค์ประกอบบางตัวมีความหมายเหมือนกัน แต่นักวิชาการเรียกชื่อต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงรวมองค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกันแต่เรียกชื่อแตกต่างกันแล้วตั้งชื่อใหม่ที่เป็นกลาง หรือเลือกใช้ชื่อขององค์ประกอบใดขององค์ประกอบหนึ่ง ดังนี้

1. การติดต่อสื่อสารในสังคมโลกออนไลน์ องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ มีความรู้ความเข้าใจในการสื่อสารทางสังคมออนไลน์ รวมความถี่ 2

2. มีความรู้ความเข้าใจในการสื่อสารทางอีเมล องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสาร 2) มีความรู้เกี่ยวกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ รวมความถี่ 3

3. มีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานเกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) มีความรู้เกี่ยวกับแนวคิดและข้อตกลงที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต 2) มีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รวมความถี่ 2

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 40 ขึ้นไป (ความถี่ตั้งแต่ 2) ในการคัดสรรองค์ประกอบย่อยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร ได้ 3 องค์ประกอบ คือ 1) การติดต่อสื่อสารในสังคมโลกออนไลน์ 2) มีความรู้ความเข้าใจในการสื่อสารทางอีเมล 3) มีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานเกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 องค์ประกอบย่อยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร

องค์ประกอบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร หมายถึง การมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถใช้ การติดต่อสื่อสารผ่านทางอีเมล และการติดต่อสื่อสารในสังคมโลกออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

1. การติดต่อสื่อสารในสังคมโลกออนไลน์ มีความเข้าใจและสามารถปฏิบัติตาม แนวปฏิบัติเกี่ยวกับกฎ กติกา มารยาทในสังคมโลกออนไลน์ได้ รู้จักใช้เทคโนโลยีบน สังคมออนไลน์ได้อย่างเหมาะสมและมีความรับผิดชอบ สามารถเข้าถึงข้อมูลในส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ได้ สามารถใช้การติดต่อสื่อสารร่วมกันผ่าน Social Network สามารถเรียกดู หรือรับชมไฟล์วิดีโอผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้

2. การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสาร สามารถรับ-ส่ง และตอบกลับไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีไฟล์แนบได้ สามารถลบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ได้ สามารถจัดการกับไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่น่าสงสัยได้ การจัดการไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์

3. การมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความรู้ ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมติดต่อสื่อสารบนสังคม เครือข่าย เช่น Facebook, Twitter, Instargre มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งาน โปรแกรมสืบค้นข้อมูล ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น โปรแกรมค้นหาข้อมูล Google, Yahoo เป็นต้น มีความรู้ความเข้าใจในการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสาร และการเรียนรู้ต่างๆ เช่น Hotmail, Gmail, Yahoo เป็นต้น

ดังนั้น สามารถสรุปนิยามและองค์ประกอบย่อย และพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร ดังตาราง 5

ตาราง 5 สรุปนิยามและองค์ประกอบย่อย และพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการใช้เทคโนโลยี  
สารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมบ่งชี้
องค์ประกอบการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศและการ สื่อสารเพื่อการ ติดต่อสื่อสาร	1. การติดต่อสื่อสาร ในสังคมโลก ออนไลน์	พฤติกรรมของครูที่แสดง ถึงการติดต่อสื่อสารใน สังคมโลกออนไลน์ การ ติดต่อสื่อสารร่วมกันผ่าน Social Network การเข้าถึง ข้อมูลต่าง ๆ ของเว็บไซต์ สามารถเรียกดูหรือรับชม ไฟล์วิดีโอผ่านอินเทอร์เน็ต ได้อย่างเหมาะสมตามกฎหมาย กติกามารยาทในสังคม โลกออนไลน์	1. มีความเข้าใจและ สามารถปฏิบัติตามแนว ปฏิบัติเกี่ยวกับกฎ กติกา มารยาทในสังคมโลก ออนไลน์ได้ 2. รู้จักใช้เทคโนโลยีบน สังคมออนไลน์ได้อย่าง เหมาะสมและมีความ รับผิดชอบ 3. สามารถเข้าถึงข้อมูลใน ส่วนต่าง ๆ ของเว็บไซต์ได้ 4. สามารถใช้การ ติดต่อสื่อสารร่วมกันผ่าน Social Network 5. สามารถเรียกดูหรือ รับชมไฟล์วิดีโอผ่านทาง อินเทอร์เน็ตได้
	2. การใช้ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์เพื่อ การติดต่อสื่อสาร	พฤติกรรมของครูที่แสดง ถึงการใช้ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการ ติดต่อสื่อสาร การจัดการ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ สามารถรับ-ส่ง ตอบกลับ และลบไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ได้	1. สามารถรับ-ส่งและตอบ กลับไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ที่มีไฟล์แนบ ได้ 2. สามารถลบไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ได้ 3. สามารถจัดการกับ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่ น่าสงสัยได้ 4. การจัดการไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์

ตาราง 5 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมบ่งชี้
องค์ประกอบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร	3. การมีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานเกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึงการมีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานเกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การใช้งานโปรแกรมติดต่อสื่อสารบนสังคมเครือข่าย การใช้งานโปรแกรมสืบค้นข้อมูล การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสารและการเรียนรู้ต่าง ๆ	1.มีความรู้ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
			2.มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมติดต่อสื่อสารบนสังคมเครือข่าย เช่น Facebook, Twitter, Instage
			3.มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมสืบค้นข้อมูลค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น โปรแกรมค้นหาข้อมูล Google, Yahoo เป็นต้น
			4.มีความรู้ความเข้าใจในการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสารและการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น Hotmail, Gmail, Yahoo เป็นต้น

1.8.2.3 องค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรม และปลอดภัย

นักวิชาการแสดงทัศนะเกี่ยวกับองค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรม และปลอดภัย ดังนี้

1. อุบลรัตน์ หรือวรรณ (2557, หน้า 151) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ถูกต้องตามกฎหมาย จริยธรรม จรรยาบรรณและปลอดภัย ไว้ดังนี้ 1) ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2) วางแผนและ

ออกแบบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

2. Commission on Information and Communications Technology (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ หรือวรรณ, 2557, หน้า 149–150) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมและปลอดภัย ประกอบด้วย 1) ใช้เทคโนโลยีถูกต้องตามกฎหมาย 2) ใช้เทคโนโลยีถูกต้องตามจริยธรรม 3) ใช้เทคโนโลยีได้อย่างปลอดภัยเพื่อส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 4) ใช้เทคโนโลยีอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้กับผู้เรียนที่มีความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม

3. National ICT Competency Standard (NICS) – Basic (อ้างถึงใน นงนุช ชันอ้าย, 2557, หน้า 47–53) กล่าวถึง สมรรถนะด้านจริยธรรมและความมั่นคงปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ (Computer Ethics and Security) ไว้ดังนี้ 1) เข้าใจการรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่สำคัญ 2) เข้าใจประเด็นทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์

4. กนก อ้นถาวร (2556, หน้า 215) กล่าวถึง จรรยาบรรณ ไว้ดังนี้ 1) ตระหนักถึงความสำคัญของไอซีทีที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน 2) มีจรรยาบรรณการใช้ไอซีที 3) เปิดโลกทัศน์ในการรับความรู้ด้านไอซีทีที่ทันสมัยตลอดเวลา 4) มีวินัยในตัวเองและเคารพกฎเกณฑ์ในการใช้ไอซีที

5. The Teacher Technology Competency Committee (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร กาวินคำ และคณะ, 2559, หน้า 42 – 43) กล่าวถึงสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศถูกต้องตามกฎหมาย จริยธรรมและมนุษยธรรม ไว้ดังนี้ 1) มีความรู้เกี่ยวกับการใช้ข้อมูลสารสนเทศและลิขสิทธิ์ 2) มีความรู้เกี่ยวกับวิสัยทัศน์ด้านการสอน 3) มีความรู้เกี่ยวกับแผนการสอน

จากทัศนะของนักวิชาการข้างต้น สามารถสรุปองค์ประกอบย่อยด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมและปลอดภัย หมายถึง การมีความรู้ความเข้าใจในกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สามารถวางแผนและออกแบบการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัย



ตาราง 6 สังเคราะห์องค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ  
การสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมและปลอดภัย

<p style="text-align: center;"><b>องค์ประกอบย่อย</b> <b>สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร</b> <b>ถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรม และปลอดภัย</b></p>	1.อุปสรรคต้น หรือฉนวน (2557)	2.CI and CT Technology (อ้างถึงใน อุปสรรคต้น หรือฉนวน (2557)	3.NICS (อ้างถึงใน นงนุช ชันอ้าย (2557)	4.กนก อัมภากร (2556)	5.IT Competencies (อ้างถึงใน ภิญญาพัทธ์ กานันต์ และคณะ (2559))	ความถี่	องค์ประกอบที่ต้องการ
1. ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ใช้เทคโนโลยีถูกต้องตามกฎหมาย)	√	√	√			3	√
(เข้าใจประเด็นทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์)		*					
2. วางแผนและออกแบบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	√	√	√			3	√
(ใช้เทคโนโลยีได้อย่างปลอดภัย เพื่อส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้)		*					
(เข้าใจการรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่สำคัญ)			*				
3. ใช้เทคโนโลยีถูกต้องตามจริยธรรม		√				1	
4. ใช้เทคโนโลยีอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้กับผู้เรียนที่มีความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม		√				1	

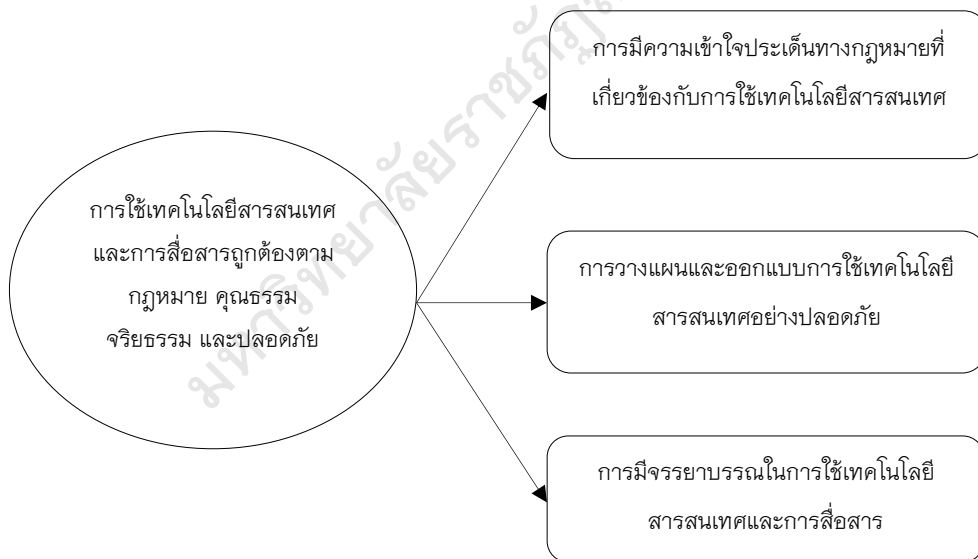
ตาราง 6 (ต่อ)

องค์ประกอบย่อย สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรม และปลอดภัย	1.อุปสรรค หรือ ทัศนคติ (2557)	2.CI and CT Technology (อ้างถึงใน อุปสรรค หรือ ทัศนคติ (2557)	3.NICS (อ้างถึงใน มงเงช ชันฉ้าย (2557)	4.กนก ชันฉ้าย (2556)	5.ITCompetencies (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร กานันต์ และคณะ (2559)	ความถี่	องค์ประกอบที่ต้องการ
	(เปิดโลกทัศน์ในการรับความรู้ด้านไอซีทีที่ทันสมัยตลอดเวลา)				√		1
5. ตระหนักถึงความสำคัญของไอซีทีที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน)				√		1	
6 .มีจรรยาบรรณการใช้ไอซีที (มีวินัยในตัวเองและเคารพกฎเกณฑ์ในการใช้ไอซีที)				√		2	√
7. มีความรู้เกี่ยวกับการใช้ข้อมูลสารสนเทศและลิขสิทธิ์					√	1	
8. มีความรู้เกี่ยวกับวิสัยทัศน์ด้านการสอน					√	1	
9. มีความรู้เกี่ยวกับแผนการสอน					√	1	

จากตาราง 6 ผู้วิจัยพิจารณาเห็นว่าองค์ประกอบบางตัวมีความหมายเหมือนกัน แต่นักวิชาการเรียกชื่อต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงรวมองค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกันแต่เรียกชื่อแตกต่างกันแล้วตั้งชื่อใหม่ที่เป็นกลาง หรือเลือกใช้ชื่อขององค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง ดังนี้

1. มีความเข้าใจประเด็นทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2) ใช้เทคโนโลยีถูกต้องตามกฎหมาย 3) เข้าใจประเด็นทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ รวมความถี่ 3

2. วางแผนและออกแบบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย  
องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) ใช้เทคโนโลยีได้อย่างปลอดภัยเพื่อส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 2) เข้าใจการรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่สำคัญ รวมความถี่ 3
3. มีจรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) มีจรรยาบรรณการใช้ไอซีที 2) มีวินัยในตัวเองและเคารพกฎเกณฑ์ในการใช้ไอซีที รวมความถี่ 2
- ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 40 ขึ้นไป (ความถี่ตั้งแต่ 2) ในการคัดสรรองค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมและปลอดภัย ได้ 3 องค์ประกอบ คือ 1) มีความเข้าใจประเด็นทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2) วางแผนและออกแบบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย 3) มีจรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 องค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ  
และการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมและ  
ปลอดภัย

องค์ประกอบสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมและปลอดภัย หมายถึง การมีความรู้ความเข้าใจ ในกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สามารถวางแผนและออกแบบการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัย ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

1. การมีความเข้าใจประเด็นทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศถูกต้องตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560 ใช้โปรแกรมที่มีใบอนุญาตซอฟต์แวร์ถูกต้อง ใช้ทรัพยากรดิจิทัลตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์

2. การวางแผนและออกแบบการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงถูกต้องตามฟังก์ชันเหมาะสมกับงานที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศถูกต้องตามระเบียบและข้อบังคับขององค์กร สามารถแก้ไขปัญหาทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้

3. การมีจรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จะนำมาใช้ มีวินัยในตัวเองและเคารพกฎเกณฑ์ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ใช้งานคอมพิวเตอร์ถูกต้องตามจริยธรรมในการใช้ คอมพิวเตอร์

ดังนั้น สามารถสรุปนิยามและองค์ประกอบย่อย และพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมและปลอดภัย ดังตาราง 7

ตาราง 7 สรุปนิยามและองค์ประกอบย่อย และพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการใช้เทคโนโลยี  
สารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมและ  
ปลอดภัย

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมบ่งชี้
องค์ประกอบการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศและการ สื่อสารถูกต้องตาม กฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมและ ปลอดภัย	1. การมีความ เข้าใจประเด็นทาง กฎหมายที่ เกี่ยวข้องกับการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึง การมีความเข้าใจประเด็นทาง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศถูกต้อง ตามพระราชบัญญัติว่าด้วย การกระทำความผิดเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์ พ.ศ.2560 ใช้ โปรแกรมที่มีใบอนุญาต ซอฟต์แวร์ถูกต้อง ใช้ ทรัพยากรดิจิทัลตาม พระราชบัญญัติลิขสิทธิ์	1.ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ถูกต้องตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยการกระทำความผิด เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560 2.ใช้โปรแกรมที่มีใบอนุญาต ซอฟต์แวร์ถูกต้อง 3.ใช้ทรัพยากรดิจิทัลตาม พระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
	2. การวางแผน และออกแบบการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึง การวางแผนและออกแบบ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย สามารถใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศถูกต้อง ตามระเบียบและข้อบังคับของ องค์กร สามารถใช้งาน คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อ พ่วงถูกต้องตามฟังก์ชัน เหมาะสมกับงานที่ทำ และ แก้ไขปัญหาทั้งด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ได้	1.สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วงถูกต้อง ตามฟังก์ชันเหมาะสมกับงาน ที่ทำ 2.สามารถใช้เทคโนโลยี สารสนเทศถูกต้องตาม ระเบียบและข้อบังคับของ องค์กร 3.สามารถแก้ไขปัญหาทั้งด้าน ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้

ตาราง 7 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมบ่งชี้
องค์ประกอบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย คุณธรรม จริยธรรมและปลอดภัย	3. การมีจรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึงการมีจรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ครอบคลุมถึง ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จะนำมาใช้ วินัยในตัวเองและเคารพกฎเกณฑ์ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และใช้งานคอมพิวเตอร์ถูกต้องตาม จริยธรรมในการใช้คอมพิวเตอร์	1. ตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จะนำมาใช้ 2. มีวินัยในตัวเองและเคารพกฎเกณฑ์ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3. ใช้งานคอมพิวเตอร์ถูกต้องตาม จริยธรรมในการใช้คอมพิวเตอร์

#### 1.8.2.4 องค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน

นักวิชาการแสดงทัศนะเกี่ยวกับองค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน ดังนี้

1. อุบลรัตน์ หรือวรรณ (2557, หน้า 151) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกับการเรียนการสอน ไว้ดังนี้ 1) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาทักษะการคิดและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน 2) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินและวัดผล

2. Commission on Information and Communications Technology (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ หรือวรรณ, 2557, หน้า 149-150) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน ไว้ดังนี้ 1) ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาทักษะการคิดและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน 2) ค้นหาและวิเคราะห์สารสนเทศและสื่อต่างๆ ที่นำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารกับผู้เรียน 3) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่เปิดกว้างและยืดหยุ่น เพื่อเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน 4) สามารถประเมินผล

การบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศกับการเรียนการสอน เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงการเรียนการสอน 5) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารและรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศได้

3. กนก อ้นถาวร (2556, หน้า 215) กล่าวถึง สื่อการสอน ประกอบด้วย 1) สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการนำเสนอผลงานและประกอบการสอน 2) สามารถใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับการพิมพ์และจัดเก็บเอกสาร 3) เป็นผู้นำในการสนับสนุนการใช้สื่อนวัตกรรมและการเรียนรู้แบบต่อเนื่องในสังคมของสถาบันฯ 4) สามารถจัดเก็บและสืบค้นความรู้ด้วยไอซีที 5) สามารถบูรณาการสื่อด้านไอซีทีที่กับมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาตามรายวิชาที่สอน 6) สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการผลิตสื่อการเรียนการสอน

4. The Teacher Technology Competency Committee (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร กาวินคำ และคณะ, 2559, หน้า 41-42) กล่าวถึงสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน ไว้ดังนี้ 1) มีความรู้เกี่ยวกับวิสัยทัศน์ด้านการสอน 2) มีความรู้เกี่ยวกับแผนการสอน

5. International Society for technology in Education (ISTE) หรือ สมาคมเทคโนโลยีในการศึกษานานาชาติ (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร กาวินคำ และคณะ, 2559, หน้า 42-43) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด ไว้ดังนี้ 1) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสนับสนุนการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 2) อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้ 3) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาทักษะและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

จากทัศนะของนักวิชาการข้างต้น สามารถสรุปองค์ประกอบย่อยด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน หมายถึง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อใช้ในกระบวนการเรียนการสอน การพัฒนาทักษะการคิดและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินผลและวัดผลการสอนของผู้เรียน

ตาราง 8 สังเคราะห์องค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ  
การสื่อสารในการเรียนการสอน

<p style="text-align: center;"><b>องค์ประกอบย่อย</b> <b>สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร</b> <b>ในการเรียนการสอน</b></p>	1. อับลิตชัน หรือ นวัตกรรม (2557)	2. CI and CT (อ้างถึงใน อับลิตชัน หรือ นวัตกรรม (2557))	3. กนก อันถาวร (2556)	4. IT Competencies (อ้างถึงใน วิทยุพัทธ์ กานันต์ และคณะ (2559))	5. ISTE (อ้างถึงใน วิทยุพัทธ์ กานันต์ และคณะ (2559))	ความถี่	องค์ประกอบที่ต้องการ
1. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาทักษะการคิดและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน	√	√			√	3	√
(ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาทักษะการคิดและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน)		*					
(ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาทักษะและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน)					*		
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินและวัดผล สามารถประเมินผลการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศกับการเรียนการสอน เพื่อนำ ผลการประเมิน มาปรับปรุงการเรียนการสอน	√	√				2	√
3. ค้นหา และวิเคราะห์สารสนเทศและสื่อต่างๆ ที่นำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการ สื่อสารกับผู้เรียน		√					
4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจัด สภาพแวดล้อมทางการเรียนที่เปิดกว้าง และยืดหยุ่น เพื่อเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน		√					
5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร และรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศได้		√				2	√
(สามารถจัดเก็บและสืบค้นความรู้ด้วยไอซีที)			*				



ตาราง 8 (ต่อ)

<p style="text-align: center;"><b>องค์ประกอบย่อย</b> <b>สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร</b> <b>ในการเรียนการสอน</b></p>	1.อุบลรัตน์ ตรีฉนวนวรรณ (2557)	2.CI and CT(อ้างถึงใน อุบลรัตน์ ตรีฉนวนวรรณ (2557)	3.กนก อ้นถาวร (2556)	4.ITCompetencies(อ้างถึงใน ภิญญาพัชร กากินคำ และคณะ (2559)	5.ISTE(อ้างถึงใน ภิญญาพัชร กากินคำ และคณะ (2559)	ความถี่	องค์ประกอบที่ต้องการ
6. สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการนำเสนอผลงานและประกอบการสอน			√			1	
7. สามารถใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับการพิมพ์และจัดเก็บเอกสาร			√			1	
8. เป็นผู้นำในการสนับสนุนการใช้สื่อนวัตกรรมและการเรียนรู้แบบต่อเนื่องในสังคมของสถาบันฯ			√			1	
9. สามารถบูรณาการสื่อด้านไอซีทีที่กับมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาตามรายวิชาที่สอน			√			1	
10. สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการผลิตสื่อการเรียนการสอน			√			1	
11. มีความรู้เกี่ยวกับ วิสัยทัศน์ด้านการสอน				√		1	
12. มีความรู้เกี่ยวกับแผนการสอน				√		1	
13. อำนวยความสะดวก แก่ผู้เรียนในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้					√		
14. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสนับสนุนการเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง					√	1	

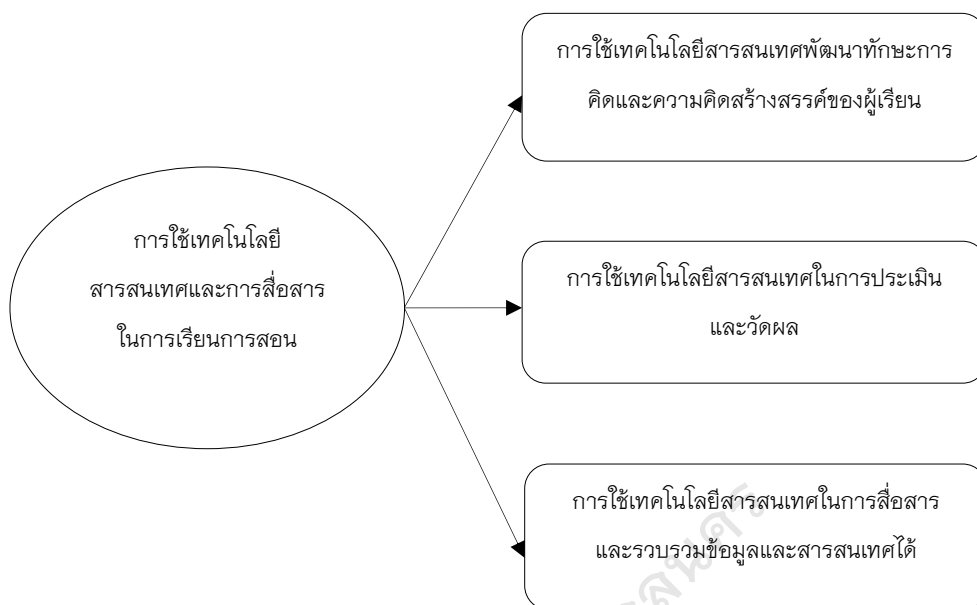
จากตาราง 8 ผู้วิจัยพิจารณาเห็นว่าองค์ประกอบบางตัวมีความหมายเหมือนกัน แต่นักวิชาการเรียกชื่อต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงรวมองค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกันแต่เรียกชื่อแตกต่างกันแล้วตั้งชื่อใหม่ที่เป็นกลาง หรือเลือกใช้ชื่อขององค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง ดังนี้

1. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาทักษะการคิดและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกันมีดังนี้ 1) ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาทักษะการคิดและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน 2) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาทักษะและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน รวมความถี่ 3

2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินและวัดผล องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) สามารถประเมินผลการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศกับการเรียนการสอนเพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงการเรียนการสอน รวมความถี่ 2

3. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารและรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศได้ องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) สามารถจัดเก็บและสืบค้นความรู้ด้วยไอซีที รวมความถี่ 2

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 40 ขึ้นไป (ความถี่ตั้งแต่ 2) ในการคัดสรรองค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน ได้ 3 องค์ประกอบ คือ 1) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาทักษะการคิดและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน 2) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินและวัดผล 3) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารและรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศได้ ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 องค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน

องค์ประกอบสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน หมายถึง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อใช้ในกระบวนการเรียนการสอน การพัฒนาทักษะการคิดและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินผลและวัดผล การสอนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

1. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาทักษะการคิดและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและในชีวิตประจำวัน สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการออกแบบและสร้างชิ้นงานเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบของสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจัดสภาพแวดล้อมและประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินและวัดผล สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจัดทำแบบทดสอบความรู้ตามเนื้อหาวิชา ใช้โปรแกรมตารางคำนวณคำนวณผลการเรียนของผู้เรียนได้อย่างถูกต้องตามการประเมินและวัดผล ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติประเมินและวัดผลได้ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย ใช้ทรัพยากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียนในการประเมินผลผู้เรียนได้

3. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร และรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศได้ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นหา รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศได้ ใช้การติดต่อสื่อสารข้อมูลและสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร และรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศได้ถูกต้องตาม กฎ กติกา มารยาทในการใช้คอมพิวเตอร์

ดังนั้นสามารถสรุปนิยามและองค์ประกอบย่อย และพฤติกรรมบ่งชี้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน ดังตาราง 9

ตาราง 9 สรุปนิยามและองค์ประกอบย่อย และพฤติกรรมบ่งชี้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมบ่งชี้
องค์ประกอบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน	1. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาทักษะการคิดและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาทักษะการคิดและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน สามารถประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การออกแบบและสร้างชิ้นงาน รวมถึงการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบของสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ	1.สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและในชีวิตประจำวัน 2.สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการออกแบบและสร้างชิ้นงานเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ตาราง 9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมบ่งชี้
			3.สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบของสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ
			4.ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจัดสภาพแวดล้อมและประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
	2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินและวัดผล	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินและวัดผลสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย	1.สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจัดทำแบบทดสอบความรู้ตามเนื้อหาวิชา
			2.ใช้โปรแกรมตารางคำนวณ คำนวณ คำนวณผลการเรียนของผู้เรียนได้อย่างถูกต้องตามการประเมินและวัดผล
องค์ประกอบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน	2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินและวัดผล	สามารถวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียนในการประเมินผลผู้เรียน ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจัดทำแบบทดสอบความรู้ตามเนื้อหาวิชา และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการประเมินและวัดผลได้	3.ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติประเมินและวัดผลได้
			4.สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย
			5.ใช้ทรัพยากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียนในการประเมินผลผู้เรียนได้

ตาราง 9 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมบ่งชี้
	3. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร และรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศได้	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร และรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นหา รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศ รวมถึงการติดต่อสื่อสาร ข้อมูลและสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ตได้ถูกต้องตาม กฎ กติกา มารยาท	1. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นหา รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศได้ 2. ใช้การติดต่อสื่อสาร ข้อมูลและสารสนเทศผ่านอินเทอร์เน็ต 3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร และรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศได้ถูกต้องตาม กฎ กติกา มารยาทในการใช้คอมพิวเตอร์

1.8.2.5 องค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

นักวิชาการแสดงทักษะเกี่ยวกับองค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ ดังนี้

1. อุบลรัตน์ ทรินวรรณ (2557, หน้า 151) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาตนเองและวิชาชีพ ไว้ดังนี้ 1) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพ 2) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษา 3) แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญกับเพื่อนร่วมอาชีพ เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา

2. Commission on Information and Communications Technology (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ ทรินวรรณ, 2557, หน้า 149-150) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ ไว้ดังนี้ 1) มีความมุ่งมั่นในการสำรวจและเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ 2) มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศใน

การพัฒนาและปรับปรุงนวัตกรรม 3) แบ่งปันประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาวิชาชีพต่อไป

3. The Teacher Technology Competency Committee (อ้างถึงใน ฎิญาพัชร กาวินคำ และคณะ, 2559, หน้า 41-42) กล่าวถึง สมรรถนะด้านการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาอาชีพและผลิตผลงาน ไว้ดังนี้ 1) ใช้โปรแกรมประมวลผล คำในการสร้างเอกสารได้ 2) ใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างภาพกราฟิกเพื่อใช้ประกอบใน เอกสารสื่อสารแนวคิด 3) ใช้โปรแกรมด้านฐานข้อมูลในการสร้าง จัดการ ดูแล เก็บ และค้นคืนสารสนเทศได้ 4) ใช้โปรแกรมตารางคำนวณในการทำงานที่ต้องการคำนวณ ได้ 5) ใช้โปรแกรมสื่อมัลติมีเดียในการนำเสนอแนวคิดได้ 6) ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตใน การสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้เรียนหรือผู้ร่วมงานได้

4. International Society for technology in Education (ISTE) (อ้างถึงใน ฎิญาพัชร กาวินคำ และคณะ, 2559, หน้า 42-43) หรือสมาคมเทคโนโลยีในการศึกษานานาชาติ กล่าวถึง สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาวิชาชีพ ไว้ดังนี้ 1) ใช้ทรัพยากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่องและการเรียนรู้ตลอดชีวิต 2) ประเมินการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง 3) ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลงานและทำผลงานให้ดีขึ้น 4) ใช้เทคโนโลยีเพื่อการติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกันกับเพื่อน ผู้ปกครอง และชุมชนเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากทัศนะของนักวิชาการข้างต้น สามารถสรุปองค์ประกอบย่อยด้านการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ หมายถึง การที่ครุมีความรู้ความสามารถในวิชาชีพของตนเอง และสามารถพัฒนาและปรับปรุงนวัตกรรมทางการศึกษาได้อย่างต่อเนื่อง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญกับเพื่อนร่วมวิชาชีพเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

ตาราง 10 สัเคราะห์องค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ  
การสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

<p style="text-align: center;"><b>องค์ประกอบย่อย</b> <b>สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร</b> <b>ในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ</b></p>	1.อุปสรรคต้น หรือบรรณ (2557)	2.CI and CT (อ้างถึงใน อุปสรรคต้น หรือบรรณ (2557)	3.TTCompetencies (อ้างถึงใน ภาณูญพัชร์ กากินคำ และคณะ (2559)	4.ISTE (อ้างถึงใน ภาณูญพัชร์ กากินคำ และคณะ (2559)	ความถี่	องค์ประกอบที่ตองการ
1. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพ	√			√	2	√
(ใช้ทรัพยากรเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง และการเรียนรู้)				*		
2ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา	√	√		√	3	√
(มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาและปรับปรุงนวัตกรรม)		*				
(ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลงาน และทำผลงานให้ดีขึ้น)				*		
3. แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญกับเพื่อนร่วมอาชีพเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา	√	√			2	√
(แบ่งปันประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาวิชาชีพต่อไป)		*				
4. มีความมุ่งมั่นในการสำรวจและเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ		√			1	
5. ใช้โปรแกรมประมวลผลคำในการสร้างเอกสารได้			√		1	
6. ใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างภาพกราฟิกเพื่อใช้ประกอบในเอกสารสื่อสารแนวคิด			√		1	



ตาราง 10 (ต่อ)

องค์ประกอบย่อย สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ	1.อับลรัตน์ หรือบรรณ (2557)	2.CI and CT (อ้างถึงใน อับลรัตน์ หรือบรรณ (2557)	3.TTCompetencies (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร กากินคำ และคณะ (2559)	4.ISTE (อ้างถึงใน ภิญญาพัชร กากินคำ และคณะ (2559)	ความถี่	องค์ประกอบที่ต้องการ
	7. ใช้โปรแกรมด้านฐานข้อมูลในการสร้าง จัดการ ดูแล เก็บ และค้นคืนสารสนเทศได้			√		1
8. ใช้โปรแกรมตารางคำนวณ ในการทำงานที่ต้องการคำนวณได้			√		1	
9. ใช้โปรแกรมสื่อมัลติมีเดียในการนำเสนอแนวคิดได้			√		1	
10. ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้เรียนหรือผู้ร่วมงานได้			√		1	
11. ประเมินการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง				√	1	
12.ใช้เทคโนโลยีเพื่อการติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกันกับเพื่อน ผู้ปกครอง และชุมชน เพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน				√	1	

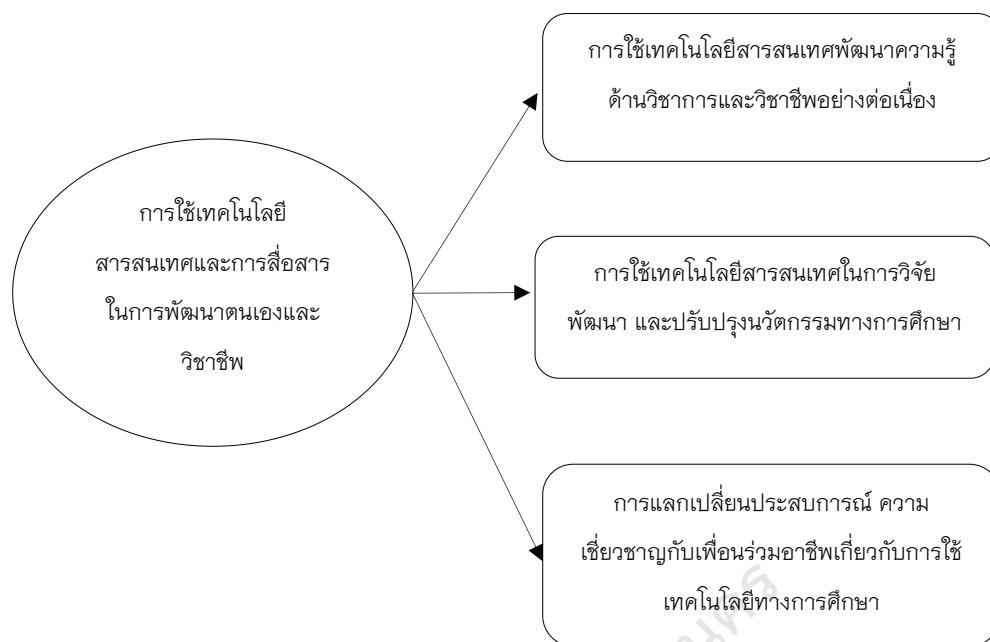
จากตาราง 10 ผู้วิจัยพิจารณาเห็นว่าองค์ประกอบบางตัวมีความหมายเหมือนกัน แต่นักวิชาการเรียกชื่อต่างกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงรวมองค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกันแต่เรียกชื่อแตกต่างกันแล้วตั้งชื่อใหม่ที่เป็นกลาง หรือเลือกใช้ชื่อขององค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง ดังนี้

1. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพ 2) ใช้ทรัพยากรเทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่องและการเรียนรู้ รวมความถี่ 2

2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิจัยพัฒนา และปรับปรุงนวัตกรรมทางการศึกษา องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา 2) มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาและปรับปรุงนวัตกรรม 3) ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลงานและทำผลงานให้ดีขึ้น รวมความถี่ 3

3. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญกับเพื่อนร่วมอาชีพเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกัน มีดังนี้ 1) แบ่งปันประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาวิชาชีพต่อไป รวมความถี่ 2

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 40 ขึ้นไป (ความถี่ตั้งแต่ 2) ในการคัดสรรองค์ประกอบย่อยสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพได้ 3 องค์ประกอบ คือ 1) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง 2) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิจัยพัฒนา และปรับปรุงนวัตกรรมทางการศึกษา 3) แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญกับเพื่อนร่วมอาชีพเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 องค์ประกอบย่อยด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

องค์ประกอบย่อยด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ หมายถึง การที่ครูมีความรู้ความสามารถในวิชาชีพของตนเอง และสามารถพัฒนาและปรับปรุงนวัตกรรมทางการศึกษาได้อย่างต่อเนื่อง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญกับเพื่อนร่วมวิชาชีพเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

1. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพอย่างต่อเนื่องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศศึกษา ค้นคว้าจากสื่อทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ เพื่อพัฒนาความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพ เข้าร่วมเครือข่ายสื่อสังคมออนไลน์ทางการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประมวลผลความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพและนำไปใช้

2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิจัยพัฒนา และปรับปรุงนวัตกรรมทางการศึกษา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนางานวิจัยทางการศึกษา ได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาและสร้างสื่อนวัตกรรมทางการศึกษาได้ เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาและสร้างนวัตกรรมได้อย่างเหมาะสม นำความรู้ที่ได้จากการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมมาใช้ในการเรียนการสอนได้

3. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญกับเพื่อนร่วมอาชีพ  
 เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา แลกเปลี่ยนประสบการณ์/ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับ  
 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้เทคโนโลยี  
 สารสนเทศเพื่อการติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกันกับเพื่อนร่วมอาชีพเพื่อการเรียนรู้  
 ของผู้เรียน

ดังนั้น สามารถสรุปนิยามและองค์ประกอบย่อย และพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการใช้  
 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ ดังตาราง 11

ตาราง 11 สรุปนิยามและองค์ประกอบย่อย และพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการใช้เทคโนโลยี  
 สารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมบ่งชี้
องค์ประกอบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ	1. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศศึกษา ค้นคว้าจากสื่อทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ เพื่อพัฒนาความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพ
		ศึกษา ค้นคว้าจากสื่อทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ เพื่อพัฒนาความรู้ เข้าร่วมเครือข่ายสื่อสังคมออนไลน์ทางการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ในการจัดการเรียนการสอน	2. เข้าร่วมเครือข่ายสื่อสังคมออนไลน์ทางการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ในการจัดการเรียนการสอน
		ทางการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ในการจัดการเรียนการสอน	3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประมวลความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพและนำไปใช้

ตาราง 11 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมบ่งชี้
	2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิจัยพัฒนา และปรับปรุงนวัตกรรมทางการศึกษา	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิจัยพัฒนา และปรับปรุงนวัตกรรมทางการศึกษา สามารถเลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาและสร้างสื่อ นวัตกรรมได้อย่างเหมาะสม และนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการเรียนการสอน	1.ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนางานวิจัยทางการศึกษาได้ 2.ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาและสร้างสื่อ นวัตกรรมทางการศึกษาได้ 3.เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนา และสร้างนวัตกรรมได้อย่างเหมาะสม 4.นำความรู้ที่ได้จากการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม มาใช้ในการเรียนการสอนได้
องค์ประกอบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ	3. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญกับเพื่อนร่วมอาชีพเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา	พฤติกรรมของครูที่แสดงถึงการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญกับเพื่อนร่วมอาชีพเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา การเผยแพร่ผลงานเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต การติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกันกับเพื่อนร่วมอาชีพเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน	1.เผยแพร่ผลงานเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต 2.แลกเปลี่ยนประสบการณ์/ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต 3.ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกันกับเพื่อนร่วมอาชีพเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

### 1.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขวัญชัย หายหัตถ์ (2556, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสมรรถภาพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 200 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ทั้งภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า (1) สมรรถภาพด้านความรู้ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ความรู้เกี่ยวกับการจัดการไฟล์และโฟลเดอร์ (2) สมรรถภาพด้านทักษะ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ (3) สมรรถภาพด้านคุณลักษณะ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ มีคุณลักษณะแนวความคิดรู้จักกาลเทศะ ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สายรุ่ง พิมจักร์ (2558, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ในศตวรรษที่ 21 ของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อวิเคราะห์ตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ในศตวรรษที่ 21 ของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร 2) เพื่อวิเคราะห์โมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ในศตวรรษที่ 21 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ในศตวรรษที่ 21 จำนวน 10 ท่าน กลุ่มตัวอย่างที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) จำนวน

539 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ คือ 1) แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ 2) แบบวัดสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในศตวรรษที่ 21 ของครูผู้สอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การแจกแจงความถี่ มัธยฐาน พิสัยระหว่างควอไทล์ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และ วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ในศตวรรษที่ 21 ของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร ได้ตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ในศตวรรษที่ 21 มี 3 ด้าน 55 ตัวบ่งชี้ ประกอบด้วย สมรรถนะด้านความรู้ 19 ตัวบ่งชี้ สมรรถนะด้านทักษะ 24 ตัวบ่งชี้ และสมรรถนะด้านเจตคติ 12 ตัวบ่งชี้ 2) ผลการวิเคราะห์โมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ในศตวรรษที่ 21 ของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร ทั้ง 3 ด้าน มีค่าเป็นบวก ตั้งแต่ .478 ถึง 0.969 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ดัชนี วัดระดับความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 125.194 ค่าความ น่าจะเป็น เท่ากับ .4531 ที่องศาอิสระ(df) เท่ากับ 124 ค่า CFI=1.000 ค่า TLI= 1.000 ค่า RMSEA=.004 ค่า SRMR= .031 แสดงว่าโมเดลมีความตรงเชิงโครงสร้าง

เทอดชัย บัวผาย (2558, บทคัดย่อ) ได้ศึกษารูปแบบการพัฒนาสมรรถนะด้านไอซีทีของครูผู้สอนรายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระดับประถมศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบ ตัวบ่งชี้และความต้องการพัฒนาสมรรถนะด้านไอซีทีของครูผู้สอนรายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับประถมศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2) พัฒนารูปแบบการพัฒนาสมรรถนะด้านไอซีทีของครูผู้สอน 3) ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น การวิจัยดำเนินการ 3 ระยะ ระยะที่ 1 วิเคราะห์องค์ประกอบ ตัวบ่งชี้ และความต้องการของการพัฒนาสมรรถนะด้านไอซีทีครูผู้สอนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูและบุคลากรทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาในเขตตรวจราชการที่ 7 กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 316 คน และ

กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความต้องการพัฒนาสมรรถนะด้านไอซีทีของครูผู้สอน จำนวนเพื่อจัดลำดับความสำคัญในการพัฒนา จำนวน 181 คน ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบ การพัฒนาสมรรถนะ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบ จำนวน 9 คน ระยะที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ครูผู้สอน จำนวน 30 คน เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบสอบถามองค์ประกอบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีของครูผู้สอน แบบสอบถาม ความต้องการพัฒนาสมรรถนะด้านไอซีทีของครูผู้สอน แบบประเมินรูปแบบการพัฒนา สมรรถนะด้านไอซีทีของครูผู้สอน แบบประเมินคุณภาพผลงาน และ แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ คือ สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t-test (Dependent Sample) ผลการวิจัย พบว่า 1) สมรรถนะด้านไอซีทีของครูผู้สอน มี 5 องค์ประกอบ 53 ตัวบ่งชี้และครูผู้สอน มีความต้องการพัฒนาสมรรถนะด้านไอซีที อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}=3.81, S.D.=0.42$ ) 2) ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาสมรรถนะด้านไอซีทีของครูผู้สอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรม การประเมินผล เทคนิคพี่เลี้ยง เครือข่ายสังคมออนไลน์ ส่วนกิจกรรมการอบรมตามรูปแบบมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นสนใจ ปัญหา ขั้นศึกษาข้อมูล ขั้นการนำมาใช้ ขั้นสำเร็จผล งานวิจัยนี้ได้นำองค์ประกอบที่ 1 ได้แก่ สมรรถนะด้านการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน ซึ่งมีจำนวน 13 ตัวบ่งชี้ พัฒนาหลักสูตรอบรมจำนวน 5 หน่วย ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.46, S.D. = 0.62$ ) และผลการประเมินความเหมาะสมของ หลักสูตรอบรมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.58, S.D. = 0.50$ ) 3) ผลการทดลองใช้ รูปแบบที่พัฒนาขึ้น พบว่า รูปแบบมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 77.93/76.78 ผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คุณภาพ ผลงานของกลุ่มตัวอย่างเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.34, S.D. = 0.52$ ) และ ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อรูปแบบอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.24, S.D. = 0.75$ )

วณิชชา สาคา (2558, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การวิเคราะห์สมรรถนะด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นครูที่ เลี้ยงกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายปฏิบัติการสถานศึกษา อาจารย์นิเทศวิชาเอกและอาจารย์นิเทศ



ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่มีประสบการณ์ดูแลนักศึกษาปฏิบัติการสอน สถานศึกษาอย่างน้อย 1 ปี จำนวน 830 คน และจัดส่งแบบสอบถามทั้งหมด 830 ชุด ได้กลับคืนมา 580 ชุด คิดเป็นร้อยละ 70% การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ผลการศึกษา พบว่าองค์ประกอบของสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบมี 5 สมรรถนะ 29 ตัวแปร ได้แก่ (1) สมรรถนะการเลือกใช้นวัตกรรมการเรียนการสอน 6 ตัวแปร (2) สมรรถนะการออกแบบนวัตกรรมการเรียนการสอน 6 ตัวแปร (3) สมรรถนะสร้างและปรับปรุงนวัตกรรมการเรียนการสอน 6 ตัวแปร (4) สมรรถนะการพัฒนาเทคโนโลยีและสารสนเทศ 7 ตัวแปร (5) สมรรถนะการแสวงหาแหล่งเรียนรู้ 4 ตัวแปร

ปาริชาติ เกษัชชา (2558, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาสมรรถนะครูผู้นำด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและพัฒนาสมรรถนะครูผู้นำด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้งานวิจัยครั้งนี้ได้มาโดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selected) จากครูแกนนำของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 20 คน การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์แนวคิดของ David C. McClelland (1973, pp. 11-12) มาใช้เป็นการสังเคราะห์และพัฒนาสมรรถนะครูผู้นำด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ในครั้งนี้ โดยแบ่งสมรรถนะออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT Competency) และสมรรถนะด้านความเป็นผู้นำ (Leadership Competency) มีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณลักษณะ เครื่องมือที่ใช้มี 2 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่เป็นนวัตกรรม ได้แก่ คู่มือสำหรับการฝึกอบรม คู่มือสำหรับการนิเทศ ติดตาม 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินสมรรถนะ แบบทดสอบก่อนและหลังการพัฒนา แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน แนวทางการสนทนากลุ่ม การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิตินอนพาราเมตริก (Nonparametric Statistics) และการวิเคราะห์เชิงคุณลักษณะใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

(Content Analysis) ผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะครูผู้นำด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT competency) ประกอบด้วย 1) การเป็นผู้รอบรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ได้แก่ ความสามารถในการเข้าถึงและใช้สารสนเทศ การมีวิจรณ์ญาณและรู้เท่าทันสารสนเทศ การมีคุณธรรม และจริยธรรมในการเข้าถึงและใช้สารสนเทศ 2) การเป็นผู้รู้ทันไอซีที (ICT Literacy) ได้แก่ การใช้ภาษาที่ใช้กับคอมพิวเตอร์/เทคโนโลยี การใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ การใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ การใช้งานเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และ 3) การเป็นผู้รู้ทางเทคโนโลยี (Technological Literacy) ได้แก่ ความสามารถในการออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้และประสบการณ์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนทักษะในศตวรรษที่ 21 ความสามารถในการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ และส่วนที่ 2 สมรรถนะด้านความเป็นผู้นำ (Leadership Competency) ได้แก่ ความเป็นครูผู้นำ การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ การเป็นผู้ได้รับการยอมรับ การวิสัยทัศน์ ร่วมการรวมตัวกันเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ และผลการพัฒนาสมรรถนะ พบว่า สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 หลังการพัฒนาของครูผู้นำสูงกว่าก่อนการพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ครูผู้นำมีสมรรถนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับศตวรรษที่ 21 โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือหลังการเรียนรู้ระหว่างปฏิบัติงานหลังพัฒนาสูงกว่าก่อนการเรียนรู้ระหว่างปฏิบัติงาน ครูผู้นำมีความพึงพอใจต่อการพัฒนาสมรรถนะอยู่ในระดับมากที่สุด

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารนั้น สรุปได้ว่าสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ มีความสำคัญกับครูผู้สอนคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก เนื่องจากครูต้องมีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการปฏิบัติงานให้ประสบผลสำเร็จ

## ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้

### 2.1 ความหมายของตัวบ่งชี้

Johnstone (1981, p.102) ได้ให้ความหมายตัวบ่งชี้ไว้ว่า หมายถึง สารสนเทศที่บ่งบอกปริมาณเชิงสัมพันธ์หรือสภาวะสิ่งที่มีอยู่ใดในเวลาใดเวลาหนึ่ง ตัวบ่งชี้ไม่จำเป็นต้องบ่งบอกสภาพที่เจาะจง หรือชัดเจนแต่จะบ่งบอกหรือสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการหรือทางที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ รวมทั้งบอกถึงการบรรลุวัตถุประสงค์ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น ซึ่งอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคตโดยตัวบ่งชี้จะเป็นชื่ออย่างกว้างๆ ถึงสภาวะหรือสภาพการณ์ที่เราสนใจเขาไปตรวจสอบ

พจนานุกรมออกฟอร์ด (เอ็ดมัวร์ หลินเจริญ, 2547, หน้า 10) ได้ระบุความหมายของตัวบ่งชี้ไว้ว่า ตัวบ่งชี้เป็นสิ่งที่ชี้หรือบอกทิศทางไปยังสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Indicator as that which points out or directs attention to something)

วรภัทร ภูเจริญ (2550, หน้า 9-12) ได้สรุปเรื่องของตัวบ่งชี้ไว้ดังนี้

Indicator คือ ตัวบ่งชี้ ดัชนีวัดผล เครื่องบ่งบอกและ Performance คือ สมรรถนะ ชัดความสามารถ สิ่งที่แสดงออก ผลการดำเนินการ

ตัวบ่งชี้เป็นการวัดผลทั้งที่เป็นรูปธรรม และนามธรรมใช้ได้ในทุกองคกร ซึ่งตัวบ่งชี้ นั้น ถูกนำมาใช้เพื่อให้ผู้บริหารได้ทราบถึงขีดความสามารถ สมรรถนะความคืบหน้า คุณภาพ ปริมาณของกิจกรรมต่างๆ ที่ได้ทำไปตามแผนหรือตามยุทธศาสตร์และมักเป็นตัวสะท้อน (Reflect) วากิจกรมต่างๆ ในองคกรได้เป็นไปตามแผนตามยุทธศาสตร์ต่างๆ ที่วางไว้หรือไม่

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2551, หน้า 6-7) ได้สรุปไว้ว่าตัวบ่งชี้ หมายถึง ตัวแปรประกอบหรือองค์ประกอบที่มีค่าแสดงถึงลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษา เฉพาะจุดหรือช่วงเวลาหนึ่ง ค่าของตัวบ่งชี้ระบุ/ บ่งบอกถึงสภาพที่ต้องการศึกษาเป็นองค์รวมอย่างกว้างๆ แต่มีความชัดเจนเพียงพอที่จะใช้ในการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อประเมินสภาพที่ต้องการศึกษาได้ และใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างจุดหรือช่วงเวลา ที่ต่างกันเพื่อให้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของสภาพที่ต้องการศึกษาได้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าตัวบ่งชี้ หมายถึง ตัวแปรประกอบหรือองค์ประกอบที่มีค่าแสดงถึงลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษา ณ ช่วงเวลาหนึ่ง ค่าของตัวบ่งชี้แสดง ระบุ บ่งบอกถึงสภาพที่ต้องการศึกษาเป็นองค์รวม แต่มีความชัดเจนเพียงพอที่จะใช้

ในการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพื่อประเมินสภาพที่ต้องการศึกษาได้ และใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เพื่อให้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของสภาพที่ต้องการศึกษาได้

## 2.2 ประเภทของตัวบ่งชี้

ตัวบ่งชี้แบ่งได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ซึ่งในที่นี้ใช้เกณฑ์แบ่งออกเป็น 7 กลุ่ม และแต่ละกลุ่มประกอบด้วยตัวบ่งชี้ประเภทต่างๆ ซึ่ง รัตนะ บัวสนธิ (2550, หน้า 205–208) ได้นำเสนอไว้พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

### 1. จำแนกตามวิธีการสร้าง ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 3 ประเภท ได้แก่

1.1 ตัวบ่งชี้ตัวแทน (Representative Indicators) ใช้สำหรับการทำวิจัยการบริหารและการวางแผน ตัวบ่งชี้ประเภทนี้จะเลือกใช้เพียงตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเพื่อสะท้อนหรือบ่งชี้ถึงระบบการศึกษา เช่น อัตราส่วนการเข้าศึกษาต่อเปอร์เซ็นต์ ค่าใช้จ่ายของผลิตภัณฑ์รวมของชาติต่อการศึกษา และอัตราส่วนการรู้หนังสือ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ดี ปัจจุบันนี้ไม่ค่อยนิยมนำมาใช้มากนัก เนื่องจากมีปัญหาเกี่ยวกับความตรงและความเที่ยง เพราะเหตุว่าการเลือกใช้เพียงตัวบ่งชี้ตัวเดียวไม่สามารถสะท้อนหรือบ่งชี้ถึงสิ่งนั้นๆ ได้อย่างแท้จริง

1.2 ตัวบ่งชี้เดี่ยว (Disaggregate Indicators) ตัวบ่งชี้เดี่ยว เป็นตัวบ่งชี้ที่อาศัยการนิยามตัวแปรแต่ละตัวที่เป็นอิสระจากกัน และแต่ละตัวก็บ่งชี้ลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษาเพียงเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง การจะใช้ตัวแปรเหล่านี้บ่งชี้ถึงสิ่งใดนั้นก็จะต้องใช้ตัวแปรย่อยๆ เหล่านี้รวมกันทั้งหมดเพื่อบ่งชี้ถึงสิ่งดังกล่าว ดังนั้นการวิเคราะห์และการนำเสนอตัวบ่งชี้ประเภทนี้จึงค่อนข้างยุ่งยาก เนื่องจากการมีตัวแปรย่อยมาก

1.3 ตัวบ่งชี้ประกอบ (Composite Indicators) ตัวบ่งชี้ลักษณะนี้เป็น การรวมตัวแปรทางการศึกษาหลายๆ ตัวเข้าด้วยกันเพื่อชี้บ่งชี้สภาพการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง การรวมตัวแปรเข้าด้วยกันจะทำการรวมตามน้ำหนักความสำคัญที่เป็นจริงของตัวแปรเหล่านั้น ทั้งนี้ในการตีความหมายของตัวบ่งชี้ประเภทนี้จะตีความในลักษณะเป็นภาพเฉลี่ยหรือเป็นกลางๆ ของตัวแปรดังกล่าว ตัวบ่งชี้ประเภทนี้ค่อนข้างนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เพราะมีความตรงและความเที่ยงสูง นอกจากนั้นยังให้สารสนเทศที่มีประโยชน์เป็นอย่างมากในการวางแผน กำกับ และประเมินทางการศึกษา

2. จำแนกตามการตีความหมายค่าตัวบ่งชี้ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 ตัวบ่งชี้แบบอิงกลุ่ม (Norm-referenced Indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ในระบบการศึกษาหนึ่งที่ดีความหมายโดยการนำไปใช้เปรียบเทียบกับระบบการศึกษาอื่นในช่วงเวลาเดียวกัน

2.2 ตัวบ่งชี้แบบอิงตนเอง (Self-referenced Indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ในระบบการศึกษาเดียวกันที่ดีความหมายโดยนำมาเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

3. จำแนกตามลักษณะนิยามของตัวบ่งชี้ แบ่งตัวบ่งชี้เป็น 2 ประเภท คือ

3.1 ตัวบ่งชี้แบบอัตนัย (Subjective Indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีการนิยามไว้มืดมน เนื่องจากยังขาดการศึกษาหรือมีความรู้ในเรื่องดังกล่าวนั้นไม่มากนัก การให้นิยามตัวบ่งชี้จึงเป็นการให้นิยามในการศึกษาเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อสื่อความกันในเรื่องนั้นโดยตรง การใช้ตัวบ่งชี้ประเภทนี้จำเป็นต้องพิจารณาให้รอบคอบ

3.2 ตัวบ่งชี้แบบปรนัย (Objective Indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่ได้รับการนิยามไว้อย่างชัดเจน และมักเป็นตัวบ่งชี้ใช้ในระบับนานาชาติเกี่ยวกับการเปรียบเทียบหรือติดตามระบบการศึกษาของประเทศต่างๆ

4. จำแนกตามลักษณะค่าของตัวบ่งชี้ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

4.1 ตัวบ่งชี้สัมบูรณ์ (Absolute Indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ค่าของมันบอกปริมาณที่แท้จริงและมีความหมายในตัวเอง เช่น จำนวนโรงเรียน จำนวนนักเรียน เป็นต้น

4.2 ตัวบ่งชี้สัมพัทธ์หรืออัตราส่วน (Relative or Ratio Indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ค่าเป็นปริมาณเทียบเคียงกับค่าอื่นๆ เช่น จำนวนนักเรียนต่อครูหนึ่งคน หรือจำนวนนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาต่ออาจารย์หนึ่งคน จะเห็นว่าตัวบ่งชี้สัมพัทธ์หรือตัวบ่งชี้อัตราส่วนก็คือตัวบ่งชี้สัมบูรณ์สองตัวนำมาเทียบเคียงกัน เพื่อบ่งชี้ถึงลักษณะบางอย่างนั่นเองดังตัวอย่าง จำนวนนักเรียนต่อครูหนึ่งคนนั้นก็เป็นตัวบ่งชี้เพื่อบ่งบอกถึงลักษณะความเหมาะสมของอัตรากำลังข้าราชการครู เป็นต้น

5. จำแนกตามลักษณะของตัวแปรที่ใช้สร้างตัวบ่งชี้ สามารถแบ่งได้เป็น 5 ประเภท และในแต่ละประเภทก็แบ่งเป็นประเภทย่อยๆ ของตัวบ่งชี้ได้ดังต่อไปนี้

5.1 จำแนกตามระดับการวัดตัวแปร หากจำแนกเช่นนี้ตัวบ่งชี้ก็จะประกอบด้วย 4 ประเภท คือ

5.1.1 ตัวบ่งชี้นามบัญญัติ (Nominal Indicators)

5.1.2 ตัวบ่งชี้เรียงอันดับ (Ordinal Indicators)

5.1.3 ตัวบ่งชี้มาตราส่วนหรืออันตรภาคชั้น (Interval Indicators)

5.1.4 ตัวบ่งชี้อัตราส่วน (Ratio Indicators)

5.2 จำแนกตามประเภทของตัวแปร ประกอบด้วย 2 ประเภท คือ

5.2.1 ตัวบ่งชี้สต็อก (Stock Indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงสถานะหรือปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (เช่น ระบบการศึกษา) ณ จุดใดจุดหนึ่ง

5.2.2 ตัวบ่งชี้การเคลื่อนไหว (Flow Indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงสถานะหรือปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะเป็นพลวัต ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

5.3 จำแนกตามคุณสมบัติทางสถิติของตัวแปร ถ้าจำแนกตามประเภทนี้ ตัวบ่งชี้จะ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

5.3.1 ตัวบ่งชี้ที่แจกแจง (Distribute Indicators) ซึ่งหมายถึง ตัวบ่งชี้ที่แสดงด้วยค่าสถิติประเภทที่มีการแจกแจงหรือการกระจาย เช่น สัมประสิทธิ์การกระจาย หรือพิสัย เป็นต้น

5.3.2 ตัวบ่งชี้ที่ไม่แจกแจง (Non-distribute Indicators) ได้แก่ ตัวบ่งชี้ที่แสดงด้วยค่าสถิติที่ไม่กระจายหรือเป็นค่ากลาง เช่น ค่าเฉลี่ย มัชฌิมหรือร้อยละ เป็นต้น

5.4 จำแนกตามทฤษฎีระบบ ถ้าใช้ทฤษฎีระบบเป็นเกณฑ์จำแนกตัวบ่งชี้ก็จะประกอบด้วย 3 ประเภท คือ

5.4.1 ตัวบ่งชี้ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Indicators) ได้แก่ ตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรในการดำเนินงานใดงานหนึ่ง เช่น การดำเนินงานทางการศึกษา ตัวบ่งชี้แบบนี้ก็ได้แก่ ร้อยละนักเรียนที่บิดามารดาประกอบอาชีพเกษตรกรรม ร้อยละงบประมาณด้านสาธารณสุขของโรงเรียน เป็นต้น

5.4.2 ตัวบ่งชี้ด้านกระบวนการ (Process Indicators) คือ ตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงกิจกรรมหรือวิธีการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ เช่น การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการศึกษา การจัดประชุมกรรมการสถานศึกษา เป็นต้น

5.4.3 ตัวบ่งชี้ด้านผลผลิต (Output Indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงผลสำเร็จของการดำเนินงานหรือดำเนินกิจกรรมใดๆ ซึ่งหมายรวมถึงผลกระทบผลลัพธ์ด้วย เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนร้อยละของนักเรียนที่ศึกษาต่อใน

สถาบันการศึกษาระดับสูง และความพึงพอใจของชุมชนผู้ปกครองที่มีต่อโรงเรียน

5.5 จำแนกตามลักษณะการใช้ตัวบ่งชี้ สารสนเทศเกี่ยวกับสภาพของระบบการศึกษาในรูปตัวบ่งชี้ทางการศึกษา ที่นำไปใช้ในกระบวนการบริหารจัดการและการพัฒนาการศึกษาโดยเฉพาะในด้านการวางแผน การกำกับติดตามและการประเมินผลทางการศึกษานั้น รวมถึงการใช้ตัวบ่งชี้เพื่อประโยชน์ในการดำเนินงานนั้น นักวิชาการสามารถนำไปใช้ได้สองลักษณะได้แก่ ใช้เพื่อบรรยายหรือแสดงให้เห็นถึงสภาพหรือระบบการศึกษาในปัจจุบันหรือของสิ่งนั้น และใช้เพื่อทำนายปรากฏการณ์ที่จะเกิดทางการศึกษาหรือของสิ่งนั้น ถ้าเป็นกรณีแรก เรียกว่า ตัวบ่งชี้แสดงความหมาย (Expressive Indicators) ในขณะที่กรณีหลังเรียกว่า ตัวบ่งชี้ทำนาย (Predictive Indicators)

วรภัทร ภูเจริญ (2550, หน้า 9-12) กล่าวว่าตัวบ่งชี้ สามารถจะแบ่งได้หลายลักษณะ เช่น

#### 1. แบ่งตามวัตถุประสงค์

1.1 เพื่อดูผลการดำเนินการ เพื่อจะดูความมีเรื่องใดที่ขาดตกบกพร่องเรื่องใดที่ทำแล้วไม่คุ้มเรื่องใดที่มีความเสี่ยงสูงยังสามารถควบคุม (Control) การบริหารได้ไหมและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง (Change) ได้ดีหรือไม่

1.2 เพื่อติดตามโครงการเพื่อดูภารกิจกรมต่างๆ เปรียบไปตามแผนหรือตามยุทธศาสตร์หรือไม่ จะได้ปรับแผนช่วยเหลือพัฒนาฯ ต่อไป

1.3 เพื่อเตือนภัย เช่น ดูแนวโน้ม หรือ Trend เช่น ประชากรที่เพิ่มขึ้น จำนวนผู้สูงอายุ บัณฑิตในสาขาต่างๆ ปริมาณน้ำแข็งที่ละลายจากขั้วโลก อุณหภูมิที่ร้อนขึ้นของโลก เป็นต้น

#### 2. แบ่งตามหน่วยงานที่ถูกวัด ก็จะมีหลายแบบ เช่น

2.1 แบบที่ใช้วัดผลหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง

2.2 แบบที่ใช้วัดผลการทำงานรวมของหลายๆ หน่วยงาน (Cross Function) ซึ่งเรียกว่า Cluster KPI หรือ KPI รวม

#### 3. แบ่งตามลักษณะการวัด

3.1 เชิงปริมาณ (Quantitative) จะวัดออกมาเป็นตัวเลข ซึ่งบ่อยครั้งนิยมวัดเป็นสัดส่วนเป็นร้อยละ เพราะวบางครั้งที่วัดเป็นตัวเลขนครมตาๆ อาจจะไม่

สะท้อนให้เห็นภาพที่ชัดเจน เช่น ปริมาณแรงงานต่างดาวในประเทศไทยเป็นตัวเลขนครมดา ซึ่งไม่ค่อยชัดแต่ถ้าเปลี่ยนเป็นปริมาณแรงงานต่างดาวในประเทศไทยที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี ปริมาณแรงงานต่างดาวในประเทศไทยที่มาจากประเทศที่พัฒนาแล้วเทียบกับประเทศที่กำลังพัฒนา เหลือปริมาณแรงงานต่างดาวในจังหวัดชายแดน ฯลฯ ตัวบ่งชี้ในเชิงปริมาณ แบบเป็นสัดส่วนจึงมักลงท้ายด้วยคำว่า ต่อเดือน ต่อปี ต่อต้นทุน ต่อยอดขาย เป็นต้น รวมถึงเป็นร้อยละ

3.2 เชิงคุณภาพ (Quality) เช่น แบ่งออกเป็นระดับ คือ “ดีมาก ดีปานกลาง พอใช้ ไม่ดี” ที่แบ่งแบบนี้เพราะเป็นดัชนีที่ยากต่อการวัดเป็นตัวเลขน เป็นเรื่องของนามธรรม (Subjective) ซึ่งอาจจะต้องใช้การวัดผลด้วยการสอบถาม สังเกต ทดสอบ ตัดสินด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3 เชิงความคืบหน้า (Milestone) คือ การวัดระดับความก้าวหน้าของโครงการไปถึงระยะไหนแล้ว ระยะ 1 หรือ ระยะ 5 ไตผ่านความสำเร็จที่เป็นจุดวัด (Milestone หลักกิโลเมตร) เช่น ตอนนีสามารถผลิตได้เกิน 100 ต้นต่อวันแล้ว เป็นต้น หรือบางที่อาจจะใช้ในเชิงเปรียบเทียบ (Benchmark) ในเชิงวิเคราะห์ความห่าง (Gap Analysis)

3.4 เชิงพฤติกรรม (Behavior) คือ วัดอุปนิสัยให้สอดคล้องกับเป้า เช่น แบ่งออกเป็นระดับ “สมัครเล่น มือใหม่ มีประสบการณ์ ชำนาญ ขั้นครู” เพราะการบริหารสมัยใหม่จะมีการวัดผลเชิงพฤติกรรม บทบาท นิสัย ทักษะต่างๆ ของคนในองค์กร โดยเฉพาะในการบริหารความรู้ (Knowledge Management) การบริหารองค์กรเรียนรู้ (Learning Organization) เป็นต้น

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2551, หน้า 7-8) ไตสรุปประเภทตัวบ่งชี้ได้ 7 แบบ ดังนี้

1. การจัดแยกประเภทตามทฤษฎีระบบ แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้ด้านปัจจัย (Input Indicators) ตัวบ่งชี้ด้านกระบวนการ (Process Indicators) และตัวบ่งชี้ด้านผลผลิต (Output Indicators)

2. การจัดแยกประเภทตามลักษณะนิยามของตัวบ่งชี้ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้แบบอัตนัย (Subjective Indicators) และตัวบ่งชี้แบบปรนัย (Objective Indicator)



3. การจัดแยกประเภทตามวิธีการสร้าง แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้ตัวแทน (Representative Indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่สร้างขึ้นจากตัวแปรเพียงตัวเดียวใหญ่เป็นตัวแทนตัวแปรอื่นๆ ตัวบ่งชี้แยก (Disaggregate Indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีสถานะคล้ายกับตัวแปร หรือตัวบ่งชี้ย่อย โดยที่ตัวบ่งชี้ย่อยแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน และบ่งชี้ลักษณะ หรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษาเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว การที่จะบ่งชี้สภาพองค์รวมจะต้องใช้ตัวบ่งชี้ย่อยทุกตัวรวมกันทั้งหมด ตัวบ่งชี้ประกอบ (Composite Indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่เกิดจากการรวมตัวแปรหลายๆ ตัวเข้าด้วยกัน โดยให้นำน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรตามที่เป็จริง ตัวบ่งชี้ชนิดนี้ให้สารสนเทศที่มีคุณค่า มีความเที่ยง และความตรงสูงกว่าตัวบ่งชี้สองประเภทแรก จึงเป็นโยบายชนตอการวางแผน การกำกับ ติดตาม และการประเมิน และเป็นที่ยอมรับกันมากในปัจจุบัน

4. การจัดแยกประเภทตามลักษณะตัวแปรที่ใช้สร้างตัวบ่งชี้ การจัดวิธีนี้แยกประเภทที่สำคัญได้ 3 วิธี วิธีแรก คือ การจัดแยกประเภทตัวบ่งชี้การศึกษาตามระดับการวัดของตัวแปร วิธีนี้จัดแยกได้เป็ 4 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้นามบัญญัติ (Nominal Indicators) ตัวบ่งชี้เรียงอันดับ (Ordinal Indicators) ตัวบ่งชี้ช่วงอัตราภาค (Interval Indicators) และตัวบ่งชี้อัตราส่วน (Ratio Indicators) วิธีที่สอง คือ การจัดแยกประเภทตัวบ่งชี้การศึกษาตามประเภทของตัวแปร วิธีนี้จัดแยกได้เป็ 2 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้สต็อก (Stock Indicators) และตัวบ่งชี้การไหล (Flows Indicators) วิธีที่สาม คือ การจัดแยกประเภทตามคุณสมบัติทางสถิติของตัวแปร วิธีนี้จัดแยกได้เป็ 2 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้เกี่ยวกับการแจกแจง (Distributive Indicators) เช่น สัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation) และตัวบ่งชี้ไม่เกี่ยวกับการแจกแจง (Non – Distributive Indicators) เช่น ค่าเฉลี่ยมัธยฐานของตัวแปร

5. การจัดแยกประเภทตามลักษณะค่าของตัวบ่งชี้ แบ่งได้เป็ 2 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้สัมบูรณ์ (Absolute Indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ค่าของตัวบ่งชี้บอกปริมาณที่แท้จริง และมีความหมายในตัวเอง คือ ตัวบ่งชี้สัมพัทธ์ หรือตัวบ่งชี้อัตราส่วน (Relative or Ratio Indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ค่าของตัวบ่งชี้เป็ปริมาณเทียบเคียงกับค่าอื่นๆ เช่น จำนวนนักเรียนต่อครู 1 คน สัดส่วนของครูวุฒิปริญญาโท

6. การจัดแยกประเภทตามฐานการเปรียบเทียบในการแปลความหมาย แบ่งได้เป็ 3 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้อิงกลุ่ม (Norm-referenced Indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีการแปลความหมายเทียบกับกลุ่ม ตัวบ่งชี้อิงเกณฑ์ (Criterion-referenced Indicators)

หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีการแปลความหมายเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และตัวบ่งชี้ของตน (Self-referenced Indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีการแปลความหมายเทียบกับสภาพเดิม ณ จุด หรือช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

7. การจัดแยกประเภทตามลักษณะการใช้ตัวบ่งชี้ แบ่งตามการใช้ตัวบ่งชี้ในการวิจัยได้ เป็น 2 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้แสดงความหมาย (Expressive Indicators) และตัวบ่งชี้ทำนาย (Predictive Indicators) และแบ่งตามการใช้ตัวบ่งชี้ในการกำกับโครงการได้เป็น 2 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้ผลการปฏิบัติ (Performance Indicator) และตัวบ่งชี้ตามข้อกำหนด (Compliance Indicator)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประเภทของตัวบ่งชี้สามารถแบ่งออกได้ตามความเหมาะสมและลักษณะของการดำเนินงานในแต่ละองค์กร ซึ่งในการจำแนกประเภทของตัวบ่งชี้้นั้นคุณลักษณะของตัวบ่งชี้ต้องมีลักษณะเป็นรูปธรรมสามารถวัดได้

### 2.3 คุณสมบัติของตัวบ่งชี้ที่ดี

คุณสมบัติของตัวบ่งชี้ที่ดี ซึ่ง ศิริชัย กาญจนวาสี (2550, หน้า 84-86) ได้นำเสนอไว้พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) ตัวชี้วัดที่ดีจะต้องบ่งชี้ได้ตามคุณลักษณะที่ต้องการวัดอย่างถูกต้องแม่นยำ ตัวบ่งชี้ที่สามารถชี้ได้แม่นยำตรงตามคุณลักษณะที่มุ่งวัดนั้นมีลักษณะ ดังนี้

1.1 มีความตรงประเด็น (Relevant) ตัวบ่งชี้ต้องชี้วัดได้ตรงประเด็น มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องของโดยตรงกับคุณลักษณะที่มุ่งวัด เช่น กระดาษลิทมัส เป็นตัวบ่งชี้สภาพความเป็นกรด/ด่างของสารละลาย GPA ใช้เป็นตัวบ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป เป็นต้น

1.2 มีความเป็นตัวแทน (Representative) ตัวบ่งชี้ต้องมีความเป็นตัวแทน คุณลักษณะที่มุ่งวัด หรือมีมุมมองที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญของคุณลักษณะที่มุ่งวัดอย่างครบถ้วน เช่น อุณหภูมิร่างกายเป็นตัวบ่งชี้สภาวะการมีไข้ของผู้ป่วย คุณภาพของผู้นำหน้าที่ประชาสัมพันธ์ สามารถชี้วัดด้วยลักษณะการให้สารสนเทศ ความรวดเร็วในการตอบสนองความต้องการ ลักษณะการพูดจา สีนหาทาทางของการให้บริการ เป็นต้น

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องบ่งชี้คุณลักษณะที่มุ่งวัดได้อย่างน่าเชื่อถือ คงเส้นคงวา หรือบ่งชี้ได้คงที่เมื่อทำการวัดซ้ำในช่วงเวลาเดียวกัน ตัวบ่งชี้ที่สามารถชี้ได้อย่างคงเส้นคงวา เมื่อทำการวัดซ้ำนั้น มีลักษณะดังนี้

2.1 มีความเป็นปรนัย (Objectivity) ตัวบ่งชี้ต้องชี้วัดได้อย่างเป็นปรนัย การตัดสินใจเกี่ยวกับค่าของตัวบ่งชี้ ควรขึ้นอยู่กับสถานะที่เป็นอยู่หรือคุณสมบัติของสิ่งนั้นมากกว่าที่จะขึ้นอยู่กับความรู้สึกตามอัตวิสัย เช่น การรับรู้ประสิทธิภาพของหลักสูตรกับอัตราการสำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาของหลักสูตร ต่างเป็นตัวบ่งชี้ตัวหนึ่งของคุณภาพหลักสูตร แต่อัตราการสำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาของหลักสูตรจะเป็นตัวบ่งชี้ที่วัดได้อย่างมีความเป็นปรนัยมากกว่าการรับรู้ประสิทธิภาพของหลักสูตร

2.2 มีความคลาดเคลื่อนต่ำ (Minimum Error) ตัวบ่งชี้ต้องชี้วัดได้อย่างมีความคลาดเคลื่อนต่ำ ค่าที่ได้จะต้องมาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น คะแนนผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์จากการตอบตามปฏิกริยาหรือสังเกตอย่างไม่เป็นทางการต่างเป็นตัวบ่งชี้ตัวหนึ่งของความสำเร็จของการฝึกอบรม แต่คะแนนผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบจะเป็นตัวบ่งชี้ที่เชื่อถือหรือมีความคลาดเคลื่อนจากการวัดต่ำกว่า

3. ความเป็นกลาง (Neutrality) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องบ่งชี้ด้วยความเป็นกลาง ปราศจากความลำเอียง (Bias) ไม่นิยมเอียงเขาข้างฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง ไม่นำมาโดยการเน้นการบ่งชี้เฉพาะลักษณะความสำเร็จ หรือความล้มเหลวหรือความไม่ยุติธรรม

4. ความไว (Sensitivity) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องมีความไวต่อคุณลักษณะที่มุ่งวัด สามารถแสดงความผันแปรหรือความแตกต่างระหว่างหน่วยวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน โดยตัวบ่งชี้จะต้องมีมาตรและหน่วยวัดที่มีความละเอียดเพียงพอ เช่น ตัวบ่งชี้ระดับการปฏิบัติไม่ควรมีความผันแปรที่แคบ เช่น ไม่ปฏิบัติ (0) และปฏิบัติ (1) แต่ควรมีระดับของการปฏิบัติที่มีการระบุความแตกต่างของคุณภาพอย่างกว้างขวางและชัดเจน เช่น ระดับ 0 ถึง 10 เป็นต้น

5. สะดวกในการนำไปใช้ (Practicality) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องสะดวกในการนำไปใช้ ใช้งานได้ และได้ผลโดยมีลักษณะดังนี้

5.1 เก็บข้อมูลง่าย (Availability) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องสามารถนำไปใช้วัดหรือเก็บข้อมูลได้สะดวก สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตรวจ นับ วัด หรือสังเกตได้ง่าย

5.2 แปลความหมายง่าย (Interpretability) ตัวบ่งชี้ที่ดีควรให้การวัดที่มีจุดสูงสุด และต่ำสุด เขาใจง่ายและสามารถสร้างเกณฑ์ตัดสินคุณภาพได้ง่าย Johnstone กล่าวไว้ว่า ตัวบ่งชี้ที่มีคุณภาพซึ่งจะใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารและการจัดการระบบการศึกษาควรมีคุณสมบัติที่สำคัญ 4 ประการ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2551, หน้า 15)

1. ตัวบ่งชี้ควรมีความทันสมัย ทันเหตุการณ์ เหมาะสมกับเวลาและสถานที่ สารสนเทศที่ได้จากตัวบ่งชี้ต้องสามารถบอกถึงสถานะ และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงหรือสภาพปัญหาที่จะเกิดขึ้น ในอนาคตได้ทันเวลาให้ผู้บริหารสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ทันเวลาที่

2. ตัวบ่งชี้ควรตรงกับความต้องการหรือจุดมุ่งหมายของการใช้งาน ตัวบ่งชี้ที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการกำหนดนโยบายการศึกษาไม่ควรจะมีลักษณะเป็นแบบเดียวกับตัวบ่งชี้ที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการบรรยายสภาพของระบบการศึกษา แต่อาจจะมีตัวบ่งชี้ย่อยบางตัวเหมือนกันได้

3. ตัวบ่งชี้ควรมีคุณสมบัติตามคุณสมบัติของการวัด คือ มีความตรง ความเที่ยง ความเป็นปรนัยและใช้ปฏิบัติได้จริง คุณสมบัติของนี้มีความสำคัญมากในการสร้างหรือการพัฒนาตัวบ่งชี้จึงต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ทุกครั้ง

4. ตัวบ่งชี้ควรมีกฎเกณฑ์การวัด (Measurement Rules) ที่มีความเป็นกลาง มีความเป็นทั่วไป และให้สารสนเทศเชิงปริมาณที่เปรียบเทียบกันได้ไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างจังหวัด ระหว่างเขตในประเทศใดประเทศหนึ่ง หรือ การเปรียบเทียบระหว่างประเทศ

## 2.4 ประโยชน์ของตัวบ่งชี้

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2545, หน้า 28–34) ได้รวบรวมความคิดของนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวถึงประโยชน์ของตัวบ่งชี้ เช่นจอห์นสโตน (Johnstone, 1981) เบอร์สตาเยน โอ๊กสและกีตัน (Burstein Oakes and Guiton, 1992) เรนนิสโนแลนและเรสนิค (Resnick Nolan and Resnick, 1995) สรุปได้ว่า ตัวบ่งชี้มีประโยชน์โดยตรงในด้านการ

บริหาร เพื่อใช้ในการกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษาใช้ในการวางแผนการ กำกับติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินงาน ใช้ในการประกันคุณภาพ ที่แสดงถึงความรับผิดชอบต่อหน้าที่และเป้าหมายที่ตรวจสอบได้ ทั้งยังสามารถใช้ในการ จัดลำดับและประเภทของการจัดการศึกษาได้

## 2.5 การพัฒนาตัวบ่งชี้

Johnstone (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2551, หน้า 8-15) ได้สรุปรวมขั้นตอน การพัฒนาตัวบ่งชี้การศึกษารวม 6 ขั้นตอน มีขั้นตอนแรกเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ การพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษา ขั้นตอนที่สองเป็นการนิยามตัวบ่งชี้ทางการศึกษา ขั้นตอนที่ สามเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นตอนที่สี่เป็นการสร้างตัวบ่งชี้ทางการศึกษา ขั้นตอนที่ห้า เป็นการตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ทางการศึกษา และขั้นตอนสุดท้ายเป็นการ นำเสนอรายงาน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

### 1. การกำหนดวัตถุประสงค์ (Statement of Purpose)

ในการพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษาขั้นตอนแรก นักวิจัยจำเป็นต้องมีการ กำหนด วัตถุประสงค์ของการพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษา นักวิจัยต้องทราบว่าจะ นำเอาตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นนั้นไป ใช้ประโยชน์ในด้านใดและอย่างไร วัตถุประสงค์สำคัญ ของการพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษา คือเพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพตัวบ่งชี้ที่ พัฒนาขึ้นเพื่อนำตัวบ่งชี้ที่พัฒนาได้ไปใช้ในประโยชน์ที่สำคัญ 3 ประการ คือ การบรรยาย สภาพของระบบการศึกษา การแสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระบบการศึกษา และ การเปรียบเทียบระบบการศึกษากับเกณฑ์ รวมทั้งเปรียบเทียบระหว่างระบบการศึกษา นอกจากนี้การใช้ประโยชน์ จากตัวบ่งชี้ทางการศึกษามีวัตถุประสงค์สำคัญในการบริหาร พัฒนา และการ วิจัยการศึกษาในด้านต่างๆ โดยตัวบ่งชี้ทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ ประโยชน์ที่ต่างกัน จะมีลักษณะต่างกัน ดังนั้น นักวิจัยจึงต้องกำหนดวัตถุประสงค์ในการ พัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษาให้ชัดเจนว่าจะพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์ ในด้านใด และการกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนย่อมส่งผลให้ได้ตัวบ ่งชี้ที่มีคุณภาพสูง และเป็นประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

### 2. การนิยาม (Definition) ตัวบ่งชี้ทางการศึกษา

การกำหนดนิยามตัวบ่งชี้ทางการศึกษาจะเป็นตัวชี้นำวิธีการที่จะต้องใช้ ในขั้นตอนต่อไปของกระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้การศึกษา นักวิจัยต้องกำหนดควยว่าตัวบ่งชี้ การศึกษาประกอบด้วยตัวแปรย่อยอะไร และรวมตัวแปรย่อยเป็นตัวบ่งชี้อย่างไร ดังนั้น

การกำหนดนิยามตัวบ่งชี้การศึกษา ประกอบด้วยการกำหนดรายละเอียด 3 ประการ ประการแรกคือ กำหนดส่วนประกอบ (Components) หรือตัวแปรย่อย (Components Variables) ของตัวบ่งชี้ทางการศึกษา ซึ่งต้องอาศัยความรู้จากทฤษฎีและประสบการณ์ ศึกษาตัวแปรย่อยที่เกี่ยวข้องของสัมพันธ์ (Related) และตรง (Relevant) กับตัวบ่งชี้ทางการศึกษา แล้วตัดสินใจว่าจะใช้ตัวแปรย่อยเหล่านั้นเป็นจำนวนเท่าใด และใช้ประเภทใดในการพัฒนา ตัวบ่งชี้ ประการที่สอง คือ การกำหนดวิธีการรวม (Combination Method) ตัวแปรย่อยของ ศึกษาและตัดสินใจเลือกวิธีการรวมตัวแปรย่อยเพื่อให้ได้ตัวบ่งชี้ทางการศึกษา ซึ่งโดยทั่วไป ทำได้ในสองรูปแบบ คือ การรวมตัวแปรย่อยด้วยการบวก (Addition) และคูณ (Multiplication) การกำหนดวิธีการรวมตัวแปรโดยทั่วไปการรวมตัวแปรมักจะนิยมใช้กันสองวิธี คือ การรวมทางพีชคณิต (Additive) และการรวมแบบทวีคูณ (Multiplicative) มีแนวคิด หลักการที่แตกต่างกัน ดังนี้

2.1 การรวมทางพีชคณิต (Additive) มีแนวคิดว่าตัวแปรแต่ละตัวสามารถ ทดแทน หรือชดเชยได้ด้วยตัวแปรอีกตัวหนึ่ง ซึ่งทำให้ได้ตัวบ่งชี้มีค่าไม่เปลี่ยนแปลง ดังสมการ

$$I = V1+V2$$

I คือ ตัวบ่งชี้

V1 คือ ค่าของตัวแปรที่ 1

V2 คือ ค่าของตัวแปรที่ 2

การรวมตัวแปรองค์ประกอบด้วยวิธีนี้ มีวัตถุประสงค์ประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ ระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไปว่ามีความแตกต่างกันที่หน่วยในเรื่องที่มุ่งศึกษา

2.2 การรวมแบบทวีคูณ (multiplicative) มีแนวคิดตรงกันข้ามกับ การรวมตัวแปรทางพีชคณิต คือ มีการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรตัวหนึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐาน ของตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ไม่สามารถทดแทนหรือชดเชยกันได้ กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นจะมีค่าสูงได้ต่อเมื่อตัวแปรองค์ประกอบทุกตัวมีค่าสูงทั้งหมด และตัวแปรองค์ประกอบแต่ละ ตัวต้องเสริมซึ่งกันและกันจึงจะส่งผลต่อค่าของตัวบ่งชี้ สมการการรวมแบบทวีคูณของตัว แปร V1 และ V2 เป็นดังนี้

$$I = V1.V2$$

การรวมตัวแปรแบบทวิคูณมักจะใช้เมื่อต้องการเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไปว่าระบบหนึ่งมีค่าตัวบ่งชี้สูงกว่าอีกระบบหนึ่งอยู่ที่เท่าหรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร

ประการที่สาม การกำหนดน้ำหนัก (Weight) การรวมตัวแปรย่อยเขาเป็นตัวบ่งชี้การศึกษา นักวิจัยต้องกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อย อาจกำหนดให้น้ำหนักเท่ากันหรือต่างกันก็ได้

การกำหนดรายละเอียดสามประการสำหรับการนิยามตัวบ่งชี้การศึกษา Johnstone อธิบายว่าทำได้ 3 วิธี คือ

1. การพัฒนาตัวบ่งชี้การศึกษาโดยการใช้นิยามเชิงปฏิบัติการ (Pragmatic Definition) การสร้างตัวแปรประเภทนี้ มักเป็นการคัดเลือกตัวแปรจำนวนหนึ่งเท่าที่หาได้ หรือที่มีอยู่มาใช้หรือชี้สภาพใดสภาพหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นลักษณะตัวบ่งชี้แทนหรือตัวบ่งชี้ผสม โดยการเลือกตัวแปรนั้นจะอาศัยดุลยพินิจ ข้อพิจารณาของผู้สร้างเองซึ่งต้องระมัดระวังและมีเหตุผลที่ดีในการเลือกสรรตัวแปร

2. การพัฒนาตัวบ่งชี้การศึกษาโดยอาศัยนิยามเชิงทฤษฎี (Theoretical Definition) สร้างโดยเลือกกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับสภาวะ หรือคุณลักษณะที่สนใจ แล้วจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรโดยการกำหนดน้ำหนักของตัวแปรตามเหตุผลหรือพื้นฐานทางทฤษฎีเพื่อสังเคราะห์ตัวแปรขึ้นเป็นตัวบ่งชี้

3. การพัฒนาตัวบ่งชี้การศึกษาโดยอาศัยนิยามเชิงประจักษ์ (Empirical Definition) สร้างโดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ในการจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของตัวแปร การกำหนดน้ำหนักของตัวแปร โดยใช้วิธีการทางสถิติเป็นหลัก เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ การจำแนกวิเคราะห์เป็นนิยามที่นักวิจัยกำหนด ว่าตัวบ่งชี้การศึกษาประกอบด้วยตัวแปรย่อยอะไร และกำหนดรูปแบบวิธีการรวมตัวแปรให้ใดตัวบ่งชี้ โดยมีทฤษฎี เอกสารวิชาการ หรืองานวิจัยเป็นพื้นฐาน มีความเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับกัน

เมื่อพิจารณาวิธีการนิยามตัวบ่งชี้ทั้ง 3 วิธีของ Johnstone ที่กล่าวข้างต้นเปรียบเทียบ กับวิธีการนิยามตัวแปร 2 วิธีที่ใช้ในการวิจัยทั่วไป จะเห็นได้ว่า Johnstone ให้ความสำคัญกับการนิยาม ระดับนามธรรมตามทฤษฎี หรือการนิยามโครงสร้างที่มีทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยเป็นพื้นฐานในการนิยาม วิธีการนิยามตัวบ่งชี้ทั้ง 3 วิธี โดยเฉพาะสองวิธีหลังของ Johnstone ล้วนแต่ต้องมีทฤษฎีเป็นหลักทั้งสิ้น จึงกล่าวได้ว่าการ

นิยามทุกวิธีในสวนของการกำหนดตัวแปรย่อย และการกำหนดวิธีการรวมตัวแปรเป็นนิยามโครงสร้างตามทฤษฎีทั้งสิ้น สวนการแบ่งประเภทวิธีการนิยามนั้นเป็นเพียงการแบ่งโดยใช้เกณฑ์มากำหนดว่าน้ำหนักตัวแปรย่อยจะใช้ทฤษฎี หรือขอมูลเชิงประจักษ์เท่านั้นสรุปได้ว่านิยามเชิงประจักษ์มีลักษณะเทียบเคียงได้กับนิยามเชิงทฤษฎี ต่างกันที่การกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อยในวิธีแรกใช้ทฤษฎี ส่วนในวิธีหลังใช้ขอมูลเชิงประจักษ์

### 3. การรวบรวมขอมูล (Data Collection)

ขั้นตอนการรวบรวมขอมูลในกระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้การศึกษา คือ การดำเนินการวัดตัวแปร ย่อยใดแก การสร้างเครื่องมือสำหรับวัด การทดลองใช้และปรับปรุงเครื่องมือ ตลอดจนการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การออกภาคสนามเพื่อใช้เครื่องมือเก็บขอมูล และการตรวจสอบคุณภาพขอมูลที่เป็นตัวแปรย่อยซึ่งจะนำมารวมเป็นตัวบ่งชี้การศึกษา

### 4. การสร้าง (Construction) ตัวบ่งชี้การศึกษา

นักวิจัยสร้างสเกลตัวบ่งชี้การศึกษาโดยนำตัวแปรย่อยที่ได้จากการรวบรวมขอมูลมาวิเคราะห์รวมให้ได้เป็นตัวบ่งชี้การศึกษาโดยใช้วิธีการรวมตัวแปรย่อย และกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อย ตามที่ได้นิยามตัวบ่งชี้การศึกษาไว้

### 5. การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Check) ตัวบ่งชี้การศึกษา

ตัวบ่งชี้การศึกษาที่มีคุณภาพควรมีคุณสมบัติที่สำคัญ 4 ประการ คือ ประการแรก ควรมีความทันสมัยเหมาะสมกับเวลา สถานที่ ต้องบอกถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง ประการที่สอง ตัวบ่งชี้การศึกษาควรตรงกับความต้องการหรือจุดมุ่งหมายของการใช้งาน ประการที่สาม ตัวบ่งชี้การศึกษาควรมีคุณสมบัติของการวัด คือ มีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเปนปรนัย และปฏิบัติได้จริง ประการสุดท้าย ตัวบ่งชี้การศึกษาควรมีเกณฑ์การวัดความเปนกลางทั่วไป และให้สารสนเทศเชิงปริมาณที่เปรียบเทียบกันได้ไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างจังหวัด ระหว่างเขตหรือการเปรียบเทียบระหว่างประเทศ

### 6. การจัดเขาบริบทและการนำเสนอรายงาน (Contextualization and Presentation)

หลังจากที่นักวิจัยได้สร้างและตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้การศึกษาแล้ว ต้องวิเคราะห์ขอมูลให้ไดคาของตัวบ่งชี้การศึกษาที่เหมาะสมกับบริบท (Context)



โดยอาจวิเคราะห์ตีความ แยกระดับตามเขตการศึกษา จังหวัด อำเภอ โรงเรียน หรือแยกตามประเภทของบุคลากร

รัตน์ะ บัณฑิต (2550, หน้า 208–225) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาตัวบ่งชี้และเทคนิคการพัฒนาตัวบ่งชี้สรุปโดยสังเขป ได้ดังนี้

### 1. ขั้นตอนการพัฒนาตัวบ่งชี้ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ ดังนี้

#### 1.1 ขั้นการสร้างตัวบ่งชี้ ในขั้นตอนการสร้างตัวบ่งชี้มี 5 ขั้นตอน ได้แก่

1.1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ ก่อนที่จะสร้างตัวบ่งชี้ใดๆ ก็ตาม ผู้สร้างตัวบ่งชี้จะต้องตอบตนเองให้ได้ว่าเบื้องต้นจะนำตัวบ่งชี้ที่จะสร้างไปใช้ประโยชน์ในเรื่องใดและนำไปใช้อย่างไร โดยเฉพาะตัวบ่งชี้ทางการศึกษานั้นก็มักจะนำไปใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการบรรยายสภาพของระบบการศึกษา การแสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระบบการศึกษา และการเปรียบเทียบระบบการศึกษากับเกณฑ์ตลอดจนการเปรียบเทียบระหว่างระบบการศึกษา การนำตัวบ่งชี้ไปใช้ตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันนี้ ย่อมทำให้ลักษณะตัวบ่งชี้ที่จะสร้างขึ้นแตกต่างกันไปด้วย

1.1.2 กำหนดนิยามของตัวบ่งชี้ การนิยามหรือให้ความหมายตัวบ่งชี้ที่มีลักษณะคล้ายกันกับการให้คำนิยามต่างๆ ในการวิจัยนั่นเอง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วก็จะให้นิยามได้ 3 แบบ ได้แก่

1) การให้นิยามเชิงทฤษฎี (Theoretical Definition) จะอาศัยทฤษฎีและข้อมูล แนวคิดต่างๆ จากเอกสารและงานวิจัยมาประกอบการให้นิยาม โดยที่นักวิจัยหรือผู้สร้างตัวบ่งชี้จะไม่ใช้ ประสบการณ์ส่วนตัวหรือความคิดเห็นมานิยาม หรือถ้าใช้ก็น้อยมาก การนิยามเชิงทฤษฎีจะเริ่มตั้งแต่การใช้ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยทำการคัดเลือกตัวแปรย่อย การรวมตัวแปรย่อยประกอบกันเขาเป็นตัวบ่งชี้ และการกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อยโดยอาศัยสูตร หรือโมเดลการสร้างตัวบ่งชี้ตามที่มีผู้พัฒนาไว้แล้ว

2) การให้นิยามเชิงประจักษ์ (Empirical Definition) เป็นการนิยามที่ต้องอาศัย ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยพื้นฐาน กำหนดนิยามว่าตัวบ่งชี้ดังกล่าวประกอบด้วยตัวแปรย่อยอะไร และวิธีการรวมตัวแปรย่อยให้เป็นตัวบ่งชี้ แต่จุดต่างอยู่ที่การกำหนดน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัวที่จะนำมารวมกันเป็นตัวบ่งชี้จะอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งการให้นิยามแบบนี้นิยมใช้กันมาก

3) การให้นิยามเชิงปฏิบัติการ (Pragmatic Definition) จะใช้ในกรณีที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรย่อยและตัวบ่งชี้ไว้แล้ว มีฐานข้อมูลหรือสร้างตัวแปรประกอบจากตัวแปรย่อยๆ หลายตัวไว้แล้ว โดยที่ในการนิยามนั้นก็ทำการคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้ขึ้นมาจำนวนหนึ่ง แล้วรวมเข้าด้วยกันเป็นตัวบ่งชี้โดยอาศัยพิจารณาของผู้อั้สร้างตัวบ่งชี้เป็นสำคัญ วิธีนิยามตัวบ่งชี้แบบนี้ไม่ค่อยจะนิยมใช้เพราะค่อนข้างจะมีจุดอ่อนมาก

1.1.3 การคัดเลือกตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งที่มุ่งศึกษาในขั้นตอนนี้จะต้องเริ่มด้วยการกำหนดคุณลักษณะของสิ่งที่มุ่งศึกษาให้ชัดเจน โดยอาศัยความรู้จากเอกสารงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของแล้วทำการคัดเลือกตัวแปรที่เกี่ยวข้องทั้งหมดหรือที่ครอบคลุมคุณลักษณะของสิ่งที่มุ่งศึกษามารวมสร้างเป็นองค์ประกอบหรือตัวบ่งชี้ของสิ่งดังกล่าว การคัดเลือกตัวแปรนี้สิ่งที่ต้องพึงระวังก็คือ การคัดเลือกตัวแปรหลายตัวที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง หรือตัวแปรที่มุ่งวัดคุณลักษณะเดียวกัน ถ้าเป็นเช่นนี้ไม่ควรจะเลือกหลายตัว แต่ควรจะเลือกนำมาใช้เฉพาะตัวใดตัวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่มุ่งศึกษาสูงกว่า หลังจากนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่มุ่งศึกษารองลงมาตามลำดับ

1.1.4 การกำหนดวิธีการรวมตัวแปร วิธีการที่ใชรวมตัวแปรเพื่อกำหนดตัวบ่งชี้หรือองค์ประกอบเข้าด้วยกันนิยมใช้อยู่ 2 วิธี ได้แก่

1) การรวมทางพีชคณิตแบบบวก (Additive) จะทำได้เมื่อตัวแปรทุกตัวมีความสำคัญเท่ากันและสามารถให้ทดแทนกันได้ และเมื่อนำมาใช้ทดแทนกันแล้วก็ไม่ทำให้ค่าตัวบ่งชี้ที่แปรเปลี่ยนไป

2) การรวมแบบคูณ (Multiplication) วิธีนี้มีข้อดกลงเบื้องต้นที่สำคัญ คือ การเปลี่ยนแปลงของค่าตัวแปรหนึ่งขึ้นอยู่กับอีกตัวแปรหนึ่ง ซึ่งตัวแปรทั้งสองไม่สามารถนำมาใช้ทดแทนกันได้ กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นจะมีค่าสูงได้ก็ต่อเมื่อตัวแปรทั้งหมดมีค่าสูงและแต่ละตัวจะต้องเสริมซึ่งกันและกันจึงจะส่งผลต่อค่าตัวบ่งชี้

1.1.5 การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรทำได้ 2 วิธี คือ กำหนดน้ำหนัก ความสำคัญของตัวแปรให้เท่า (Equal Weight) ซึ่งการกำหนดน้ำหนักให้แตกต่างกันนี้อาจพิจารณา ความสำคัญของตัวแปรโดยใช้เวลา (Time Taken) และค่าใช้จ่าย (Cost) ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรเป็นเกณฑ์พิจารณา หรืออาจใช้วิธีการอื่นๆ ก็ได้ เช่น การตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญ (Empirical Data) วิธีการนี้จะใช้เทคนิคทางสถิติวิเคราะห์

ขอมูลเพื่อกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรแต่ละตัว เช่น อาจใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) การวิเคราะห์การจำแนก (Discriminate Analysis) และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล (Canonical Correlation Analysis) เป็นต้น ทั้งนี้แนะนำให้ควรใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ทำการวิเคราะห์

1.2 ขั้นการตรวจสอบคุณภาพตัวบ่งชี้ นับว่าเป็นสิ่งสำคัญเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้สารสนเทศเกี่ยวกับตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นนี้ว่าเป็นตัวบ่งชี้ที่มีคุณสมบัติที่ดี โดยเฉพาะการตรวจสอบความตรง (Validation) ของตัวบ่งชี้ นอกจากนั้นแล้ว หากเป็นตัวบ่งชี้ทางการศึกษาก็ควรจะต้องตรวจสอบคุณภาพที่สำคัญๆ 4 ประการ ได้แก่ ประการแรกความทันสมัย เหมาะสมในการนำไปใช้โดยสอดคล้องกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคต นั่นคือตัวบ่งชี้ต้องสามารถนำไปใช้ได้อย่างทันเหตุการณ์ ประการที่สองตรงกับความต้องการหรือจุดมุ่งหมายในการใช้งาน วัตถุประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกันย่อมต้องการลักษณะของตัวบ่งชี้ที่แตกต่างกันไปด้วย ประการที่สามมีคุณสมบัติที่ดีตามเกณฑ์การวัด เช่น มีความตรง ความเที่ยง ความเป็นปรนัย เป็นต้น และ ประการสุดท้ายมีกฎการวัดที่เป็กลางมีความเป็นนัยทั่วไปไม่ลำเอียง

1.3 ขั้นตอนการเขารับบริบทและการนำเสนอรายงาน ภายหลังจากตรวจสอบคุณภาพตัวบ่งชี้แล้ว นักวิจัยหรือผู้สร้างตัวบ่งชี้จะต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลให้ได้อาตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมกับบริบทในการนำไปใช้ เช่น ถ้าเป็นตัวบ่งชี้ทางการศึกษาก็อาจจะทำการวิเคราะห์ จำแนกตีความหมายตัวบ่งชี้ตามระดับเขตการศึกษาเขตพื้นที่ การศึกษา โรงเรียนหรือจำแนกตามประเภทบุคลากรทางการศึกษา ตลอดจนวิเคราะห์ตีความในระดับมหัพภาคก็ได้ หลังจากนั้นจึงรายงานนำเสนออาตัวบ่งชี้ให้กับผู้เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้ตัวบ่งชี้ได้ทราบเพื่อจะได้นำไปใช้ประโยชน์ได้ถูกต้องตามความต้องการต่อไป

## 2. เทคนิควิธีการพัฒนาตัวบ่งชี้

### 2.1 เทคนิควิธีการเชิงคุณภาพ

2.1.1 การสำรวจสังเคราะห์เอกสาร (Document Survey) เราจะใช้การสำรวจสังเคราะห์เอกสารขั้นการนิยาม จำแนกและคัดเลือกตัวแปรเพื่อนำมาสร้างเป็นตัวบ่งชี้ เอกสารที่ควรสำรวจและทำการสังเคราะห์ ได้แก่ หนังสือ ตำรา หรือเอกสารสิ่งพิมพ์เกี่ยวกับทฤษฎีแนวคิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่มุ่งศึกษา หรือตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่มุ่งศึกษา ตลอดจนกระทำงานวิจัยของหน่วยงาน หรืองานวิจัยส่วนบุคคลที่ได้

ทำการศึกษเกี่ยวกับตัวแปรหรือสิ่งที่มุ่งศึกษา ในการสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเอกสาร เหล่านี้ก็จะทำการสังเคราะห์ในเชิงคุณภาพ (Qualitative Synthesis) โดยกำหนดจำแนก เปนประเด็นที่จะสังเคราะห์แล้วทำการอานวิเคราะห์และสังเคราะห์ตามประเด็นที่กำหนดไว้

2.1.2 การศึกษาภาคสนาม (Field Study) การศึกษาภาคสนามอาจ นำมาใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้ได้สองกรณี คือใช้สำหรับการคัดเลือกคนหาตัวแปรเพิ่มเติม และใช้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพตัวบ่งชี้ในเชิงประจักษ์ กรณีใช้สำหรับคัดเลือกคนหา ตัวแปรเพิ่มเติมนั้นจะเป็นการเขาไปศึกษาในภาคสนาม ซึ่งมีปรากฏการณ์ของสิ่งที่เรามุ่ง ศึกษาปรากฏอยู่

2.1.3 การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) การสนทนา กลุ่มเป็นอีกเทคนิคหนึ่งของวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพที่ใช้ทำการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดการให้เหตุผล การตัดสินใจและพฤติกรรมของกลุ่มบุคคลที่มี ต่อคำถามประเด็นต่างๆ ที่นักวิจัยหรือผู้ดำเนินการสนทนากำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อ ทำการศึกษากลุ่มคนที่สนทนาไม่ได้ เป็นกลุ่มที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หากแต่เป็น กลุ่มคนที่ได้รับการคัดเลือกโดยนักวิจัยเพื่อให้เข้าร่วมกลุ่มสนทนา และได้คำตอบหรือ ข้อมูลจากการสนทนาตามวัตถุประสงค์ที่นักวิจัยกำหนดไว้

2.1.4 การวิพากษ์วิจารณ์และการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ (Criticism and Connoisseurship) เทคนิควิธีการนี้สามารถนำมาใช้ได้ ในกรณีต้องการตรวจสอบตัว บ่งชี้ที่นำมาสร้างเป็นตัวบ่งชี้ ตลอดจนการตรวจสอบตัวบ่งชี้ที่สร้างเสร็จแล้ว โดยการจัดให้ ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่มุ่งศึกษาได้มาพบปะแลกเปลี่ยนวิพากษ์วิจารณ์ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอ แนะเพื่อการปรับหรือพัฒนาตัวบ่งชี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

## 2.2 เทคนิควิธีการเชิงปริมาณ

2.2.1 เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) เดลฟายเป็นเทคนิควิธีการ หาคำตอบที่เป็นฉันทามติ (Consensus) ของคนกลุ่มหนึ่งในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งได้รับ การคัดเลือกมาเป็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ โดยที่กลุ่มคนเหล่านี้ไม่ต้องเผชิญหน้ากัน แต่จะให้คำตอบแบบสอบถามความคิดเห็นตามประเด็นขอคำถามต่างๆ ที่สร้างขึ้นตาม วัตถุประสงค์ของการศึกษาในแต่ละครั้ง ซึ่งผลของการตอบแบบสอบถามในครั้งแรกจะได รับการวิเคราะห์หด้วยวิธีการทางสถิติ (คัมมัชชูลานและพิสัยระหว่างควอร์ไทล์) เพื่อแสดงให้ เห็นถึงช่วงคำตอบที่เป็นความคิดเห็นของกลุ่มและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนนั้นๆ หลังจากนั้นก็จะส่งแบบสอบถามพร้อมผลการวิเคราะห์นั้นกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนได้

แสดงความคิดเห็นต่อข้อคำถามแต่ละข้ออีกครั้งว่าจะยืนยันหรือเปลี่ยนคำตอบตามกลุ่มทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งคำตอบของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่จะเป็นสอดคล้องกัน ซึ่งโดยปกติแล้วก็มักจะทำประมาณ 2-4 ครั้ง และใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญประมาณ 13 คนขึ้นไป เทคนิคเดลฟายนี้ สามารถนำไปคัดเลือกตัวแปร การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรและการตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ได้

2.2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นเทคนิควิธีการทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์เพื่อหาลักษณะร่วมกันของตัวแปรหลายๆตัวว่ามีลักษณะร่วมกันอย่างไร และมีกี่ประเภท หรือเกาะกลุ่ม (ซึ่งจะเรียกว่าองค์ประกอบ) ทั้งนี้เมื่อพบลักษณะร่วมกันของตัวแปรก็จะทำให้ลดตัวแปรลงโดยใช้องค์ประกอบเป็นตัวแทนของการศึกษาอธิบายสิ่งนั้นๆ เช่น ตัวแปรเกี่ยวกับรายได้ อาชีพ ภาวะการณ เป็นหนี้สิน ทรัพย์สินที่ถือครอง เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบแล้ว ตัวแปรเหล่านี้ อาจจะถูกเกาะกลุ่มร่วมกัน ซึ่งเราอาจเรียกการเกาะกลุ่มนี้ว่าปัจจัยทางดานเศรษฐกิจ เป็นต้น ทั้งนี้นอกจากจะใช้วิเคราะห์เพื่อหาองค์ประกอบหรือลดจำนวนตัวแปรแล้ว การวิเคราะห์องค์ประกอบก็อาจจะใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดผลทางดานความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ได้อีกด้วย

2.2.3 การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Discriminate Analysis) ในกรณีที่เราต้องการจำแนกตัวแปรที่วัดเกี่ยวกับคุณลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (เช่น คุณลักษณะเกี่ยวกับบุคคล) ว่าตัวแปรเหล่านี้สามารถที่จะจำแนกสิ่งนั้นออกได้เป็นกี่กลุ่ม โดยอาศัยสมการการจำแนกกลุ่มซึ่งประกอบด้วยค่า ประสิทธิภาพหรือน้ำหนักการจำแนกกับค่าการวัดตัวแปรนั้นๆ เป็นตัวจำแนกกลุ่มแล้ว เทคนิควิธีการที่ใช้วิเคราะห์ก็คือ การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม และเราสามารถที่จะนำมาใช้ในการค้นหาตัวแปรเพื่อนำมาสร้างเป็นตัวบ่งชี้ของสิ่งที่เรามุ่งศึกษาได้ เช่น ถ้าเราต้องการหาตัวบ่งชี้เกี่ยวกับการบริหารจัดการศึกษาที่ดีหรือความเป็นธรรมาภิบาลในการจัดการศึกษา และการบริหารจัดการที่ไม่ดีว่าจะมีตัวแปรใดที่จะสามารถนำมาสร้างเป็นตัวบ่งชี้ได้ ลักษณะดังกล่าวนี้หากใช้การวิเคราะห์จำแนกกลุ่มก็จะทำให้ได้ตัวแปรที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นตัวบ่งชี้ได้เป็นอย่างดี

2.2.4 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเป็นเทคนิควิธีการทางสถิติที่นำมาใช้เพื่อค้นหา

วากลุ่มตัวแปรต้น (ซึ่งมักจะเรียกว่าตัวแปรพยากรณ์) ตัวใดที่สามารถจะทำนายตัวแปรตาม (ซึ่งก็จะเรียกว่าตัวแปรเกณฑ์หรือตัวแปรถูกทำนาย) ไดบ้าง และตัวใดที่ทำนายได้ดีที่สุด โดยอาศัยสมการถดถอยที่ประกอบไปด้วยค่าน้ำหนักการทำนายและค่าการวัดตัวแปรนั้นๆ เป็นตัวทำนายหรือประมาณค่าตัวแปรตาม

จะเห็นความโน้ตค้นพื้นฐาน (Basic Concept) ของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณและการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มมีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ การหาตัวแปรที่จะบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของอีกตัวแปรโดยอาศัยสมการแต่กระนั้นก็ตาม ทั้งสองวิธีจะมีข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) เกี่ยวกับลักษณะข้อมูลของตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์แตกต่างกัน

### 2.3 เทคนิควิธีการผสมผสาน

นอกเหนือจากการใช้เทคนิควิธีการเชิงคุณภาพ หรือเทคนิควิธีการเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งในการพัฒนาตัวบ่งชี้แล้ว เราก็จะสามารถนำวิธีการทั้งสองมาใช้รวมกันเพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ โดยอาจจะใช้วิธีการเชิงคุณภาพเป็นตัวนำเพื่อศึกษาปรากฏการณ์ในภาคสนามของสิ่งที่มุ่งศึกษาหลังจากนั้นจึงคัดเลือกและนิยามตัวแปรแล้วทำการวัดตัวแปร นำมาวิเคราะห์หาค่าวิธีการทางสถิติต่างๆ เพื่อการยืนยัน คัดเลือกตัวแปรนำมาสร้างเป็นตัวบ่งชี้ต่อไป หลังจากนั้นจึงทำการตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ซ้ำด้วยวิธีเชิงประจักษ์ โดยการเขาไปศึกษาในภาคสนามที่มีปรากฏการณ์ของสิ่งที่มุ่งศึกษาปรากฏอยู่

สรุปได้ว่า เทคนิควิธีการพัฒนาตัวบ่งชี้สามารถดำเนินการได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณหรือใช้วิธีผสมผสานกันระหว่างเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณขึ้นอยู่กับกรอบการวิจัยและเหตุผลของนักวิจัยว่าจะเลือกดำเนินการลักษณะใด เพื่อให้ได้มาซึ่งตัวบ่งชี้ที่ดีและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

## กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของครูคอมพิวเตอร์ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 สามารถสรุปกรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้ได้ดังนี้

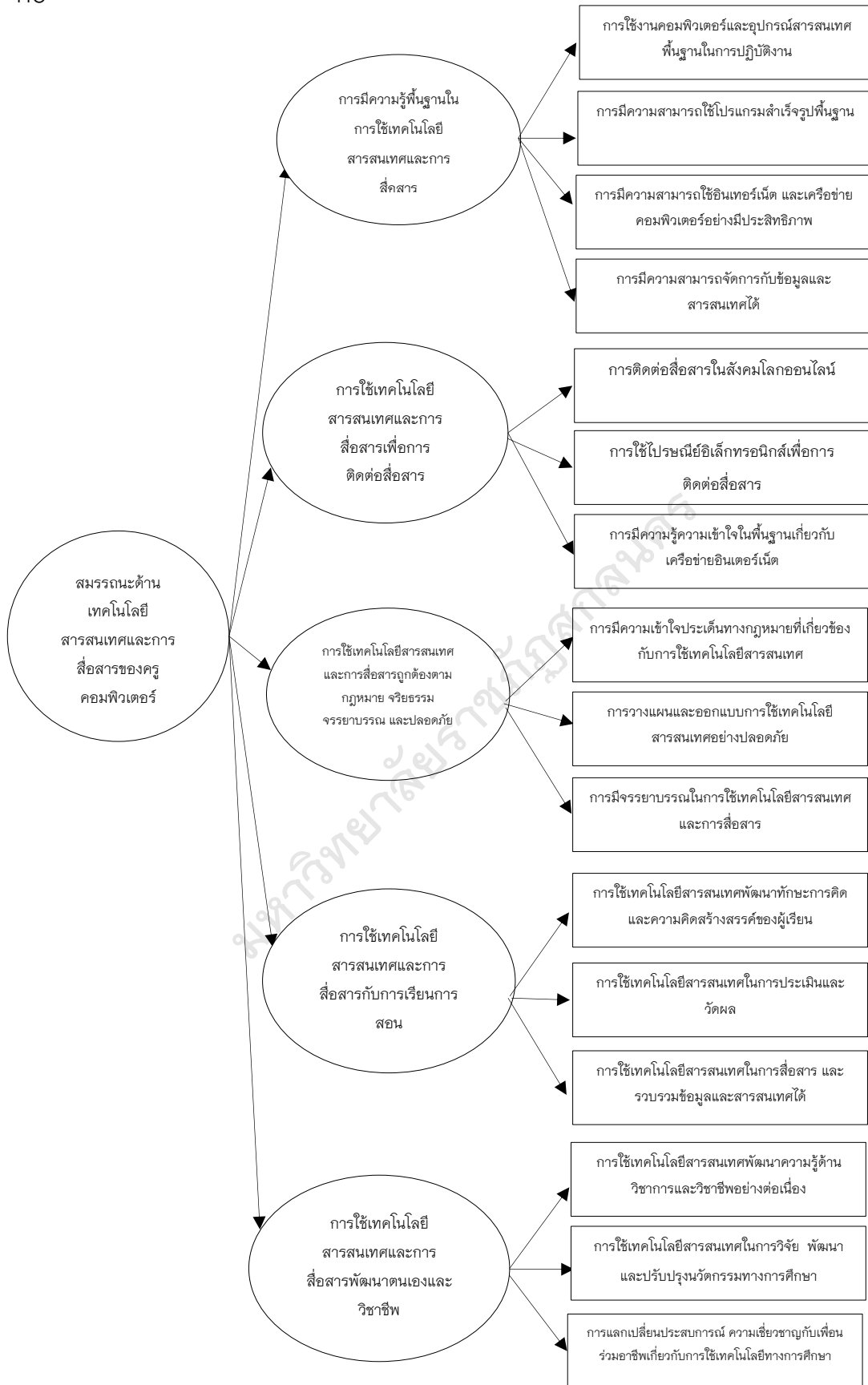
1. การมีความรู้พื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการติดต่อสื่อสาร
3. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารถูกต้องตามกฎหมาย จริยธรรม

จรรยาบรรณและปลอดภัย

4. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับการเรียนการสอน
5. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

จากแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้ง 5 องค์ประกอบสามารถเขียนเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ ดังภาพประกอบ 8

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร



ภาพประกอบ 8 กรอบแนวคิดของการวิจัย