

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การประเมินความรู้ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1-4 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัยโดยแบ่งรายละเอียดข้อมูลของการศึกษาเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

#### 1. การประเมิน (Evaluation Research)

- 1.1 ธรรมชาติของการประเมิน
- 1.2 การวิจัย - การประเมิน
- 1.3 รูปแบบการประเมิน
- 1.4 การวางแผนการประเมิน
- 1.5 แนวทางในการเขียนรายงานการประเมินผล

#### 2. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

- 2.1 ความหมายและขอบข่ายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 2.2 ความสำคัญเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 2.3 องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
  - 2.3.1 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
  - 2.3.2 เทคโนโลยีโทรคมนาคม
- 2.4 บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
- 2.5 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
  - 2.5.1 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
  - 2.5.2 การใช้อินเทอร์เน็ตและเวิลด์ไวด์เว็บเพื่อการศึกษา
  - 2.5.3 การใช้ดาวเทียมเพื่อการศึกษา
  - 2.5.4 การใช้วิทยุกระจายเสียงเพื่อการศึกษา
  - 2.5.5 การใช้โทรทัศน์เพื่อการศึกษา

#### 3. ความรู้

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

#### 5. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

### 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

## การประเมิน (Evaluation Research)

### ธรรมชาติของการประเมิน

พจนานุกรมอังกฤษ Webster ให้นิยามการประเมินไว้ว่า คือ การตัดสินคุณค่าสิ่งของบางสิ่ง (Evaluation as Determining the Value of Something) แต่ในศาสตร์การประเมิน มักจะนิยามการประเมินว่า เป็นกระบวนการเพื่อให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการตัดสินใจ การประเมินคือการวัดความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์และผลลัพธ์ที่เกิดจากโครงการ (Tyler, 1930; Cronbach, 1963) สิ่งที่แฝงอยู่ในคำนิยามทั้งสาม คือ การตัดสินคุณค่าของบางสิ่งบางอย่าง และกระบวนการกำหนดคุณค่าเป็นแนวคิดร่วมกันของทั้งสามนิยาม ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการประเมินมีความหมายพัวพันอยู่กับคำหลัก ๆ คือ “ตัดสินคุณค่าบางสิ่งบางอย่าง อย่างมีกระบวนการ” จากความหมายของการให้คุณค่า (Valuing) สามารถสรุปความหมายการประเมินเป็น 4 ประการ ดังนี้

1. การประเมินผล คือ การวัดผล (Evaluation as Measurement) เป็นการกำหนดค่าเฉพาะให้กับบุคคล วัตถุ หรือเหตุการณ์ ตัวอย่างเช่น การกำหนดเกรดให้กับนักเรียนโดยอาศัยคะแนนที่ได้จากการทดสอบอีกที
2. การประเมินผลคือการตัดสินใจ (Evaluation as Decision Making) เป็นการตีค่าอย่างมีระบบมักจะออกมาในรูปทุนและผลตอบแทนในแต่ละทางเลือก ตัวอย่างเช่น ประเมินผลค่าตอบแทนระหว่างโครงการอบรมครู 3 โครงการ เพื่อที่จะเลือกดำเนินการเพียงโครงการเดียว
3. การประเมินคือการพิจารณาอย่างมีหลักวิชา (Evaluation as Professional Judgment) ซึ่งหมายถึง กระบวนการสร้างหลักการพิจารณาอย่างมีคุณค่าให้กับเหตุการณ์หรือวัตถุ ตัวอย่างเช่น คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ตัดสินใจให้นักศึกษาผ่านหรือไม่ผ่าน
4. การประเมินคือความสอดคล้อง (Evaluation as Congruence) หมายถึง การประเมิน คือ กระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับความสอดคล้อง ระหว่างวัตถุประสงค์กำหนดขึ้น ตัวอย่างเช่น การตัดสินใจเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างการใช้นวัตกรรมกับจุดประสงค์การเรียนรู้

### การวิจัย - การประเมิน

การประเมินเป็นกระบวนการที่หาคำตอบเพื่อการตัดสินใจ โดยอาศัยวิธีวิจัยหรือวิธีวิทยาศาสตร์ แต่จุดประสงค์ของการวิจัยกับการประเมินแตกต่างกัน การวิจัยกระทำเพื่อค้นหาหรือ

สะสมความรู้หรือขยายปรากฏการณ์เพื่อการอ้างอิงสรุปเป็นความรู้สากล แต่จุดมุ่งหมายของการประเมินเป็นการใช้วิจารณ์คุณค่าตัดสินคุณค่า บุคคล เหตุการณ์หรือวัตถุ ในการค้นหาสารสนเทศที่จำเป็นเพื่อการตัดสินใจ ประเด็นที่แตกต่างอีกแง่หนึ่งคือการวิจัยมุ่งทดสอบสมมุติฐาน เพื่อตรวจสอบความตรง (Validity) และเพื่ออ้างอิงสรุป แต่การประเมินผลจะมุ่งไปที่การตัดสินใจเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง เฉพาะโครงการ การวิจัยจึงมุ่งไปสู่ทฤษฎีแต่การประเมินไปสู่การปฏิบัติ

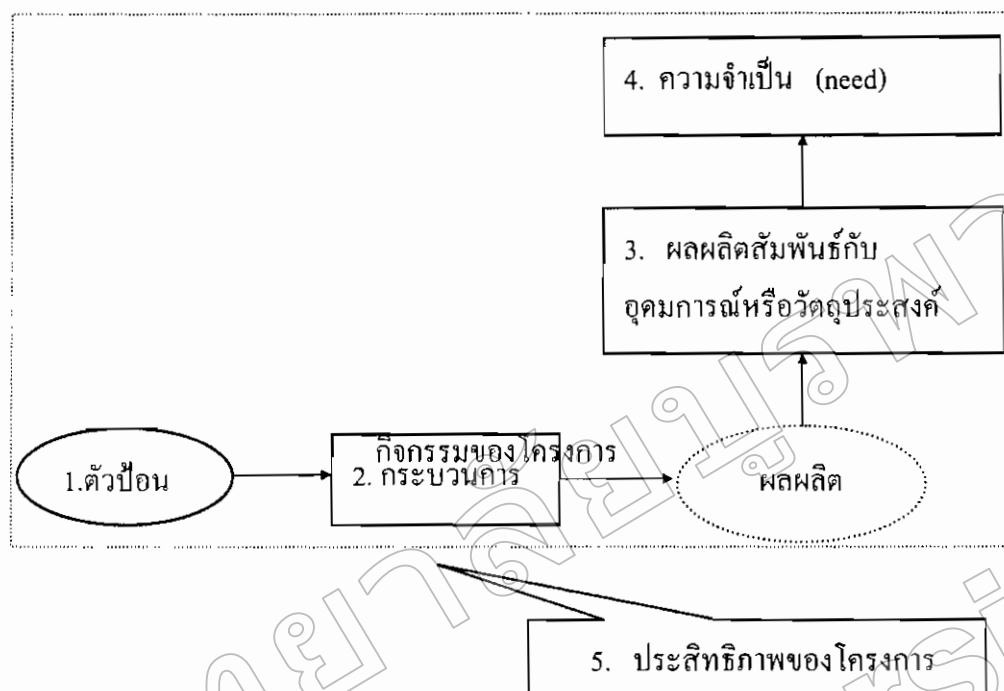
จึงสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยมุ่งทดสอบสมมุติฐานและสร้างทฤษฎี แต่การประเมินมุ่งหาคำตอบเพื่อใช้ในการตัดสินใจในทางปฏิบัติ

### รูปแบบการประเมิน

รูปแบบการประเมินในที่นี้หมายถึงกรอบความคิดกว้าง ๆ เกี่ยวกับกระบวนการให้ได้สารสนเทศมาเพื่อการตัดสินใจคุณค่าและการตัดสินใจเกี่ยวกับการบริหาร โครงการหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนั้นความต้องการในแต่ละโครงการอาจจะแตกต่างกันได้ จึงมีนักประเมินได้คิดรูปแบบการประเมินไว้หลากหลาย

Suchman (1967) ได้กำหนดกรอบการประเมินครอบคลุม 5 ประการ ดังต่อไปนี้

1. การประเมินตัวป้อน (Effort Evaluation) หมายถึงการประเมินคุณภาพและปริมาณของตัวป้อน เช่น นับจำนวนชั่วโมงสอน วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ กิจกรรมหลักใน ขั้นนี้คือตรวจสอบคุณภาพ อาจจะตัดสินโดยมีเกณฑ์มาตรฐานหรือเกณฑ์ที่ยอมรับได้ การเจงนับจำนวนของตัวป้อน
2. การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) การประเมินกระบวนการเป็นการพยายามที่จะหาข้อความรู้ว่า โครงการดำเนินการไป “อย่างไร” และ “ทำไม” เพื่อจะได้หาสาเหตุและแก้ไขได้ทันที เป็นความพยายามของผู้ประเมินที่จะเข้าไปในตัวโครงการเพื่อจะค้นหาว่ากิจกรรมกับตัวป้อนมีการจัดกระทำสัมพันธ์กันหรือไม่
3. ประเมินผลการปฏิบัติของโครงการ (Performance Evaluation) เป็นการประเมินผลลัพธ์ ของกิจกรรมของโครงการโดยนำไปสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ ถ้าสัมพันธ์กันมากแสดงว่าผลการปฏิบัติของโครงการดี
4. ความพอเพียงของการประเมินการปฏิบัติของโครงการ (Adequacy of Performance Evaluation) เป็นการวัดค่าความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์และผลลัพธ์แล้วตัดสินว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวเกี่ยวข้องกับความต้องการ (Need) หรือไม่
5. ประเมินประสิทธิภาพของโครงการ (Efficiency Evaluation) ประสิทธิภาพ หมายถึงการเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างผลผลิตของโครงการเทียบกับตัวป้อน เช่น การลงทุน/ กำไร, การลงทุน/ ประสิทธิภาพ, การลงทุน/ การใช้ประโยชน์ เป็นต้น



รูปภาพ 2-1 แบบแผนการประเมินของ Suchman

Stufflebeam (1971) กำหนดรูปแบบการประเมินโดยนำไปสัมพันธ์กับความต้องการในการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการ โดยเริ่มตั้งแต่การริเริ่มโครงการจนกระทั่งจบโครงการ เรียกรูปแบบการประเมินนี้ว่า “รูปแบบการประเมิน บริบท-ตัวป้อน-กระบวนการ-ผลผลิต” ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “CIPP-Model” (อ่านว่า ซิบ-โมเดล) โดยเรียกตามตัวย่อของคำสำคัญ 4 ตัว ได้แก่

Context-Input-Process-Product

| ประเภทการตัดสินใจ     |   | ประเภทการประเมิน                      |
|-----------------------|---|---------------------------------------|
| ระบุความจำเป็น (need) | ⇒ | ประเมินบริบท (Context Evaluation)     |
| วางแผนจัดความจำเป็น   | ⇒ | ประเมินตัวป้อน (Input Evaluation)     |
| การดำเนินโครงการ      | ⇒ | ประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) |
| ผลผลิตของโครงการ      | ⇒ | ประเมินผลผลิต (Product Evaluation)    |

รูปภาพ 2-2 แบบการประเมิน CIPP – Model ของ Stufflebeam

การประเมินบริบท (Context Evaluation) นับเป็นการประเมินที่ต้องใช้ข้อมูลจากหลากหลายแหล่ง เช่น งานวิจัย การเปลี่ยนแปลงของสังคม นโยบายของหน่วยเหนือและบทบาทของหน่วยงาน เป็นต้น เป็นการประเมินที่ต้องร่วมกันกระทำของบุคคลที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายด้วยวิธีการที่หลากหลายใช้ข้อมูลที่ต้องครอบคลุม นักประเมินเรียกการวิเคราะห์เช่นนี้ว่า “การวิเคราะห์ขนาดใหญ่” Macro Analytic ผลการประเมินจะทำให้ได้ความชัดเจนใน จุดประสงค์ของโครงการ

การประเมินตัวป้อน (Input Evaluation) เป็นการหาสารสนเทศเพื่อให้ได้ความเหมาะสมในการวางแผน ครอบคลุม 3 ประเด็นหลักดังนี้ 1) บุคคล องค์กรที่ควรรับผิดชอบ 2) ทรัพยากร สิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินการ เช่น งบประมาณ เวลา วัสดุอุปกรณ์ และ 3) ยุทธวิธีที่ใช้ดำเนินการเพื่อขจัดความจำเป็น ในการประเมินยุทธวิธีนิยามหาข้อมูลเกี่ยวกับผลที่ได้เทียบกับการลงทุน เมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคอื่น ๆ

การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) เป็นการประเมินระหว่างโครงการ กำลังดำเนินการอยู่เพื่อหาสารสนเทศสำคัญ 3 ประการคือ 1) เพื่อหาข้อบกพร่องหรือปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในระหว่างปฏิบัติ 2) เพื่อสะสมความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าของโครงการ 3) เพื่อรายงานสื่อสารกันระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจของโครงการ

การประเมินผลผลิต (Product Evaluation) เป็นการประเมินเพื่อวัดและตีค่าผลที่ได้จากโครงการว่าสามารถขจัดความจำเป็นที่กำหนดไว้ได้ดีเพียงใด มีความจำเป็นใดที่ยังเหลืออยู่ ความจำเป็นใดที่แก้ไขได้หมดจดแล้ว ในการประเมินขั้นนี้จะต้องมีเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่ยอมรับกันได้ ในหมู่ผู้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการ อาจจะเป็นเกณฑ์แบบสมบูรณ์เบ็ดเสร็จ (Absolute Criteria) หรือเกณฑ์แบบสัมพัทธ์ (Relative Criteria) ก็ได้

#### การวางแผนการประเมิน

นักการประเมินและนักวิจัยจะวางแผนในลักษณะเดียวกันในการประเมินหรือวิจัย โดยต้องวางแผนกำหนดรูปแบบ (Design) เทคนิคการเก็บข้อมูล การจัดหางบประมาณ และการกำหนดช่วงเวลาการเก็บข้อมูล เนื่องจากวิธีการทั้งสองมีจุดประสงค์ต่างกัน การวางแผนและดำเนินงานของทั้งสองวิธีจึงมีข้อแตกต่างกัน ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการวางแผนการประเมินผล

1. หลักการและจุดมุ่งหมาย ทำไมจึงต้องประเมิน จะใช้ผลประเมินอย่างไรโดยปกติแล้วการประเมินเป็นการประเมินกิจกรรมหรือโครงการที่มีขึ้นอยู่ก่อนแล้ว จึงไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดปัญหาในการวิจัย ปัญหาจะอยู่ที่ว่า ได้กำหนดเหตุผลชัดเจนเพียงใดที่จะทำการประเมินและการใช้ผลการประเมิน ซึ่งลักษณะทั้งสองอย่างจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบของการประเมิน

ตัวอย่าง ทำการประเมินผลเพื่อตัดสินใจว่าจะยอมรับหลักสูตรใหม่ จะมีความแตกต่างจากการประเมินเพื่อแก้ไขสิ่งที่บกพร่องของหลักสูตรใหม่

2. มุ่งไปสู่ผลผลิตของโครงการและผู้ใช้ผลการประเมิน (Projected Outcomes and Clientele of the Evaluation Study) อะไรคือผลผลิตที่ต้องการศึกษา ใครจะใช้ผลการประเมินของเรา ในการประเมินจะต้องพิจารณาผลการศึกษาว่าจะศึกษาอะไร ใครจะเป็นผู้ได้รับประโยชน์จากการศึกษา โดยจะต้องวางแผนไว้ก่อนจะลงมือประเมิน

3. อะไรคือผลผลิต (Product) หรือกิจกรรมที่จะต้องประเมิน การประเมินอาจจะต้องเสนอประวัติและปรัชญาที่อยู่เบื้องหลังของโครงการ เนื้อหาโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ทั้งที่ซ่อนเร้นอยู่ และที่กล่าวไว้อย่างชัดเจน การดำเนินการโครงการ (ยุทธวิธี สื่อต่าง ๆ) ผู้ร่วมโครงการชุมชนที่โครงการดำเนินอยู่ (ระดับชาติ จังหวัด อำเภอ) คำอธิบายเกี่ยวกับโครงการ สิ่งเหล่านี้ นักประเมินจะนำมาแทนที่เอกสารและงานที่เกี่ยวข้องของนักวิจัย แต่นักประเมินอาจจะเสนอรายละเอียดของโครงการที่กล่าวมาและอาจจะเสนอโครงการที่เกี่ยวข้องใกล้เคียงกัน ประกอบเป็นรายละเอียดเพิ่มเติมก็ได้

4. จะใช้แบบการประเมินอย่างไร ได้แก่ รูปแบบรวมของการประเมินจะใช้แบบใด คำถามของการประเมินคืออะไร สารสนเทศที่ต้องการคำตอบ แหล่งข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ตารางกำหนดการในการเก็บข้อมูล เทคนิคในการวิเคราะห์ มาตรฐานหรือเกณฑ์ตัดสินคุณภาพ วิธีการเสนอรายงาน งบประมาณ และข้อจำกัดของโครงการ ในการเขียนรายงานผลการประเมิน จะกระทำเช่นเดียวกับการรายงานการวิจัยนั่นเอง

#### แนวทางในการเขียนรายงานการประเมินผล

การเขียนรายงานการประเมินมีประเด็นที่แตกต่างไปจากการเขียนรายงานการวิจัยบ้าง ในการเสนอรายงานผลการประเมินต้องนำเสนอเอกสารสำคัญดังต่อไปนี้

1. ภูมิหลัง (Background) โดยมีการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ปัญหา รวมทั้งประวัติของโครงการ โดยย่อ ๆ
2. กำหนดหลักการเหตุผลให้ชัด (Statement of Rationale) กำหนดจุดประสงค์ของการประเมินให้ชัดเจน
3. บรรยายผลผลิตหรือกิจกรรม/โครงการ (Description of Product or Activity/ Program)
4. วิธีการประเมิน (Method of Evaluation) โดยระบุกลุ่มผู้ให้ข้อมูลแบบแผน คำถาม และวิธีดำเนินการ
5. การนำเสนอผลการวิเคราะห์ผล (Presentation and Analysis of Results)
6. ตีความ/สรุป/และเสนอแนะ (Interpretation/ Conclusion/ Implication)

## เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

ด้วยพัฒนาการของคอมพิวเตอร์ ทางวัฒนธรรมและเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงของวิถีชีวิต โลกไร้พรมแดนในปัจจุบันทำให้สังคมโลกมีการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในรูปแบบของ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communications Technology) หรือที่นิยมเรียกกันย่อ ๆ ว่า “ไอซีที” ไอซีทีกลายเป็นสิ่งจำเป็นของการดำเนินการทุกอย่างในปัจจุบันรวมทั้ง ในด้านการศึกษาด้วย เนื่องจากมีศักยภาพในการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้โดยไม่จำกัดสถานที่และ เวลา ซึ่งรายละเอียดแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับไอซีทีมีดังต่อไปนี้

### ความหมายและขอบข่ายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2546) ให้ความหมายของไอซีทีว่า เกี่ยวข้องโดยตรงกับการรวบรวมข้อมูลข่าวสารความรู้ จัดระบบ ประมวล ส่งผ่านและสื่อสารด้วยความเร็วสูงและปริมาณมาก นำเสนอและแสดงผลด้วยระบบสื่อต่าง ๆ ทั้งทางด้านข้อมูล รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอ อีกทั้งยังสามารถสร้างระบบการมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบทำให้การเรียนรู้ในยุคใหม่ประสบผลสำเร็จด้วยดี

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544) ได้ให้ความหมายของไอซีทีว่า ไอซีที เป็นการรวมตัวกันของเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และเทคโนโลยีการสื่อสาร (CT) เพื่อให้เกิดการ นำข้อมูลข่าวสารมาจัดเก็บอย่างเป็นระบบหรือหมวดหมู่ ทำให้ทุกคนที่เข้าถึงสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์

กุลวิตรา กังคานนท์ และสุชาดา ไชยรัตน์ (2545) ได้ให้คำจำกัดความของไอซีทีว่า ไอซีที หรือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คือ การผสมผสานเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ากับระบบสื่อสาร โทรคมนาคม ดังนั้นโดยนัยแห่งความหมายจึงครอบคลุมองค์ประกอบต่าง ๆ 3 ส่วน คือ

1. ระบบสื่อสาร หมายถึง เครื่องข่ายโทรคมนาคมที่สนับสนุนที่สามารถเชื่อมต่อกันได้และใช้ร่วมกันได้เพื่อการเชื่อมต่อของข้อมูลและการเชื่อมต่อของเครื่องข่าย
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสาร อันได้แก่ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ โทรสาร โทรศัพท์ เครื่องมือและการสื่อสารอื่น ๆ และคอมพิวเตอร์
3. ซอฟต์แวร์ที่ทำให้ระบบและอุปกรณ์ทำงานได้ เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ บริการสารสนเทศและฐานข้อมูล

ชัยพจน์ รังงาม (2545) ได้ให้ความหมายของไอซีที (ICT-Information and Communications Technology) ว่าเป็นนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับติดต่อกับแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสารเพื่อการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ห่างไกลโดยอาศัยอุปกรณ์สื่อสาร โทรคมนาคม

นุพษชาติ ทัพพิกรณ์ และคณะ (2546) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

หรือเรียกย่อ ๆ ว่า ไอซีที เป็นเทคโนโลยีที่ครอบคลุมเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร

การปิโตรเลียมประเทศไทย (2546) กล่าวถึงความหมายของไอซีทีว่า ไอซีทีเป็นการนำเอาการพัฒนาของระบบเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ ตั้งแต่ระบบโทรศัพท์ ระบบโทรทัศน์ มาดัดแปลงให้เข้ากับคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบให้โต้ตอบกับผู้ใช้ได้ โดยใช้อุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse) และแป้นพิมพ์ (Keyboard) มาทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ ตามความสนใจและมีความเข้าใจตามความสามารถของเขาเอง

ธนารัตน์ จิระอรุณ และมลลธิ พร โสภชัย (2546) ให้ความหมายไอซีทีว่า ไอซีที หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ อย่างเหมาะสม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามต้องการ นอกจากนี้ยังได้อธิบายขยายความถึงเทคโนโลยีสารสนเทศตั้งแต่การเข้าถึงข้อมูล การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดการกระทำกับข้อมูล การแปลความหมายและประมวลผลข้อมูล การแสดงข้อมูล การประเมินผลข้อมูล จนกระทั่งการสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่ เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ (Electronic and Computer Technology) ส่วนเทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology) หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย เช่น โทรคมนาคม เครือข่ายสื่อสาร เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

กิดานันท์ มลิทอง (2548 ก) ให้ความหมายไว้ว่า ไอซีที หมายถึง การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อจัดเก็บอย่างเป็นระบบ สามารถเข้าถึงและสืบค้นนำมาใช้ได้โดยสะดวก เป็นสื่อกลางนำเสนอสารสนเทศ รวมถึงการรับส่งสารสนเทศด้วยเทคโนโลยีการสื่อสารความเร็วสูงเพื่อส่งผ่านสารสนเทศได้อย่างรวดเร็ว

Howard (2003) ได้นิยามความหมายของไอซีทีในบริบทของสถานศึกษาว่า ถูกใช้อย่างถึงเครื่องมือและเทคนิคที่สัมพันธ์กับซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ การสื่อสารทั้งทางตรงและเผยแพร่แหล่งข้อมูล เช่น ซีดีรอมและอินเทอร์เน็ต และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น หุ่นยนต์การประชุมทางไกลและโทรทัศน์ดิจิทัล เป็นต้น

จากความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง การใช้เครื่องมือประยุกต์ทางเทคโนโลยีหลาย ๆ อย่างมาเป็นเครื่องมือช่วยในการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสาร

#### ความสำคัญเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ในการเตรียมความพร้อมผู้การเป็นสังคมสารสนเทศและสังคมแห่งการเรียนรู้ นั้น ในการที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ทุกประเทศมุ่งให้ความสำคัญต่อยุทธศาสตร์การพัฒนาทรัพยากร



มนุษย์ที่มีสติปัญญาและมีวิจรรย์ญาณ มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ จากการศึกษาพบว่า ครูและบุคลากรทางการศึกษาในยุคของการเรียนการสอนที่มีเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือ นั้น บทบาทของครูผู้สอนจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมจากระบบเดิมที่เน้นการสอนมาสู่การเป็นผู้แนะนำ สนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้และมีความใฝ่รู้ อยู่ตลอดเวลา ดังนั้น ครูจึงต้องมีทักษะการใช้เทคโนโลยีและทักษะการใช้ประโยชน์จากสารสนเทศ รวมทั้งสามารถเป็นพี่เลี้ยงให้กับนักเรียนในการใช้ทักษะดังกล่าวเพื่อเข้าถึงคลังความรู้ของโลกสารสนเทศได้

การรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) หมายถึง การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล, เครื่องมือสื่อสารและ/ หรือเครือข่ายเพื่อการเข้าถึง, จัดการ, บำรุงการ, ประเมินและสร้างสรรค์สารสนเทศ เพื่อนำมาใช้ในทางปฏิบัติในสังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งข้อความดังกล่าวนี้จะสะท้อนให้เห็นองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการของการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 5 นี้ เป็นกลุ่มของความรู้และทักษะในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) (กิดานันท์ มลิทอง, 2548 ข, หน้า 79-81)

1. การเข้าถึง หมายถึง การรู้เกี่ยวกับสารสนเทศและรู้ว่าจะจัดเก็บและ/ หรือค้นคืนสารสนเทศอย่างไร
2. การจัดการ หมายถึง การใช้แบบแผนที่มีการจัดลำดับหรือการจัดภายในองค์กรไว้แล้ว
3. บำรุงการ หมายถึง การแปลความหมายและเชื่อมโยงสารสนเทศเป็นองค์รวมรวมถึงการสรุป เปรียบเทียบและเปรียบต่างสารสนเทศ
4. ประเมิน หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณภาพ ความเกี่ยวข้อง การใช้ประโยชน์หรือประสิทธิภาพของสารสนเทศ
5. สร้างสรรค์ หมายถึง สร้างสรรค์สารสนเทศโดยการปรับแต่ง ออกแบบหรือประดิษฐ์หรือนิพนธ์สารสนเทศ

จากองค์ประกอบ 5 ประการของการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงกลุ่มพื้นฐานของทักษะและความรู้ที่เป็นฐานหนุของการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ซึ่งได้แก่ ประสิทธิภาพด้านความชำนาญ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านเทคนิคและค้นคว้า เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ซึ่งเป็นความเชี่ยวชาญที่บูรณาการ

ความเชี่ยวชาญด้านความรู้ ความเข้าใจและด้านเทคนิคเข้าด้วยกันความเชี่ยวชาญด้านความรู้ความเข้าใจ เป็นทักษะพื้นฐานอันพึงมีในชีวิตประจำวันไม่ว่าจะอยู่ในโรงเรียน ที่บ้านและ

ที่ทำงาน ความเชี่ยวชาญเหล่านี้ได้แก่ การอ่านออกเสียงได้ การคำนวณการแก้ปัญหาและการรู้ทาง  
ทักษะ

ความเชี่ยวชาญด้านเทคนิค เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการรู้ดิจิทัล ซึ่งรวมถึงความรู้  
พื้นฐานเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ โปรแกรมเครือข่ายและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเทคโนโลยี  
ดิจิทัลความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เป็นการบูรณาการและ  
ประยุกต์ใช้ทักษะด้านความรู้ความเข้าใจและเทคนิค ความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและ  
การสื่อสาร (ICT) จะมีผลลัพธ์ไปถึงการสร้างสรรค์นวัตกรรม รวมถึงการเปลี่ยนแปลงในส่วนบุคคล  
และสังคมด้วย

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การรับรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ประกอบด้วย  
ความเชี่ยวชาญทั้งทางด้านความรู้ความเข้าใจและด้านเทคนิค ซึ่งจะต้องอาศัยทั้ง 2 ส่วน ประกอบ  
กันและยังประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ การเข้าถึง, การจัดการ, การบูรณาการ,  
การประเมินและการสร้างสรรค์

#### องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีองค์ประกอบหลายส่วนเกี่ยวข้องกัน ทั้งที่เป็น  
เครื่องมืออุปกรณ์ กระบวนการ ข้อมูลรวมทั้งคนที่ทำหน้าที่เป็นผู้จัดการ

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2540 ก, หน้า 78-80) ได้อธิบายไว้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ  
ประกอบด้วย การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร มาใช้บริการร่วมกัน มีส่วน  
สำคัญ 6 อย่าง คือ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูล (Data) บุคลากร  
(Peopleware) กระบวนการทำงาน (Procedure) ระบบสื่อสารข้อมูล (Data Communication)

ประสพ สุรพินิจ (2543, หน้า 25-27) อธิบายถึงองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ  
และการสื่อสารว่า ประกอบด้วย เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล  
บุคลากร ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ วิธีดำเนินงานและคู่มือปฏิบัติงาน  
และเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม ได้แก่ โทรศัพท์ การสื่อสารผ่านระบบไมโครเวฟ  
(Microwave) การสื่อสารผ่านเส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optics) ไปจนถึงการสื่อสารผ่านดาวเทียม  
(Satellite and Broadcast)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 19-35) อธิบายว่า  
องค์ประกอบเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ ฮาร์ดแวร์ (Hardware)  
ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูล (Data) บุคลากร (Peopleware) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure)

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สามารถแบ่งองค์ประกอบเทคโนโลยีสารสนเทศและ

การสื่อสาร ออกเป็น องค์ประกอบใหญ่ ๆ 2 องค์ประกอบ คือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล บุคลากร ระบบสื่อสารข้อมูล ระเบียบวิธีปฏิบัติและเทคโนโลยี การสื่อสารโทรคมนาคม ได้แก่ โทรศัพท์ วิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ การสื่อสารผ่านระบบ ไมโครเวฟ การสื่อสารผ่านเส้นใยแก้วนำแสง ไปจนถึงการสื่อสารผ่านดาวเทียม โดยจะอธิบาย ความหมาย องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

### เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วและมีบทบาทมากขึ้น ทั้งด้าน การศึกษาและการดำรงชีวิตประจำวัน สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ได้หลายอย่าง องค์ประกอบของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้แก่

#### ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ฮาร์ดแวร์ เป็นองค์ประกอบสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการ ดำเนินงานต่าง ๆ จะต้องใช้ฮาร์ดแวร์ให้เหมาะสมกับงาน มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมาย ไว้ดังนี้

มนตรี ดวงจิโน (2545, หน้า 23-33) ให้ความหมายของฮาร์ดแวร์ว่า หมายถึงอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย หน่วยรับข้อมูล(Input Unit) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU หรือ Central Processing Unit) หน่วยความจำ (Memory Unit) แบ่ง ได้ 2 ประเภท คือ หน่วยความจำที่อ่านได้อย่างเดียว (Read Only Memory: ROM) และ หน่วยความจำชั่วคราว (Random Access Memory: RAM) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) เช่น ฟลอปปีดิสก์ (Floppy Disk) ฮาร์ดดิสก์ (Harddisk) ซีดีรอม (Compact Disk Read Only memory: CD-ROM) ดีวีดี (Digital Versatile Disk: DVD) และหน่วยแสดงผล (Output Unit)

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2546, หน้า 14) ได้ให้ความหมายของฮาร์ดแวร์ไว้ว่า หมายถึงลักษณะ ทางกายภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้าง (Peripheral) เครื่องคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญคือ หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU) หน่วยความจำหลัก (Main Memory Unit) หน่วยแสดงผลลัพธ์ (Output Unit) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage Unit) ส่วนอุปกรณ์รอบข้างหมายถึง อุปกรณ์ที่ อำนาจความสะดวกในการทำงานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น เครื่องพิมพ์เครื่องบันทึกภาพ ฯลฯ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 20) ให้ความหมายของ ฮาร์ดแวร์ว่า หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้าง เช่น เครื่องพิมพ์ เครื่องกราดตรวจ รวมทั้งอุปกรณ์สื่อสารที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่าย

จากความหมายของฮาร์ดแวร์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ฮาร์ดแวร์ หมายถึงเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รอบข้างที่เกี่ยวข้องกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ คือ หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU) หน่วยความจำหลัก (Main Memory Unit) หน่วยแสดงผลลัพธ์ (Output Unit) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage Unit) และอุปกรณ์รอบข้าง ได้แก่ เครื่องพิมพ์ เครื่องบันทึกรูปภาพ กล้องดิจิทัล เครื่องกราฟตรวจ รวมทั้งอุปกรณ์สื่อสารที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่าย

### ซอฟต์แวร์ (Software)

การปฏิบัติงานของด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์เป็นองค์ประกอบในการสั่งการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงาน เช่น การจัดการระบบคอมพิวเตอร์ หรือแม้แต่การจัดการประมวลผลข้อมูล เพื่อบอกรายงานตามที่ผู้ใช้งานต้องการ มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของซอฟต์แวร์ไว้ดังนี้

มนศรี ดวงจิโน (2545, หน้า 33-36) อธิบายว่า ซอฟต์แวร์เป็นชุดคำสั่งที่สั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ซอฟต์แวร์ระบบ ซอฟต์แวร์ประยุกต์และซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2546, หน้า 15) ให้ความหมายของซอฟต์แวร์ว่า หมายถึงชุดคำสั่งหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่มีไว้สำหรับสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์หรือฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) และซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 133-142) ให้ความหมายของซอฟต์แวร์ว่า หมายถึง ชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่คอยสั่งการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานรวมไปถึงการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์แวดล้อมต่าง ๆ เช่น MODEM, CD ROM, Drive ฯลฯ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ ซอฟต์แวร์ระบบและซอฟต์แวร์ประยุกต์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทย่อย คือ ซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไปและซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน

จากความหมายของซอฟต์แวร์ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า ซอฟต์แวร์หมายถึงชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่มีไว้สำหรับสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์หรือฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ทำงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ซอฟต์แวร์ระบบและซอฟต์แวร์ประยุกต์ และซอฟต์แวร์ประยุกต์ยังแบ่งย่อยได้ เป็น 2 อย่างคือ ซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไปและซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน

### ข้อมูล (Data)

ในการบริหารงานจะมีข้อมูลต่าง ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะถูกเก็บรวบรวมและประเมินผลให้เป็นสารสนเทศเพื่อเกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้ให้ทันเหตุการณ์ทันเวลา

วีระ สุภากิจ (2539, หน้า 1) ให้ความหมายของข้อมูลว่าหมายถึง ข้อเท็จจริงที่มีอยู่ในโลกนี้ที่ใช้แทนด้วยตัวเลข ภาษาหรือสัญลักษณ์ ที่ยังไม่มีมีการปรุงแต่งหรือประมวลผลใด ๆ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ข้อเท็จจริงที่เป็นจำนวน ข้อเท็จจริงที่ไม่เป็นตัวเลข และข่าวสารที่ยังไม่ได้ประเมิน

ประสพ สุรพินิจ (2543, หน้า 25-27) ให้ความหมายของ ข้อมูลว่า หมายถึง ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับคน สิ่งของและเหตุการณ์ อาจจะเป็น ตัวเลข อักษรหรือกราฟิก

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 29-35) ให้ความหมายของข้อมูลว่า หมายถึง ข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ เช่น คน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ โดยจัดอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการสื่อสาร การจัดการข้อมูล มีกระบวนการตั้งแต่การรวบรวมและการตรวจสอบข้อมูล การประมวลผลข้อมูล ได้แก่ การจัดกลุ่มข้อมูล การจัดเรียงข้อมูล การคำนวณ การสรุปผล และการดูแลรักษาข้อมูล ประกอบด้วยการเก็บรักษาข้อมูล การทำสำเนา การเผยแพร่ การปรับปรุงข้อมูล

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2546, หน้า 16-17) ให้ความหมายของข้อมูลไว้ว่า หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่เรานำมาให้คอมพิวเตอร์ประมวลผล หรือกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่งให้กลายเป็นผลลัพธ์ที่เราต้องการ มีขั้นตอนกรรมวิธีข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ คือการเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) การบันทึกข้อมูลเก็บลงบนสื่อข้อมูล (Recording) การตรวจสอบความถูกต้อง (Data Edit) การประมวลผล (Data Processing) การแสดงผลลัพธ์ (Data Output) การจัดสำเนาผลลัพธ์และรายงาน (Copying) การสื่อสารข้อมูล (Data communication) การสำรองข้อมูล (Backup) การบีบอัดข้อมูล (Data Compression) การเข้ารหัสข้อมูล (Coding)

จากความหมายของข้อมูลดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับคน สิ่งของและเหตุการณ์ต่าง ๆ อาจจะเป็น ตัวเลข อักษรหรือกราฟิก โดยจัดเก็บอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการสื่อสาร การจัดการข้อมูลมีกระบวนการตั้งแต่การรวบรวมและการตรวจสอบข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การแสดงผลลัพธ์ และการดูแลรักษาข้อมูล

### บุคลากร (Peopleware)

บุคลากรเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารบุคลากรที่เกี่ยวข้องมีหลายฝ่ายหลายระดับ ซึ่งมีทั้งฝ่ายบริหาร ฝ่ายให้บริการและผู้ให้บริการ มีผู้ให้ความหมายองค์ประกอบและหน้าที่ของบุคลากรไว้ดังนี้

มนตรี ดวงจิโน (2545, หน้า 38-40) อธิบายว่า บุคลากรคอมพิวเตอร์ คือ บุคลากรที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบในการประมวลผลข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์จัดการและควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างราบรื่น ได้แก่ หัวหน้างานคอมพิวเตอร์ (Electronic Data Processing Manager) มีหน้าที่วางแผนกำหนดนโยบายของหน่วยงาน จัดทำโครงการและแผนงานการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ จัดหาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในหน่วยงาน ฝึกอบรมการใช้คอมพิวเตอร์ให้กับบุคลากรให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระดับรองลงไปเป็นบุคลากรด้านระบบ (System) ประกอบด้วยนักวิเคราะห์ระบบและนักเขียนโปรแกรม นอกจากนี้จะต้องมีผู้ปฏิบัติการ (Operator) ทำหน้าที่คอยเปิด/ปิดคอมพิวเตอร์ เฝ้าดูระบบ แจ้งปัญหาให้นักเขียนโปรแกรมทราบเพื่อทำการแก้ไขและระดับสุดท้ายคือผู้ใช้ (User) ซึ่งจะเป็นผู้ที่ระบุความต้องการว่าต้องการให้ระบบคอมพิวเตอร์ทำงานอะไรได้บ้าง

ครรชิต มัลลียงศ์ (2546, หน้า 19) อธิบายว่า บุคคลที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ (Computer Professional) นักเขียนโปรแกรม (Programmer) และผู้ใช้คอมพิวเตอร์ (Computer User) ซึ่งมีหลายระดับตั้งแต่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ระดับพื้นฐาน ไปจนถึงผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์ในขั้นที่สูงขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 21) อธิบายว่าบุคลากรเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ มีหลายระดับตั้งแต่ผู้ใช้ ผู้บริหารผู้พัฒนาระบบ นักวิเคราะห์ระบบ จนถึงผู้เขียนโปรแกรม

จากความหมายของบุคลากร ตามที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า บุคลากร หมายถึง บุคคลที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบในการจัดการและควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างราบรื่น คอยแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ รวมไปถึงผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ด้วย แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ (Computer Professional) หมายถึง ผู้ที่ได้ศึกษาวิชาการทางด้านคอมพิวเตอร์ สามารถกำหนดนโยบาย วางแผน วิเคราะห์ระบบ แก้ไขปัญหา พัฒนาคุณสมบัติการใช้งานและประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์ให้ทำงานในขั้นสูงขึ้น 2) นักเขียนโปรแกรม (Programmer) เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้างโปรแกรมใหม่ ๆ ได้ 3) ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ (Computer User) แบ่งได้หลายระดับ ตั้งแต่ระดับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานไปจนถึงผู้ใช้คอมพิวเตอร์บางส่วนที่พยายามจะศึกษาโปรแกรมประยุกต์ในขั้นที่สูงขึ้น

### ระบบสื่อสารข้อมูล (Data Communication)

ในสังคมยุคเทคโนโลยีสารสนเทศมีความจำเป็นที่จะต้องใช้อยู่ตลอดเวลา ต้องรวดเร็ว ทันเหตุการณ์ ซึ่งจะต้องอาศัยระบบการสื่อสารข้อมูลที่ดี เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในการบริหารจัดการ มีผู้ให้ความหมายของระบบการสื่อสารข้อมูลไว้ดังนี้

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540 ข, หน้า 16) ให้ความหมายของ ระบบสื่อสารข้อมูลว่าหมายถึง ระบบสื่อสารและอุปกรณ์ที่ช่วยให้เราสามารถส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างออกไปได้ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์สำรองที่นั่งเครื่องบินของบริษัทรการบิน การฝากถอนเงินต่างธนาคารต่างสาขา เป็นต้น

วิเศษศักดิ์ โคตรอาสา (2542, หน้า 38-39) ให้ความหมายระบบการสื่อสารข้อมูลว่าเป็น กระบวนการส่งผ่านและรับสารสนเทศระยะไกลในรูปแบบสัญญาณแล้วแพร่กระจายผ่านช่องการสื่อสารต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ โทรศัพท์ โทรสารและคอมพิวเตอร์ ฯลฯ มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ อุปกรณ์สารสนเทศ ได้แก่ จอภาพคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์เทอร์มินัล ชนิดต่าง ๆ อุปกรณ์ส่งผ่านสารสนเทศ ได้แก่ อุปกรณ์ประเภทสาย (Wire) เช่น สายเคเบิล สายโทรศัพท์ สายใยแก้วนำแสง และอุปกรณ์สื่อสารข้อมูล ได้แก่ โมเด็ม (MODEM) อุปกรณ์ประเภท Multiplexer เป็นต้น

ประสพ สุรพินิจ (2543, หน้า 25-27) อธิบายว่าระบบสื่อสารข้อมูล หมายถึงอุปกรณ์เครือข่าย ระเบียบวิธีส่งข้อมูลข่าวสาร ทำให้สามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ระบบสื่อสารข้อมูลหมายถึงระบบสื่อสาร อุปกรณ์เครือข่าย และระเบียบวิธีส่งข้อมูลข่าวสาร ที่ช่วยให้ส่งผ่านและรับสารสนเทศระยะไกลในรูปแบบสัญญาณแล้วแพร่กระจายผ่านช่องการสื่อสารต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ โทรศัพท์ โทรสารและคอมพิวเตอร์ ฯลฯ ทำให้สามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้

จากความหมายของระบบสื่อสารข้อมูล ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ระบบสื่อสารข้อมูล หมายถึง กระบวนการถ่ายโอนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ส่งและผู้รับ โดยผ่านช่องทางสื่อสาร เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูล เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับเกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน

### ระเบียบวิธีปฏิบัติ

ในการปฏิบัติงานต่าง ๆ มีความจำเป็นที่จะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นพื้นฐานให้บุคลากรในหน่วยงานได้ถือปฏิบัติร่วมกันทำให้เกิดมาตรฐานเดียวกัน

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540 ข, หน้า 18) ให้ความหมายกระบวนการทำงาน (Procedure) หรือระเบียบ คู่มือ มาตรฐานกระบวนการทำงานว่า หมายถึง ขั้นตอนที่ใช้จะต้องทำตามเพื่อให้ได้

งานเฉพาะอย่างจากคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ทุกคนต้องรู้กระบวนการทำงานพื้นฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง

วิเศษศักดิ์ โคตรอาสา (2542, หน้า 36-37) อธิบายว่า ระเบียบปฏิบัติเป็นเครื่องมือสำหรับกำกับให้ผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจแตกต่างกัน สามารถทำงานกันให้มีความขัดแย้งกันน้อยที่สุด เช่น ระเบียบในสถานที่ติดตั้งคอมพิวเตอร์ ระเบียบการเข้าใช้ห้องคอมพิวเตอร์ ระเบียบการจัดหาซอฟต์แวร์ ระเบียบการซ่อมบำรุง ฯลฯ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 21) อธิบาย ขั้นตอนการปฏิบัติงานว่าเป็นระเบียบวิธีการปฏิบัติงานที่ต้องคำนึงถึงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติของคนและความสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งในกรณีปกติและกรณีฉุกเฉิน เช่น ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล ขั้นตอนการประมวลผล ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ชำรุดหรือข้อมูลสูญหายและขั้นตอนการสำเนาข้อมูล สำรองเพื่อความปลอดภัย ซึ่งจะต้องเตรียมการจัดทำเอกสารคู่มือการใช้งานให้ชัดเจน

จากความหมายของระเบียบพิธีปฏิบัติที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ระเบียบพิธีปฏิบัติหมายถึงมาตรฐานกระบวนการทำงาน คู่มือ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นระเบียบวิธีการปฏิบัติที่จะต้องจัดทำเป็นเอกสารคู่มือการใช้งานให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถทำงานกัน เพื่อที่จะใช้งานได้อย่างถูกต้อง เป็นมาตรฐานเดียวกัน

#### เทคโนโลยีโทรคมนาคม

สังคมปัจจุบันเป็นยุคของสังคมแห่งข้อมูลข่าวสาร สามารถรับ/ส่ง ถึงกันได้อย่างรวดเร็ว โดยอาศัยระบบเครือข่ายและอุปกรณ์โทรคมนาคมในรูปแบบต่าง ๆ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในวงการธุรกิจ การสื่อสารมวลชน และในวงการศึกษาก็เป็นอย่างดี นักบริหารการศึกษาจึงมีความจำเป็นต้องทราบและนำระบบสื่อสารโทรคมนาคมไปใช้ในการจัดการศึกษา

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2538, หน้า 483) ให้ความหมาย เทคโนโลยีคมนาคมว่าเป็นศาสตร์และศิลป์ของการใช้เครื่องมือและการทำงานของเครื่องมือเพื่อให้มนุษย์สามารถแลกเปลี่ยนสื่อสารกันได้โดยสะดวกรวดเร็วและเกิดผลตามที่ต้องการ

ศีกศก บันลือฤทธิ์ (2543, หน้า 37-38) อธิบายว่า เทคโนโลยีคมนาคม เป็นศาสตร์และศิลป์เกี่ยวกับเทคนิควิธีการในการนำเอาอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้พัฒนากระบวนการสื่อสาร ทั้งในการส่งและการรับสาร กำหนดสารและการประมวลผลระหว่าง ผู้ส่งสารและผู้รับสาร

กิดานันท์ มลิทอง (2543 ก, หน้า 139) ได้อธิบายว่า ระบบสื่อสารโทรคมนาคม เป็นการใช้สื่ออุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น วิทยุ โทรศัพท์ โทรศัพท โทรสารและโทรพิมพ์ โดยอุปกรณ์เหล่านี้



จะแปลงข้อมูลในรูปแบบของตัวอักษร ภาพและเสียง ไปเป็นสัญญาณไฟฟ้า โดยส่งไปตามสายโทรศัพท์ใช้คลื่นวิทยุไปยังจุดหมายปลายทาง อุปกรณ์ด้านรับจะรับและแปลงสัญญาณกลับให้เป็นข้อมูลที่สามารรถเข้าใจได้ เช่นเสียงทางโทรศัพท์ ภาพบนจอโทรทัศน์ หรือข้อความและภาพยนตร์ บนจอคอมพิวเตอร์

จากความหมายของเทคโนโลยีโทรคมนาคมที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าเทคโนโลยีโทรคมนาคม เป็นศาสตร์และศิลป์ที่นำเอาเครื่องมือและการทำงานของเครื่องมือมาประยุกต์ใช้พัฒนากระบวนการติดต่อสื่อสาร ทั้งในการส่งสาร การรับสาร การกำหนดสารและการประมวล กระบวนการและเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร ได้แก่

### โทรศัพท์

โทรศัพท์เป็นเทคโนโลยีที่มีความจำเป็นในการติดต่อสื่อสาร เพราะสามารถรับส่งข่าวสารด้านเสียงได้ในทันทีทันใด ในปัจจุบันโทรศัพท์ได้พัฒนาให้มีความสะดวกในการใช้งานสามารถติดต่อได้ทั้งข้อความ ภาพ เสียง และนำติดตัวไปได้ทุกสถานที่

จุมพจน์ วณิชกุล (2544) ได้ให้ความหมายของโทรศัพท์(Telephones) ว่าเป็นสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ใช้อุปกรณ์ทางไฟฟ้าเป็นเครื่องมือสื่อสารให้พูดติดต่อกันได้ในระยะไกล โดยใช้สายตัวนำไปโยงติดต่อกันและอาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นหลักสำคัญ

การส่งสัญญาณโทรศัพท์เป็นเทคนิคการแปลงสัญญาณเสียงที่เกิดจากการพูดของมนุษย์ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าผ่านสายนำสัญญาณ ไปยังจุดหมายปลายทางที่อยู่ห่างไกลออกไปแล้วแปลงสัญญาณกลับเป็นสัญญาณเสียงของมนุษย์ (มนตรี ดวงจิโน, 2545, หน้า 55-57)

ระบบโทรศัพท์ ประกอบด้วย เครื่องโทรศัพท์ สายตัวนำหรือช่องสัญญาณที่นำเสียงพูดและชุมสายโทรศัพท์ที่ทำหน้าที่เป็นจุดสำหรับเชื่อมโทรศัพท์ลูกข่าย ส่วนเครื่องอุปกรณ์รวมสัญญาณ (Multiplexer) เป็นเครื่องที่ช่วยให้สามารถส่งข่าวสารติดต่อกันได้พร้อมกันหลาย ๆ เครื่อง (กิตานันท์ มลิทอง, 2543 ก, หน้า 142)

จากข้อความดังกล่าว ข้างต้น สรุปได้ว่า โทรศัพท์เป็นสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถพูดติดต่อกับสื่อสารได้ในระยะทางไกล ๆ โดยจะทำการแปลงเสียงพูดของมนุษย์ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าส่งไปตามสายนำสัญญาณแล้วแปลงสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นเสียงพูดของมนุษย์ ทำให้สามารถพูดติดต่อกับสื่อสารกันได้ในปัจจุบันพัฒนาระบบส่งสัญญาณผ่านช่องสัญญาณแบบไร้สาย

### วิทยุกระจายเสียง

วิทยุกระจายเสียง มีบทบาทต่อการศึกษาและต่อชีวิตประจำวันของประชาชนเนื่องจากเป็นสื่อมวลชนที่สามารถเข้าถึงประชาชนได้มากที่สุด และด้วยเวลาอันรวดเร็วมากกว่าสื่อประเภทอื่น ๆ มนตรี ดวงจิโน ให้ความหมาย วิทยุกระจายเสียงว่าเป็นอุปกรณ์โทรคมนาคม ที่สามารถ

รับส่งคลื่นเสียงได้ในระยะไกล ๆ โดยไม่ต้องใช้สาย โดยเครื่องส่งจะสร้างคลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้าหรือคลื่นวิทยุแล้วรวมกับคลื่นเสียง เรียกว่า การกล้ำสัญญาณ ไปในอากาศเพื่อเข้าไปยังเครื่องรับวิทยุที่อยู่ห่างไกลออกไป (มนตรี ดวงจิโน, 2545, หน้า 54-55)

การส่งคลื่นวิทยุ ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ห้องผลิตรายการ (Studio) และเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง (Transmitter) (กิดานันท์ นลทอง, 2543 ก. หน้า 142) การกระจายของคลื่นวิทยุ สามารถส่งออกไปครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งหมดของประเทศไทย แม้แต่ป่าเขาถ้ำนาไพรหรือชนบทที่ห่างไกลความเจริญ ซึ่งขาดแคลนสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้าหรือโทรศัพท์ การรับฟังรายการวิทยุนั้นสามารถฟังได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ (จุมพจน์ วณิชกุล, 2544)

จากความหมายของวิทยุกระจายเสียงดังกล่าว สรุปได้ว่า วิทยุกระจายเสียง เป็นสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถรับส่งคลื่นเสียงได้ในระยะไกล โดยไม่ต้องใช้สาย เครื่องส่งจะทำการส่งคลื่นวิทยุโดยทำการกล้ำสัญญาณกับคลื่นเสียงออกไปในอากาศไปยังเครื่องรับวิทยุที่อยู่ห่างไกล ผู้ฟังสามารถรับฟังได้ทุกเวลา ทุกสถานที่

#### โทรทัศน์ (Television)

โทรทัศน์ มีบทบาทต่อการศึกษาค้นคว้าและข้อชีวิตประจำวันของมนุษย์ ซึ่งสามารถรับชมรายการต่าง ๆ ทั้งด้านบันเทิง ข่าวสาร หรือรายการเพื่อการศึกษา ได้ครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งหมดของประเทศไทย จุมพจน์ วณิชกุล ได้ให้ความหมายของโทรทัศน์ (Televisions) ว่าเป็นสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศในระบบโทรคมนาคม ที่มีการถ่ายทอดเสียงและภาพได้พร้อมกันจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยวิธีเปลี่ยนคลื่นเสียงและภาพให้เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกสู่อากาศ (จุมพจน์ วณิชกุล, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับ มนตรี ดวงจิโน ที่อธิบายว่าโทรทัศน์เป็นการส่งภาพ เคลื่อนไหวพร้อมกับเสียงหรือข้อความในลักษณะการกระจายแบบทิศทางเดียว การส่งสัญญาณโทรทัศน์มี 2 แบบ คือระบบออกอากาศ (Broadcast) และระบบเคเบิลทีวี (Cable Television)

ปัจจุบันโทรทัศน์ได้พัฒนาถึงขั้นการรับสัญญาณโดยตรงจากดาวเทียม (Direct To Home: DTH) โทรทัศน์ได้ถูกนำมาใช้เป็นสื่อเพื่อการศึกษาแบ่งตามประเภทของรายการเป็น 2 ประเภท คือรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Education Television: ETV) และรายการโทรทัศน์เพื่อการสอน (Instructional Television: ITV) (มนตรี ดวงจิโน, 2545, หน้า 57-58)

รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา เป็นรายการที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้รับชมได้รับความรู้ ข่าวสารต่าง ๆ พร้อม ๆ กันจำนวนมาก เนื้อหาสาระเป็นการให้ความรู้และอาชีพแก่ผู้ชมรายการที่อยู่ในที่ต่าง ๆ โดยไม่มีการกำหนดนักเรียนหรือชั้นเรียน ไม่มีหลักสูตรตายตัว และไม่มีใบรับรอง คุณวุฒิเหมือนเช่นการศึกษาในระบบ เช่น รายการทางการศึกษาที่ออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์

ช่องต่าง ๆ สถานีวิทยุโทรทัศน์เพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (Educational Television Ministry of Education: ETV) (ณรงค์ สมพงษ์, 2546)

โทรทัศน์เพื่อการสอน เป็นรายการที่จัดขึ้นตามหลักสูตรทั้งการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบโรงเรียนเพื่อเสนอบทเรียนให้แก่บุคคลกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดโดยเฉพาะผู้เรียน อาจเรียนอยู่ในโรงเรียนหรืออยู่ที่บ้านก็ได้ในรูปแบบการศึกษาทางไกล โทรทัศน์เพื่อการสอนรวมถึงการแพร่ภาพและเสียงทั้งในระบบวงจรเปิดและระบบวงจรปิด เช่น โทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมของโรงเรียนไกลกังวล (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 ข, หน้า 197)

จากข้อมูลดังกล่าว สรุปได้ว่าโทรทัศน์เป็นสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระบบโทรคมนาคม ใช้ในการส่งข้อมูลประเภทเสียง ภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไปพร้อมกันจากสถานีถ่ายทอดไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ในที่ต่าง ๆ ถ้าเครื่องรับอยู่ไกล อาจจะต้องส่งด้วยคลื่นไมโครเวฟหรือสัญญาณผ่านดาวเทียม นำมาใช้ทางการศึกษา 2 ประเภท คือ โทรทัศน์เพื่อการเรียนและโทรทัศน์เพื่อการสอน

#### เส้นใยนำแสง (Optical Fiber Cable)

เส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable) เป็นสื่อเทคโนโลยีสำหรับส่งข้อมูลที่ใช้สัญญาณแสงวิ่งผ่านท่อใยแก้วหรือพลาสติก ในปัจจุบันเครือข่ายขนาดใหญ่จำนวนมากใช้ใยแก้วนำแสงเป็นสื่อส่งข้อมูล กิดานันท์ มลิทอง อธิบายว่า เส้นใยแก้วนำแสงทำด้วยแก้วซิลิกาที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางที่มีขนาดเล็กกว่าเส้นผมของมนุษย์ มีความสามารถถ่ายทอดสัญญาณได้อย่างมากมายมหาศาล ความเร็วสูงและส่งได้ระยะทางไกล การสูญเสียของสัญญาณน้อย คลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้าไม่รบกวน มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 ข, หน้า 145)

โครงสร้างสายใยแก้วนำแสง ประกอบไปด้วยส่วนในที่ เรียกว่าแกน หรือ Core เป็นส่วนที่แสงเดินทาง และส่วนนอกที่หุ้มแกนอยู่เรียกว่า Cladding ทำด้วยแก้วชนิดที่ เรียกว่าแก้วซิลิกา (Silica) ซึ่งเป็นสารที่ไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า (Di-Electric) เป็นสายที่ได้รับการยอมรับอย่างสูง เนื่องจากมีคุณสมบัติที่มีแถบความถี่ (Bandwidth) กว้าง มีสัญญาณรบกวนที่ต่ำ สามารถส่งข้อมูลด้วยความเร็วที่สูงมากและมีความถี่ของการผิดพลาด (Error Rate) ที่ต่ำมาก สายประเภทนี้เหมาะกับงานที่ต้องการความแม่นยำและเสถียรภาพของข้อมูลสูง (อนุวัตร์ เล็กสวัสดิ์, 2547)

จากความหมายของเส้นใยแก้วนำแสง ที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า เส้นใยแก้วนำแสง เป็นสื่อเทคโนโลยีสำหรับส่งข้อมูล โดยใช้สัญญาณแสงวิ่งผ่านท่อใยแก้ว สามารถส่งข้อมูลได้มากมายมหาศาลด้วยความเร็วสูงและส่งได้ระยะทางไกล การสูญเสียของสัญญาณน้อย คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไม่รบกวน มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา

### ไมโครเวฟ (Microwave)

การสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายในพื้นที่ซึ่งยากในการเดินสายสัญญาณ นิยมใช้ระบบไมโครเวฟในการรับส่งข้อมูล เพราะการติดตั้งระบบนี้มีราคาต่ำ ติดตั้งง่าย และมีอัตราการส่งข้อมูลสูง มนตรี ดวงจิน อธิบายว่า คลื่นไมโครเวฟเป็นคลื่นวิทยุที่มีความยาวคลื่นสั้นแต่มีความถี่สูงมากสามารถทะลุทะลวง ต้นไม้ อาคาร การใช้งานคลื่นไมโครเวฟสามารถส่งได้ทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิทัลระหว่างจุดต่อจุดได้เป็นอย่างดี (มนตรี ดวงจิน, 2545, หน้า 59)

การส่งสัญญาณไมโครเวฟจะถูกส่งในแนวเส้นตรงระดับเส้นสายตา (Line of Sight) สถานีจะต้องตั้งในที่สูงเพื่อช่วยให้ส่งสัญญาณไปได้ไกลขึ้นและลดจำนวนสถานีลง โดยปกติแล้วสถานีหนึ่งจะครอบคลุมพื้นที่รับสัญญาณได้ 30-50 กิโลเมตร ความเร็วในการส่งข้อมูล 200-300 Mbps กลไกของการสื่อสารและรับสัญญาณของไมโครเวฟโดยจะใช้งานสะท้อนรูปพลาสมา เป็นระบบที่ใช้วิธีส่งสัญญาณที่มีความถี่สูงกว่าคลื่นวิทยุ โดยส่งกันเป็นทอด ๆ จากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่ง (สำนักงานบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา, 2543)

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าไมโครเวฟ เป็นคลื่นวิทยุที่มีความยาวคลื่นสั้นแต่มีความถี่สูงมาก สามารถทะลุทะลวง ต้นไม้ อาคาร สัญญาณของไมโครเวฟจะถูกส่งจากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่งในแนวเส้นตรง ระดับเส้นสายตา (Line of Sight) ครอบคลุมพื้นที่รับสัญญาณได้ประมาณ 30 -50 กิโลเมตร

### ดาวเทียม (Satellite)

ในปัจจุบันมีการใช้สัญญาณผ่านดาวเทียมกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากดาวเทียมสามารถส่งสัญญาณข้อมูลคอมพิวเตอร์ สัญญาณโทรทัศน์ ซึ่งใช้ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ทำให้สามารถรับข้อมูลข่าวสารจากทั่วโลกได้ทันที ระบบการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมเป็นการส่งสัญญาณด้วยคลื่นไมโครเวฟ ในการส่งสัญญาณจะต้องมีสถานีถ่ายทอดลอยอยู่ในอวกาศและต้องมีสถานีภาคพื้นดินซึ่งตั้งอยู่บนจุดต่างบนพื้นโลก เมื่อสถานีภาคพื้นดินได้รับสัญญาณจากเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ โทรทัศน์ ฯลฯ สถานีจะแปลงสัญญาณนั้นเป็นสัญญาณไมโครเวฟส่งขึ้นไปยังดาวเทียม เมื่อดาวเทียมได้รับสัญญาณ จะขยายกำลังสัญญาณให้สูงขึ้นแล้วส่งลงมาที่สถานีภาคพื้นดิน และแปลงสัญญาณจากคลื่นไมโครเวฟ เป็นสัญญาณของเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ ตามที่ส่งมาจากสถานีต้นทาง (มนตรี ดวงจิน, 2545, หน้า 59-60)

ระบบดาวเทียม (Satellite System) มีขั้นตอนในการส่งสัญญาณทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ สถานีต้นทางจะส่งสัญญาณขึ้นไปยังดาวเทียม เรียกว่าสัญญาณเชื่อมคอขาขึ้น (Up-Link) ดาวเทียมจะตรวจสอบตำแหน่งสถานีปลายทาง หากอยู่นอกเหนือขอบเขตสัญญาณจะส่งต่อไปยังดาวเทียมที่

ครอบคลุมสถานีปลายทางและส่งสัญญาณไปยังสถานีปลายทาง เรียกว่าสัญญาณเชื่อมต่อขาลง (Down-Link)

ข้อเสียที่สำคัญของระบบดาวเทียม คือ ถูกรบกวนได้จากสภาพอากาศฝนหรือพายุ รวมทั้งตำแหน่งโคจรของดวงอาทิตย์ด้วย และข้อเสียที่สำคัญอีกอย่างคือจะมีเวลาหน่วง (Delay Time) ในการส่งสัญญาณ ทำให้ฝ่ายรับได้รับข้อมูลช้ากว่าเวลาที่เกิดขึ้นจริง (สำนักงานบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา, 2543)

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า ระบบดาวเทียม (Satellite Systems) คล้ายกับระบบไมโครเวฟ การส่งสัญญาณจะใช้หลักการยิงสัญญาณจากแต่ละสถานีต่อกันไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการ สถานีต้นทางจะส่งสัญญาณขึ้นไปยังดาวเทียมที่ลอยอยู่เหนือพื้นที่ของตนเอง เรียกว่าสัญญาณเชื่อมต่อขาขึ้น (Up-link) และดาวเทียมจะทำการตรวจสอบตำแหน่งของสถานีปลายทางเพื่อส่งสัญญาณไปยังสถานีปลายทาง เรียกว่า สัญญาณเชื่อมต่อขาลง (Down-Link)

#### บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

วงการศึกษาเป็นอีกวงการหนึ่งที่ได้รับประโยชน์อย่างมากมาหลายรูปแบบจากการใช้ไอซีที อันก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ อาทิเช่น (กิดานันท์ มลิทอง, 2548 ข, หน้า 57-59)

- การเชื่อมต่อเครือข่าย โรงเรียนและสถาบันการศึกษาจำนวนมากมีการเชื่อมต่อเครือข่ายทั้งในระบบเครือข่ายเฉพาะที่เพื่อการทำงานภายในสถาบันและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าและติดต่อระหว่างกันเองและกับผู้อื่น
- ศึกษาสาธิตออนไลน์และการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (On-line Education) และ (E-learning) การศึกษาออนไลน์เป็นการอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเป็นอย่างมากในลักษณะการศึกษาทางไกล โดยผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาได้จากการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อเรียนและทำงานตามที่อาจารย์ผู้สอนมอบหมายมา นอกจากนี้ยังสามารถพูดคุยกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้ด้วยการเข้าห้องสนทนา (Chat Room) เพื่อปรึกษาเกี่ยวกับการเรียนและแก้ไขข้อปัญหาต่าง ๆ หรือการแสดงความคิดเห็นและคำถามติดบนเว็บบอร์ดเพื่อให้ผู้อื่นแสดงความคิดเห็นร่วมด้วยหรือตอบคำถามนั้น ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาเช่นเดียวกับการศึกษาจากสถาบันการศึกษาปกติ การศึกษาลักษณะนี้จะเป็นการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และการสื่อสารในการเรียนการสอน จึงทำให้เรียกว่าการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

- ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนซึ่งอยู่ในที่ต่างๆ สามารถนั่งเรียนในห้องเรียนได้พร้อมกันเสมือนเรียนอยู่ในห้องเรียนจริงที่มีครูผู้สอนสอนสดในขณะนั้นจากห้องเรียนในที่หนึ่งและส่งการสอนไปยังที่ต่าง ๆ

ทั่วโลก การเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนที่ได้ผลดีควรมีการใช้ระบบการประชุมทางไกลด้วย วิกิทัศน์ร่วมด้วย

- ช่วยการสืบค้นและการเรียน ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี เปรียบเสมือนเป็นห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์หรือห้องสมุดดิจิทัลบางเว็บไซต์ เช่น Discovery.com มีการเสนอแผนการสอนในโรงเรียน นอกจากนี้ยังมีการช่วยในเรื่องการทำการบ้านของนักเรียน จากการสำรวจความคิดเห็นของเด็กนักเรียนมัธยมในสหรัฐอเมริกา พบว่า อินเทอร์เน็ตเป็นอุปกรณ์ช่วยเสริมการเรียนรู้และการทำการบ้านให้กับเด็ก ๆ ได้เป็นอย่างดี เพราะสามารถเข้าไปค้นคว้าในทุกอย่างที่ต้องการ

- บทเรียนสื่อประสมเชิงโต้ตอบและสื่อหลายมิติเป็นการเสนอสารสนเทศในลักษณะข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างสื่อกับผู้ใช้ การใช้สื่อประสมเชิงโต้ตอบเป็นสื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนรับรู้ได้มากขึ้นกว่าการเรียนรู้แบบปกติ สื่อประสมนำมาใช้ในหลายรูปแบบ เช่น บทเรียนซีดีไอสารสนเทศอ้างอิงที่เสนอบนอินเทอร์เน็ตหรือบนที่กบนแผ่นซีดีและเกม โดยเนื้อหาเหล่านี้สามารถใช้ในลักษณะสื่อหลายมิติเพื่อการเชื่อมโยงเนื้อหาทั้งภายในและภายนอกบทเรียน รวมทั้งเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นได้ นอกจากนี้การใช้ความเป็นจริงเสมือนซึ่งเป็นเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกของการเข้าร่วมอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่ได้มีอยู่จริงที่สร้างขึ้น โดยคอมพิวเตอร์ช่วยให้เกิดการเรียนรู้เสมือนในสภาพการณ์ความเป็นจริง

เมื่อพิจารณาที่วิสัยทัศน์ของประเทศไทยในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการศึกษา คือ เทคโนโลยีการเรียนรู้จะช่วยปรับปรุงคุณภาพการศึกษาของเด็กไทยในศตวรรษที่ 21 โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อช่วยเปลี่ยนสังคมไทยไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ การประกันโอกาสของผู้เรียนที่จะเข้าถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิตและเชื่อมโยงสังคมไทยเข้ากับสังคมโลกเศรษฐกิจบนพื้นฐานของความรู้ โดยการจะนำไอซีทีมาใช้ให้ประสบความสำเร็จนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้ (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2545)

1. การเข้าถึงโครงสร้างไอซีทีที่เป็นประจำและสม่ำเสมอเพื่อที่จะพัฒนาทักษะและทัศนคติอันจำเป็นต่อการมีส่วนร่วมในสังคมแห่งการเรียนรู้
2. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์โดยการฝึกอบรมและพัฒนาเพื่อให้สามารถใช้เทคโนโลยีในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีความสามารถที่จะใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีในการส่งเสริมกระบวนการเนื้อหาและผลลัพธ์ของการเรียนการสอน
3. การเข้าถึงสาระการเรียนรู้ในรูปดิจิทัลที่มีคุณภาพสูง ซึ่งเป็นการแสดงออกถึงวิถีทางที่เทคโนโลยีนั้นจะเพิ่มพูนคุณค่าให้กับกระบวนการเรียนรู้

4. การเปลี่ยนแปลงการจัดการ ภาวะผู้นำเป็นศูนย์กลางของการนำเทคโนโลยี การเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดสรรทรัพยากร การฝึกอบรม การพัฒนาการจัดวางแผนผังห้องเรียนและกระบวนการเข้าสู่การเรียนการสอน จำเป็นต้องใช้วิธีใหม่ทั้งหมดเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

โดยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีศักยภาพครอบคลุมการใช้งานเพื่อการศึกษาที่สำคัญ 3 ด้าน คือ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, 2546)

1. เพื่อการค้นคว้าและการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศด้วยบริการค้นคืนสารสนเทศและบริการค้นหาสารสนเทศ

2. เพื่อติดต่อสื่อสารด้วยบริการติดต่อสื่อสาร

3. เพื่อการสร้างสรรค์งานด้วยเครื่องมือต่างๆ และบริการสารสนเทศมัลติมีเดีย

**การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบัน มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการปฏิรูปการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีการเปลี่ยนบทบาทของผู้เรียนจากการเป็นผู้รับเพียงฝ่ายเดียวมาเป็นผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้นในการสืบค้นสารสนเทศ สนใจในการสำรวจค้นหา และแสวงหาแนวทางแก้ปัญหาในการเรียนรู้ รวมถึงการมีส่วนร่วมในการเรียนขณะเดียวกันผู้สอนก็มีบทบาทจากการเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอนมาเป็นผู้คอยชี้แนะ ผู้สนับสนุนให้ความร่วมมือ และบางครั้งจะเป็นผู้เรียนรู้ร่วมไปกับผู้เรียนด้วย ซึ่งได้มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ดังนี้

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2546) กล่าวถึง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารว่ามีศักยภาพครอบคลุมการใช้งานเพื่อการศึกษาที่สำคัญใน 3 ด้าน คือ

1. เป็นเครื่องมือติดต่อสื่อสาร การพูดคุยสนทนา และการติดต่อสื่อสารในหลากหลายรูปแบบบนเว็บทำให้อินเทอร์เน็ตกลายเป็นสิ่งดึงดูดใจของวัยรุ่นในการมีเพื่อนคุยในเนื้อหาสาระที่สนใจตรงกัน ศักยภาพในด้านนี้จึงควรได้รับการพิจารณานำมาประยุกต์เพื่อการเรียนการสอนในสถานศึกษาได้อย่างดี โดยอาจใช้เป็นเครื่องมือในการสนทนา อภิปรายแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น แล้วบันทึกเก็บเป็นแฟ้มงาน เพื่อสะท้อนให้เพื่อนและครูอาจารย์ได้ข้อมูลจากการสนทนาได้ตอบกันในลักษณะทันที หรือการอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ตามหัวข้อกระทุ้งที่กำหนดขึ้น

2. เป็นเครื่องมือค้นคว้าและเข้าถึงแหล่งสารสนเทศ ซึ่งเป็นศักยภาพสำคัญที่คนส่วนใหญ่มองเห็นว่า อินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการใช้เพื่อการค้นคว้าข้อมูลและการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศขนาดใหญ่และการสื่อสารการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ ศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ที่ต้องอาศัยการสืบค้นผ่านโปรแกรม

ค้นหา จึงเป็นเรื่องสำคัญประการหนึ่งของการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ แต่มักจะได้รับการมองว่ามีข้อจำกัดในเนื้อหาภาษาไทยที่มีสาระประโยชน์ว่ามีน้อย และเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเด็กไทย มุมมองในด้านนี้มีความถูกต้องส่วนหนึ่ง แต่อีกส่วนหนึ่งควรพิจารณาว่าการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นภาษาค่างประเทศที่ใช้เป็นภาษาที่เรียนอยู่ในโรงเรียนนั้น แต่อีกส่วนหนึ่งควรพิจารณาว่าการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นภาษาค่างประเทศที่ใช้เป็นภาษาที่เรียนอยู่ในโรงเรียนนั้นจะเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติอย่างค่อยเป็นค่อยไปบางครั้งการเรียนรู้จากรูปภาพ และการลองผิดลองถูกก็สามารถสื่อความหมายที่นำไปสู่การเรียนรู้ได้

3. เป็นเครื่องมือสร้างสรรค์โครงงาน ซึ่งเป็นศักยภาพที่สำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ โดยจะเห็นได้ว่าปัจจุบันเทคโนโลยีการสร้างสรรค์เว็บเพจเพื่อจัดทำเป็นเนื้อหาสาระหลากหลายรูปแบบได้พัฒนามาเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้และเรียนรู้ได้ไม่ยาก อีกทั้งการเลือกหาข้อมูลและสารสนเทศบนเว็บ เพื่อมาจัดทำเป็นโครงงานที่สร้างสรรค์ด้วยเว็บด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีปฏิสัมพันธ์ช่วยส่งเสริมการใช้เว็บอย่างมีคุณค่า และช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่ เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิม ผลงานที่สร้างสรรค์จะนำไปสู่วิธีการเรียนรู้ถึงวิธีการเรียนและการที่ผู้เรียนประสบความสำเร็จในสิ่งที่ทำจะเป็นกำลังใจในการเรียนรู้ในสิ่งที่ยากขึ้นด้วยตนเอง ในขณะที่ครูอาจารย์จะมีบทบาทชัดเจนในการเป็นผู้แนะนำดูแลและช่วยเหลือนักเรียนที่กำลังสร้างสิ่งที่สนใจ และมีความหมายกับตนเองภายใต้การปรึกษาหารือ วางแผน และเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน และครูอาจารย์

รสริน พิมลบรรรงค์ (2545) ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาของไทยโดยการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการในรูปแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านการเรียนการสอน ให้เป็นไปตามกลไกของสังคมแห่งการเรียนรู้ที่นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการศึกษา ซึ่งไม่เพียงแต่นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) มาใช้เท่านั้น แต่ได้รวมไปถึงการนำการสื่อสารมารวมอยู่ด้วย โดยใช้คำว่า Information and Communications Technology (ICT) เนื่องจากกระบวนการสื่อสารในยุคที่ผ่านมามีเทคโนโลยีด้านการสื่อสารมีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ผลกระทบในด้านการจัดการเรียนการสอน และผลที่เกิดขึ้นจากความก้าวหน้าของเศรษฐกิจในระดับสากลโลก จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดนวัตกรรมในด้านแนวความคิดของการจัดการศึกษาในทุกระดับ

กรมวิชาการ (2545 ก) ได้กล่าวถึงการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาว่า เป็นเครื่องมือที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างมหาศาลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ใน 3 ประเด็น คือ



1. การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ทุกเวลา และทุกสถานที่

2. การศึกษาไทยในอนาคตที่ให้ความสำคัญกับการศึกษาตามอัธยาศัยเพิ่มมากขึ้นทำให้เทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาสาระ และข้อมูลข่าวสารที่ต้องการได้

3. การเรียนรู้ตลอดชีวิต เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา เป็นเครื่องมือที่ทรงประสิทธิภาพที่จะก่อให้เกิดความเสมอภาค คุณภาพของการศึกษาหาความรู้และสาระของความรู้ รวมทั้งประสิทธิภาพของการเรียนรู้ได้ต่อเนื่องตลอดชีวิตจากซอฟต์แวร์ต่าง ๆ

กิตานันท์ มลิทอง (2546) ได้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในวงการศึกษ สามารถทำได้หลายวิธีการและหลายรูปแบบ เช่น

1. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผล จัดเก็บ และเผยแพร่สารสนเทศโดยการใช้อีเมลล์และเว็บไซต์

2. การนำระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นสื่อในการกระจายข้อมูลความรู้

3. การใช้เครือข่ายเฉพาะที่ (LAN: Local Area Network) และอินทราเน็ตและสถานศึกษาเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศและใช้ในห้องเรียนเพื่อการสอนและตรวจสอบการทำงานของนักเรียน

4. การใช้คลื่นไมโครเวฟ และการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมในการถ่ายทอดการสอน

5. การเรียนการสอนในลักษณะการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction: WBI) เป็นการใช้คุณสมบัติของเวิลด์ไวด์เว็บในการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ในลักษณะสื่อประสมได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการสอนบนเว็บเป็นการประยุกต์วิธีการสอนแบบต่าง ๆ หลายรูปแบบ โดยการใช้เว็บเป็นแหล่งเก็บเนื้อหาบทเรียนตามหลักสูตร ใช้เว็บในการเสริมเนื้อหาบทเรียน ใช้เป็นแหล่งทรัพยากรในการค้นคว้าเพิ่มเติม และใช้ในการสื่อสาร การสอนบนเว็บใช้ได้ทั้งการสอนในระบบโรงเรียนและในลักษณะการศึกษาทางไกลในรูปแบบที่เรียกว่า มหาวิทยาลัยเสมือน

6. การสอนทางไกลในลักษณะ E-Learning

7. การเรียนในลักษณะห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนซึ่งอยู่ในที่ต่าง ๆ สามารถนั่งเรียนในห้องเรียนได้พร้อมกันเสมือนเรียนอยู่ในห้องเรียนจริงที่มีผู้สอนอยู่ในขณะนั้น จากห้องเรียนในที่หนึ่งและส่งการสอนไปยังที่ต่าง ๆ ทั่วโลก โดยผู้สอนจะใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนผ่านระบบเครือข่ายไปยังผู้เรียนซึ่งเรียนจากคอมพิวเตอร์เช่นกัน มีการโต้ตอบกันทันทีระหว่างการเรียนการสอน ถ้าผู้เรียนอยู่ในสถาบันเดียวกันกับผู้สอน จะเป็นการใช้ระบบอินทราเน็ตโดยเป็นการใช้ระบบแลนภายใน

หน่วยงาน แต่ถ้าผู้เรียนอยู่ห่างไกลจากผู้สอนจะเป็นการใช้ระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งการสอนในห้องเรียนเสมือนจะต้องมี การนัดหมายกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนให้ทำการเรียนการสอนในเวลาเดียวกัน เพื่อให้มีการโต้ตอบกันทันที

นอกจากนี้ยังมีการใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะการศึกษารายบุคคลและเพื่อการศึกษามวลชน ได้แก่ การใช้วัสดุ อุปกรณ์สื่อสาร โทรคมนาคม เช่น เส้นใยนำแสง (Fiber Optic) และดาวเทียม เผยแพร่การเรียนการสอนในลักษณะการศึกษาทางไกล เพื่อให้ผู้เรียนที่อยู่ในสถานศึกษาต่าง ๆ สามารถเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึงพร้อมกัน ในลักษณะการเรียนด้วยตนเองและการประชุมทางไกล (Teleconference)

สันติ วิจิตรขณาลัญญ์ (2546) กล่าวถึงการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยเฉพาะเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาเป็นฐานเพื่อการเรียนการสอน มีหลักการดังนี้

#### 1. เน้นผู้เรียนและการเรียนรู้ มากกว่าผู้สอนและการสอน

บทบาทผู้สอน เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และเป็นผู้นำร่องความรู้ (Knowledge Navigator) คอยชี้แนะให้ความช่วยเหลือ กำหนดกิจกรรม โดยผู้เรียนมีโอกาสดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้ความต้องการและความสนใจของผู้เรียน

บทบาทผู้เรียน มีความตระหนัก มีความตั้งใจ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียนอย่างกระตือรือร้น

#### 2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนการสอนและในการประเมินผลมีการเรียนการสอนโดยเน้นที่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การกำหนดวิธีการวัดและประเมินผล

บทบาทผู้สอน รับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน ให้ความยืดหยุ่นในกฎระเบียบต่าง ๆ ภายใต้เหตุผลและผล เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

บทบาทของผู้เรียน ให้ความเห็นในสิ่งที่เหมาะสม มีความรับผิดชอบในสิ่งที่ตนและผู้สอนได้ตกลงร่วมกัน และพยายามพัฒนาตนเองให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

#### 3. การเรียนการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการสืบเสาะหาความรู้ จากฐานความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างมากมาย และดำเนินการอภิปรายหาข้อสรุปไม่ใช่ทำตามคำสั่งหรือข้อกำหนดของครูผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว

บทบาทผู้สอน พัฒนาฐานความรู้ในรายวิชาของตน สืบเสาะแหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสม และเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน คอยชี้แนะ ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินกิจกรรมทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

บทบาทผู้เรียน พัฒนาตนเองให้มีความสามารถในการเลือกใช้ และการประเมินข้อมูลสารสนเทศที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง

4. กิจกรรมต่าง ๆ ต้องออกแบบโดยยึดปัญหาหรือสถานการณ์เป็นหลัก ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง

บทบาทผู้สอน วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาสาระ แล้วกำหนดประเด็นสำคัญที่อยู่ในรูปของคำถาม ปัญหาหรือสถานการณ์จำลองที่สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา

บทบาทผู้เรียน ศึกษาค้นคว้า โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ และแหล่งการเรียนรู้ สรุปสาระสำคัญเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและตอบคำถาม ร่วมกิจกรรมกลุ่ม เพื่ออภิปรายหาข้อสรุปหรือข้อยุติที่ดีที่สุด

5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางสังคมและความสามารถทางสติปัญญาที่จะนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทบาทผู้สอน จัดกิจกรรมที่หลากหลายโดยเน้นกิจกรรมกลุ่มเพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านสติปัญญาและสังคม ทำให้ผู้เรียนรู้จักการแบ่งปัน รู้จักบทบาทของตนเอง ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มีการพัฒนาภาวะผู้นำ รวมทั้งเกิดความเข้าใจตนเอง

บทบาทผู้เรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเองในกลุ่ม

6. ให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนอย่างสนุกสนานและไม่เป็นทางการนัก โดยผู้สอนตรวจสอบและติดตามผลการเรียนของผู้เรียนได้โดยผ่านระบบการตรวจงาน ทำให้ผู้เรียนไม่เครียดและทราบผลการประเมินได้ทันที

บทบาทผู้สอน สดกถูกคิดหรือระเบียบบางอย่างลง มีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล

บทบาทผู้เรียน ตั้งใจเรียนใช้ศักยภาพตนเองอย่างเต็มที่

7. นำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ ทำให้สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

บทบาทผู้สอน ต้องพัฒนาตนเองให้มีความสามารถขั้นพื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Literacy) สามารถเลือกรับและตัดสินใจในการนำข้อมูลสารสนเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและสามารถพัฒนาเป็นฐานความรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้

บทบาทผู้เรียน ต้องพัฒนาตนเองให้มีความสามารถขั้นพื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Literacy) สามารถเลือกรับและตัดสินใจในการนำข้อมูลสารสนเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของตนเอง

8. มุ่งเน้นให้ผู้เรียน สามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเรียนในชั้นเรียน โดยการสร้างโครงงานหรือเรื่องราวต่าง ๆ ตามความสนใจของผู้เรียน

บทบาทผู้สอน ให้แนวคิดและหลักการในการประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเรียนนำไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมและสนับสนุนให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยการใช้โครงงานเป็นหลักในการพัฒนาองค์ความรู้

บทบาทผู้เรียน ต้องสามารถประยุกต์ความรู้ไปสู่สภาพจริงได้ โดยอาศัยทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบองค์ความรู้ นั้น ๆ

9. เน้นการนำเสนอผลงาน ซึ่งเป็นการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ระหว่างผู้เรียน

บทบาทผู้สอน จัดเตรียม จัดหา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความสามารถหรือแสดงความสามารถหรือแสดงผลในสิ่งที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการนำเสนอองค์ความรู้หรือประสบการณ์ต่าง ๆ อย่างหลากหลายรูปแบบ

บทบาทผู้เรียน จัดเตรียมสาระสำคัญ และรูปแบบการนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้เพื่อการแลกเปลี่ยนกับผู้เรียนอื่น ๆ

10. ยึดการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic assessment) ของผู้เรียน โดยประเมินผลตามผลงานและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ โดยใช้วิธีการวัดและประเมินที่มีความหลากหลาย เช่น แฟ้มสะสมผลงาน การประเมินตนเอง และการประเมินจากกลุ่ม เป็นต้น

บทบาทผู้สอน กำหนดแนวทางการประเมินผู้เรียน โดยเน้นที่ผลงานมากกว่าจากการทดสอบเพียง 1-2 ครั้ง ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาผลงานของตนเอง ภายได้ข้อเสนอแนะจากผู้สอนหรือเพื่อน ๆ และผู้สอนต้องใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลที่หลากหลาย

บทบาทผู้เรียน แสดงผลการเรียนรู้ของตนเอง เป็นชิ้นงานที่สามารถให้ผู้อื่นได้รับรู้และสามารถประเมินผลงานที่ตนเองพัฒนาขึ้น ขอมรับผลของการประเมินและใช้ทักษะ ความสามารถของตนเองในการประเมินงานของเพื่อน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนรู้จักการเลือกการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าเป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความสามารถในด้าน การสื่อสาร การเก็บข้อมูลการรับส่งข้อมูล ฯลฯ ที่อยู่ในรูปของอุปกรณ์ประเภทต่าง ๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องส่งสัญญาณเครือข่ายโทรคมนาคม มาใช้ในระบบการศึกษา เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอน และจะเป็นตัวช่วยให้ระบบการศึกษาเกิดการพัฒนา รวมถึงทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานในด้าน การศึกษามากขึ้น

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสามารถแจ้งรายละเอียดตามขอบข่ายของไอซีทีได้ดังนี้

### การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

คอมพิวเตอร์ถือกำเนิดมาจากการค้นคิดและพัฒนาเครื่องมือช่วยคำนวณ โดยเน้นหลักการให้โปรแกรมได้และเก็บโปรแกรมหรือชุดคำสั่งไว้ในหน่วยความจำ เมื่อทำงานก็จะเรียกชุดคำสั่งจากหน่วยความจำมากระทำตามโดยมีการนำเอาข้อมูลที่เก็บไว้หรือป้อนให้ในขณะนั้นมาประมวลผลเพื่อให้ได้สารสนเทศหรือผลลัพธ์ตามที่ต้องการ จุดเด่นของคอมพิวเตอร์จึงอยู่ที่ทำงานตามคำสั่งได้รวดเร็วมากและมีความแม่นยำในการคิดคำนวณเกี่ยวกับตัวเลขตลอดจนทำงานซ้ำ ๆ ได้โดยไม่เบื่อ (ชิน ภูววรรณ, 2546)

คอมพิวเตอร์ได้รับการนำมาใช้ในวงการศึกษาเป็นครั้งแรกประมาณ พ.ศ. 2502 ระยะนี้จะเป็นการนำมาใช้งานด้านบริการเกี่ยวกับด้านบัญชีและเก็บข้อมูลของผู้เรียนและในขณะเดียวกันก็มีการนำมาใช้งานเกี่ยวกับการวิจัยการเรียนการสอน ซึ่งคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในวงการศึกษาในระยะแรกยังเป็นเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ต่อมามีการประดิษฐ์ไมโครโพรเซสเซอร์ใส่ในคอมพิวเตอร์จึงทำให้เครื่องมีขนาดเล็กลงแต่สมรรถนะสูง เรียกว่า ไมโครคอมพิวเตอร์และสามารถตั้งบนโต๊ะได้ จึงเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop computer) เริ่มนำมาใช้ในโรงเรียนเป็นครั้งแรกใน พ.ศ. 2520 นับเป็นระยะของการนำสื่อระบบดิจิทัลมาใช้ในวงการศึกษา นอกเหนือจากการใช้โสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ (กิดานันท์ มลิทอง, 2546)

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนทำให้มีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในลักษณะที่ เรียกว่า “ปฏิสัมพันธ์” เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา มี 3 ลักษณะ คือ (กิดานันท์ มลิทอง, 2546)

1. การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศโดยการควบคุมอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆ ในการทำงาน เช่น การเสนอในรูปแบบของแผ่นวีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ (Interactive Video) ควบคุมการเสนอภาพสไลด์มัลติวิชั่นและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในสถานีงานสื่อประสม (Multimedia Workstation) การใช้ในลักษณะนี้คอมพิวเตอร์จะเป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์นำเข้าภาพและเสียง เช่น เครื่องเล่นแผ่นวีดิทัศน์และเครื่องเล่นแผ่นซีดีให้เสนอภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวตามเนื้อหาบทเรียนที่เป็นตัวอักษรและภาพให้ปรากฏบน

จอมอนิเตอร์และควบคุมเครื่องเล่นแผ่นซีดีและเครื่องเล่นเทปในการเสนอเสียงออกลำโพงรวมถึงควบคุมเครื่องพิมพ์ในการพิมพ์ข้อมูลต่าง ๆ ของบทเรียนและผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

## 2. การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการผลิตเพิ่มสื่อประสม โดยการใช้โปรแกรม

สำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น ToolBook และ AuthorWare และนำเสนอเพิ่มบทเรียนที่ผลิตแล้วแก่ผู้เรียน โปรแกรมสำเร็จรูปเหล่านี้จะช่วยในการผลิตเพิ่มบทเรียน ผูกอบรวมหรือการเสนองานในลักษณะของสื่อหลายมิติโดยในแต่ละบทเรียนจะมีเนื้อหาในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพกราฟฟิกเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวแบบวิดิทัศน์และเสียง รวมอยู่ในแฟ้มเดียวกัน บทเรียนที่ผลิตเหล่านี้ เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ ซีเอไอ นั้นเอง โดยจะบรรจุบทเรียนลงแผ่นซีดีเพื่อสะดวกในการใช้ เมื่อมีการนำบทเรียนมาใช้เรียน ผู้ใช้เพียงแค่เปิดแฟ้มเพื่อเรียนก็จะได้อ่านเนื้อหา ลักษณะต่าง ๆ อย่างครบถ้วนโดยสามารถเรียนไปตามขั้นตอนหรือข้ามเนื้อหาไปเรียนในส่วนที่สนใจได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) หรือที่เรียกกันย่อ ๆ ว่าบทเรียนซีเอไอ ลักษณะบทเรียนซีเอไอนี้ได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งพัฒนามาจากบทเรียนแบบโปรแกรมนั่นเอง โดยที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การสอน การฝึกหัด การจำลอง โปรแกรมเพื่อการสอน การค้นพบ การแก้ปัญหาและการทดสอบ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย

## 3. การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในเครือข่ายในลักษณะ E-Learning เป็นการนำเอาไอซีทีมาใช้โดยใช้ได้ทั้งในรูปแบบอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ตและข่ายงานเฉพาะที่ (Local Area Network: LAN) การใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมสามารถใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction) และห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นต้น

โดยทั่วไปคอมพิวเตอร์ให้ประโยชน์ต่อการศึกษาดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 ก)

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่

2. การใช้สื่อ ภาพหลายเส้นที่เล็ดลอดคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรีจะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นต้น

3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องทำให้สามารถนำมาใช้ได้ ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่มีแรงโดยไม่ต้องอาศัยผู้อื่นและไม่ต้องอาศัยเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์ก็เช่นเดียวกับสื่อประเภทอื่น ๆ ที่ย่อมจะมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดในการใช้เพื่อการเรียนรู้ โดยข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มีดังนี้

1. ถึงแม้ว่าขณะนี้ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่เราจะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานะนั้นจำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2. การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้นนับว่ายังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในการด้านอื่น ๆ ทำให้โปรแกรมบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่าง ๆ

3. ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกันเพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน เป็นต้นว่าซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของไอบีเอ็มไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของแม็กอินทอชได้

4. การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเองนั้นนับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญาและความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เพิ่มภาระของผู้สอนให้มากยิ่งขึ้น

5. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางโปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้าจึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

6. ผู้เรียนบางคนโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอน ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การนำเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่แทนการทำงานของมนุษย์ในการคำนวณ แก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมอย่างค่อเนื่องตลอดชีวิต

### การใช้อินเทอร์เน็ตและเวปไซด์ไว้เพื่อการศึกษา

อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศที่ประกอบด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์มากมายนับล้านเครื่องทั่วโลกที่เชื่อมกันจนกลายเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่สุดในโลก อินเทอร์เน็ตจึงหมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network of Network) การเข้าสู่อินเทอร์เน็ตต้องอาศัยเทคโนโลยีคมนาคม เช่น โทรศัพท์ ดาวเทียม สายใยแก้วนำแสงซึ่งทำให้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการแพร่กระจายข้อมูลข่าวสารจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งอย่างรวดเร็ว อินเทอร์เน็ตจึงช่วยตอบสนองความใฝ่รู้และการเรียนรู้ในสิ่งที่แต่ละคนสนใจ (บุปผชาติ หัฟทิกร์ และคณะ, 2544)

อินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายเปิดสามารถเข้าใช้และติดต่อเชื่อมโยงเครือข่ายตลอด 24 ชั่วโมง โดยการเข้าถึงสารสนเทศที่มีรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ข้อความ ภาพและเสียง ที่มีผู้นำเสนอไว้ได้ โดยผ่านรูปแบบและเนื้อหาที่แตกต่างกัน เปรียบเสมือนอินเทอร์เน็ตเป็นห้องสมุดของโลกที่มีขนาดใหญ่มหาศาลมีสรรพวิชาการ งานวิจัยเทคโนโลยีใหม่ ๆ ไว้ให้ศึกษาและเป็นขุมความรู้ที่มีความรู้ใหม่เกิดขึ้นตลอดเวลา นอกจากนั้นยังสามารถเป็นสื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ แนวคิดที่หลากหลาย อาทิ ด้านการเมือง การอุตสาหกรรม การแพทย์ ศาสนา สิ่งแวดล้อม ดนตรี การค้า การท่องเที่ยว วัฒนธรรม เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะรวดเร็วแล้วยังประหยัดค่าใช้จ่ายอีกด้วย ดังนั้นเราสามารถใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาได้หลายรูปแบบ ได้แก่ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 ข)

1. การค้นคว้า เราสามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลกได้เพื่อการค้นคว้าวิจัยในเรื่องที่สนใจทุกสาขาวิชา เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย การสืบค้นแหล่งข้อมูลทำได้โดยการใช้โปรแกรมในการช่วยค้นหา เช่น อาร์คิ โกเฟอร์และเวปไซด์ไว้เพื่อค้นข้อมูลที่อยู่ในแม่ข่ายต่าง ๆ ทั่วโลกที่ต้องการได้
2. การเรียนและการติดต่อสื่อสาร ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนและติดต่อสื่อสารกันได้ โดยผู้สอนจะเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนเปิดอ่านเรื่องราวและภาพประกอบที่เสนอในแต่ละบทเรียนหรือการเสนอบทเรียนในลักษณะของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ในเวปไซด์ไว้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้การเชื่อมโยงในการเรียนรู้ในลักษณะสื่อหลายมิติได้ นอกจากนี้กลุ่มผู้เรียนด้วยกันยังสามารถติดต่อสื่อสารกันเพื่อทบทวนบทเรียนหรืออภิปรายเนื้อหาเรื่องราวที่เรียนไปแล้ว โดยผ่านกระดานข่าวและยูสเน็ตก็ได้เช่นกัน
3. การศึกษาทางไกล สามารถใช้ได้ทั้งในรูปแบบ “ห้องเรียนเสมือน” โดยการบรรจุเนื้อหาบทเรียนที่ใช้สอนลงในเว็บไซด์ เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วไปสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเสมือนเรียนในห้องเรียนหรืออีกรูปแบบหนึ่งจะใช้ในลักษณะ “มหาวิทยาลัยเสมือน”



โดยให้ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนกับสถาบันการศึกษาที่มีการสอนในรูปแบบนี้และทำการเรียนและสื่อสารกับผู้สอนผ่านทางอินเทอร์เน็ต หากเป็นการใช้นอกระบบโรงเรียนจะเป็นการที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสามารถเรียนจากคอร์สของเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เปิดสอน

4. การเรียนการสอนอินเทอร์เน็ต เป็นการฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถใช้โปรแกรมต่าง ๆ เพื่อทำงานในอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัย เช่น ให้โรงเรียนต่าง ๆ สร้างเว็บไซต์ของตนเองขึ้นเพื่อเสนอสารสนเทศแก่ผู้สอนและผู้เรียนในโรงเรียนและเชื่อมต่อเข้ากับข่ายงานทั่วโลกด้วย โดยเรียกว่า “โรงเรียนบนเว็บ”

บริการต่าง ๆ ในอินเทอร์เน็ตที่รู้จักและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง แยกออกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้ (บุปผชาติ หัฟหิกรณ์ และคณะ, 2544)

1. บริการสืบค้นสารสนเทศ (Information Retrieval Service) เป็นการนำเสนอสารสนเทศที่จัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบออกมาใช้งาน ได้แก่ การถ่ายโอนแฟ้มจากแหล่งข้อมูลที่เข้าถึงได้และการเรียกค้นในระบบเมนูที่นำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดเรียงเป็นระดับของหัวข้อ ปัจจุบันนิยมถ่ายโอนแฟ้มผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาให้ใช้งานเพียงการเลือกแฟ้มและคลิกลูกศรที่ต้องการถ่ายโอนระหว่างเครื่องแม่ข่ายและลูกข่าย นอกจากนี้ยังโอนแฟ้มผ่านโปรแกรมสำหรับการติดต่อสื่อสารที่ออกแบบให้มีความสะดวกในการใช้งานได้หลายอย่างในโปรแกรมเดียวกัน ทั้งการสนทนาและการส่งแฟ้ม เป็นต้น

2. บริการสืบค้นสารสนเทศ (Information Search Service) เป็นการค้นหาสารสนเทศจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบเครือข่าย ได้แก่ การค้นข้อมูลสารสนเทศจากเครื่องให้บริการหรือเครื่องแม่ข่ายทั้งหมดทั่วโลก การค้นแฟ้มจากดัชนีแฟ้มที่มีให้บริการถ่ายโอนแฟ้มแก่สาธารณะจากเครื่องให้บริการถ่ายโอนแฟ้มและการค้นจากรายการเมนูในเครื่องให้บริการค้นในระบบเมนู ในปัจจุบันนิยมสืบค้นสารสนเทศด้วยโปรแกรมค้นหาซึ่งมีอยู่มากมายหลายแหล่ง ที่นิยมได้แก่ Yahoo, Alta Vista เป็นต้น

3. บริการติดต่อสื่อสาร (Communication Service) เป็นบริการส่งข้อมูลให้แก่กันและกันระหว่างบุคคล ได้แก่ การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การติดต่อใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ระยะไกล การใช้กระดานข่าว การสนทนากับบุคคลหลายคนในเวลาเดียวกัน การสนทนาโดยการโทรศัพท์ และการประชุมทางไกลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

4. บริการสารสนเทศมัลติมีเดีย (Multimedia Service) เป็นบริการที่ใช้เว็บเป็นสื่อกลางของการเข้าถึงสารสนเทศที่เป็นมัลติมีเดีย ทั้งในลักษณะไฮเปอร์มีเดียและมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

### เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web)

เวิลด์ไวด์เว็บหรือเครือข่ายใยแมงมุม เป็นบริการหนึ่งของอินเทอร์เน็ตที่นิยมใช้กันมาก ในเวลานี้ โดยใช้เว็บเป็นสื่อกลางบริการอื่น ๆ ในอินเทอร์เน็ตเนื่องจากเว็บเป็นฐานข้อมูลแบบหลายสื่อ (Multimedia) ที่มีลักษณะเป็นไฮเปอร์เท็กซ์

ด้วยประโยชน์อันเกื้อหนุนกันของเวิลด์ไวด์เว็บ อีกทั้งสามารถใช้งานได้สะดวกสบายและง่ายในการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ โดยสามารถเสนอได้ทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ในลักษณะสื่อประสมได้อย่างรวดเร็ว ทำให้มีการประยุกต์เวิลด์ไวด์เว็บมาใช้ในการศึกษาอย่างกว้างขวาง เช่น

- การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) หรือ การสอนใช้เว็บเป็นฐาน คือ การสอนโดยใช้เว็บเป็นสื่อ โดยอาจบรรจุเนื้อหาวิชาทั้งหมดบนเว็บ หรือเป็นวิชาที่ใช้เว็บเสริมการเรียนรู้หรือการใช้ทรัพยากรบนเว็บมาใช้ในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เป็นเพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด นับเป็นการประยุกต์ใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ หลายรูปแบบทั้งการใช้เป็นแหล่งเก็บเนื้อหาบทเรียนตามหลักสูตร ใช้ในการเสริมเนื้อหาจากการเรียนใช้เป็นแหล่งทรัพยากรในการค้นคว้าเพิ่มเติมและใช้ในการสื่อสาร การสอนบนเว็บใช้ได้ทั้งการสอนในระบบโรงเรียนและในลักษณะการศึกษาทางไกลซึ่งกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน (กิดานันท์ มลิทอง, 2546)

- ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนซึ่งอยู่ในที่ต่างๆ สามารถนั่งเรียนในห้องเรียนได้พร้อมกันเสมือนเรียนอยู่ในห้องเรียนจริงที่มีผู้สอนกำลังสอนสดในขณะนั้น จากห้องเรียนในที่หนึ่งและส่งการสอนไปยังที่ต่าง ๆ ทั่วโลก โดยผู้สอนจะใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนผ่านระบบเครือข่ายไปยังผู้เรียนซึ่งเรียนจากคอมพิวเตอร์เช่นกัน มีการโต้ตอบกันทันทีระหว่างการเรียนการสอน ถ้าผู้เรียนอยู่ในสถานบันเดียวกับผู้สอนจะเป็นการใช้ระบบอินทราเน็ตโดยเป็นการใช้เครือข่ายระบบแลนภายในหน่วยงาน แต่ถ้าผู้เรียนอยู่ในที่ห่างไกลจากผู้สอน ซึ่งอาจอยู่ภายในประเทศเดียวกันหรือต่างทวีปก็ตามจะเป็นการใช้ระบบอินเทอร์เน็ต การสอนในห้องเรียนเสมือนจะต้องมีการนัดหมายผู้สอนและผู้เรียนให้ทำการเรียนการสอนในเวลาเดียวกัน เพื่อให้สามารถมีการโต้ตอบกันทันที อุปกรณ์การสอนประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โมเด็ม เครื่องบริการแฟ้มและซอฟต์แวร์เนื้อหาบทเรียนฝ่ายผู้เรียนจะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์และ โมเด็มเช่นกัน รวมทั้งการจัดตั้งระบบเครือข่ายของสถาบันแต่ละ

แห่งนี้เพื่อให้สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ด้วยรูปแบบและลักษณะการเรียนการสอนดังกล่าวจึงทำให้ผู้ให้สมญาห้องเรียนเสมือนอีกอย่างหนึ่งว่า “ห้องเรียนดิจิทัล” (Digital Classroom) เนื่องจากใช้อุปกรณ์ระบบดิจิทัลเป็นหลักในการเรียนการสอนนั่นเอง (กิดานันท์ มลิทอง, 2546)

- ระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ วิดีโอคอนเฟอเรนซ์เป็นระบบรับส่งสัญญาณวิดีโอแบบสองทิศทาง การเรียนการสอนทางไกลผ่านระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์สามารถส่งฉายตอบโต้ด้วยเวลาจริง ส่งเอกสารคำสอนในรูปแบบพิมพ์ สไลด์ รูปภาพ เสียง คลอดสื่ออื่น ๆ ประกอบได้ทำให้การใช้สื่อทำได้ง่ายและช่วยให้ระบบการเรียนดีขึ้น (ยีน ภู่วรรณ, 2546)

โดยสรุปแล้วอินเทอร์เน็ตสามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนได้โดยใช้เปลี่ยนบรรยากาศจากการเรียนที่จำกัดเพียงในหนังสือเป็นความรู้จากโลกกว้าง สามารถรับรู้ความเคลื่อนไหวของเทคโนโลยี สังคมและวัฒนธรรมของที่อื่น ๆ และใช้เป็นเวทีในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและความคิดเห็นระหว่างกัน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการยกระดับการศึกษาของไทยให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศได้

#### การใช้ดาวเทียมเพื่อการศึกษา

ดาวเทียมเป็นอุปกรณ์ในการรับส่งสัญญาณในระยะไกลโดยใช้คลื่นไมโครเวฟการรับสัญญาณผ่านดาวเทียมมีทั้งการรับตรงจากดาวเทียมและจากสถานีภาคพื้นดินบนพื้นโลกที่รับสัญญาณจากดาวเทียมแล้วส่งต่อไปยังเครื่องรับต่าง ๆ การใช้ดาวเทียมเป็นสื่อในการสื่อสารทำให้บุคคลในที่ต่าง ๆ สามารถติดต่อกันได้อย่างรวดเร็วเกือบจะพร้อมกันในช่วงเวลา เมื่อมีการนำดาวเทียมมาใช้ในการศึกษาจะเป็นการแพร่กระจายความรู้ไปยังผู้เรียนที่อยู่ในที่ห่างไกลให้มีโอกาสได้เล่าเรียนเช่นเดียวกับผู้ที่อยู่ในเมืองหลวง เป็นการให้ความเสมอภาคทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 ก)

1. เพื่อการศึกษาในระบบโรงเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา
2. เพื่อขยายโอกาสทางการศึกษาแก่ผู้ที่อาศัยในท้องถิ่นห่างไกลและในสถานที่ซึ่งขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์การเรียนตลอดจนด้านทรัพยากรบุคคลในการสอน
3. เป็นการส่งเสริมการศึกษาระบบเปิดในระดับอุดมศึกษาเพื่อให้ผู้ที่จบการศึกษาระดับมัธยมแล้วและต้องทำงานในเวลา มีโอกาสที่จะศึกษาต่อด้วยตนเองเพื่อการฝึกหัดทางด้านอาชีพและเทคนิคการทำงานต่าง ๆ เป็นการพัฒนาทางด้านแบบแผนการศึกษาซึ่งสามารถเสริม นอกเหนือจากระบบการศึกษาปกติ
4. เพื่อการศึกษาผู้ใหญ่โดยสามารถเรียนได้ด้วยตนเองอยู่ที่บ้าน

5. เป็นการพัฒนารูปแบบของการจัดการด้านการศึกษา โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนที่อยู่ในที่ห่างไกลเกิดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับผู้เรียนที่อยู่ส่วนกลางหรือเพื่อเป็นการเสริมความรู้แก่ประชาชนทั่วไปให้มีโลกทัศน์ที่กว้างขึ้นและเป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิต

ในการใช้ดาวเทียมเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการได้รับความร่วมมือจากมูลนิธิไทยคมในการบริจาคช่องรับส่งผ่านสัญญาณพิเศษความถี่เคยู-แบนด์ 1 ช่อง เพื่อออกอากาศรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาโดยไม่มีโฆษณาตลอด 24 ชั่วโมง การศึกษาผ่านดาวเทียมไทยคมมีการจัดการเรียนการสอนและการใช้สื่อ ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 ก)

1. การศึกษานอกโรงเรียน เป็นการศึกษาทงไกลเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมาสมัครเข้าเรียนโดยไม่ต้องสอบคัดเลือก เมื่อสมัครเข้ารับการศึกษาแล้ว สถาบันการศึกษาจะจัดส่งสื่อประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะสื่อชุดการเรียนรู้ รายการวิทยุและรายการโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมไปให้ผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้จากจานรับที่บ้านหรือใช้จานรับดาวเทียมของชุมชนรับสัญญาณและชมรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาตามที่กำหนดไว้ในตารางออกอากาศ ในการเรียนนี้ผู้เรียนจะศึกษาจากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามคู่มือและคำแนะนำในการเรียนและศึกษาจากรายการวิทยุโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมพร้อมกันไปด้วย ในขณะที่เดียวกันผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในหลักสูตร ตลอดจนการพบกลุ่มกับครูประจำกลุ่มเป็นบางเวลาเพื่อการสอนเสริมหรือแนะแนวความรู้เพิ่มเติมด้วย การจัดการศึกษาทางไกลระบบเปิดนี้จะครอบคลุมหลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขยายโอกาสทางการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นนโยบายของรัฐในการที่จะขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานจาก 6 ปีเป็น 9 ปี

2. การศึกษาในระบบโรงเรียน เป็นการสอนทางไกลในลักษณะการสอนเสริมในวิชาที่จะสอนตามหลักสูตรของการศึกษาในระบบโรงเรียน ซึ่งเป็นการสอนเพื่อช่วยเหลือครูในบางวิชาที่ขาดแคลนผู้สอนเฉพาะวิชานั้นหรือเป็นวิชาที่ยากแก่การสอนให้เกิดความเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ดนตรี นาฏศิลป์ ประวัติศาสตร์ จริยธรรม เป็นต้น โรงเรียนที่จะเข้าร่วมการสอนผ่านดาวเทียมจะต้องมีเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมและเครื่องรับโทรทัศน์ภายในห้องเรียน เพื่อรับรายการโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมตามเวลาออกอากาศที่กำหนดไว้

ในขณะนี้ได้มีโครงการดาวเทียมของโรงเรียนวังไกลกังวลภายใต้ชื่อ “โครงการการศึกษาสาขาสามัญด้วยระบบทางไกลผ่านดาวเทียม” อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของกรมสามัญศึกษา การสอนในโครงการนี้จะใช้โรงเรียนวังไกลกังวลเป็นสถานที่ใช้ในการเรียนการสอนตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ผ่านทางสถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมและถ่ายทอดสดไปยังโรงเรียนเครือข่ายทั่วประเทศ

การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการให้ข้อมูล ข่าวสาร ความรู้และทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนทั่วประเทศ การจัดการศึกษาผ่านดาวเทียมเพื่อการศึกษาตามอัธยาศัยจะไม่มีหลักสูตรชัดเจนเหมือนการศึกษา 2 ประเภทแรก แต่จะกำหนดเนื้อหารายการ ออกอากาศให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบันและความต้องการของประชาชนในการพัฒนาคุณภาพชีวิต กลุ่มเป้าหมายของผู้รับชมจะเน้นไปที่กลุ่มอาชีพผู้ใช้แรงงาน กลุ่มสตรี กลุ่มเด็กและเยาวชน กลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มเกษตรกรและกลุ่มเป้าหมายพิเศษอื่น ๆ

### การใช้วิทยุกระจายเสียงเพื่อการศึกษา

วิทยุกระจายเสียงเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่ยังคงความสำคัญต่อผู้ฟังจำนวนมากอย่างต่อเนื่องเสมอมา เนื่องจากเป็นสื่อมวลชนที่สามารถเข้าถึงผู้ฟังได้มากที่สุด สะดวกและรวดเร็ว มีขอบข่ายการกระจายเสียงทั้งการส่งและการรับกว้างขวางและลงทุนน้อย จากกาสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติเมื่อปี 2543 พบว่า ครั้วเรือนไทยมีเครื่องรับวิทยุถึงร้อยละ 75 ของครั้วเรือนทั่วประเทศ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ยืนยันได้ว่า สื่อวิทยุกระจายเสียงสามารถใช้เป็นเครื่องมือส่งเสริมความรู้และพัฒนาคุณภาพชีวิตแก่ผู้ฟังในลักษณะของการศึกษาตลอดชีวิตนอกจากการให้ข่าวสารและความบันเทิง (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2545)

ปัจจุบันประเทศไทยมีวิทยุกระจายเสียงทั้งสิ้น 514 สถานี จำแนกตามคลื่นความถี่ เพื่อกระจายเสียงได้เป็น ระบบ AM 205 สถานีและระบบ FM 309 สถานี โดยศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษาได้จำแนกรายการวิทยุเพื่อการศึกษาออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ดังต่อไปนี้ (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2545)

1. รายการวิทยุเพื่อการศึกษาในระบบ เป็นรายการที่มีเนื้อหาตามหลักสูตรเพื่อเสริมการเรียนการสอนของการศึกษาในระบบ
2. รายการวิทยุเพื่อศึกษานอกระบบ เป็นรายการที่มีเนื้อหาตามหลักสูตรเพื่อเสริมการเรียนการสอนของการศึกษาในระบบ
3. รายการวิทยุเพื่อการศึกษาตามอัธยาศัย เป็นรายการที่ผลิตเพื่อเสริมการศึกษาต่อเนื่องตลอดชีวิต

วิทยุเพื่อการศึกษาสามารถนำมาใช้ในรูปแบบต่าง ๆ คือ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 ก)

1. การสอนโดยตรง เป็นการใช้วิทยุเพื่อเป็นสื่อสอนโดยตรงในบางวิชาหรือบางตอนของบทเรียน รายการวิทยุที่ใช้สอนจึงเป็นการเสนอแนะเนื้อหาบทเรียนในหลักสูตร การใช้บทเรียนทางวิทยุเพื่อการสอนโดยตรงนี้ อาจใช้ได้ในพื้นที่ที่ขาดแคลนครูหรือครูผู้สอนอาจจะไม่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้นเพียงพอก็ได้จึงต้องใช้รายการวิทยุสอนแทน การสอนโดยใช้วิทยุสามารถกระทำได้นี้

ใช้เป็นเครื่องมือในการสอน โดยผู้สอนจะวางแผนการสอนโดยนำรายการวิทยุเข้าไว้ในกระบวนการสอนด้วยหรือการใช้วิทยุเป็นสื่อเข้ามามีบทบาทเพื่อสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งแทนผู้สอนโดยตรงในห้องเรียน ผู้สอนจะต้องศึกษาจากตารางออกอากาศที่กำหนดไว้เพื่อนำรายการมาสอนให้ตรงกับเวลาสอนของตน ด้วยเหตุนี้ในบางครั้งการใช้วิทยุในการสอนจึงทำให้มีข้อขัดข้องในเรื่องของเวลาการออกอากาศของบทเรียนนั้นอาจจะไม่ตรงกับเวลาที่สอนได้

ใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ เป็นการบันทึกเสียงรายการวิทยุที่ใช้สอนบทเรียนต่าง ๆ ไว้ในเทปเสียง แล้วรวบรวมไว้ในห้องสมุดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถหยิบยื่นออกไปเปิดฟังและศึกษาด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้หรืออาจใช้เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียนและสอนเป็นกลุ่มย่อย

ใช้เป็นสื่อหลักในการศึกษาตามหลักสูตร ด้วยการจัดการสอนแก่ผู้เรียนในระบบการศึกษาทางไกลโดยการให้ผู้เรียนฟังรายการสอนจากวิทยุเป็นหลัก แล้วศึกษาเพิ่มเติมจากสื่ออื่น ๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์หรือการพบกลุ่ม เพื่อเสริมความรู้จากบทเรียนตามที่ได้ฟังมา

ใช้เป็นสื่อเสริมในการศึกษาระบบเปิด ด้วยการใส่รายการวิทยุเป็นสื่อเสริมประเภทหนึ่งในระบบการศึกษาทางไกลโดยใช้ร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น โทรทัศน์หรือสื่อสิ่งพิมพ์ เป็นต้น

ใช้เป็นอุปกรณ์ในการฝึกอบรม เป็นการใส่รายการวิทยุเพื่อปรุงแต่งและเสริมคุณค่าของการสอนในบางวิชาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นโดยการเสนอรายการที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรบทเรียนนั้นให้ผู้เรียนฟังเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนนั้นแตกฉานยิ่งขึ้น เช่น การสอนภาษาต่างประเทศโดยการพูดจากเจ้าของภาษา การบรรเลงดนตรี เป็นต้น

การใช้วิทยุกระจายเสียงเพื่อการศึกษาดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าเป็นรายการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเผยแพร่ความรู้ที่ช่วยให้บุคคลดำเนินชีวิตได้อย่างเป็นสุข และเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศ

### การใช้โทรทัศน์เพื่อการศึกษา

โทรทัศน์ในประเทศไทยสามารถจำแนกได้ตามโครงสร้างพื้นฐานในการออกอากาศรายการที่ส่งไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2546)

1. โทรทัศน์ประเภทสาธารณะรับได้โดยตรง (Free TV) แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ
  - สถานีโทรทัศน์ที่ใช้คลื่นความถี่ย่านสูงมากหรือ VHF (Very High Frequency) มี 5 สถานี คือ สถานีโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3 อสมท. สถานีโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 5 สถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7 สถานีโทรทัศน์แห่งประเทศไทยช่อง 11 ของกรมประชาสัมพันธ์ และสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 9 ขององค์การสื่อสารมวลชนแห่งประเทศไทย (อสมท.)

- วิทยุโทรทัศน์ที่ใช้คลื่นความถี่ย่านสูงมากหรือ UHF (Ultra High Frequency) จำนวน 1 สถานี คือ สถานีโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3 อสมท.

2. โทรทัศน์ประเภทบอกรับสมาชิก (Pay TV) มีการให้บริการเป็น 3 ระบบ คือ

- การใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมในระบบ DTH (Direct to Home) มีการให้บริการดำเนินการออกอากาศด้วยระบบนี้อยู่ 3 หน่วยงาน ได้แก่ บริษัท United Broadcasting Corporation Plc (UBC) สถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (ไกลกวด) และสถานีวิทยุโทรทัศน์เพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (Education Television หรือ ETV)

- การใช้สายนำสัญญาณและสายใยแก้วนำแสง (Optical Fiber) ได้แก่ สถานีวิทยุโทรทัศน์ UBC ซึ่งให้บริการ Cable TV เป็นหลักในกรุงเทพมหานครและสถานี Cable TV ในต่างจังหวัด

- การให้บริการโดยใช้คลื่นวิทยุหรือคลื่นความถี่ระบบ MMDS (Multichannel Multipoint Distribution System) ได้แก่ ไทยโทรทัศน์ (TTV) ซึ่งให้บริการในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง

(นภคกุล วรรณาคม 2537 อ้างถึงใน คณิงนิช ก่ำทอง, 2542) ได้กล่าวถึง โทรทัศน์ในด้านของการให้บริการทางการศึกษา ได้ดังนี้

1. โทรทัศน์ช่วยให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกรู้ว่าเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับตนโดยสามารถนำข่าวสารและเรื่องราวซึ่งมีทั้งภาพและเสียงไปสู่ผู้ชมได้
2. โทรทัศน์ช่วยในการอบรมสั่งสอนและฝึกนิสัยที่ดีให้แก่นักเรียนได้ หากครูหรือผู้ปกครองรู้จักเลือกรายการที่ดีมีประโยชน์มาให้นักเรียนชม
3. โทรทัศน์ช่วยเสริมบทเรียนและการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่าโทรทัศน์มีความสำคัญในการพัฒนาการศึกษา รายการโทรทัศน์ต่าง ๆ แม้มีได้ออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อการเรียนการสอนโดยตรงแต่ก็สามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนได้หากผู้สอนรู้จักเลือกรายการที่ดีมีประโยชน์ก็สามารถช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้

สำหรับรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาได้มีการดำเนินงานเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและสภาพความต้องการรับบริการของกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลายขึ้น ในปี พ.ศ. 2542 ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษาได้ปรับปรุงการจัดรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาโดยจัดผลิตและเผยแพร่รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาออกอากาศทางสถานีวิทยุโทรทัศน์เพื่อการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ (ETV) สถานีวิทยุโทรทัศน์แห่งประเทศไทยช่อง 11

กรมประชาสัมพันธ์ (สทท.11) และสถานีวิทยุโทรทัศน์อื่น ๆ โดยมีลักษณะรายการโทรทัศน์ที่ผลิตแยกตามลักษณะการจัดการศึกษา ดังนี้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2546)

1. รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาตามหลักสูตร จะดำเนินการตั้งแต่วางแผนการจัดผลิต สรรหา ศึกษา วิเคราะห์ ทดลองต้นแบบรายการ พัฒนารายการโทรทัศน์และวิธีทัศน์ เพื่อการศึกษา พร้อมสื่อประกอบตามหลักสูตรทุกระดับการศึกษา ทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน สำหรับบริการนักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ บุคลากรทางการศึกษาและประชาชนทั่วไป รวมทั้งการผลิตและพัฒนารายการโทรทัศน์และวิธีทัศน์เพื่อการศึกษา เพื่อส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร สำหรับกลุ่มเป้าหมายคนพิการพร้อมทั้งส่งเสริมการผลิตสื่อการศึกษาเพื่อคนพิการด้วย

2. รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาตามอัธยาศัย จะดำเนินการผลิตและพัฒนารายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาตามอัธยาศัยเพื่อส่งเสริมการให้การศึกษาอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตตั้งแต่การศึกษาขั้นปฐมวัยจนถึงการศึกษาขั้นอุดมศึกษาและส่งเสริมการศึกษาให้กลุ่มเป้าหมายพิเศษ เช่น กลุ่มคนพิการ ผู้ใช้แรงงาน แม่บ้าน ผู้สูงอายุ นักบวช นักโทษ ชาวเขา เป็นต้น รวมทั้งจัดและผลิตรายการพิเศษเพื่อให้บริการการศึกษาแก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและนอกกระทรวงศึกษาธิการ (ETV) สถานีวิทยุโทรทัศน์แห่งประเทศไทยช่อง 11 และสถานีวิทยุโทรทัศน์อื่น ๆ นอกจากนั้นยังจัดทำและเผยแพร่เอกสารประกอบการรับชมรายการโทรทัศน์ รวมทั้งสำรวจติดตามและประเมินผลการรับชมเพื่อพัฒนารายการ

3. รายการข่าวโทรทัศน์จัดทำรายการโทรทัศน์ประเภทข่าวโดยทำเป็นสรุปข่าวในรอบสัปดาห์และจัดทำเป็นสารคดีสั้นเชิงข่าวหรือรายการพิเศษที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา

ปัจจุบันนี้หน่วยงานต่าง ๆ ที่รับผิดชอบด้านการผลิตและเผยแพร่รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา ได้แก่ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2546)

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ จัดผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาบริการให้แก่กลุ่มเป้าหมายในระบบโรงเรียน นอกโรงเรียน ทั้งการศึกษาระดับก่อนวัยเรียน ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา รวมทั้งการศึกษาตามอัธยาศัยสำหรับประชาชนทั่วไป

ในส่วนของการเผยแพร่ออกอากาศ ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษาได้เช่าช่องสัญญาณดาวเทียมไทยคมย่านความถี่ KU-Band จำนวน 1 ช่อง เพื่อทำการเผยแพร่รายการเหล่านี้ทางสถานีวิทยุโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (ETV) ช่อง UBC 18 ออกอากาศรายวันละ 15 ชั่วโมง ตั้งแต่ 7.00 - 22.00 น. ทุกวัน โดยจำแนกประเภทของรายการออกเป็น 5 ประเภท คือ



- รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาในระบบโรงเรียน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา 3-6 และระดับชั้นมัธยมศึกษา 1-3

- รายการโทรทัศน์เพื่อศึกษานอกโรงเรียน เป็นรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นถึงตอนปลายและระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพทางไกล (ปวช. ทางไกล) สำหรับนักศึกษาการศึกษานอกโรงเรียน

- รายการเสริมความรู้ เป็นรายการเพิ่มพูนความรู้แก่นักเรียน นักศึกษาและประชาชนทั่วไป

- รายการข่าวการศึกษา

- รายการโทรทัศน์เพื่อศึกษาคามอริยาตย

นอกจากนี้ยังมีการเผยแพร่รายการบางส่วน โดยขอเช่าเวลาของสถานีวิทยุโทรทัศน์แห่งประเทศไทยช่อง 11 สัปดาห์ละประมาณ 2 ชั่วโมงอีกด้วย

1. มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (ไกลกังวล) ร่วมกับกรมสามัญศึกษาดำเนินการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา เพื่อบริการกลุ่มเป้าหมายในระบบโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมได้เช่าช่องสัญญาณดาวเทียมไทยคมย่านความถี่ KU-Band จำนวน 7 ช่องสัญญาณเพื่อการเผยแพร่รายการเหล่านี้ทางสถานีวิทยุโทรทัศน์ช่อง UBC 11-17

2. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา บริการกลุ่มเป้าหมายนักศึกษาของสถาบันในทุกวิทยาเขตและแพร่ภาพออกอากาศโดยการเช่าสัญญาณดาวเทียม ย่านความถี่ C-Band จำนวน 1 ช่องสัญญาณ

3. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ดำเนินการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา บริการกลุ่มเป้าหมายนักศึกษาของมหาวิทยาลัย แพร่ภาพออกอากาศโดยการเช่าเวลาออกอากาศของสถานีวิทยุโทรทัศน์แห่งประเทศไทย 11 กรมประชาสัมพันธ์และสถานีโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมไทยคม

4. มหาวิทยาลัยรามคำแหง ดำเนินการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาบริการกลุ่มเป้าหมายนักศึกษาของมหาวิทยาลัย แพร่ภาพออกอากาศโดยการเช่าเวลาออกอากาศของสถานีวิทยุโทรทัศน์แห่งประเทศไทย ช่อง 11 กรมประชาสัมพันธ์

นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานราชการอื่น ๆ เช่น กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงมหาดไทย ฯลฯ ที่ได้มีความพยายามที่จะใช้สื่อวิทยุโทรทัศน์ในการเผยแพร่ข่าวสารและสารประโยชน์เพื่อให้ความรู้แก่ประชาชน ทั้งโดยการจัดผลิตเองหรือจ้างผลิตก็ตามและ

มีการเผยแพร่ในลักษณะวิดีโอเทปหรือมีการเช่าเวลาของสถานีวิทยุโทรทัศน์ช่องต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

## ความรู้ (Knowledge)

### ความหมายของความรู้ (Knowledge)

Knowledge หมายถึง ความรู้ ความคุ้นเคย ความเข้าใจ ความตระหนักรู้ข่าวหรือข้อมูล เฉพาะบางเรื่อง Knowledge หมายถึง

1. ฐานะ สภาพ ลักษณะ หรือข้อเท็จจริงของความหลักแหลม เฉลียวฉลาด
2. ความคุ้นเคย ความรับรู้ได้ หรือความเข้าใจที่ได้รับจากประสบการณ์หรือการศึกษา
3. จำนวน หรือของเขตสิ่งที่ได้รู้ ได้สัมผัส ค้นพบ หรือเรียนรู้
4. การศึกษาเล่าเรียน
5. สารนิเทศที่เฉพาะเจาะจงบางอย่าง
6. ความรู้ในทางโลก (Carnal Knowledge)

อนึ่ง พ.อนุกฎบุตร (2547) ให้ความหมายของความรู้ไว้ว่า หมายถึง บรรดาข้อเท็จจริงของวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ใด ๆ ที่มนุษย์ได้รวบรวมสรุป ในอดีตจนจบจนปัจจุบัน ความรู้เพิ่มพูนอย่างรวดเร็ว จัดระบบเป็นหมวดหมู่ เป็นสาขามากมาย นำมาศึกษาถ่ายทอดเป็นมหรรรรมโหรา และไปตลอดชีวิต มีผู้จำแนกความรู้ไว้มากมายหลายแบบ แต่ในทางการศึกษาการจัดประเภทความรู้ตามแบบของบลูม (Bloom) และคณะเป็นที่น่าสนใจ เพราะง่ายแยกประเภทได้ชัดเจนนำไปใช้หรือประยุกต์ได้ง่าย เมื่อครูสอนเด็กนักเรียนจะรู้ได้ว่า กำลังสอน หรือหวังให้เกิดความรู้ประเภทใดในนักเรียน ขาดตกบกพร่องตรงไหน ความรู้ในเรื่องนี้เป็นหัวใจสำคัญอย่างหนึ่งของวิชาชีพครู

สำหรับความหมายของคำว่า ความรู้ (Knowledge) แตกต่างจากข้อมูล (Data) และสารนิเทศ (Information) ความรู้ใหม่อาจถูกสร้างขึ้นจากความรู้ที่มีอยู่โดยใช้ข้อวินิจฉัยที่มีเหตุผล (Logical Inference) จึงอาจจะกล่าวได้ว่า หากสารนิเทศ (Information) เป็นผลรวมของข้อมูล (Data) กับเป้าหมาย (Meaning) ความรู้ ก็คือ ผลลัพธ์ของสารนิเทศ (Information) รวมกับกระบวนการ (Processing) จึงเป็นผลลัพธ์ของกระบวนการคัดเลือก จัดการและจัดเกลา ข้อเท็จจริงและความนึกคิด เพื่อให้ได้สิ่งที่เป็นประโยชน์ที่สุดสำหรับบุคคลนั้น ๆ

ราชบัณฑิตสถาน พจนานุกรมศัพท์ปรัชญา อังกฤษ-ไทย (2540, หน้า 54) ได้อธิบายไว้ว่า ความรู้เป็นองค์ประกอบ 1 ใน 3 ส่วนของกระบวนการรับรู้ อันได้แก่ ความรู้ (Knowledge)

ความสัมพันธ์ระหว่างผู้รู้ (Knower) กับสิ่งที่ถูกรู้ (Known) สามารถรู้ได้ทางตา หู จมูก ลิ้น กาย หรือทางใจ ความรู้แบ่งออกเป็นหลายประเภท ได้แก่

1. ความรู้ก่อนประสบการณ์ (Priori Knowledge) คือ ความรู้ที่ไม่ต้องอาศัยประสบการณ์
2. ความรู้หลังประสบการณ์ (Posteriori Knowledge) คือ ความรู้ที่เกิดขึ้นหลังจากที่มีประสบการณ์แล้ว

3. ความรู้โดยประจักษ์ (Knowledge by Acquaintance) ความรู้ที่เกิดจากสิ่งที่ถูกรู้ ซึ่งปรากฏโดยตรงต่อผู้รู้ผ่านทางหู ตา จมูก ลิ้น หรือกาย

4. ความรู้โดยบอกเล่า (Knowledge by Description) คือ ความรู้ที่เกิดจากคำบอกเล่า

5. ความรู้เชิงประจักษ์ หรือความรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Knowledge) คือ ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์หรือความรู้หลังประสบการณ์

6. ความรู้โดยตรง (Immediate Knowledge) คือ ความรู้ที่ได้รับโดยอาศัยสัมผัสทั้ง 6 คือ ได้เห็น ได้ยิน ได้กลิ่น ได้รส ได้สัมผัส และรับรู้ทางใจ

7. ความรู้เชิงปริวิสัย หรือ ความรู้เชิงวัตถุวิสัย (Objective Knowledge) คือ ความรู้ที่เกิดจากเหตุผลหรือประสบการณ์ที่สามารถอธิบายหรือทดสอบให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างที่ตนรู้

8. ความรู้เชิงอัตวิสัย หรือ ความรู้เชิงจิตวิสัย (Subjective Knowledge) คือ ความรู้ที่เกิดจากการประสบด้วยตนเอง และตนไม่สามารถอธิบาย หรือทดสอบให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างที่ตนรู้ได้

พินูช สุวรรณรัตน์ (2544) ได้กล่าวไว้ว่า ความรู้ หมายถึง บุคคลนั้นต้องรู้ข้อเท็จจริง รู้ข้อสนเทศในอันที่จะทำงานจะต้องทำได้หรือ निकออกเมื่อปฏิบัติงาน เพราะจะช่วยให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าจำไม่ได้และต้องเปิดตำราตลอดเวลา การทำงานก็จะขาดความคล่องตัว ความรู้จึงถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานสำหรับการปฏิบัติงาน

ความรู้เป็นสิ่งที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์และโครงสร้างที่เกิดจากการศึกษา การค้นคว้า หรือเป็นความรู้เกี่ยวกับสถานที่ สิ่งของ หรือบุคคลที่ได้จากการสังเกต ประสบการณ์หรือจากรายงาน การรับรู้ข้อเท็จจริงเหล่านี้ต้องชัดเจนและอาศัยเวลา

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2540) กล่าวว่า ความรู้นั้นเป็นพฤติกรรมขั้นต้น ซึ่งผู้เรียนเพียงจำไว้ อาจโดยการมองเห็น ได้ยิน จำได้ ความรู้นี้ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง ทฤษฎี กฎ โครงสร้าง และวิธีการแก้ปัญหาเหล่านี้เป็นต้น

เชิรศรี วิวิศศิริ (2527 อ้างถึงใน กนก รอดพึ่งพา, 2536) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ในผู้ใหญ่ นั้นเกิดจากประสบการณ์ 3 ประการ คือ

1. การเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ทางธรรมชาติ (Natural Setting) คือการเรียนรู้จากสภาพธรรมชาติที่อยู่ใกล้ ๆ ตัว

2. การเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ทางสังคม (Society Setting) มีอยู่ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น การเรียนรู้จากการอ่านหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ เป็นต้น

3. การเรียนรู้จากสภาพการณ์ของการจัดการเรียนการสอน (Formal Instructional) คือ มีผู้แทนจากสถาบันจัดลำดับการเรียนรู้อย่างมีจุดหมายและต่อเนื่อง

ความรู้เกิดจากกระบวนการเรียนรู้และประสบการณ์ที่จะก่อให้เกิดประสบการณ์ใหม่ โดยเป็นผลที่เนื่องมาจากการฝึกฝน โดยมีความรู้ใน 3 ทักษะ มีดังนี้ คือ

ทักษะที่ 1 เป็นทักษะของบุคคลทั่วไป เป็นการรับรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและในสังคม เป็นสิ่งที่สามารถพบเห็นได้ด้วยตนเองตามพื้นฐานความสามารถของแต่ละบุคคล

ทักษะที่ 2 ในส่วนของนักวิชาการนั้น ได้ให้ความหมายความรู้ว่าเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม โดยคนที่อยู่ในแต่ละสาขาหรือแขนงวิชาจะมีความรู้ที่แตกต่างกัน

ทักษะที่ 3 นักปฏิบัติได้ให้ความหมายว่า เป็นความเข้าใจในเหตุการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดตามธรรมชาติและสังคมที่สามารถนำมาใช้ได้

ผ่องพรรณ ปิ่นธารานนท์ (2523) กล่าวถึงความรู้พื้นฐานว่าเราจะใช้ความรู้ที่มีมาตีความหมายสิ่งที่ได้รับสัมผัส การรับรู้จะชัดเจนแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ และถ้าขาดความรู้พื้นฐานจะไม่สามารถรับรู้ได้

สุรพล เกียรติวัฒนา (2528) ได้กล่าวสรุปในเรื่องของความรู้พื้นฐานไว้ว่าพฤติกรรมก่อนการเรียนรู้ คือ ความรู้และความสามารถของผู้เรียนที่มีอยู่เดิม แต่จะต้องเป็นความรู้ความสามารถที่มีสัมพันธ์กับบทเรียนใหม่ด้วย

Anderson & Raust (1965) ได้ให้ความหมายของความรู้พื้นฐานไว้ว่า เป็นความรู้และทักษะของผู้เรียนที่มีมาก่อนเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความรู้และทักษะที่มีความสัมพันธ์กับความมุ่งหมาย หรือวัตถุประสงค์ของบทเรียนใหม่

ชม ภูมิภาค (2516) ได้กล่าวถึง ความรู้พื้นฐานไว้ว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนดการรับรู้ของคน คนที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องใดมาก จะสามารถแปลความหมายเรื่องนั้น ๆ ได้ ถูกต้องมาก และในทางตรงกันข้าม ถ้าคนไม่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ ก็ย่อมเกิดการรับรู้ที่ผิดไปจากความเป็นจริงมาก สำหรับในด้านการเรียนการสอนนั้น ความรู้พื้นฐานก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนดการรับรู้ของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนเกิดการรับรู้ที่ถูกต้อง ก็จะเป็นรากฐานที่สำคัญยิ่งของการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความรู้ หมายถึง การรับรู้ข้อเท็จจริง ความจริง กฎเกณฑ์ และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการศึกษา ซึ่งพฤติกรรมเบื้องต้นที่ผู้เรียนสามารถจำ

ได้ ระลึกได้โดยได้ยิน การมองเห็น การสังเกต หรือจากประสบการณ์ทางธรรมชาติ คือ เรียนรู้จากสภาพธรรมชาติที่อยู่ใกล้ ๆ ตัว การเรียนรู้จากสังคม เช่น จากการอ่านหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ อินเทอร์เน็ตหรือจากการเรียนการสอน

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คุณภาพผู้เรียนด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5 ข้อ ได้ยึดตามกรอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร หมายถึง ใช้นาถาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด หมายถึง รู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกัน และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ รวมทั้งตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต หมายถึง ใช้กระบวนการต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เรียนรู้ด้วยตนเองต่อเนื่อง ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล จัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม รู้จักปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมสภาพแวดล้อม และหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี หมายถึง รู้จักเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

ตารางที่ 2-1 พฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงการที่แสดงถึงสมรรถนะสำคัญหรือทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21

| สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน<br>(กระทรวงศึกษาธิการ) | ทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21<br>(Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab)                                           |                                                                                                          | พฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงการ                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | ทักษะหลัก                                                                                                           | ทักษะย่อย                                                                                                |                                                                                                                                                                                                |
| ความสามารถในการสื่อสาร                         | ทักษะด้านข้อมูลข่าวสาร สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information, Media, Technology and Communication Skills) | ทักษะการสื่อสาร (Communication Skills)                                                                   | รับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา รวมทั้งเลือกใช้และบูรณาการสื่อหรือเครื่องมือที่หลากหลายเพื่อถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ |
| ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี                    |                                                                                                                     | ทักษะเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสาร สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information, Media and Technology Literacy Skills) | วิเคราะห์เลือกใช้จัดการสื่อและเทคโนโลยีในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ในการสร้างชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ                                                          |
| ความสามารถในการคิด                             | ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา (Thinking & Problem solving Skills)                                                       | ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดอย่างมีระบบ (Critical Thinking and Systems Thinking)                   | คิดวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์แนวทางในการสร้างชิ้นงาน ได้อย่างมีขั้นตอน                                                                                             |
| ความสามารถในการแก้ปัญหา                        |                                                                                                                     | ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creativity and Intellectual Curiosity)                                       | ใช้ความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงาน รวมถึงการแสวงหาแนวทางหลากหลายในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่ไม่เคยประสบมาก่อนอย่างมีประสิทธิภาพ                                                                 |
|                                                |                                                                                                                     | ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา (Problem Identification, Formulation & Solution)                                  | คิดวิเคราะห์ปัญหาถึงสาเหตุและวิธีแก้ให้ รวมถึงคิดแยกแยะประเด็นปัญหาในแง่มุมต่าง ๆ ในระหว่างการสร้างชิ้นงานได้                                                                                  |

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

| สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน<br>(กระทรวงศึกษาธิการ) | ทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21<br>(Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab)    |                                                                                   | พฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงการงาน                                                                                  |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | ทักษะหลัก                                                                    | ทักษะย่อย                                                                         |                                                                                                                                                 |
| ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต                   | ทักษะระหว่างบุคคลและเข้าใจตนเอง<br>(Interpersonal & Self-Directional Skills) | ทักษะระหว่างบุคคลและการร่วมมือ<br>ร่วมใจ (Interpersonal and Collaborative Skills) | มีทักษะในการติดต่อสื่อสารและสร้างความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นในเชิงบวก รวมถึงสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ                         |
|                                                |                                                                              | ทักษะการเข้าใจและรู้ทิศทางของตนเอง<br>(Self-Direction)                            | มีความเชื่อมั่น กล้าตัดสินใจ แสดงความคิดเห็นในการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงาน และสามารถเผชิญหน้ากับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้                          |
|                                                |                                                                              | ทักษะในการปรับตัว (Accountability and Adaptability)                               | สามารถสร้างชิ้นงาน โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้คนและสังคมรอบข้าง รวมทั้งสามารถปรับเปลี่ยนชิ้นงานได้ตามคำแนะนำและความต้องการของสังคมในขณะนั้นได้ |
|                                                |                                                                              | ทักษะในฐานะเป็นสมาชิกของสังคม<br>(Social Responsibility)                          | มีความรับผิดชอบในหน้าที่ในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มและสามารถนำชิ้นงานไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นที่เป็นสมาชิกในสังคม                     |

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน หมายถึง การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสามารถในด้านการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น การใช้ความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

## หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้า การประกอบอาชีพ และการศึกษาค้นคว้าชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

### หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษ้อย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์



### จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาค้นคว้า และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

### มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและ  
พหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาอังกฤษ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของ  
การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม  
และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไก  
สำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่า  
ต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการ  
ประกันคุณภาพการศึกษา โดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก  
ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อ  
ประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้  
มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

### ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละ  
ระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้  
ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการ  
วัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษา  
ภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
(มัธยมศึกษาปีที่ 4- 6)

ในที่นี้จะกล่าวถึงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี

#### การงานอาชีพและเทคโนโลยี

##### สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

##### สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

##### สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

##### สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

#### มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ทำไมต้องเรียนการงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยีมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข

เรียนรู้อะไรในการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน การช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมเน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถความถนัด และความสนใจของตนเอง

การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การอาชีพ เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริตและเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

**คุณภาพผู้เรียน**

**จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

- เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และส่วนรวม ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือถูกต้องตรงกับลักษณะงาน มีทักษะกระบวนการทำงาน มีลักษณะนิสัยการทำงานที่กระตือรือร้น ตรงเวลา ประหยัด ปลอดภัย สะอาด รอบคอบ และมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

- เข้าใจประโยชน์ของสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน มีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะในการสร้างของเล่น ของใช้อย่างง่าย โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติ ลงมือสร้าง และประเมินผล เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างถูกวิธี เลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์และมีการจัดการสิ่งของเครื่องใช้ด้วยการนำกลับมาใช้ซ้ำ

- เข้าใจและมีทักษะการค้นหาข้อมูลอย่างมีขั้นตอน การนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ และวิธีดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- เข้าใจการทำงานและปรับปรุงการทำงานแต่ละขั้นตอน มีทักษะการจัดการ ทักษะการทำงานร่วมกัน ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่ขยันอดทน รับผิดชอบ ซื่อสัตย์ มีมารยาท และมีจิตสำนึกในการใช้น้ำ ไฟฟ้าอย่างประหยัดและคุ้มค่า

- เข้าใจความหมาย วิวัฒนาการของเทคโนโลยี และส่วนประกอบของระบบเทคโนโลยี มีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างหลากหลาย นำความรู้และทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ หรือแผนที่ความคิด ลงมือสร้าง และประเมินผล เลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์คือชีวิต สังคม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการแปรรูปแล้วนำกลับมาใช้ใหม่

- เข้าใจหลักการแก้ปัญหาเบื้องต้น มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล เก็บรักษาข้อมูล สร้างภาพกราฟิก สร้างงานเอกสาร นำเสนอข้อมูล และสร้างชิ้นงานอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบ

- รู้และเข้าใจเกี่ยวกับอาชีพ รวมทั้งมีความรู้ ความสามารถและคุณธรรมที่สัมพันธ์กับอาชีพ

### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการจัดการ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

- เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อมและมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหา หรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูล และการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน

- เข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ การมีเจตคติที่ดีและเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพวิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพและประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจ และประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด และความสนใจ

#### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

- เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการแสวงหาความรู้ทำงานอย่างมีคุณธรรม และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัยโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคมสิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

- เข้าใจองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษา พัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน และใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานหรือโครงการ

- เข้าใจแนวทางสู่อาชีพ การเลือกและใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ และมีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

## สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาคำความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

| ตัวชี้วัดขั้นพื้นฐาน                                  |                                                                   |                                                                   |                                           |                                       |                                                  |                                           |                                               |                                               |                                                                |       |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------|
| ป.1                                                   | ป.2                                                               | ป.3                                                               | ป.4                                       | ป.5                                   | ป.6                                              | ม.1                                       | ม.2                                           | ม.3                                           | ตัวชี้วัดช่วงชั้น                                              |       |
| 1. บอกวิธีการทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง                 | 1. บอกวิธีการและประโยชน์ในการทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง             | 1. อธิบายวิธีการและประโยชน์ในการทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง          | 1. อธิบายเหตุผลในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย | 1. อธิบายเหตุผลในการทำงานแต่ละขั้นตอน | 1. อภิปรายแนวทางในการทำงานและการปรับปรุงการทำงาน | 1. วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานกระบวนการทำงาน | 1. ใช้ทักษะการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาการทำงาน | 1. อภิปรายขั้นตอนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ     | 1. อธิบายวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต                         | ม.4-6 |
| 2. ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมืออย่างปลอดภัยในการทำงาน | 2. ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมืออย่างปลอดภัยในการทำงานอย่างปลอดภัย | 2. ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมืออย่างปลอดภัยในการทำงานอย่างปลอดภัย | 2. ทำงานบรรลุเป้าหมาย                     | 2. อธิบายขั้นตอนการทำงาน              | 2. ใช้ทักษะการปรับปรุงการทำงาน                   | 2. ใช้ทักษะกระบวนการทำงาน                 | 2. ใช้ทักษะในการแก้ปัญหาในการทำงาน            | 2. ใช้ทักษะในการร่วมกันอย่างมีคุณธรรม         | 2. สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์และมีทักษะการทำงานร่วมกัน |       |
| 3. ทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเองและครอบครัว                | 3. ทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเองและครอบครัว                            | 3. ทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเองและครอบครัว                            | 3. ปฏิบัติตนอย่างมีมารยาทในการทำงาน       | 3. อธิบายขั้นตอนการทำงาน              | 3. อภิปรายการทำงานร่วมกัน                        | 3. จัดการปัญหาการทำงาน                    | 3. มีจิตสำนึกในการแก้ปัญหาในการทำงาน          | 3. อภิปรายการทำงานโดยใช้ทักษะในการจัดการปัญหา | 3. มีทักษะในการจัดการปัญหาในการทำงาน                           | ม.4-6 |
| 4. ทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเองและครอบครัว                | 4. ทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเองและครอบครัว                            | 4. ทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเองและครอบครัว                            | 4. ปฏิบัติตนอย่างมีมารยาทในการทำงาน       | 4. อธิบายขั้นตอนการทำงาน              | 4. อภิปรายการทำงานร่วมกัน                        | 4. จัดการปัญหาการทำงาน                    | 4. มีจิตสำนึกในการแก้ปัญหาในการทำงาน          | 4. อภิปรายการทำงานโดยใช้ทักษะในการจัดการปัญหา | 4. มีทักษะในการจัดการปัญหาในการทำงาน                           |       |

มาตรฐาน ง 1.1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัดชั้นปี |     |                                                                                        |                                                          |                                                               |                                                          |     |     |     |                                                                                 |
|-----------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| ป.1             | ป.2 | ป.3                                                                                    | ป.4                                                      | ป.5                                                           | ป.6                                                      | ม.1 | ม.2 | ม.3 | ตัวชี้วัดทงชั้น                                                                 |
| -               | -   | 3. ทำงานอย่างเป็นขั้นตอนตามกระบวนการทำงานด้วยความสะอาดความรอบคอบและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม | 4. ใช้พลังงานและทรัพยากรในการทำงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า | 3. ปฏิบัติตนอย่างมีมารยาทในการทำงานกับสมาชิกในครอบครัว        | 3. ปฏิบัติตนอย่างมีมารยาทในการทำงานกับครอบครัวและผู้อื่น | -   | -   | -   | 5. มีทักษะในการแสวงหาความรู้เพื่อการดำรงชีวิต                                   |
|                 |     |                                                                                        |                                                          | 4. มีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่า |                                                          |     |     |     | 6. มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน                                            |
|                 |     |                                                                                        |                                                          |                                                               |                                                          |     |     |     | 7. ใช้พลังงานทรัพยากรในการทำงานอย่างคุ้มค่าและยังยืนเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม |



## สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

| ตัวชี้วัดชั้นปี |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                        |     |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                  |     |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ป.1             | ป.2                                                                                                                                                                                           | ป.3                                                                                                                                                                                                    | ป.4 | ป.5                                                                                                                                                                                                     | ป.6                                                                                                                                                                                              | ม.1 | ม.2                                                                                                                                                                                   | ม.3                                                                                                                                                                                  | ตัวชี้วัดช่วงชั้น<br>ม.4-6                                                                                                                                                    |
| -               | 1. บอกประโยชน์ของสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน<br>2. สร้างของเล่นของใช้อย่างง่าย โดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการรวบรวมข้อมูลออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติลงมือสร้าง และประเมินผล | 1. สร้างของเล่นของใช้อย่างง่าย โดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการรวบรวมข้อมูลออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติลงมือสร้าง และประเมินผล<br>2. เลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ | -   | 1. อธิบายความหมายและวิวัฒนาการของเทคโนโลยี<br>2. สร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัยโดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการรวบรวมข้อมูลออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติลงมือสร้าง และประเมินผล | 1. อธิบายส่วนประกอบของระบบเทคโนโลยี<br>2. สร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัยโดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการรวบรวมข้อมูลออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติลงมือสร้าง และประเมินผล | -   | 1. อธิบายกระบวนการเทคโนโลยี<br>2. สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย<br>3. สร้างและพัฒนาล้างของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย | 1. อธิบายระดับของเทคโนโลยี<br>2. สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย<br>3. สร้างและพัฒนาล้างของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย | 1. อธิบายและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ<br>2. วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี<br>3. สร้างและพัฒนาล้างของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย |

มาตรฐาน ง 2.1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัดชั้นปี |                                                                                                      |                                                      |     |                                                                           |                                                                       |     |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                        | ตัวชี้วัดช่วงชั้น |  |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--|
| ป.1             | ป.2                                                                                                  | ป.3                                                  | ป.4 | ป.5                                                                       | ป.6                                                                   | ม.1 | ม.2                                                                                                                   | ม.3                                                                                                                                                                                           | ม.4-6                                                                                                  |                   |  |
| -               | 3. นำความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่ถูกต้องไปประยุกต์ใช้ในการสร้างของเล่น ของใช้อย่างง่าย | 3. มีการจัดการสิ่งของเครื่องใช้ด้วยการนำกลับมาใช้ซ้ำ | -   | ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติลงมือสร้างและประเมินผล           | เป็นภาพร่าง 3 มิติหรือแผนที่ความคิดลงมือสร้างและประเมินผล             | -   | ของสิ่งของเครื่องใช้หรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลอง                                                          | 1. อธิบายระดับของเทคโนโลยี<br>2. สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย<br>3. มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนทนากับผู้อื่นในการแก้ปัญหาหรือเสนอของความคิด | ถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายและแบบจำลองเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลอง |                   |  |
|                 | 4. มีความคิดสร้างสรรค์อย่างน้อย 1 ลักษณะในการแก้ปัญหาหรือเสนอของความคิด                              |                                                      |     | 3. นำความรู้และทักษะการสร้างชิ้นงาน ไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ | 3. นำความรู้ทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ |     | 3. มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนทนากับผู้อื่นในการแก้ปัญหาหรือสนทนากับผู้อื่นในการแก้ปัญหาหรือเสนอของความคิด | ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อปลอดภัย<br>4. เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม                                                                                            | ความคิดและการรายงานผลโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน                                     |                   |  |

มาตรฐาน ง 2.1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัดชั้นปี |     |     |     |                                                                                                                                                                                                  |     |     |                                                                                                                                       |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ตัวชี้วัดช่วงชั้น |
|-----------------|-----|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| ป.1             | ป.2 | ป.3 | ป.4 | ป.5                                                                                                                                                                                              | ป.6 | ม.1 | ม.2                                                                                                                                   | ม.3                                       | ม.4-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |
| -               | -   | -   | -   | ในการแก้ปัญหาหรือ<br>สนองความต้องการ<br>5. เลือกใช้เทคโนโลยี<br>ในชีวิตประจำวันอย่าง<br>สร้างสรรค์ต่อชีวิต<br>สังคม และมีการจัดการ<br>สิ่งของเครื่องใช้ด้วย<br>การแปรรูป แล้วยำ<br>กลับมาใช้ใหม่ | -   | -   | สิ่งแวดล้อมและมี<br>การจัดการ<br>เทคโนโลยีด้วย<br>การจัดการใช้<br>ทรัพยากรหรือ<br>เลือกใช้เทคโนโลยี<br>ที่มีผลกระทบต่อ<br>สิ่งแวดล้อม | เป็นแบบจำลอง<br>ความคิดและ<br>การรายงานผล | 4. มีความคิด<br>สร้างสรรค์ในการ<br>แก้ปัญหาหรือ<br>สนองความ<br>ต้องการ ในงานที่<br>ผลิตเอง หรือการ<br>พัฒนาผลิตภัณฑ์<br>ที่ผู้อื่นผลิต<br>5. วิเคราะห์และ<br>เลือกใช้<br>เทคโนโลยีที่<br>เหมาะสมกับ<br>ชีวิตประจำวัน<br>อย่างสร้างสรรค์<br>ต่อชีวิต สังคม<br>และสิ่งแวดล้อม<br>และมีการจัดการ<br>เทคโนโลยี |                   |

มาตรฐาน ง 2.1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัดชั้นปี |     |     |     |     |     |     |     |     | ตัวชี้วัดช่วงชั้น                                                                                                                 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ป.1             | ป.2 | ป.3 | ป.4 | ป.5 | ป.6 | ม.1 | ม.2 | ม.3 | ม.4-6                                                                                                                             |
| -               | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | ที่ยั่งยืนด้วยวิธีการ<br>ของเทคโนโลยี<br>สะอาดทรัพยากร<br>ในการทำงานอย่าง<br>คุ้มค่าและยั่งยืน<br>เพื่อการอนุรักษ์<br>สิ่งแวดล้อม |

### สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพ  
อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

| ตัวชี้วัดขั้นต้น                                                |                                                                                                                 |                                                                           |                                                                 |                                                                                                    |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ป.1                                                             | ป.2                                                                                                             | ป.3                                                                       | ป.4                                                             | ป.5                                                                                                | ป.6                                                                                                                                                               | ม.1                                                                                                                                             | ม.2                                                                                                                                                                | ม.3                                                                                                                                                                  | ตัวชี้วัดช่วงชั้น<br>ม.4-6                                                                                                                                                                 |
| 1. บอก<br>ข้อมูล<br>ที่สนใจและ<br>แหล่งข้อมูล<br>ที่อยู่ใกล้ตัว | 1. บอก<br>ประโยชน์ของ<br>ข้อมูลและ<br>รวบรวม<br>ข้อมูล<br>ที่สนใจจาก<br>แหล่งข้อมูล<br>ต่าง ๆ<br>ที่เชื่อถือได้ | 1. ค้นหาข้อมูล<br>อย่างมีขั้นตอน<br>และนำเสนอ<br>ข้อมูลใน<br>ลักษณะต่าง ๆ | 1. บอกชื่อและ<br>หน้าที่ของ<br>อุปกรณ์<br>เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ | 1. ค้นหา<br>รวบรวมข้อมูล<br>สนใจและ<br>เป็นประโยชน์<br>จากแหล่งข้อมูล<br>ต่าง ๆ ที่เชื่อถือ<br>ได้ | 1. บอกหลักการ<br>เบื้องต้นของ<br>ปัญหา<br>2. ใช้<br>คอมพิวเตอร์<br>ในการค้นหา<br>ข้อมูล<br>3. เก็บรักษา<br>ข้อมูลที่เป็น<br>วัตถุประสงค<br>ตรงตาม<br>วัตถุประสงค์ | 1. อธิบาย<br>หลักการ<br>ทำงาน บทบาท<br>และประโยชน์<br>ของ<br>คอมพิวเตอร์<br>2. อภิปราย<br>ลักษณะสำคัญ<br>และผลกระทบ<br>ของเทคโนโลยี<br>สารสนเทศ | 1. อธิบาย<br>หลักการ<br>เบื้องต้นของ<br>การสื่อสาร<br>ข้อมูล<br>และเครือข่าย<br>คอมพิวเตอร์<br>2. อธิบาย<br>หลักการ<br>และวิธีการ<br>แก้ปัญหา<br>ด้วย<br>กระบวนการ | 1. อธิบาย<br>หลักการทำ<br>โครงการที่มี<br>การใช้<br>เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ<br>2. เขียน<br>โปรแกรม<br>ภาษาขั้น<br>พื้นฐาน<br>3. ใช้<br>เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ<br>นำเสนอ | 1. อธิบาย<br>องค์ประกอบ<br>ของระบบ<br>สารสนเทศ<br>2. อธิบาย<br>องค์ประกอบ<br>และหลักการ<br>ทำงานของ<br>คอมพิวเตอร์<br>3. อธิบาย<br>ระบบสื่อสาร<br>ข้อมูลสำหรับ<br>เครือข่าย<br>คอมพิวเตอร์ |

มาตรฐาน ง 3.1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัดขั้นต้น |                                                                                |     |                                                                                                                                               |                       |                                                                                                                               |     |                                                                                                                               |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ป.1              | ป.2                                                                            | ป.3 | ป.4                                                                                                                                           | ป.5                   | ป.6                                                                                                                           | ม.1 | ม.2                                                                                                                           | ม.3                                                                                                      | ตัวชี้วัดขั้นต้น                                                                                                                                                                                              |
| -                | 3. บอกชื่อ และ หน้าที่ของ อุปกรณ์พื้นฐานที่เป็น ส่วนประกอบ หลักของ คอมพิวเตอร์ | -   | การใช้งาน คอมพิวเตอร์ 4. ใช้ระบบปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ เพื่อการทำงาน 5. สร้างภาพ หรือชิ้นงานจากจินตนาการโดยให้โปรแกรมกราฟิกด้วย ความรับผิดชอบ | ป.5 ด้วยความรับผิดชอบ | ป.6 ในรูปแบบที่เหมาะสม โดยเลือกใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ 5. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการ หรืองานที่ทำในชีวิตประจำวัน | -   | เทคโนโลยีสารสนเทศ 3. ค้นหาข้อมูลและติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อย่างมีคุณธรรม และจริยธรรม 4. ใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน | ในรูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะงาน 4. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการ หรืองานที่ทำในชีวิตประจำวัน | ม.4-6 4. บอกคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง 5. แก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ 6. เขียนโปรแกรมภาษา 7. พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ 8. ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงาน |

มาตรฐาน ง 3.1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัดชั้นปี |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ตัวชี้วัดช่วงชั้น |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| ป.1             | ป.2 | ป.3 | ป.4 | ป.5 | ป.6 | ม.1 | ม.2 | ม.3 | ม.4-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |
| -               | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 9. ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต<br>10. ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ<br>11. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน ในรูปแบบที่เหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์ของงาน<br>12. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีประสิทธิภาพและความรับผิดชอบ<br>13. บอกข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ใช้อินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีสารสนเทศ |                   |

## สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

| ตัวชี้วัดขั้นต้น |     |     |                                                   |                                                                                               |                                                                                                                                 |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                            |
|------------------|-----|-----|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ป.1              | ป.2 | ป.3 | ป.4                                               | ป.5                                                                                           | ป.6                                                                                                                             | ม.1                                                                                                                               | ม.2                                                                                                                                                                   | ม.3                                                                                                                                                                                            | ตัวชี้วัดขั้นต้น                                                                                                                                                                           |
| -                | -   | -   | 1. อธิบาย<br>ความหมายและ<br>ความสำคัญของ<br>อาชีพ | 1. สัมภาษณ์บุคคล<br>ที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ<br>ต่าง ๆ ในชุมชน<br>2. ระบุความ<br>แตกต่างของอาชีพ | 1. สำรวจตนเอง<br>เพื่อวางแผนใน<br>การเลือกอาชีพ<br>2. ระบุความรู้<br>ความสามารถ<br>และคุณธรรม<br>ที่สัมพันธ์กับ<br>อาชีพที่สนใจ | 1. อธิบาย<br>แนวทาง<br>การเลือกอาชีพ<br>2. มีเจตคติที่ดี<br>ต่อ<br>การประกอบ<br>อาชีพ<br>3. เห็นความ<br>สำคัญของการ<br>สร้างอาชีพ | 1. อธิบาย<br>การเสริมสร้าง<br>ประสบการณ์<br>อาชีพ<br>2. ระบุการ<br>เตรียมตัวเข้าสู่<br>อาชีพ<br>3. มีทักษะ<br>พื้นฐาน<br>ที่จำเป็นสำหรับ<br>การประกอบ<br>อาชีพที่สนใจ | 1. อภิปราย<br>การทำงานด้วย<br>วิธีที่หลากหลาย<br>2. วิเคราะห์<br>แนวทางเข้าสู่<br>อาชีพ<br>3. ประเมิน<br>ทางเลือกใน<br>การประกอบ<br>อาชีพที่ถนัด<br>และสนใจ<br>4. มีคุณลักษณะที่<br>ดีต่ออาชีพ | ม.4-6<br>1. อภิปราย<br>แนวทางสู่อาชีพที่<br>สนใจ<br>2. เลือกและใช้<br>เทคโนโลยีอย่าง<br>เหมาะสมกับอาชีพ<br>3. มีประสบการณ์<br>ในอาชีพที่ถนัด<br>และสนใจ<br>4. มีคุณลักษณะที่<br>ดีต่ออาชีพ |



จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กล่าวมาแล้วนั้น มีจำเป็นอย่างยิ่งที่จะใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจะได้มีความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อจะได้พัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

องอาจ ฤทธิ์ทองพิทักษ์ (2539) ได้ทำการศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า

1. นักศึกษาส่วนใหญ่มีการใช้การสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บที่มหาวิทยาลัย และสนใจเปิดรับเนื้อหาประเภทบันเทิงมากที่สุด

2. คุณลักษณะของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ ในเรื่องความได้เปรียบเชิงเทียบความซับซ้อนของการใช้งาน และความเข้ากันได้ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. นักศึกษาที่มีความแตกต่างกันในเรื่องเพศ อายุ และความเป็นเจ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์ พบว่านักศึกษาเพศชาย มีพฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บมากกว่าเพศหญิง นักศึกษาที่มีอายุน้อยมีพฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บมากกว่านักศึกษาที่มีอายุมาก และนักศึกษาที่เป็นเจ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์มีพฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บมากกว่านักศึกษาที่ไม่เป็นเจ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์

1. พฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และระดับความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบของพฤติกรรมการสื่อสารผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และประเภทของเนื้อหาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักศึกษาก่อนข้างพึงพอใจต่อรูปแบบของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และประเภทของเนื้อหาที่เปิดรับผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ

3. นักศึกษามีการใช้ประโยชน์จากระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ และใช้ระบบเว็ลด์ไวด์เว็บในการตอบสนองความต้องการด้านข่าวสาร และการพักผ่อนหย่อนใจได้ทำไว้ ซึ่งจะช่วยให้เครือข่ายครุศาสตร์เป็นแหล่งข้อมูลทางการศึกษาขนาดใหญ่

ทศพร วทานิยานนท์ (2542) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร พบว่า พฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานครที่พบมากที่สุด คือ นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ต 1 เดือน ถึง 1 ปี ใช้นานในวันจันทร์ถึงศุกร์ สัปดาห์ละ

1-5 ชั่วโมง เวลาที่ใช้มากที่สุดคือ เวลา 20.00 ถึงเวลา 22.00 น. โดยใช้ตามลำพังที่บ้านตนเอง บริการที่เลือกใช้มากที่สุดคือบริการสืบค้นข้อมูล (WWW) เพื่อค้นหาข้อมูลความรู้ทั่วไป เพื่อความบันเทิง เนื้อหาในเว็บไซต์ที่เลือกมากที่สุดคือ เพลง ใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อส่งจดหมายให้เพื่อนใช้บริการเพื่อคุยกับเพื่อนตามลำพัง

มูทิตา นนทรี (2543) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตของนิสิต นักศึกษาในระดับอุดมศึกษา พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตของนิสิต นักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับอุดมศึกษา คือ อายุ เพศ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ย ระยะเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตตัวเว็บไซต์ต้องมีความเร็วในการเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บไซต์ ชนิดของการบริการต่าง ๆ ที่มีบนระบบอินเทอร์เน็ต พบว่า ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตประเภท WWW มากที่สุด รองลงมาคือใช้บริการรับ/ ส่งและ Download ข้อมูลและซอฟต์แวร์ตามลำดับ ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้บริการอินเทอร์เน็ตแล้ว จะพบว่ามีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ประโยชน์จากระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อค้นหาข้อมูลทั่วไปมากที่สุด และรองลงมา คือใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา ใช้อินเทอร์เน็ตในงานด้านอื่น ๆ ตามลำดับ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545) ได้ทำการสำรวจสภาพและความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษาในประเทศไทย พบว่า ด้านสถานภาพและความพร้อมของโรงเรียนในภาพรวมครูและบุคลากรทางการศึกษามีการติดตามความรู้จากอินเทอร์เน็ตน้อยมาก การใช้งานคอมพิวเตอร์ของครูส่วนมากใช้เพื่อจัดเก็บประเมินผล การใช้อินเทอร์เน็ตของครูเพื่อค้นหาข้อมูลนั้นมีเพียงร้อยละ 10 ด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ของนักเรียน นักเรียนส่วนใหญ่ใช้เพื่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์มากที่สุด ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลน้อยที่สุด ด้านความพร้อมของครูผู้สอนร้อยละ 74 ได้เข้ารับการอบรมหลักสูตรคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ด้านการเรียนการสอนในชั้นเรียน ส่วนใหญ่โปรแกรมที่สอนเป็นชุดของไมโครซอฟท์ออฟฟิศ วิชาที่กำหนดให้นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์มากที่สุดเป็นอันดับแรก คือ วิชาภาษาอังกฤษ รองลงมาคือ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและวิชาภาษาไทย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2548, หน้า 70-74) ได้สำรวจกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2547 มีผู้ตอบแบบสอบถามว่าทำกิจกรรมอะไรบนอินเทอร์เน็ตมากที่สุด 10,297 คน ระบุว่ากิจกรรมที่ทำมากที่สุด ได้แก่ การค้นหาข้อมูล (ร้อยละ 35.0) รองลงมาได้แก่ การรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (ร้อยละ 29.2) และการติดตามข่าว (ร้อยละ 9.9) ตามลำดับ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าเมื่อแยกกิจกรรมที่ทำตามกลุ่มแล้ว พบว่ากลุ่มอายุที่มากกว่า 20 ปี มีแนวโน้มจะใช้อินเทอร์เน็ตในทางที่เกิดประโยชน์ เช่น การค้นหาข้อมูล และ

การติดตามข่าวสารมากกว่ากลุ่มอายุต่ำกว่า 20 ปี ซึ่งมีแนวโน้มจะใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตในทางบันเทิง เช่น การสนทนา (Chat) การเล่นเกม มากกว่ากลุ่มอายุอื่นๆ เมื่อนำมาคิดสัดส่วนต่อจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดแยกตามกลุ่มต่าง ๆ มีข้อมูลที่น่าสนใจ ดังนี้

1. ค้นหาข้อมูล (Information Search) เป็นกิจกรรมที่ทำบนอินเทอร์เน็ตสูงเป็นอันดับ 1 โดยมีผู้ตอบว่าเคยทำกิจกรรมนี้ คิดเป็นร้อยละ 91.8 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด โดยทุกกลุ่มอายุมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมนี้ใกล้เคียงกัน

2. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) เป็นกิจกรรมที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้อินเทอร์เน็ตค่อนข้างสูงเช่นเดียวกัน โดยมีผู้ตอบร้อยละ 89.5 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

3. ติดตามข่าว (News, TimelyReport) โดยรวมแล้ว ร้อยละ 71.8 ของผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่าเข้าไปใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อติดตามข่าว โดยกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 30 ปี ค่อนข้างเป็นกลุ่มที่นิยมกิจกรรมนี้มากกว่ากลุ่มอื่น ๆ

#### งานวิจัยต่างประเทศ

โอดิสซีย์ เวนเจอร์ อินคอร์ปอเรชัน (Odyssey Ventures, 1996 อ้างถึงใน สุวรรณ มาศเมฆ, 2540) ได้ศึกษาการใช้อินเทอร์เน็ตโดยการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์เมื่อเดือนมกราคม ปี 1996 ด้วยการสุ่มตัวอย่างจากหมายเลขโทรศัพท์ จำนวน 2,000 คน พบว่าในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมาจำนวนของผู้ใช้ WWW ในประเทศสหรัฐอเมริกาเพิ่มเป็นสองเท่า นอกจากนั้นยังกล่าวว่าเมื่อเดือนกรกฎาคม ปี 1995 มีเพียง 45 เปอร์เซ็นต์ที่รายงานว่ารู้จักอินเทอร์เน็ต แต่เมื่อเดือนมกราคม ปี 1996 จำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 73 เปอร์เซ็นต์ผลการสำรวจอื่น ๆ พบว่า มากกว่าครึ่งของผู้ที่ใช้บริการคอมพิวเตอร์ใช้บริการอินเทอร์เน็ตจากบ้านหรือผ่านทางการใช้บริการออนไลน์ เช่น อเมริกาออนไลน์ 35 เปอร์เซ็นต์ของชาวอเมริกันมีคอมพิวเตอร์ที่บ้านเป็นอัตราที่เพิ่มขึ้น 3 เปอร์เซ็นต์จากเดือนกรกฎาคม ปี 1995 จำนวนเปอร์เซ็นต์สูงครอบคลุมทั่วทั้งที่ไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์รายงานว่ามีความจำเป็นต้องซื้อคอมพิวเตอร์ 6 เดือนข้างหน้า

พล็อม และคณะ (Plomp, 1997) ได้ศึกษาเรื่อง วิธีทางใหม่ของการเรียนการสอนและการใช้ไอซีทีเพื่อการศึกษา โดยกล่าวถึงการนำไอซีทีมาเป็นเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากไอซีทีสามารถเป็นแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาการศึกษาอย่างท้าทาย โดยการพัฒนากลยุทธ์การใช้ที่มีประสิทธิภาพเพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งต่อไปในอนาคตสถานการณ์ของการเรียนรู้จะมีความยืดหยุ่นมากขึ้น สามารถเข้าถึงได้ง่ายและได้รับการส่งเสริมอย่างทั่วถึง เงื่อนไขของความสำเร็งนี้ก็โดยการใช้ไอซีที ครูจึงควรได้รับการฝึกอบรมการออกแบบและการจัดการนวัตกรรมการเรียนการสอน การจัดสภาพแวดล้อมและ โครงสร้างพื้นฐานการเรียนรู้ของโรงเรียนก็ควรต้องได้รับการเปลี่ยนแปลง

ซิลล์ และแมริออต (Selwyn & Marriott, 1999) ได้ศึกษาการใช้ไอซีทีของนักเรียนชาวอังกฤษกับนักเรียนต่างชาติ จำนวน 523 คน โดยเป็นนักเรียนสัญชาติอังกฤษร้อยละ 66.2 นอกนั้นเป็นชาวต่างชาติที่เข้ามาเรียนในประเทศอังกฤษ พบว่านักเรียนสองกลุ่มมีประสบการณ์ในการใช้ไอซีทีในระดับน้อยมาก โดยนักเรียนชาวต่างชาติจะใช้ไอซีทีมากกว่านักเรียนชาวอังกฤษ และส่วนใหญ่จะใช้ E-Mail และบริการอินเทอร์เน็ต

เฮกคาเรนน์ และคณะ (Hakkarainen et al., 2000) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทักษะและการใช้ไอซีทีของผู้เรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จำนวน 550 คน จาก 25 โรงเรียนที่ใช้ไอซีทีในการเรียนการสอนในประเทศฟินแลนด์ พบว่ามี 3 ปัจจัยหลักที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการใช้ไอซีทีของผู้เรียน ได้แก่ 1) ทักษะของผู้เรียนที่เชื่อว่าไอซีทีสามารถช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและช่วยในการกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน 2) ความสามารถในการใช้ไอซีทีของผู้เรียน และ 3) ความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับไอซีทีเป็นเครื่องมือในการเรียน

เดวี (Davies, 2002) ได้วิจัยเรื่องการประเมินและทำนายทักษะการใช้ไอซีที (ICT Literacy) ของผู้เรียน โดยทดสอบกับผู้เรียนจำนวน 713 คน ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีการศึกษา พบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการใช้ไอซีทีในระดับน้อย และจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าความสามารถด้านการใช้ไอซีทีสามารถทำนายได้จากประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์จำนวนคอมพิวเตอร์ต่อผู้เรียน ไอซีทีที่ใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษา การมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง ความสามารถทางวิชาการ เพศ และความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียน

กูดิสัน และเทอร์รี่ (Goodison & Terry, 2002) ได้ศึกษาเรื่องการส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้ไอซีทีในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นโรงเรียน 3 โรงที่ประสบผลสำเร็จในการบูรณาการ การใช้ไอซีทีกระบวนการเรียนการสอน พบว่า ผู้ใช้ไอซีทีส่วนใหญ่พึงพอใจที่ไอซีทีสามารถสนองความต้องการในการเรียนรู้เหตุการณ์ต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มใช้งาน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังช่วยเปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เป็นการสร้างวิธีการเรียนการสอนที่ทำท่ายและสร้างสรรค์ตัวอย่างเช่น การแลกเปลี่ยนบทเรียนและวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนระหว่างโรงเรียนผ่านเครือข่าย รวมทั้งเป็นการสร้างชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ที่มีปฏิสัมพันธ์ ทำให้เกิดทักษะการใช้ไอซีทีและการเรียนรู้แบบร่วมมือ นับเป็นการเปลี่ยนแปลงปรากฏการณ์ครั้งสำคัญในรอบ 2-3 ปีที่ผ่านมาและต่อไปจะเกิดการร่วมมือกันมากขึ้น โดยที่ครูและนักเรียนจะใช้ไอซีทีเป็นฐานการเรียนรู้และเป็นวิธีที่จะทำให้ครูและนักเรียนกล้าที่จะเผชิญหน้ากับโอกาสใหม่ ๆ ที่จะได้รับในห้องเรียน

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศข้างต้น อาจกล่าวได้ว่านักเรียนยังมีปัญหาเกี่ยวกับความรู้ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอยู่มาก จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงตัวแปรด้านความรู้ ความสามารถของนักเรียนในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ในการสืบค้นความรู้

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการแลกเปลี่ยนความรู้และการสร้างเว็บไซต์ ที่อาจส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการศึกษาถึงตัวแปรที่สัมพันธ์กับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1-4 ในสถานศึกษาของภาครัฐ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ โดยเน้นให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนต่อไป