

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่องอาหารเพื่อสุขภาพในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
  - 1.1 ปรัชญาและแนวคิด
  - 1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้
  - 1.3 คุณภาพผู้เรียน
  - 1.4 โครงสร้างสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้
  - 1.5 กระบวนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
  - 1.6 การวัดผลและประเมินผลการเรียน
  - 1.7 เวลาเรียน
2. อาหารเพื่อสุขภาพ
  - 2.1 ความสำคัญของอาหารเพื่อสุขภาพ
  - 2.2 ข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี
  - 2.3 อาหารหลัก 5 หมู่
  - 2.4 สารอาหาร
  - 2.5 ปัญหาจากการกินอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ
  - 2.6 ชงโภชนาการ
  - 2.7 การกินอาหารในปริมาณที่เหมาะสม
3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.2 ประวัติและความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.3 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.5 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.6 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.7 หลักการพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 3.8 จิตวิทยาการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.9 คุณสมบัติของโปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.10 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.11 การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.12 การประยุกต์ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.13 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.14 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.15 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล
5. การวัดความพึงพอใจ
  - 5.1 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 5.2 แนวคิดของความพึงพอใจ
  - 5.3 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ
6. การวัดความคงทนในการเรียนรู้
  - 6.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้
  - 6.2 หลักการเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้
  - 6.3 ขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้
  - 6.4 กระบวนการพื้นฐานของความจำ
  - 6.5 ระบบความจำของมนุษย์
7. คุณลักษณะพัฒนาการของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย (อายุ 9 – 12 ปี)
  - 7.1 ลักษณะพัฒนาการทางด้านร่างกาย
  - 7.2 ลักษณะพัฒนาการทางด้านสังคม
  - 7.3 ลักษณะพัฒนาการทางด้านอารมณ์
  - 7.4 ลักษณะพัฒนาการทางด้านสติปัญญา
8. สภาพทั่วไปของโรงเรียนอนุบาลพรเจริญ
  - 8.1 ประวัติโรงเรียน
  - 8.2 ปรัชญาและคำขวัญของโรงเรียน
  - 8.3 นโยบายโรงเรียน
  - 8.4 ที่ตั้งของโรงเรียน
  - 8.5 หมู่บ้านในเขตบริการของโรงเรียน

## 9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 9.1 งานวิจัยในประเทศ
- 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียน เมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้ เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐาน การเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

### 1.1 ปรัชญาและแนวคิด

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดปรัชญาและแนวคิดของ สาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ไว้ว่า การเรียนการสอนสาระสุขศึกษาเป็น กระบวนการ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนา พฤติกรรม 3 ด้าน ดังนี้

1.1.1 พัฒนาการทางด้านความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถทางสติปัญญา ที่แสดงออกในด้านความรู้ ความเข้าใจ นำไปใช้วิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่าที่ถูกต้อง เกี่ยวกับสุขภาพในขอบข่ายเรื่องธรรมชาติของเรา การส่งเสริมสุขภาพและการดำรงสุขภาพที่ดี

1.1.2 พัฒนาด้านเจตคติ (Attitude) เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความตระหนัก เห็นคุณค่า มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมตลอดจนนำไปปฏิบัติจนเกิดเป็นนิสัย

1.1.3 พัฒนาการทางการปฏิบัติ (Practice) เป็นความสามารถในการปฏิบัติ ที่ถูกต้องเกี่ยวกับสุขภาพมีทักษะในการดูแลสุขภาพของตนเองและผู้อื่น เพื่อให้มีสุขภาพดี ทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสามารถอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข

### 1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดวิสัยทัศน์ของการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาไว้ว่า มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการพัฒนา พฤติกรรมสุขภาพจนมีวิถีชีวิตที่มีสุขภาพดี โดยมีทั้งความรู้ ความเข้าใจ ทักษะหรือกระบวนการ และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมตามแนวการจัดการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

พ.ศ. 2542 และตามจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผลรวมสุดท้ายคือ ผู้เรียนเกิดการพัฒนาที่เป็นองค์รวมของความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ (Holistic)

### 1.3 คุณภาพผู้เรียน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสุขศึกษาและพลศึกษา ไว้ว่า ผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดีในเรื่องธรรมชาติการเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์ การสร้างเสริมสุขภาพและดำรงสุขภาพที่ดีและยั่งยืน มีทักษะปฏิบัติด้านสุขภาพและสมรรถภาพจนเป็นกิจนิสัยและผู้เรียนจะมีคุณภาพ ดังนี้

1.3.1 เข้าใจความสัมพันธ์เชื่อมโยงในการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย และรู้จักดูแลรักษาส่วนสำคัญของระบบนั้นๆ

1.3.2 เข้าใจธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม แรงขับทางเพศของชายหญิงเมื่อย่างเข้าสู่วัยรุ่นสามารถปรับตัวและจัดการได้อย่างเหมาะสม

1.3.3 เข้าใจและเห็นคุณค่าของการมีชีวิตและครอบครัวที่อบอุ่นและเป็นสุข

1.3.4 ภูมิใจและเห็นคุณค่าในเพศของตน ปฏิบัติสุขอนามัยทางเพศได้ถูกต้อง

1.3.5 หลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ อุบัติเหตุ ความรุนแรง สารเสพติด และการล่วงละเมิดทางเพศ

1.3.6 มีทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐาน และการควบคุมตนเองในการเคลื่อนไหวแบบผสมผสาน

1.3.7 รู้หลักการเคลื่อนไหวและสามารถเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย เกม การละเล่นพื้นเมือง กีฬาไทย กีฬาสากลได้อย่างปลอดภัยและสนุกสนาน มีน้ำใจเป็นนักกีฬา โดยปฏิบัติตามกฎ กติกา สติธิและหน้าที่ของตนจนงานสำเร็จลุล่วง

1.3.8 ปฏิบัติกิจกรรมทางกายและกิจกรรมเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย เพื่อสุขภาพได้ตามความเหมาะสมและความต้องการเป็นประจำ

1.3.9 จัดการกับอารมณ์ ความเครียดและปัญหาสุขภาพได้อย่างเหมาะสม

1.3.10 มีทักษะในการแสวงหาความรู้ ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสุขภาพ

### 1.4 โครงสร้างสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 26) ได้กล่าวถึงโครงสร้างสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ไว้ว่า ดังนี้

สาระที่ 1 : การเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์

มาตรฐาน พ 1.1 เข้าใจธรรมชาติของการเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์

สาระที่ 2 : ชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน พ 2.1 เข้าใจและเห็นคุณค่าของชีวิต ครอบครัว เพศศึกษาและมีทักษะในการดำเนินชีวิต

สาระที่ 3 : การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทยและกีฬาสากล

มาตรฐาน พ. 3.1 เข้าใจมีทักษะการเคลื่อนไหว กิจกรรมทางกาย การเล่นเกมและกีฬา

มาตรฐาน พ 3.2 ระวังการออกกำลังกาย การเล่นเกม และเล่นกีฬาปฏิบัติเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขันและชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬา

สาระที่ 4 : การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพและการป้องกันโรค

มาตรฐาน พ 4.1 เห็นคุณค่าและมีทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การป้องกันโรคและการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ

สาระที่ 5 : ความปลอดภัย

มาตรฐาน พ 5.1 ป้องกันและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง พฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ อุบัติเหตุ การใช้ยาเสพติดและความรุนแรง การป้องกันโรค และการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ

### 1.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สาระสุขศึกษาและพลศึกษา

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 206) ได้กล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ไว้ว่า ในการพัฒนาผู้เรียนให้ครบถ้วนนั้น จำเป็นต้องใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการพัฒนาทุกด้านเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ทางด้านจิตจรรีร่างกาย สติปัญญา สังคมและจิตวิญญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ครูผู้สอนควรใช้กระบวนการเรียนการสอน 3 ประการ คือ

1.5.1 การพัฒนาสมองโดยใช้กระบวนการคิด

1.5.2 การพัฒนาร่างกายโดยใช้กระบวนการปฏิบัติ

1.5.3 การพัฒนาจิตใจโดยใช้กระบวนการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม การพัฒนาทั้ง 3 ด้านมีเป้าหมายหลักอยู่ที่ผู้เรียนมีสุขภาพและสุนิษย์ดี เป็นคนเก่ง คนดีและมีความสุข

## 1.6 การวัดผลและประเมินผลการเรียน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 234-235) ได้กล่าวถึงการประเมินผล การเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ไว้ว่า ในการวัดผลและประเมินผล ทั้งด้าน ความรู้ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ผู้สอนควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมและ สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน ได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพ ซึ่งแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1.6.1 การวัดและประเมินผลการเรียนด้านความรู้ ความรู้ที่ผู้เรียนพึงได้รับจาก การเรียนการสอนสุขศึกษาและพลศึกษา มีทั้งความรู้เชิงเนื้อหา ความรู้เชิงกระบวนการและ ความรู้เชิงบริบท เครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่นิยมใช้คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง ซึ่งมีทั้งแบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบอัตนัย แบบเติมคำ หรือแบบถูกผิด ผู้สอนต้องเลือก ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน

1.6.2 การวัดและประเมินผลการเรียนด้านทักษะ เนื่องจากหลักสูตรเน้นให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง วิธีวัดและประเมินผลด้านทักษะจึงควรวัดความสามารถในการ ทำงานและการแสดงออกของผู้เรียนภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขที่สอดคล้องกับสภาพความ เป็นจริงมากที่สุด โดยวัดทั้งวิธีการและผลงานที่ผู้เรียนกระทำและแสดงออก วิธีการวัดและ ประเมินผลการเรียนที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้มีหลายอย่าง ได้แก่ การสังเกตพฤติกรรม การทดสอบ ภาคปฏิบัติ การสร้างสถานการณ์จำลอง แฟ้มสะสมงานและการบันทึกพฤติกรรม

1.6.3 การวัดและประเมินผลการเรียนด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมต้องกระทำ อย่างต่อเนื่องตลอดภาคเรียน ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพจริงของผู้เรียนจึงควร ใช้วิธีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย เน้นให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบ และประเมินตนเอง หรือโดยเพื่อนร่วมชั้น วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้มีหลาย อย่าง ได้แก่ การสังเกตพฤติกรรม การทดสอบวัดบุคลิกภาพ การวัดเจตคติ การสำรวจ แฟ้มสะสมงาน

## 1.7 เวลาเรียน

โรงเรียนอนุบาลพรเจริญ (2545 : 10) ได้กล่าวถึงเวลาที่ใช้ในการเรียนกลุ่มสาระ การเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาของโรงเรียนอนุบาลพรเจริญ ไว้ว่า เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ตามหลักสูตรสถานศึกษา ดังนี้

1.7.1 ช่วงชั้นที่ 1 ตลอด 1 ปีการศึกษา ใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งสิ้น 80 ชั่วโมง

1.7.2 ช่วงชั้นที่ 2 ตลอด 1 ปีการศึกษา ใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งสิ้น 80 ชั่วโมง

สรุปได้ว่า โรงเรียนอนุบาลพรเจริญ อำเภอพรเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3 ได้กำหนดเวลาเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ตามหลักสูตรของสถานศึกษาทั้งสองช่วงชั้นตลอด 1 ปีการศึกษา จำนวน 80 ชั่วโมง

## 2. อาหารเพื่อสุขภาพ

### 2.1 ความสำคัญของอาหารเพื่อสุขภาพ

สิริพันธ์ จุลกะรังคะ (2547 : 1-6) ได้กล่าวถึงความสำคัญของอาหารไว้ว่า อาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในการดำรงชีวิต ร่างกายจะเจริญเติบโตมีสุขภาพอนามัยที่แข็งแรงสมบูรณ์เมื่อได้รับประทานอาหารที่ถูกต้องลักษณะ มีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วนเพียงพอกับความต้องการของร่างกายไม่มีสารพิษวัตถุเจือปนอาหาร สารปนเปื้อน สารปลอมปนที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย ดังนั้น อาหารและโภชนาการจึงเป็นรากฐานของสุขภาพอนามัยของมนุษย์ตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยชรา คำกล่าวที่ว่า กินอย่างไรได้อย่างนั้น (you are what you eat.) เป็นคำกล่าวที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของอาหารที่มีต่อภาวะโภชนาการและสุขภาพแต่ละบุคคลได้ใกล้เคียงที่สุด เพราะร่างกายของมนุษย์ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่ได้มาจากอาหาร ดังนั้นถ้าบริโภคอาหารได้ถูกต้องครบตามความต้องการ ของร่างกายแล้วก็จะทำให้ร่างกายของผู้นั้นมีอาการเจริญเติบโตเป็นปกติทั้งร่างกายและสติปัญญา มีภูมิคุ้มกันโรคและมีพลังงานที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในการกินอาหารแต่ละมื้อ เราควรคำนึงถึงการกินอาหารที่ถูกส่วนและมีประโยชน์เรียกว่าโภชนาการ คนที่กินอาหารถูกส่วนตามหลักโภชนาการย่อมมีร่างกายแข็งแรง น้ำหนักและส่วนสูงได้ขนาดพอดีจะเกิดผลดีต่อสุขภาพอายุจะยืนยาว สุขอนามัยดี

พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 ได้ให้ความหมายของอาหารไว้ว่า อาหารหมายถึง วัตถุทุกชนิดที่คนกิน ดื่มหรือนำเข้าสู่ร่างกาย แต่ไม่รวมถึงยาวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตประสาท หรือยาเสพติดให้โทษ นอกจากนี้อาหารยังรวมถึงวัตถุที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารวัตถุเจือปนอาหารสี เครื่องปรุงแต่งกลิ่นรสด้วยการรับประทานอาหารที่ถูกต้องลักษณะ และมีสารอาหารครบถ้วนตามที่ร่างกายต้องการจะทำให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

- 2.1.1 ให้พลังงานแก่ร่างกาย ช่วยเสริมสร้างและซ่อมแซมส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้อวัยวะต่างๆ ทำงานได้ตามปกติ และร่างกายเจริญเติบโต
- 2.1.2 ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรค
- 2.1.3 ในหญิงมีครรภ์จะทำให้ทารกในครรภ์แข็งแรง
- 2.1.4 ทำให้จิตใจและอารมณ์แจ่มใส
- 2.1.5 ทำให้มีสมองและสติปัญญาดี
- 2.1.6 ทำให้อายุยืนยาวขึ้น

## 2.2 ข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี

นักการศึกษาได้กล่าวถึงข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีไว้ ดังนี้

สิริพันธ์ จุลกะรังคะ (2547 : 7 - 12) ได้กล่าวถึงข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพไว้ว่า กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้มีข้อเสนอแนะการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพของคนไทย 9 ข้อ ดังนี้

2.2.1 กินอาหารครบ 5 หมู่ แต่ละหมู่ให้หลากหลายและหมั่นดูแลน้ำหนักตัว ข้อเสนอแนะนี้เป็นข้อเสนอแนะหลัก โดยยึดอาหารหลัก 5 หมู่และเพิ่มความสำคัญของการกินอาหารแต่ละหมู่ให้มีความหลากหลาย ไม่จําเจอยู่เพียงอาหารไม่กี่ชนิดและให้มีการหมุนเวียนกันในแต่ละวันเพื่อให้ได้สารอาหารครบถ้วน

2.2.2 กินข้าวเป็นอาหารหลักสลับกับอาหารประเภทแป้งเป็นบางมื้อ คนไทยควรให้ความสำคัญกับการกินข้าวเป็นอาหารหลัก ถ้าเป็นไปได้ควรกินข้าวซ้อมมือเพราะมีวิตามิน แร่ธาตุ โปรตีนและใยอาหารมากกว่าข้าวที่ขัดสีจนขาว ส่วนอาหารแป้ง เช่น ขนมปัง ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีนให้กินเป็นบางมื้อ อาหารแป้งเป็นอาหารที่ผ่านการแปรรูปใยอาหารจะมีน้อยกว่าในข้าวที่บริโภค

2.2.3 กินพืชผักให้มากและกินผลไม้เป็นประจำ พืชผักและผลไม้สามารถเลือกบริโภคได้ตลอดปี พืชผักและผลไม้ให้สารอาหารที่สำคัญหลายชนิด คือ วิตามิน แร่ธาตุ ใยอาหารและให้สารอื่นที่มีใช้สารอาหาร เช่น สารแอนติออกซิแดนซ์ที่ช่วยไม่ให้อนุมูลอิสระทำลายเนื้อเยื่อและผนังเซลล์ ช่วยชะลอการเสื่อมสลายของเซลล์ ทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่งดูสดใสไม่แก่เกินวัย นอกจากนี้ยังให้ประโยชน์ทางด้านสมุนไพรที่ช่วยรักษาสุขภาพ

2.2.4. กินปลาเนื้อสัตว์ไม่ติดมัน ไข่และถั่วเมล็ดแห้งเป็นประจำ เป็นการกินอาหารที่ให้โปรตีนโดยเน้นปลาและอาหารประเภทถั่วเมล็ดแห้ง เช่น เต้าหู้ชนิดต่างๆ สำหรับ



เนื้อสัตว์ให้เลือกที่ไม่ติดมันหรือที่มีมันน้อย ไข่เป็นอาหารที่มีประโยชน์ให้โปรตีน เนื้อปลามีฟอสฟอรัสมาก ปลาเล็กปลาน้อยหรือปลากระป๋องจะให้แคลเซียม ปลาทะเลทุกชนิดมีไอโอดีนป้องกันโรคขาดธาตุไอโอดีนได้

2.2.5 คีมนมให้เหมาะสมตามวัย นมเป็นอาหารที่มีประโยชน์สมบูรณ์เป็นแหล่งอาหารของโปรตีน แคลเซียม วิตามินและแร่ธาตุต่างๆ นอกจากนี้ นมเป็นอาหารที่กินง่าย ราคาไม่แพงเกินไปมีหลายชนิดหาได้ทั่วไป จึงเป็นการสะดวกที่จะใช้เป็นอาหารสำหรับคนทุกวัย เด็กควรดื่มนมละ 1-2 แก้ว ผู้ใหญ่และผู้สูงอายุควรดื่มนมละ 1 แก้ว

2.2.6 กินอาหารที่มีไขมันแต่พอควร ไขมันมีความสำคัญต่อสุขภาพทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ผู้ที่รับประทานอาหารที่มีไขมันมากจะเสี่ยงต่อการมีไขมันประเภทคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์สูงในเลือดและอาจเป็นโรคหัวใจ แต่ถ้ารับประทานไขมันน้อยไปก็ได้พลังงานและกรดไขมันจำเป็นไม่เพียงพอ ไขมันที่ได้จากน้ำมันหมูหรือน้ำมันพืช ให้พลังงานได้เท่ากัน แต่ต่างกันในด้านคุณภาพ คือ ไขมันที่ได้จากน้ำมันในหมูส่วนใหญ่เป็นไขมันอิ่มตัว ส่วนไขมันจากน้ำมันพืชบางชนิด เช่น น้ำมันถั่วเหลืองจะให้กรด

2.2.7 หลีกเลี่ยงการกินอาหารรสหวานจัดและเค็มจัด อาหารรสหวานจัดจะมีน้ำตาลทรายเป็นองค์ประกอบมากซึ่งจากการวิจัยบ่งชี้ ผลการวิจัยพบว่าการบริโภคน้ำตาลส่งเสริมให้เกิดการสร้างไตรกลีเซอไรด์ในตับและลำไส้เล็กเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลเสีย คือ อาจเกิดโรคหัวใจขาดเลือดจึงควรเลี่ยงอาหารที่มีรสหวานจัด เค็มจัดจะทำให้เกลือโซเดียม ซึ่งช่วยให้ดื่มน้ำเข้าสู่หลอดเลือด ถ้ารับประทานอาหารที่มีโซเดียมสูงเป็นประจำ จะทำให้เกิดความดันโลหิตสูง

2.2.8 กินอาหารที่สะอาดปราศจากการปนเปื้อนการกินอาหารที่สะอาด และปราศจากเชื้อโรค ทั้งไวรัส แบคทีเรีย พยาธิและไม่มีสารเคมีหรือสารตกค้างต่างๆ จะทำให้ร่างกายใช้ประโยชน์จากอาหารได้อย่างเต็มที่และไม่เกิดพิษร้าย เช่น อาเจียน ท้องเดิน หรืออาการอาหารเป็นพิษ นอกจากนี้จะลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคพยาธิและโรคมะเร็งบางประเภทได้ด้วย ดังนั้นจึงควรเลือกรับประทานอาหารที่สะอาด โดยการเลือกซื้อและการล้างที่ถูกต้อง เลือกซื้ออาหารที่สดและปรุงใหม่ ๆ

2.2.9 งดหรือลดเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ การดื่มแอลกอฮอล์มากๆ จะทำให้การทำงานของสมองและระบบประสาทช้าลง ทำให้เกิดความประมาทและจะเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย คนที่ติดเหล้ามักเป็นโรคขาดสารอาหาร เมื่อดื่มเหล้าไปนานๆ ดับจะถูกทำลายยิ่งทำให้การขาดสารอาหารรุนแรงขึ้นมักจะเป็นโรคตับแข็งควบคู่กัน

สรุปได้ว่า การบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพสำหรับคนไทยทั้ง 9 ข้อ ดังกล่าวข้างต้น เป็นประโยชน์สำหรับผู้บริโภคทุกคน และแต่ละบุคคลคนสามารถเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ มีความสำคัญทั้งปริมาณและคุณภาพ ปรับให้เหมาะสมกับตนเองได้

### 2.3 อาหารหลัก 5 หมู่

นักการศึกษาได้กล่าวถึงอาหารหลัก 5 หมู่ไว้ ดังนี้

สิริพันธ์ จุลกะรังคะ (2547 : 6-8) ได้กล่าวถึงอาหารหลัก 5 หมู่ไว้ว่าการรับประทานอาหารเพื่อให้มีสุขภาพดี จึงควรรับประทานอาหารหลายๆ ชนิดในปริมาณที่เหมาะสมกับอายุ และสภาพร่างกาย เพื่อให้ร่างกายมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการอย่างเหมาะสม เมื่อเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ก็จะมีภาวะโภชนาการที่ดี คือ ไม่เป็นคนผอมไปหรืออ้วนไป อาหาร 5 หมู่ที่มีการกำหนดขึ้นสำหรับคนไทยนี้ ถ้าคนไทยกินอาหารทั้ง 5 หมู่ครบถ้วนเป็นประจำทุกวัน โดยได้สัดส่วนเหมาะสมกับความต้องการของร่างกายก็ควรจะได้สารอาหารทุกอย่างตามความต้องการของร่างกาย โดยไม่ต้องกินวิตามินเสริมอย่างไม่จำเป็นอาหารหมู่ต่างๆ นี้จะกินทดแทนกันไม่ได้ นอกจากจะกินอาหารหมู่เดียวกันทดแทนเท่านั้น การรับประทานอาหารเพียงบางหมู่หรือรับประทานเฉพาะหมู่ที่ตนเองชอบเป็นเวลานานๆ จะทำให้ร่างกายขาดสารอาหารอื่นๆ ไปด้วย

ดังนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกันของทุกคนและเพื่อให้เกิดการปฏิบัติเกี่ยวกับการกินอาหารให้ถูกต้อง ในประเทศไทยได้มีการแบ่งอาหารหลักของคนไทยตามสารอาหาร และลักษณะของอาหารออกเป็น 5 หมู่ ดังนี้

2.3.1 อาหารหมู่ที่ 1 อาหารจำพวกเนื้อสัตว์ นม ไข่ ถั่ว ให้สารอาหารที่มีคุณค่าสำคัญต่อร่างกาย คือ เป็นแหล่งของโปรตีน มีวิตามินและแร่ธาตุหลายชนิด พบมากในอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ทุกชนิด เช่น เนื้อวัว ควาย หมู นก ไก่ เป็ด ปลา กุ้ง หอย ปู สัตว์เครื่องในสัตว์ประเภท ตับ หัวใจ ปอด กระเพาะ ลำไส้ รวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก เช่น นม เนย ถั่วเหลืองและผลผลิตจากถั่วเหลืองรวมทั้งถั่วชนิดอื่นๆ นมถั่วเหลือง เต้าเจี้ยว เต้าหู้ ซีอิ๊ว ถั่วเขียว ถั่วแดง ถั่วดำ ถั่วลิสง ผลไม้เปลือกแข็ง ได้แก่ ถั่วลิสง มะม่วงหิมพานต์ มันฮ่อ แป๊ะก๊วย กระฉับ มีปริมาณโปรตีนสูงเกือบเท่าอาหารจำพวกเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์ โดยเฉพาะถั่วเหลืองให้คุณค่าทางโปรตีนสูงถึงร้อยละ 35 ส่วนถั่วเมล็ดแห้งอื่นๆ ให้โปรตีนประมาณร้อยละ 15-20 โดยเฉพาะเมล็ดถั่วที่แก่ให้โปรตีนสูงกว่าถั่วอ่อนและถั่วงอก อาหารจำพวกถั่วนี้จัดว่าเป็น “อาหารโปรตีนคนยาก” ประโยชน์ของอาหารหลักหมู่ที่ 1 มีดังนี้

1) ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต เช่น ช่วยสร้างเซลล์เนื้อเยื่อต่างๆ รวมทั้งซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอในอวัยวะต่างๆ

2) เป็นส่วนประกอบของสารเคมีที่ให้ภูมิคุ้มกันโรค

3) ให้พลังงานในกรณีที่ร่างกายได้รับคาร์โบไฮเดรตไม่เพียงพอโปรตีน 1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี

4) เป็นส่วนประกอบของเอ็นไซม์และฮอร์โมน เพื่อควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ เช่น การย่อย การหายใจ การดูดซึม เป็นต้น

2.3.2 อาหารหมู่ที่ 2 อาหารจำพวกแป้ง พบมากในข้าวเจ้า ข้าวเหนียว เผือก ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวไรย์ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง น้ำตาล มันชนิดต่างๆ ให้คุณค่าแก่ร่างกาย สารอาหารที่สำคัญ คือ คาร์โบไฮเดรตอาหารหลักทุกมื้อ นอกจากนั้นอาหารจำพวกแป้งยังพบมากในผักประเภทที่ใช้หัว ราก เป็นอาหาร เช่น หัวผักกาด หัวแครอท เผือก มัน มันแกว มันฝรั่ง มันเทศ อาหารพวกนี้มีคาร์โบไฮเดรตอยู่ปริมาณสูงให้แคลอรีสูงประโยชน์ของอาหารจำพวกแป้ง มีดังนี้

- 1) ทำให้เกิดพลังงานให้ความอบอุ่น
- 2) ช่วยให้ไขมันเผาไหม้สมบูรณ์ ประหยัดการใช้โปรตีนในร่างกาย
- 3) กระตุ้นการทำงานของลำไส้ ป้องกันท้องผูก
- 4) รักษาสภาพในร่างกายให้คงที่ หรือที่เรียกว่า “โฮมีโอสเตซิส”

(Homeostasis) เช่น มีน้ำตาลในเลือดคงที่

2.3.3 อาหารหมู่ที่ 3 อาหารจำพวกผัก ได้แก่ ผักใบเขียว ผักสีเหลืองและผักชนิดต่างๆ ทั้งที่เป็นใบ ดอก ผล ลำต้น หัว ราก สารอาหารที่ได้คือ เกลือแร่และวิตามินชนิดต่างๆ ที่สำคัญได้แก่ เหล็ก แคลเซียม วิตามินเอ วิตามินบี 2 และวิตามินซี จัดเป็นอาหารพวกป้องกันโรค ประโยชน์ของอาหารจำพวกผัก มีดังนี้

- 1) ช่วยให้ร่างกายแข็งแรง
- 2) ช่วยให้อวัยวะต่างๆ ทำงานตามปกติ
- 3) ผักยังมีส่วนที่เป็นใยหรือกากอวัยวะย่อย น่าย่อยในกระเพาะ

อาหารของคนย่อยไม่ได้ กากนี้ช่วยให้ลำไส้บีบตัวทำให้การขับถ่ายปกติท้องไม่ผูก

2.3.4 อาหารหมู่ที่ 4 อาหารจำพวกผลไม้ ได้แก่ ผลไม้ต่างๆ มีวิตามินซีอยู่สูง เช่น ผลไม้พวกส้ม มะนาว มะขามป้อม มะม่วง มะละกอ ฝรั่ง ผลไม้สีเหลืองจะมีวิตามินเออยู่ด้วย เวลาสุก เช่นมะม่วง มะละกอ มะเฟือง จะมีวิตามินเอและซีอยู่มากกว่าเดิม ประโยชน์ของอาหารจำพวกผลไม้ มีดังนี้

- 1) ให้เกลือแร่และวิตามินต่าง ๆ
- 2) ผลไม้จัดเป็นอาหารประเภทคุ้มครองป้องกันภัยโรค

- 3) ให้สารประเภทคาร์โบไฮเดรต
- 4) ให้กากอาหารที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำงานดีขึ้น

2.3.5 อาหารหมู่ที่ 5 อาหารจำพวกไขมันจากสัตว์และน้ำมันพืชต่างๆ อาหารจำพวกไขมันจากสัตว์ เช่น น้ำมันหมู เนย ครีมในนม ไขมันที่ได้จากพืชต่างๆ เช่น น้ำมันรำ น้ำมันงา น้ำมันมะพร้าว น้ำมันถั่ว น้ำมันปาล์ม เป็นต้น ประโยชน์ของอาหารจำพวกไขมันมีดังนี้

- 1) ให้พลังงานแก่ร่างกายสูงสุด
- 2) เป็นส่วนประกอบสำคัญของเยื่อหุ้มเซลล์
- 3) ช่วยดูดซึมวิตามินเอ, วิตามินดี, วิตามินอี, และวิตามินเค เข้าสู่ร่างกาย
- 4) ช่วยให้ร่างกายได้รับกรดไขมันที่จำเป็นเพื่อใช้สร้างวิตามินและฮอร์โมน

บางชนิด เช่น วิตามินดีฮอร์โมนคอร์ติโซลและโปรสเตตาเกลนดินซึ่งจำเป็นต่อการควบคุมการเจริญเติบโตของร่างกาย

5) ช่วยในการสร้างฮอร์โมนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและควบคุมปฏิกิริยาทางเคมีของร่างกาย

- 6) ช่วยให้อาหารมีรสชาติดีขึ้นและรู้สึกอิ่มได้นาน

สรุปได้ว่า อาหารหลัก 5 หมู่ ที่มีการกำหนดขึ้นสำหรับคนไทย ถ้ารับประทานอาหารทั้ง 5 หมู่ครบถ้วนเป็นประจำทุกวัน โดยได้สัดส่วนเหมาะสมกับอายุและสภาพร่างกายของแต่ละคน จะทำให้ร่างกายมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการอย่างเหมาะสม

## 2.4 สารอาหาร

นักการศึกษาได้กล่าวถึงสารอาหารไว้ ดังนี้

เอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ (2547 : 92-97) ได้กล่าวถึงสารอาหารไว้ว่า สารอาหารเป็นส่วนประกอบที่เป็นสารเคมีอยู่ในอาหารเมื่อบริโภคเข้าไปแล้วร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ สารอาหารที่ร่างกายต้องการแบ่งออกเป็น 6 ประเภท คือ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เกลือแร่ วิตามินและน้ำ สารอาหารแต่ละประเภทจะทำหน้าที่ตามคำพิงไม่ได้ต้องอาศัยสารอาหารตัวอื่นๆ ด้วยและไม่มีสารอาหารตัวหนึ่งตัวใดสามารถทำหน้าที่ทุกอย่างในร่างกายได้ สารอาหารแต่ละชนิดมีแหล่งที่พบ มีประโยชน์ต่อร่างกายและมีผลจากการขาดสารอาหารแต่ละประเภท ดังนี้

2.4.1 โปรตีน เป็นสารอาหารที่สำคัญในการเจริญเติบโตช่วยในการสร้าง โครงกระดูกกล้ามเนื้อและเป็นส่วนประกอบหลักของอวัยวะต่างๆ เช่น สมอง หัวใจ ถ้าได้ระดับ โปรตีน เป็นต้น สารอาหารโปรตีนมีแหล่งที่พบมีประโยชน์ต่อร่างกายปริมาณความต้องการของร่างกายและผลจากการขาดโปรตีน ดังนี้

1) แหล่งที่พบโปรตีน เราสามารถพบได้ทั้งในสัตว์และในพืช โปรตีนจากสัตว์ เช่น เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อเป็ด เนื้อไก่ เนื้อกุ้ง เนื้อปลารวมทั้งผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เช่น นม ไข่ เนย ฯลฯ โปรตีนจากพืชจะมีมากในพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วดำ ถั่วลิสงรวมทั้งผลิตภัณฑ์จากถั่ว เช่น เต้าหู้ เต้าเจี้ยวและนมถั่วเหลือง ฯลฯ

#### 2) ประโยชน์ของโปรตีน

- (1) ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต เสริมสร้างกล้ามเนื้อและกระดูก
- (2) ซ่อมแซมส่วนที่ร่างกายสึกหรอ
- (3) ให้พลังงานแก่ร่างกาย
- (4) ช่วยสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่ร่างกาย
- (5) ช่วยให้สมองเจริญเติบโต

#### 3) ผลจากการขาดโปรตีน

- (1) ร่างกายแคระแกรน
- (2) ร่างกายชubbซีดเกิดอาการอ่อนเพลีย
- (3) ตัวบวม เท้าบวม
- (4) ร่างกายขาดภูมิคุ้มกัน
- (5) การเจริญเติบโตของสมองไม่ดี

2.4.2 คาร์โบไฮเดรต เป็นสารอาหารที่ให้พลังงาน ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย และช่วยให้อวัยวะทุกส่วนทำงานได้ สารอาหารพวกนี้จะถูกเผาผลาญเพื่อใช้เป็นพลังงาน และ จะถูกนำไปใช้ในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เช่น การหายใจ การเดินของของหัวใจ ตลอดจน การเดิน การวิ่งหรือการทำงานต่างๆ ที่ต้องใช้แรงงาน

1) แหล่งที่พบคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ ข้าว แป้ง น้ำตาล เผือก มัน ฯลฯ สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตจะช่วยเผาผลาญไขมันทำให้เกิดพลังงาน และความอบอุ่นแก่ร่างกาย

#### 2) ประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรต

- (1) ให้พลังงานและความร้อนหรือทำหน้าที่เป็นเชื้อเพลิงในร่างกาย

- (2) ช่วยถนอมให้โปรตีนในร่างกายนำไปใช้ในทางที่เป็นประโยชน์มาก
- (3) ช่วยให้ปฏิกิริยาการใช้ไขมันเป็นไปตามปกติ
- (4) เป็นสารอาหารของเซลล์และเนื้อเยื่อในสมอง
- (5) ร่างกายสามารถเปลี่ยนคาร์โบไฮเดรตที่เหลือใช้เป็นไขมันและเก็บสะสมไว้ในร่างกาย

### 3) ผลจากการขาดคาร์โบไฮเดรต

- (1) ร่างกายขาดพลังงาน อ่อนเพลีย
- (2) ร่างกายอ่อนแอและมีความต้านทานโรคน้อย

2.4.3 ไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานในการเจริญเติบโต เป็นพลังงานสะสมในรูปของไขมันเป็นพลังงานสำหรับการใช้แรงงาน นอกจากนี้ ไขมันยังช่วยปกป้องร่างกายและอวัยวะต่างๆ และให้ความอบอุ่นแก่ร่างกายด้วย

1) แหล่งที่พบไขมันมี 2 ชนิด คือ ไขมันจากพืชได้จากพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ถั่ว งา มะพร้าว ข้าวโพด เป็นต้น ไขมันจากพืชเหมาะสำหรับการบริโภค เพราะเป็นไขมันชนิดไม่อิ่มตัวในหลอดเลือด ไขมันจากสัตว์ เช่น มันหมู มันวัว มันไก่ นม เนย ไขมันจากสัตว์มีคอเลสเตอรอล ซึ่งจะทำให้เกิดการอุดตันหลอดเลือดจึงไม่ควรรับประทานมากเกินไป

### 2) ประโยชน์ของไขมันที่มีต่อร่างกาย มีดังนี้

- (1) ให้พลังงานแก่ร่างกาย
- (2) ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย
- (3) ช่วยป้องกันไม่ให้อวัยวะภายในร่างกายกระทบกระเทือน
- (4) ช่วยละลายวิตามินบางชนิดให้ร่างกายดูดซึมวิตามินไปใช้ประโยชน์

### 3) ผลจากการขาดไขมัน

- (1) ร่างกายขาดพลังงาน ขาดความอบอุ่น
- (2) มักให้ขาดวิตามินบางชนิดที่ละลายในไขมัน

2.4.4 เกลือแร่ เป็นสารอาหารที่จำเป็นในการเจริญเติบโตและช่วยให้อวัยวะต่างๆ ทำงานได้อย่างปกติ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เกลือแร่ที่ร่างกายต้องการมาก ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส โซเดียม เป็นต้น เกลือแร่ที่ร่างกายต้องการน้อย ได้แก่ เหล็ก ไอโอดีน ฟลูออไรด์

1) แคลเซียม พบมากในอาหารจำพวกนม ถั่วต่าง ๆ ผักใบเขียว กระดุก หอย กุ้งแห้ง ปลาหมึก ปลาเล็กนมน เนย ไข่แดง ประโยชน์ของแคลเซียมช่วยในการทำงาน

ของกล้ามเนื้อและประสาทช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟัน ทำให้ฟันแข็งแรงเป็นสารที่ช่วยให้กระดูกและฟันแข็งแรงช่วยควบคุมการทำงานของหัวใจ ระบบประสาท กล้ามเนื้อและจำเป็นสำหรับการแข็งตัวของเลือดเพื่อป้องกันการไหลออกไม่หยุดของเลือด ถ้าร่างกายขาดแคลเซียมจะทำให้เป็นโรคกระดูกอ่อนและเปราะ ฟันผุ

2) ฟอสฟอรัส พบมากใน นม ไข่ เนื้อสัตว์ ถั่วต่าง ๆ และผักใบเขียว ประโยชน์ของฟอสฟอรัส ทำหน้าที่ร่วมกับกับแคลเซียมในการสร้างกระดูกและฟันผลจากการขาดฟอสฟอรัสจะทำให้เป็นโรคกระดูกอ่อนและเปราะ ฟันผุ

3) โซเดียม มีมากในเกลือและอาหารที่มีส่วนผสมของเกลือ เช่น น้ำปลา กะปิ ประโยชน์ของโซเดียมช่วยรักษาสมดุลของน้ำภายในและภายนอกเซลล์ ถ้าร่างกายขาดโซเดียมจะทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย ความดันโลหิตต่ำและเป็นตะคริวง่าย

4) เหล็ก มีมากในเครื่องในสัตว์ ไข่แดง ตับ ผักใบเขียว ถั่วต่าง ๆ น้ำตาล มะพร้าว น้ำตาลทรายแดง ประโยชน์ของเหล็ก เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเฮโมโกลบิน ในเม็ดเลือดแดง สารนี้ทำหน้าที่เป็นตัวนำออกซิเจนไปให้เซลล์ในอวัยวะต่าง ๆ ทว่าร่างกายนอกจากนั้นเหล็กยังเป็นส่วนประกอบอยู่ในตับ ม้าม ไชกระดูก กล้ามเนื้อ และในเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการใช้ออกซิเจน ซึ่งเป็นกระบวนการระดับเซลล์ ผลจากการขาดธาตุเหล็กจะทำให้เป็นโรคโลหิตจาง มีอาการอ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย

5) ไอโอดีน แหล่งที่พบไอโอดีนพบในอาหารทะเลทุกชนิด ประโยชน์ของไอโอดีนเป็นธาตุที่ต่อมไทรอยด์ ซึ่งอยู่ตรงบริเวณลูกกระเดือกใช้ในการสร้างฮอร์โมนไทรอกซิน เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของร่างกาย สมอง และควบคุมการเผาผลาญอาหารของร่างกายให้เกิดพลังงาน ผลจากการขาดไอโอดีนจะทำให้เกิดโรคคอหอยพอก

6) ฟลูออไรด์ พบมากในอาหารทะเลและน้ำที่มีฟลูออไรด์ ประโยชน์ของฟลูออไรด์เป็นโครงสร้างของฟันและกระดูกทำให้ฟันแข็งแรง ผลจากการขาดฟลูออไรด์จะทำให้เกิดโรคฟันผุได้ง่าย

2.4.5 วิตามิน เป็นสารอาหารที่ทำให้ร่างกาย ทำหน้าที่เป็นปกติและช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรค เป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย วิตามินแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ วิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอีและวิตามินเค วิตามินที่ละลายในน้ำ ได้แก่ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 6 และวิตามินบี 12

1) วิตามินเอ พบมากในตับ เครื่องในสัตว์ ไข่แดงครีม ผักใบเขียว ฟืชสีส้ม เช่น ฟักทอง แครอทและมะละกอสุก ประโยชน์ของวิตามินเอช่วยปกป้องเยื่อของร่างกาย

ช่วยบำรุงสายตา ช่วยในการเจริญเติบโตของกระดูกและอวัยวะต่างๆ ผลจากการขาดวิตามินเอ จะทำให้ร่างกายไม่เจริญเติบโต ผอมร้วง ตาฟาง เล็บเปราะ ผิวหนังแห้งและโรคผิวหนังกระหรือ ผิวหนังคางคกซึ่งจะมีอาการผิวหนังแห้งและแตก

2) วิตามินดี พบมากในตับ เหย ปลาตากแห้ง กุ้งตาก ผักใบเขียวและ แสงแดดอ่อนตอนเช้า ประโยชน์ของวิตามินดีจะช่วยสร้างกระดูกและฟัน ทำให้ร่างกาย เจริญเติบโตและแข็งแรง ผลจากการขาดวิตามินดีจะทำให้เกิดโรคกระดูกอ่อนร่างกาย เจริญเติบโตช้าและภูมิคุ้มกันโรคลดลง

3) วิตามินอี พบมากในตับวัว เนื้อสัตว์ กุ้ง น้ำมันพืช เช่น น้ำมันรำ ข้าว น้ำมันถั่วเหลือง มันฝรั่ง ข้าวโพด ประโยชน์ของวิตามินอีช่วยทำให้ผนังเยื่อต่างๆ คงทน และควบคุมการทำงานของระบบสืบพันธุ์ ผลจากการขาดวิตามินอีอาจทำให้เป็นหมันได้

4) วิตามินเค พบมากในอาหารพวกตับ ผักใบเขียวและสร้างโดยแบคทีเรียใน ลำไส้ พบมากในผักโขม กะหล่ำปลี มะเขือเทศ ถั่วเหลือง เนื้อหมู ตับและโปรตีนเคซีนของ นม ประโยชน์ของวิตามินเคช่วยทำให้การแข็งตัวของเลือด ผลจากการขาดวิตามินเค อาจทำ ให้เลือดแข็งตัวช้าเมื่อมีบาดแผลเกิดขึ้น

5) วิตามินบี 1 พบมากในเนื้อหมู เครื่องในสัตว์ ปลาไข่แดง ข้าวซ้อมมือ ตับและถั่วต่างๆ ประโยชน์ของวิตามินบี 1 ช่วยให้ร่างกายเผาผลาญพลังงานจากอาหารจำพวก คาร์โบไฮเดรตช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานดีขึ้นร่างกายเจริญเติบโต ป้องกันโรคเหน็บชา ผลจากการ ขาดวิตามินบี 1 จะทำให้เกิดโรคเหน็บชา

6) วิตามินบี 2 แหล่งที่พบมีมากในไข่ นม เนื้อสัตว์ ตับ ถั่วและผักใบเขียว ประโยชน์ของวิตามินบี 2 ช่วยให้ร่างกายเผาผลาญพลังงานได้ดี ป้องกันโรคการอักเสบที่ตา และโรคปากนกกระจอก ผลจากการขาดวิตามินบี 2 ทำให้เกิดโรคปากนกกระจอก ลิ้นแตก ริมฝีปากแห้ง เจ็บปาก อาหารไม่ย่อย ตาฝ้าและโตช้า

7) วิตามินบี 6 แหล่งที่พบมีมากในเนื้อสัตว์ ตับ ถั่วต่าง ๆ ผักใบเขียว และกล้วย ประโยชน์ของวิตามินบี 6 ช่วยรักษาความปกติทางพันธุกรรมและการทำงานของ เซลล์ประสาท ผลจากการขาดวิตามินบี 6 ทำให้ริมฝีปากแตก ลิ้น และปากอักเสบ ถ้าขาด มากๆ อาจเกิดอาการชักได้

8) วิตามินบี 12 พบมากในเนื้อสัตว์ ตับ และเครื่องในอื่นๆ ของสัตว์ ไข่ นม น้ปลา แต่จะไม่พบวิตามินบี 12 ในอาหารประเภทที่มาจากพืช ประโยชน์ของวิตามิน



บี 12 ช่วยควบคุมการทำงานของระบบอาหารและช่วยไม่ให้เป็นโรคโลหิตจาง ผลจากการขาดวิตามินบี 12 ทำให้เกิดโรคโลหิตจาง ความจำเสื่อม

9) วิตามินซี พบมากในผักใบเขียว ผลไม้ต่างๆ เช่น ส้ม มะม่วง มะเขือเทศ สับปะรด และผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว ประโยชน์ของวิตามินซีช่วยป้องกันโรคฟันผุ โรคโลหิตจาง โรคเลือดออกตามไรฟัน ช่วยการทำงานของระบบขับถ่ายอุจจาระ เสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรค และป้องกันเชื้อต่างๆ ผลจากการขาดวิตามินซี จะทำให้เป็นโรคเลือดออกตามไรฟัน ฟันโยก เหงือกบวม ปวดตามข้อและเป็นโรคคักปิดคักเปิด

2.4.6 น้ำ เป็นสารอาหารชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของคน น้ำจะช่วยทำให้ร่างกายชุ่มชื้นและเป็นตัวละลายอาหารชนิดต่างๆ ช่วยควบคุมอุณหภูมิในร่างกาย ให้คงที่ ถ้าร่างกายขาดน้ำจะทำให้ผิวหนังแห้ง ระบบต่างๆ ของร่างกายทำงานผิดปกติ คนเรา ถ้าขาดน้ำไม่ได้คัมน้ำเพียง 2 – 3 วัน จะทำให้เสียชีวิตได้

#### 1) ประโยชน์ของน้ำที่มีต่อร่างกาย

(1) เป็นส่วนประกอบของเซลล์และเป็นส่วนประกอบของเลือด น้ำตา น้ำเหลือง น้ำลาย เหงื่อ ปัสสาวะ ตลอดจนน้ำย่อยอาหาร นอกจากนี้ยังช่วยในการทำงานของ อวัยวะและเซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกาย

(2) เป็นตัวกลางที่จำเป็นสำหรับการทำงานของเซลล์และปฏิกิริยาทางเคมี ต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย

(3) ทำหน้าที่ปกป้องเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย

(4) ช่วยรักษาความสมดุลของน้ำภายในร่างกาย

(5) เป็นตัวละลายที่สำคัญในการพาอาหาร ไปให้เซลล์และนำของเสีย ออกจากเซลล์

(6) น้ำช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่และช่วยกระจายความร้อน จากอวัยวะที่ผลิตความร้อน ไปยังที่อื่นๆ

(7) ช่วยหล่อลื่น สำหรับอวัยวะต่างๆ โดยเฉพาะอวัยวะที่ทำงานตลอดเวลาเป็นการป้องกันการเสียดสีของอวัยวะภายใน เช่น ช่วยในการกลืน

(8) รักษาความสมดุลของกรดต่างในร่างกาย

(9) ช่วยขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายทางปัสสาวะ อุจจาระ และเหงื่อ

(10) ช่วยให้ร่างกายชุ่มชื้น

## 2) ผลจากการขาดน้ำ

(1) เกิดอาการท้องเดินรุนแรง อาเจียน ตกเลือด ไข้สูงพร้อม

(2) ถ้าสูญเสียน้ำทางผิวหนังมาก ไฟไหม้ น้ำร้อนลวกซึ่งทำให้มีการสูญเสียน้ำทางผิวหนังมากจะทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย หน้ามืดเป็นลม หมดสติ

สรุปได้ว่า สารอาหารเป็นส่วนประกอบที่เป็นสารเคมีอยู่ในอาหาร เมื่อบริโภคเข้าไปแล้วร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ สารอาหารที่ร่างกายต้องการแบ่งออกเป็น 6 ประเภท คือ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เกลือแร่ วิตามินและน้ำ สารอาหารแต่ละประเภทจะทำหน้าที่ตามลำพังไม่ได้ต้องอาศัยสารอาหารตัวอื่นๆ ด้วย

## 2.5 ปัญหาจากการกินอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ

นักการศึกษาได้กล่าวถึงปัญหาจากการกินอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะไว้ ดังนี้

เอกรินทร์ สัมมาศาล และคณะ (2547 : 94-96) ได้กล่าวถึงปัญหาจากการกินอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะไว้ว่า ปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นกับคนส่วนใหญ่เกิดจากการกินอาหารที่ไม่ถูกต้องซึ่งเกิดจากการขาดความรู้ที่ถูกต้อง การเชื่อคำโฆษณา เราจึงควรรู้จักพฤติกรรมที่ทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ ดังนี้

2.5.1 การกินอาหารที่มีสารปนเปื้อน อาหารที่เรารับประทานในแต่ละวันอาจมีการปนเปื้อนของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อร่างกายโดยที่เราไม่รู้ตัว ซึ่งสารเคมีเหล่านี้มีหลายชนิด เช่น

1) ฟอรัมาลิน มักพบในอาหารทะเลสด เครื่องในวัว ผักสด โดยฟอรัมาลินจะทำให้อาหารไม่เน่าเสียเร็ว ถ้ากินอาหารที่มีสารฟอรัมาลินตกค้างจะทำให้เกิดอาการปวดท้องอย่างรุนแรง อาเจียน ท้องเดิน และอาจเสียชีวิตได้

2) สารบอแรกซ์หรือน้ำประสานทอง มักพบในเนื้อหมู ไก่สด ลูกชิ้น ผลไม้ดอง โดยจะทำให้อาหารกรอบมากและกรอบนาน ถ้าบริโภคเข้าไปจะทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย เบื่ออาหาร น้ำหนักลด และเป็นพิษต่อสมอง

3) สารฟอกขาว มักพบในถั่วงอก ชিংคอง ผักและผลไม้ดอง ทุเรียนกวน โดยจะทำให้อาหารขาวหรือสีอ่อนกว่าปกติ ถ้าบริโภคเข้าไปมากจะทำให้หายใจขัด ปวดท้อง ความดันโลหิตต่ำ อูจจาระร่วง ถ้าแพ้มากอาจเกิดลมพิษ ชี้อก หมดสติ

4) สารกันรา มักพบในผักและผลไม้ดอง คองคูลิสเหมือนไหม้อยู่เสมอถ้ากินเข้าไปจะทำให้หูอื้อ อาเจียนอย่างรุนแรง มีไข้ กระวนกระวาย ชัก ไตวายและอาจเสียชีวิตได้

การกินอาหารที่มีสารปนเปื้อนเข้าไปจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคอย่างมาก ดังนั้นเราจึงควรหลีกเลี่ยงและป้องกัน โดยเลือกซื้ออาหารจากร้านที่เชื่อถือได้ หรือเลือกซื้ออาหารที่มีตราสัญลักษณ์รับรองความปลอดภัยจากกระทรวงสาธารณสุข หรือเครื่องหมาย อ.ย.

2.5.2 การกินอาหารที่สุกๆ ดิบๆ เช่น ลาบ ก้อย น้ำตก เป็นต้น อาจทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพเพราะมีเชื้อโรคโดยเฉพาะมีพยาธิปะปนอยู่ในอาหารซึ่งทำให้เกิดโรคต่างๆ ได้ ดังนั้น เราจึงควรเลือกอาหารที่ปรุงสุกแล้วด้วยความร้อน

2.5.3 การกินอาหารที่สัตว์มาสัมผัส อาหารที่มีสัตว์มาสัมผัส เช่น แมลงวัน หนู แมลงสาบ อาจทำให้เกิดเชื้อโรคติดมากับอาหารถ้าคนกินเข้าไปจะทำให้เกิดโรค เช่น โรคอุจจาระร่วง ดังนั้น เราจึงควรป้องกันไม่ให้สัตว์หรือแมลงมาสัมผัสอาหารโดยการครอบอาหารให้มีมิดชิดหรือเก็บอาหารไว้ในตู้กับข้าว

2.5.4 การกินอาหารที่มีรสจัด อาหารที่มีรสจัด เช่น เผ็ดจัด เปรี้ยวจัด เค็มจัด เป็นต้น จะทำให้เกิดโทษต่อร่างกาย เช่น อาหารเผ็ดจัดอาจเป็นสาเหตุของโรคกระเพาะอาหาร อาหารเค็มจัดเป็นอันตรายต่อไต เป็นต้น ดังนั้นเราจึงควรกินอาหารที่มีรสไม่จัด เพื่อสุขภาพของเรา

2.5.5 การดื่มน้ำอัดลมเป็นประจำ น้ำอัดลมส่วนใหญ่มักประกอบด้วย น้ำ น้ำตาล ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สารแต่งสี กลิ่น รส จึงไม่มีประโยชน์มากนักและน้ำอัดลมมีฤทธิ์เป็นกรดซึ่งจะเกิดอันตรายต่อสุขภาพ ดังนั้นเราจึงควรเปลี่ยนมาดื่มน้ำสะอาดหรือน้ำผลไม้ที่มีคุณค่าทางสารอาหารมากกว่า

2.5.6 การกินอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารต่ำ อาหารกึ่งสำเร็จรูป เช่น บะหมี่ กึ่งสำเร็จรูป อาหารจานด่วน เช่น พิซซ่า โคนันท์ เป็นต้น มักทำจากแป้งและน้ำตาลเป็นส่วนประกอบสำคัญ ซึ่งถ้ากินมากเกินไปอาจทำให้เกิดโรคขาดสารอาหารและโรคอ้วน ดังนั้นถ้าจะกินอาหารกึ่งสำเร็จรูปหรืออาหารจานด่วนไม่ควรกินเป็นอาหารหลักหรือบ่อยครั้งเกินไปหรือควรเสริมเนื้อสัตว์หรือผักลงไปด้วย

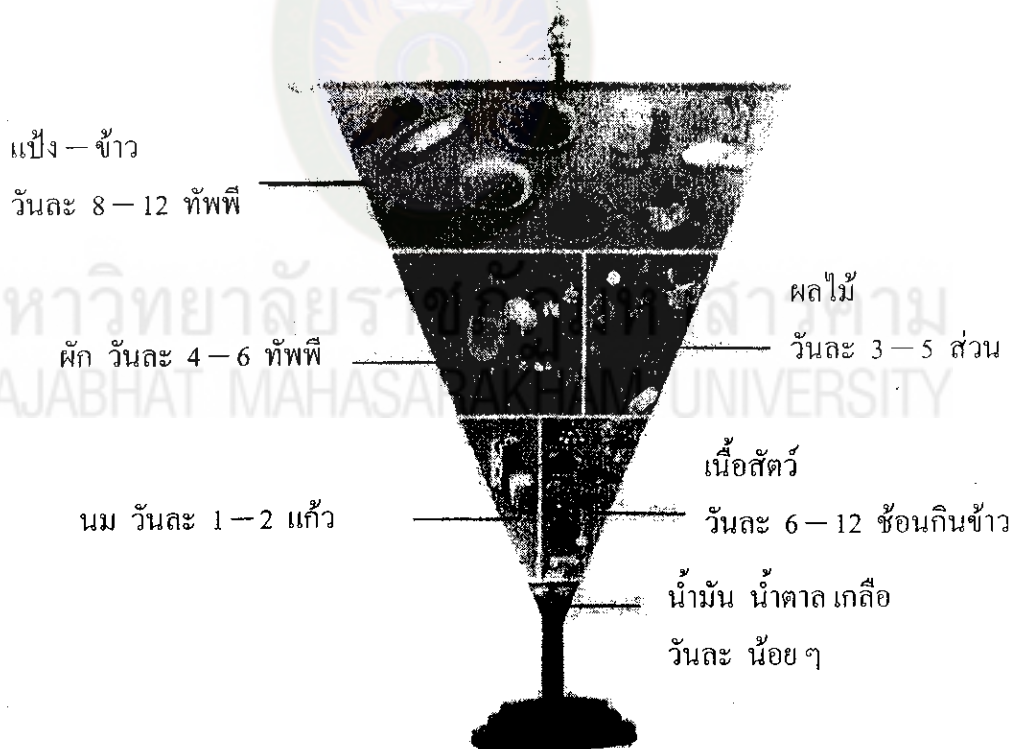
2.5.7 การงดกินอาหารบางมื้อ การงดกินอาหารบางมื้อเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ความรีบร้อน การลดความอ้วน เป็นต้น ซึ่งจะก่อให้เกิดโทษต่อร่างกายเพราะร่างกายต้องการได้รับพลังงานจากสารอาหาร ดังนั้น เราจึงควรกินอาหารให้ครบทุกมื้อในปริมาณที่ร่างกายต้องการ

สรุปได้ว่า ปัญหาจากการกินอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะที่เกิดขึ้นกับคนส่วนใหญ่ เกิดจากการกินอาหารที่ไม่ถูกต้อง กินอาหารที่มีสารปนเปื้อนเข้าไปทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค จึงควรหลีกเลี่ยงและป้องกันโดยเลือกซื้ออาหารที่มีตราสัญลักษณ์รับรองความปลอดภัยจากกระทรวงสาธารณสุขหรือเครื่องหมาย อ.ย.

## 2.6 ธงโภชนาการ

นักการศึกษาได้กล่าวถึงธงโภชนาการไว้ ดังนี้

เอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ (2547 : 97 - 99) ได้กล่าวถึงธงโภชนาการไว้ว่า ธงโภชนาการเป็นภาพจำลองที่แนะนำสัดส่วน ปริมาณและความหลากหลายของอาหารที่ควรบริโภคในหนึ่งวัน โดยเป็นภาพธงปลายแหลมที่บรรจุอาหารหลากหลายชนิดโดยใช้พื้นที่ในภาพแตกต่างกัน เพื่อเป็นแนวทางการบริโภค ดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบที่ 1 แสดงลักษณะของธงโภชนาการ

ธงโภชนาการบัญญัติเป็นภาพจำลองที่แนะนำ “สัดส่วน” “ปริมาณ” และ “ความหลากหลาย” โดยธงโภชนาการจะแบ่งอาหารออกเป็น 6 กลุ่ม ซึ่งจัดอยู่ใน 4 ชั้น และในแต่ละชั้นจะมีความหมาย ดังนี้

ชั้นที่ 1 คือ ชั้นบนสุดเป็นรูปกลุ่มอาหารประเภทข้าว แป้ง เผือก หัวมัน ผลิตภัณฑ์จากแป้ง เช่น ขนมปัง ขนมจีนเป็นรูปกลุ่มของอาหารที่มีเนื้อที่ในธงมากที่สุด จึงควรบริโภคในปริมาณมากที่สุดเพราะให้สารอาหารหลัก คือ คาร์โบไฮเดรต

ชั้นที่ 2 เป็นชั้นของผักและผลไม้ในเนื้อที่ต่างกันเล็กน้อย จากภาพแสดงให้ทราบว่าควรบริโภคผักผลไม้ในปริมาณมากกว่ารองลงมาจากอาหารกลุ่มแรก เพื่อผู้บริโภคจะได้รับวิตามิน แร่ธาตุและใยอาหารจากผักและผลไม้เหล่านี้

ชั้นที่ 3 เป็นชั้นของอาหารที่เป็นแหล่งของโปรตีนที่มีคุณภาพดี โดยแบ่งไว้ส่วนหนึ่งที่เหลือเป็นรูปอาหารประเภทเนื้อสัตว์และถั่วเมล็ดแห้ง ควรบริโภคในปริมาณที่พอเหมาะ

ชั้นที่ 4 เป็นชั้นสุดท้ายเป็นชั้นของน้ำมัน น้ำตาล เกลือ ซึ่งใช้พื้นที่น้อยที่สุด ดังนั้นควรบริโภคแต่น้อยเท่าที่จำเป็น ภาพอาหารกลุ่มต่างๆ ที่อยู่ในธงโภชนาการ บัญญัติจะมีหลากหลายชนิด เพื่อที่ผู้บริโภคสามารถเลือกกินสลับเปลี่ยนหมุนเวียนกันได้ภายในกลุ่มเดียวกัน

สรุปได้ว่า ธงโภชนาการเป็นภาพจำลองที่แนะนำสัดส่วน ปริมาณ และความหลากหลายของอาหารที่ควรบริโภคในหนึ่งวัน โดยเป็นภาพธงปลายแหลมที่บรรจุอาหารหลากหลายชนิด โดยใช้พื้นที่ในภาพแตกต่างกันเพื่อเป็นแนวทางการบริโภค

## 2.7 การกินอาหารในปริมาณที่เหมาะสม

นักการศึกษาได้กล่าวถึงการกินอาหารในปริมาณที่เหมาะสมไว้ ดังนี้

เอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ (2547 : 97 - 99) ได้กล่าวถึงการกินอาหารในปริมาณที่เหมาะสมไว้ว่า ปริมาณของอาหารที่คนไทยควรกินในแต่ละวันตามเพศ วัย และกิจกรรมที่ทำ แต่ละคนมีการใช้พลังงานที่ไม่เท่ากัน ปริมาณอาหารที่ควรกินในแต่ละวันจะใช้หน่วยเป็นทัพพี ซ้อนข้าว แก้ว และส่วน สามารถอธิบายความหมายได้ คือ

- ทัพพี ใช้ตวงปริมาณอาหารกลุ่มข้าว แป้ง และผัก
- ซ้อนกินข้าว ใช้ตวงปริมาณอาหารกลุ่มเนื้อสัตว์
- ส่วน ใช้ตวงนับปริมาณผลไม้

ปริมาณอาหารแต่ละกลุ่มที่ผู้บริโภคควรบริโภค ให้พิจารณาจากพลังงานที่แต่ละบุคคลควรได้รับซึ่งขึ้นอยู่กับอายุ เพศ กิจกรรมประจำวัน (การใช้แรงงานหรืออาชีพ) ซึ่งแนวทางในการพิจารณาคือ

2.7.1 กลุ่มเด็ก ผู้หญิงและผู้สูงอายุ ปริมาณพลังงานที่ควรได้รับ 1,600 กิโลแคลอรี

2.7.2 กลุ่มวัยรุ่นชาย หญิง ผู้ชายวัยทำงาน ปริมาณพลังงานที่ควรได้รับ 2,000 กิโลแคลอรี

2.7.3 กลุ่มผู้ใช้แรงงาน เกษตรกร นักกีฬา ปริมาณพลังงานที่ควรได้รับ 2,400 กิโลแคลอรี

จากปริมาณพลังงานที่แต่ละบุคคลควรได้รับปริมาณอาหารแต่ละกลุ่มที่ควรบริโภค จึงเป็นไปดังตาราง เช่น ในแต่ละวัน ผู้ชายวัยทำงานควรกินข้าว 10 ทัพพี ผัก 5 ทัพพี ผลไม้ 4 ส่วน เนื้อสัตว์ 9 ซ้อนและนม 1 แก้ว โดยดูปริมาณที่แนะนำในช่วง 2,000 กิโลแคลอรี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณอาหารที่คนไทยควรกินในแต่ละวัน

กลุ่มอายุ	พลังงานที่ ได้รับใน 1 วัน (กิโลแคลอรี)	กลุ่มอาหารที่ควรกินใน 1 วัน/ หน่วยครัวเรือน				
		แป้ง (ทัพพี)	ผัก (ทัพพี)	ผลไม้ (ส่วน)	เนื้อสัตว์ (ช้อนกินข้าว)	นม (แก้ว)
วัย 6-13 ปี หญิงวัยทำงาน 25-60 ปี ผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป	1,600	8	4 (6)	3 (4)	6	2 (1)
วัยรุ่นหญิงชาย 14-25 ปี ชายวัยทำงาน 25-60 ปี	2,000	10	5	4	9	1
หญิง-ชายที่ใช้ พลังงานมาก ๆ	2,400	12	6	5	12	1

จากธงโภชนาการบัญญัติ ผู้บริโภคเพียงแต่ทราบแนวความคิดว่าควรบริโภคอาหารกลุ่มใดมาก กลุ่มใคน้อย คำนึงเพื่อนำไปสู่แนวทางในการปฏิบัติ เพราะคนเราทุกคนต้องการอาหารปริมาณไม่เท่ากัน

สรุปได้ว่า การกินอาหารในปริมาณที่เหมาะสม คนเราทุกคนต้องการอาหารปริมาณไม่เท่ากัน ต้องพิจารณาจากพลังงานที่แต่ละบุคคลควรได้รับซึ่งขึ้นอยู่กับอายุ เพศ กิจกรรมประจำวันที่ทำ

### 3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 3.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้  
ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546 : 4-5) ได้กล่าวถึงคำว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกไว้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้เครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ได้ตอบกัน โดยไม่ต้องอาศัยบุคคลที่ 3 หรือผู้สอนเข้าร่วม โดยตรงและยังหมายถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน เนื้อหาวิชาต่าง ๆ เป็นสื่อการสอนที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันทีเป็นการช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียนซึ่งบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิกส์ ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง รวมทั้งเสียงประกอบทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียน

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 243-245) ได้กล่าวถึงความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงเมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิกส์ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบด้วยในลักษณะสื่อหลายมิติ ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนไม่รู้สึกละเบื่อหน่าย

วุฒิชัย ประสานสอย (2543 : 10) ได้กล่าวถึงความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การจัด โปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน

सानิตย์ กายาผาด (2547 : 39) ได้กล่าวถึงความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยมุ่งนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้เพื่อให้บทเรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545 : 388-389) ได้กล่าวถึงความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นสื่อสื่อประสม ใช้ในการนำเสนอ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิกส์ แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในและเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพทางการเรียนการสอน ง่ายต่อการประเมินผลและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองโดยปราศจากข้อจำกัดทางด้านเวลา และสถานที่

กรมวิชาการ (2543 : 28) ได้กล่าวถึงความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นการนำเอาเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้าง เพื่อใช้ทำงานแทนมนุษย์มาเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้โดยทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2546 : 75) ได้กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความหมายอยู่ในตัวแล้ว นั่นคือการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการสอนมิได้หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครูทั้งหมด อาจมีเนื้อหาบางส่วนให้เรียนจากคอมพิวเตอร์หรือครูทั้งหมดส่วนการทบทวนและการทดสอบความรู้ปล่อยให้เป็นที่ของคอมพิวเตอร์หรือครูสอนเนื้อหาและสำหรับผู้เรียนที่ตามไม่ทันก็ให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะการสอนเสริมกิจกรรมและวิธีการเหล่านี้ก็อยู่ในขอบข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อศิศศักดิ์ สุเมธ (2542 : 1) ได้กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปหายากในลักษณะของสื่อประสม เพื่อถ่ายทอดความรู้ในลักษณะใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากการมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งได้รับผลป้อนกลับอย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ของบทเรียน

ประวิทย์ สิมมาทัน (2547 : 9) ได้กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่สร้างขึ้นในการเสนอเนื้อหาในลักษณะของสื่อประสมหรือมัลติมีเดียอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวหรือวีดิทัศน์ ระบบดิจิทัลและเสียงซึ่งนำมาใช้งานร่วมกันอย่างเป็นระบบอีกทั้งยังมีกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ เช่น แบบฝึกหัด แบบทดสอบ แบบสอบถามหรือกิจกรรมอย่างอื่นที่ผู้สร้างได้ออกแบบไว้โดยคอมพิวเตอร์จะแสดงผลเพื่อตอบสนองโดยทันทีและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ



สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยระบบการเรียนการสอน ด้วยการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศที่เหมาะสม มีการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน มีการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที เป็นการช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียน ซึ่งบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิกส์ ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง รวมทั้งเสียงประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

### 3.2 ประวัติและความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงประวัติและความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ไชยศ เรืองสุวรรณ (2546 : 6-7) ได้กล่าวถึงประวัติและความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มใช้ครั้งแรกที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1958 โดยมหาวิทยาลัยฟลอริดาได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน และทบทวนบทเรียนวิชาฟิสิกส์ ในปีเดียวกันมหาวิทยาลัยแอสตันฟอร์ดได้นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาสอนในระดับมัธยมศึกษาในวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์พื้นฐาน นอกจากนี้ยังมีอีกหลายประเทศที่ได้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน เช่น ประเทศญี่ปุ่น ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์และมีการเผยแพร่ทั่วไปใช้เป็นบทเรียนช่วยสอนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาขึ้นไป ประเทศแคนาดาได้มีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนและฝึกอบรมที่มหาวิทยาลัยยูแอลพีมีชื่อว่า VITAL (Videotext Integrated Teaching and Learning) เป็นการนำสื่อคอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาบทเรียนสำหรับนักศึกษาและประชาชนที่สนใจทั่วไป โดยสัญญาณคอมพิวเตอร์ส่งผ่านระบบโทรศัพท์ประเทศออสเตรเลีย สำหรับประเทศไทย ได้นำโปรแกรมสำเร็จรูปมาพัฒนาชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบการศึกษาทางไกล ที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

วุฒิชัย ประสานสอย (2543 : 2-6) ได้กล่าวถึงประวัติและความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า ในปี ค.ศ. 1924

สรุปได้ว่า ประวัติและความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งแรกที่ประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1958 ได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนและทบทวนบทเรียนสำหรับนักศึกษาและประชาชน ที่สนใจทั่วไป โดยสัญญาณคอมพิวเตอร์ส่งผ่านระบบโทรศัพท์ ปัจจุบันประเทศไทย ได้นำโปรแกรมสำเร็จรูปมาพัฒนาชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระบบการศึกษาทางไกลที่มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาธิราช

### 3.3 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530 : 216-220) ได้กล่าวถึงรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า ในปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษานั้นมีหลายรูปแบบด้วยกัน ซึ่งนักวิชาการและนักการศึกษาได้จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกเป็นรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเพื่อการสอน
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ
3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง
4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการศึกษา
5. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ
6. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสาธิต
7. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา
8. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสนทนา
9. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบสวนหรือไต่ถาม
10. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

### 3.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมบทเรียนที่ได้รับการออกแบบการสอนที่ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ จัดไว้เป็นการพัฒนาเครือข่ายของโครงสร้างทางสติปัญญาและรู้คิดให้แก่ผู้เรียนโดยผ่านสื่อ คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเสนอบทเรียนประเภทต่างๆ เช่น

3.4.1 โปรแกรมแบบฝึกหัด (Drill and Practice) โปรแกรมแบบฝึกหัดนี้ส่วนมากใช้ช่วยสอนเสริมในหลักสูตร ซึ่งครูเป็นผู้บรรยายในชั้นเรียนอยู่แล้ว นักเรียนใช้โปรแกรมเพื่อทบทวนบทเรียนที่ครูสอนและทำแบบฝึกหัดโดยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นการเพิ่มพูนทักษะและความเข้าใจเนื้อหา ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะเริ่มต้นด้วยการแสดงตัวอย่าง ซึ่งคอมพิวเตอร์จะช่วยแก้ปัญหาให้ดูทีละขั้น จากนั้นจึงหยิบเอาโจทย์มาให้ให้นักเรียนลองแก้ปัญหาบ้าง โดยจะให้โจทย์ที่ละเอียดแล้วเปรียบเทียบกับคำตอบของนักเรียนกับคำตอบที่ถูกต้อง ถ้านักเรียนตอบผิดในครั้งแรกคอมพิวเตอร์จะถามคำถาม

เดิม ถ้าครั้งที่สองยังตอบผิดอีกคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบและเสนอแบบฝึกหัดหรือโจทย์ข้อต่อไป

3.4.2 โปรแกรมแบบสอนเสริม (Tutorial) โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อจะสอนเนื้อหาของหลักการ หรือวิชาให้มากที่สุด นั่นคือจะให้คอมพิวเตอร์มีบทบาทมากที่สุด ซึ่งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้มีลักษณะคล้ายตำราประเภทหนึ่งเรียกว่า Programmed Textbook ซึ่งแบ่งข้อความในตำราเป็นกรอบแต่ละกรอบอธิบายเนื้อหาทีละน้อยแล้วตั้งคำถาม ถ้าตอบผิดตำราจะแนะนำให้พลิกไปอ่านเนื้อหาเพิ่มเติมในหน้าอื่นๆ เป็นต้น โปรแกรม CAI ประเภทนี้มี 2 รูปแบบ คือ

1) บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear Program) โปรแกรมประเภทนี้ใช้สำหรับการสอนเนื้อหาของวิชาต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน ดังนั้น คอมพิวเตอร์จะมีบทบาทเป็นผู้สอนเนื้อหาของบทเรียน การสอนเนื้อหาวิชาอาจจะเสนอเป็นกรอบ (frame) ตั้งแต่กรอบแรกไปจนถึงกรอบสุดท้ายแล้วให้ตอบคำถามท้ายบทเรียนหรืออีกวิธีการหนึ่ง คือ เสนอเนื้อหาบทเรียนเป็นตอนๆ แต่ละตอนอาจจะมีตั้งแต่ 1 กรอบขึ้นไป พอจบบทเรียนแต่ละตอนแล้วมีคำถามท้ายบท ถ้าการตอบคำถามท้ายบทไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เรียนสามารถกลับไปทบทวนบทเรียนใหม่ก่อนที่จะขึ้นบทเรียนหรือตอนใหม่ต่อไป

2) บทเรียนแบบสาขา (Branching Tutorial) โปรแกรมประเภทนี้เป็นการสอนเนื้อหาและบทเรียนหลาย ๆ หัวข้อแล้วให้นักเรียนเลือกบทเรียนตามความต้องการ ดังนั้นจึงเหมาะกับบทเรียนที่มีเนื้อหามากๆ การเสนอเนื้อหาแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อยตามความเหมาะสมกับระดับชั้น เพื่อให้ไม่ใช้เวลาามากและน่าเบื่อจนเกินไป การสอนเนื้อหาแบบนี้ผู้สอนในวิชานั้นๆ รู้ดีว่าเนื้อหาตอนใด หัวข้อใด เรื่องใดควรเน้น เรื่องใดควรมาก่อนหลังจากการศึกษาบทเรียนแต่ละเรื่องแล้วอาจจะมีคำถามท้ายบทลักษณะ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการออกแบบและการสร้างจะยุ่งยากมากกว่าแนวคิด แต่สร้างบทเรียนได้ครอบคลุมเนื้อหาได้กว้างและลึก ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ

### 3.5 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

सानนท์ เจริญฉาย (2533 : 170-171) ได้กล่าวถึงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์จะมีศักยภาพเหนือกว่าบทเรียนสำเร็จรูปอื่นๆ โดยมีความสามารถเกือบจะแทนครูที่เป็นมนุษย์ได้ก็ตาม แต่โครงสร้างและการพัฒนาบทเรียนก็มี

ขั้นตอนเช่นเดียวกับบทเรียนสำเร็จรูปอื่นๆ ลักษณะโครงสร้างบทเรียนโดยไมโครคอมพิวเตอร์ที่สำคัญมี 9 ประการ ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่สอนจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียกว่า กรอบแต่ละกรอบจะบรรจุข้อความที่ต้องการสื่อความหมายที่ย่อและกะทัดรัดแต่สามารถสื่อความหมายได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสูง

2. แต่ละกรอบต้องกำหนดให้มีการตอบสนองจากผู้เรียนในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง อาจเป็นการตอบคำถามหรือเติมคำหรือตอบสนองด้วยการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งก่อนจึงจะไปยังกรอบถัดไป

3. บทเรียนแต่ละบทควรกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจนและสามารถตรวจสอบและประเมินผลจากผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง ดังนั้น รายละเอียดข้อความในแต่ละกรอบควรเขียนขึ้นตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

4. การย้อนกลับต่อผู้เรียน (Feedback) หลังจากได้ทำแบบฝึกหัดหรือตอบคำถามใด ๆ แล้วควรย้อนกลับทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) ที่สำคัญมากและเป็นจุดเด่นของบทเรียนโดยไมโครคอมพิวเตอร์

5. การเรียงกรอบต่าง ๆ ควรเลือกจากง่ายไปหายากจากของเก่าไปสู่ใหม่โดยยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลักปรับการเรียนรู้ขึ้นไปเรื่อยๆ และไม่ละเลยการเสริมแรง

6. บทเรียนควรมีการทดสอบและปรับปรุงอยู่เสมอ สามารถยืดหยุ่นได้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล

7. ข้อความในบทเรียนจะต้องเป็นคำสอนที่สมบูรณ์ในตัวเอง

8. บทเรียนจะต้องไม่ผูกพันกับเวลา จะเรียนเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความสามารถแต่ละบุคคลหรือความพอใจ และความต้องการของแต่ละบุคคล

9. การใช้บทเรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ภายใต้การดูแลของผู้สอนควรเป็นการเรียนที่อิสระจากการดูแล หรือควบคุมของบุคคลอื่น

सानนท์ เจริญฉาย (2533 : 172-173) กล่าวถึงการดำเนินการเขียนโปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า มีขั้นตอน ดังนี้

1. พิจารณาว่าผู้เรียนเป็นใคร ระดับชั้นเรียนใด ทั้งนี้เพราะวุฒิภาวะของผู้เรียนมีผลต่อลักษณะการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหา เพื่อดึงดูดความสนใจ

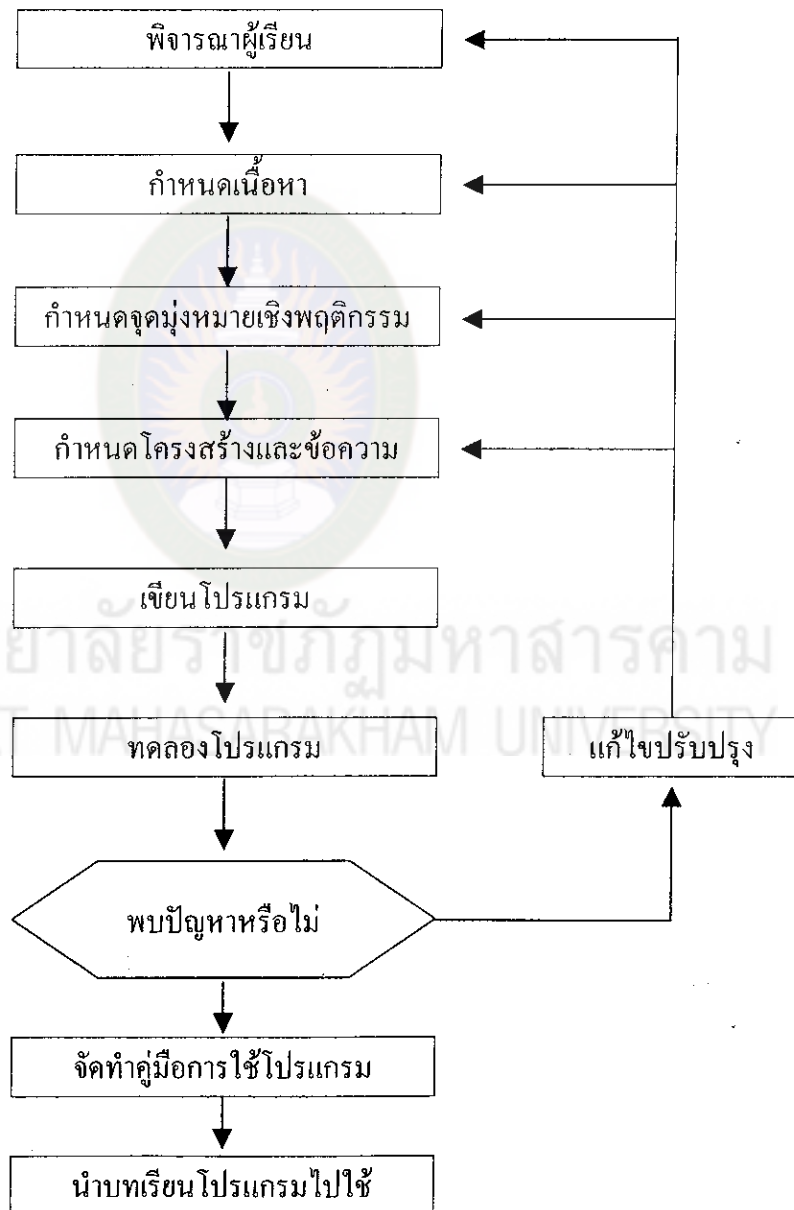
2. กำหนดเนื้อหาและศึกษารายละเอียดเกี่ยวข้องกับเนื้อหานั้น ๆ

3. ตั้งจุดมุ่งหมายของบทเรียน

4. กำหนดโครงสร้างและข้อความนำเสนอ
5. เขียนโปรแกรม
6. ทดลองโปรแกรมและปรับปรุงแก้ไข
7. จัดทำคู่มือการใช้บทเรียน กำหนดขั้นตอนการใช้

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ สานนท์ เจริญฉาย

(2533 : 173) แสดงได้ดังแผนภูมิที่ 2 ต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 3.6 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในวงการศึกษา คือ ไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ที่ทำงานได้คล่องตัว การเขียนโปรแกรมสั่งงานไม่ยุ่งยาก ราคาต่อเครื่องไม่แพง เกินกว่าโรงเรียนจะจัดซื้อให้ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะการทำงานอยู่หลายแบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการที่จะถ่ายทอดเนื้อหาไปสู่ผู้เรียน ธวัช รัตนมนตรี (2533 : 23) กล่าวถึงหลักการในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ ออร์วิง (Orwing) ดังนี้

1. ใช้เป็นรายบุคคล (Individualized) ไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ได้รับการออกแบบเพื่อใช้สำหรับส่วนบุคคล ด้วยเหตุนี้จึงถือว่าเป็นเครื่องมือที่ใช้ได้ผลดีที่สุด
  2. มีการโต้ตอบทันที (Immediate feedback) คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลของข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไป และโต้ตอบออกมาได้เร็ว ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองทันทีที่ผู้เรียนได้ตอบปัญหาซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นตัวกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ได้เป็นอย่างดี
  3. เป็นกระบวนการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน (Track learner's process) นอกจากความสามารถที่ตอบสนองได้รวดเร็ว คอมพิวเตอร์ยังสามารถเก็บข้อมูลเหล่านี้ไว้ได้
  4. ปรับให้ทันสมัยได้ง่าย (Easy of updating) เนื่องจากขอบเขตของหลักสูตร และเนื้อหาวิชามีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ดังนั้น การดัดแปลงเพิ่มเติมแก้ไขโปรแกรมที่เขียนไว้แล้วสามารถทำได้ง่าย
  5. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถทำงานได้ทุกอย่างเหมือนคน เช่น ในเรื่องมนุษยสัมพันธ์ ฉะนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนใช้แทนครูเลยไม่ได้ ด้วยเหตุนี้ครูจึงต้องนำมาเป็นส่วนหนึ่งหรือช่วยสอนเท่านั้น การแก้ไขปัญหาลำนี้ขึ้นอยู่กับ การเขียนโปรแกรมให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยา เช่น โปรแกรมที่สร้างขึ้นให้ผู้เรียนกับครูร่วมทำกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้เกิดมนุษยสัมพันธ์มากขึ้น
  6. การเขียนโปรแกรมที่ดีต้องอาศัยความชำนาญอย่างมาก เพราะบางโปรแกรมมีอักษรมากเกินไปทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อ การสร้างภาพที่มีสีสันมีการเคลื่อนไหวและมีเสียงประกอบจะทำให้ผู้เรียนเห็นกระบวนการต่าง ๆ อย่างชัดเจนและสนุกสนานต่อการเรียน
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546 : 53-65) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 3 ด้าน ดังนี้

1. อัตราเร็วในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะยอมให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามอัตราความเร็วของตนเองซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ดีในแง่ การเรียนรู้เป็น

รายบุคคล ในการเรียนด้วยอัตราความเร็วของผู้เรียนนี้จะทำได้ 2 วิธี คือ โดยความเร็วที่ผู้เรียน กำหนดขึ้นกับอัตราที่คอมพิวเตอร์กำหนดขึ้นตามความเร็วในการตอบสนองของผู้เรียน

2. การให้ข้อมูลย้อนกลับ การที่คอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างจับปล้นแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะผู้เรียนจะตอบสนองถูกหรือผิดก็ตาม ถือว่าเป็นคุณสมบัติอีกประการหนึ่งของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้อมูลย้อนกลับ คือ กระบวนการที่ข้อมูลสารสนเทศหรือข้อความรู้ การเสริมแรงเป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากที่ได้รับข้อมูลสารสนเทศ กล่าวคือ เมื่อเรา ให้ข้อมูลสารสนเทศ หรือข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน ข้อมูลย้อนกลับนี้อาจเสริมพฤติกรรม การตอบสนองของผู้เรียนนั้นก็แสดงว่าข้อมูลย้อนกลับนั้นอาจเป็นตัวเสริมแรงทำให้ผู้เรียนยอมรับ การตอบสนอง

3. การจัดลำดับและโครงสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะพัฒนา หรือสร้างขึ้นมาจากยึดหลักการสอนแบบโปรแกรมโดยการพัฒนาขั้นตอน คือ จุดประสงค์ การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา การจัดลำดับและโครงสร้างการสอน และลงมือจัดทำโปรแกรม

สรุปได้ว่า หลักการในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อถ่ายโยงเนื้อหาไปสู่ ผู้เรียน โดยยึดหลักการใช้เป็นรายบุคคล มีการโต้ตอบทันที เป็นกระบวนการติดตามความ ก้าวหน้าของผู้เรียน ปรับให้ทันสมัยได้ง่าย ครูสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น ส่วนหนึ่งของการสอนและการเขียนโปรแกรมที่ดีต้องอาศัยความชำนาญ

### 3.7 หลักการพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประหยัด จิระวนพงษ์ (2544 : 211) ได้กล่าวถึงหลักการพื้นฐานของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา RAJABHAT MALASARAKUM UNIVERSITY

- 3.7.1 เป็นความต้องการที่จะสนองการสอนเป็นรายบุคคล
- 3.7.2 เป็นการเรียนเพื่อเพิ่มพูนปริมาณความรู้ใหม่ในการเรียน
- 3.7.3 เป็นการแก้ปัญหาความขาดแคลนครูที่มีคุณภาพ
- 3.7.4 เป็นการสนองความต้องการ การพัฒนาการศึกษาตลอดชีวิต
- 3.7.5 เป็นการช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพโดย
  - 1) มีการเสริมแรงทันที (ภายใน 1/10 วินาที)
  - 2) มีการแก้ไขข้อผิดพลาดจากการตอบ (Correction) ทันที
  - 3) มีการจับเวลา (Time sharing) ของผู้เรียน
  - 4) มีการฝึกซ้ำในการเรียนที่ตอบคำถามผิด โดยคอมพิวเตอร์จะส่งอัตโนมัติ
- 3.7.6 มีการเรียนตามความสามารถ

ซ่อมเสริมให้

### 3.8 จิตวิทยาการศึกษากับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2542 : 11-34) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาการศึกษากับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า มีความจำเป็นต้องใช้จิตวิทยาการเรียนรู้เป็นหลักเบื้องต้นในการสร้างทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนมาก ได้แก่ ทฤษฎีการวางเงื่อนไขและทฤษฎีการเสริมแรงซึ่งการเรียนรู้เกิดขึ้นหรือจะเกิดขึ้นแต่ละครั้งนั้นประกอบไปด้วยกระบวนการของส่วนประกอบ 4 อย่าง คือ

3.8.1 แรงขับ (Drive) เป็นสิ่งเร้าอย่างหนึ่งที่มีผลให้เกิดการเคลื่อนไหวเกิดการมีปฏิกิริยาอันชักนำไปสู่การเรียนรู้ต่อมา

3.8.2 สิ่งเร้า (Stimulus) เป็นตัวการทำให้เกิดปฏิกิริยาโต้ตอบออกมาสิ่งเร้าจะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมออกมาในลักษณะใด อย่างไร

3.8.3 อาการตอบสนอง (Response) คือ กิจกรรมหรือพฤติกรรมต่าง ๆ ที่แสดงออกมาเมื่อได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้า

3.8.4 สิ่งเสริมแรง (Reinforcement) คือ สิ่งที่มาเพิ่มกำลังให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า กับอาการตอบสนองเพิ่มมากขึ้น

ทฤษฎีการเรียนรู้ก่อให้เกิดการเรียนรู้ 4 ประการคือ

1. มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างจริงจัง
2. รับข้อมูลป้อนกลับอย่างฉับพลัน
3. รับการเสริมแรงด้วยการให้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
4. เรียนรู้เป็นขั้นๆ ทีละน้อยๆ ตามลำดับ

สรุปได้ว่า จิตวิทยาการศึกษากับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องใช้กระบวนการแรงขับ สิ่งเร้า อาการตอบสนองและสิ่งเสริมแรง โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ ในการมีส่วนร่วมอย่างจริงจัง รับข้อมูลป้อนกลับอย่างฉับพลัน รับการเสริมแรง และเรียนรู้ตามลำดับ

### 3.9 คุณสมบัติของโปรแกรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

सानนท์ เจริญฉาย (2533 : 171) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของโปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า การเขียนโปรแกรมโดยไมโครคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ในลักษณะที่เป็นโปรแกรมช่วยสอนเฉพาะเรื่องหรือบางส่วนของเรื่องและทั้งในลักษณะที่เป็นทั้ง โปรแกรมสร้างบทเรียน (Authoring System) ซึ่งเป็นโปรแกรมอเนกประสงค์คือเปิดโอกาสให้ผู้สอนเป็นผู้จัดใส่ข้อความที่ต้องการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งลงในโปรแกรม ดร. วอง กุณ ยูง แห่ง



Institute of Education ในสิงคโปร์ได้วางหลักการว่า โปรแกรมสร้างบทเรียนที่นั้น ควรมีลักษณะดังนี้

3.9.1 เลือกเป้าหมายของการเรียนได้ นั่นคือผู้เรียนสามารถเลือกระดับความยากง่ายของบทเรียนและจำนวนแบบฝึกหัดที่จะทำได้ด้วย

3.9.2 เลือกอัตราความเร็วได้นั้นคือ ผู้เรียนสามารถเลือกความเร็วในการอ่านบทเรียนและการทำแบบฝึกหัดได้

3.9.3 มีสิ่งเร้าที่พอดเหมาะนั้นคือ จะต้องไม่นำข้อความมาบรรจุในจอภาพมากเกินไป การแสดงบทเรียน และ โจทย์แบบฝึกหัด ความแสดงเป็นภาพๆ ไปไม่ใช่วิธีเลื่อนจอขึ้นไปทีละบรรทัด

3.9.4 มีแบบฝึกหัดหลายแบบ ใช้หลักการสุมในการเลือกโจทย์ประเภทแบบฝึกหัด

3.9.5 มีการโต้ตอบที่อ่านเข้าใจง่าย การตรวจสอบคำตอบของผู้เรียนต้องเร็ว มีการใช้ถ้อยคำถามเพื่อที่ครูจะได้วิเคราะห์คำอธิบายและวิเคราะห์บทเรียนได้

3.9.6 ให้คำชมเชยที่พอควร จะต้องเลือกคำชมเชยที่พอดเหมาะ

3.9.7 มีการบันทึกข้อผิดพลาด ต้องเก็บรายงานความผิดพลาดที่เกิดขึ้นขณะผู้เรียนตอบคำถามเพื่อที่ครูจะได้วิเคราะห์คำอธิบายและวิเคราะห์บทเรียน

3.9.8 ให้คะแนนได้ โปรแกรมควรจะสามารภให้คะแนนตลอดระยะเวลาที่ผู้เรียนกำลังใช้โปรแกรมอยู่และถ้าจะให้ดียิ่งขึ้นต้องสรุปคะแนนให้ได้ทุกครั้งที่ต้องการ

สรุปได้ว่า คุณสมบัติของโปรแกรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องมีลักษณะที่สามารถเลือกเป้าหมายของผู้เรียนได้ เลือกอัตราความเร็วได้ มีสิ่งเร้าที่พอดเหมาะ มีการโต้ตอบ มีคำชมเชย มีการบันทึกข้อผิดพลาด และให้คะแนนได้

### 3.10 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546 : 84-89) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analyze)

การวิเคราะห์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา (Course Analyze) ขั้นตอนนี้เน้นว่าสำคัญที่สุดของกระบวนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนของเนื้อหา

บทเรียนได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตรรวมไปถึง แผนการเรียน การสอนและคำอธิบายรายวิชา หนังสือตำรา และเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชา หลังจากได้ รายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการแล้วให้ปฏิบัติ ดังนี้

1.1.1 นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

1.1.2 จัดลำดับเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยการเขียน Network Diagram แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา

1.1.3 เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับของเนื้อหา

1.1.4 เลือกหัวข้อเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย

1.1.5 เลือกเรื่องที่จะนำมาพัฒนาบทเรียน

นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน (Tutorial Objectives) จุดประสงค์ ของบทเรียนเป็นแนวทางที่กำหนดไว้เพื่อคาดหวังให้ผู้เรียนมีความสามารถในเชิงรูปธรรม หลังจาก ที่ศึกษาจบบทเรียนแล้ว วัตถุประสงค์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของบทเรียน ปกติจะเขียนเป็น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้ว่าผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอย่างไรออกมา ในระหว่างการเรียนหรือหลังเรียนจบบทเรียนแล้ว เช่น อธิบายได้ แยกแยะได้ อ่านได้ เปรียบเทียบได้ เป็นต้น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังกล่าวนี้จะได้จากขอบข่ายของเนื้อหาที่ได้ จากการวิเคราะห์ในขั้นที่ 1 ซึ่งจะสอดคล้องกับหัวข้อเรื่องย่อย ๆ ที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม (Content and Activities Analysis) การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมในขั้นตอนนี้จะยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก โดยทำการขยายความ มีรายละเอียด ดังนี้

1.3.1 กำหนดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนและสาระสำคัญที่คาดหวังว่าจะ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

1.3.2 เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม

1.3.3 เขียนแนวคิดทุกหัวข้อย่อยจากนั้นนำมาจัดทำ ดังนี้

1) จัดลำดับเนื้อหา ได้แก่

- บทนำ

- ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม

- ความต่อเนื่องของเนื้อหาและแต่ละกรอบ
- ความยากง่ายของเนื้อหา
- เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ พิจารณาใน

แต่ละกิจกรรมต้องใช้สื่อชนิดใด แล้วระบุลงในกิจกรรมนั้น

2) เขียนผังเนื้อหา (Layout Content) โดยการแสดง ดังนี้

- แสดงการเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา
- แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน
- แสดงปฏิสัมพันธ์ของกรอบต่าง ๆ ของบทเรียน
- แสดงโครงสร้างและลำดับเนื้อหา
- การดำเนินบทเรียนและวิธีการเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

3) การออกแบบจอภาพและแสดงผล ได้แก่

- บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม
- การจัดกรอบหรือแต่ละจอ
- การให้ สี แสง เสียง ภาพและกราฟิกส์ต่าง ๆ
- การพิจารณารูปแบบของตัวอักษร
- การตอบสนองและการโต้ตอบ
- การแสดงบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

4) กำหนดความสัมพันธ์ ได้แก่

- ความสัมพันธ์ของเนื้อหา
- กิจกรรมการเรียนการสอน

1.4 การกำหนดขอบข่ายบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวข้อเรื่องย่อยหลาย ๆ ข้อจำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนเพื่อระบุความสัมพันธ์ดังกล่าวจะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไปหลังจากที่จบบทเรียนในแต่ละหัวข้อเรื่องย่อยแล้ว ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบขึ้นมีเพียงบทเรียนเรื่องเดียว ขอบข่ายความสัมพันธ์ของบทเรียนก็อาจจะเลยไปได้

1.5 การกำหนดวิธีนำเสนอ (Pedagogy / Scenario) การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบว่าจะใช้วิธีใด โดยสรุปผลจากข้อที่ 3 และ 4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอเป็นต้นว่า การจัดตำแหน่งและขนาด ของเนื้อหา

การออกแบบและแสดงภาพและกราฟิกจอภาพ การออกแบบกรอบต่าง ๆ ของบทเรียนและการนำเสนอ ส่วนประกอบสุดท้าย ได้แก่ การวัดผลและประเมินผลแบบปรนัย จับคู่และเติมคำ

## ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)

การออกแบบเป็นการวางแผนการพัฒนาบทเรียนซึ่ง โดยทั่วไปจะดำเนินการดังนี้

2.1 การสร้างผังงาน (Flowchart) ผังงานจะเปรียบเสมือนพิมพ์เขียวในการสร้างหรือพัฒนาบทเรียน ผังงานจะเป็นเสมือนแผนที่ (Site Map) เป็นแนวทางการผลิตบทเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 จัดทำบัตรเรื่อง (Storyboard) บัตรเรื่อง หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นกรอบ ๆ หรือหน้า ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละกรอบ เรียงลำดับตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย นอกจากนี้บัตรเรื่องยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละกรอบ พร้อมเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ ความสัมพันธ์ของกรอบเนื้อหากับกรอบอื่น ๆ ของบทเรียน ในลักษณะบทสคริปต์ของวีดิทัศน์เพียงแต่บัตรเรื่องจะเป็นเงื่อนไขประกอบอื่น ๆ โดยยึดหลักการและแนวทางตามขั้นที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียน (Courseware Design) มาแล้วบัตรเรื่องจะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป ดังนั้นการพัฒนาบัตรเรื่องที่ละเอียดและสมบูรณ์มากขึ้นเท่าใด จะทำให้พัฒนาบทเรียนด้วยโปรแกรมพัฒนาบทเรียนเป็นระบบมากขึ้นเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่เขียนบัตรเรื่องเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มที่พัฒนาบทเรียน บัตรเรื่องจะยิ่งทวีความสำคัญขึ้น

2.3 การออกแบบพัฒนาสื่ออื่นๆ ประกอบบทเรียน เช่น การเขียนบทเสียงบรรยาย บทการจัดทำวีดิทัศน์ประกอบบทเรียน ฯลฯ เป็นต้น

## ขั้นที่ 3 การพัฒนาบทเรียน (Courseware Construction)

การพัฒนาหรือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนับว่ามีความสำคัญประการหนึ่งเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่จะได้เป็นผลงานออกมา ภายหลังจากที่ได้ทำตามขั้นตอนต่างๆ แล้ว ในขั้นนี้จะดำเนินการตามผังงาน และบัตรเรื่องที่กำหนดไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบกรอบแปลนำจะกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีตัวอักษร นอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

3.1 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input Content) ได้แก่

3.1.1 ข้อมูลที่จะแสดงบนจอภาพ

- 3.1.2 สิ่งทีคาดหวังและการตอบสนอง
- 3.1.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
- 3.1.4 การใส่ข้อมูล /บันทึกการสอน (Input Teaching Plan)
- 3.2 พัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมพัฒนาบทเรียน ได้แก่
  - 3.2.1 การพัฒนาภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและอื่น ๆ
  - 3.2.2 การผลิตเสียง
  - 3.2.3 การผลิตเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การป้อนกลับและอื่น ๆ
  - 3.2.4 การสร้างสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละกรอบ แต่ละหัวข้อ

#### ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ (Implement)

ในขั้นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้งาน รวมทั้งการทดลองใช้ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและการประเมินบทเรียน (Courseware Testing and Evaluating) ก่อน เพื่อประเมินผลในขั้นแรกของตัวบทเรียนว่ามีคุณภาพอย่างไร ซึ่งมีข้อพิจารณา ดังนี้

- 4.1 การตรวจสอบ ในการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายถึง การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน
- 4.2 การทดสอบการใช้งานบทเรียน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน
- 4.3 การประเมินบทเรียน มีจุดประสงค์เพื่อการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน นอกจากนี้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมก็ตาม เพื่อที่จะให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ จึงมีเกณฑ์ที่จะประเมินคุณภาพของบทเรียนเป็นแนวทางเป็นลำดับขั้น ดังนี้
  - 4.3.1 ตรวจสอบสื่อการสอนทุกชนิดที่มีมากกับบทเรียนด้วย เช่น คำแนะนำ คำสั่ง และคู่มือ เป็นต้น
  - 4.3.2 ตรวจสอบจำนวนของอุปกรณ์ประกอบ (ถ้ามี) ว่ามีครบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่
  - 4.3.3 ทดลองใช้สื่อคอมพิวเตอร์นั้นดูก่อนที่จะประเมินจริงๆ ว่าโปรแกรมทำงานเรียบร้อยตามผังงานที่ออกแบบไว้หรือไม่ และดีเพียงใด

4.3.4. ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรอบที่สอง เพื่อพิจารณาในรายละเอียดยิ่งขึ้น และมีการบันทึกความเห็นจากการสังเกตในทุกขั้นตอน

### ขั้นที่ 5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluate and Revise)

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะนำข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการใช้งานครั้งต่อไป ก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียนจำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนดังกล่าวเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ให้งานได้เกิดประโยชน์สูงสุด

สรุปได้ว่า การพัฒนาหรือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มต้นจากการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์และขอบข่ายของบทเรียน แล้วออกแบบสร้างผังงานและจัดทำบัตรเรื่อง ลงมือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสร็จแล้วนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพ

### 3.11 การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ยงยุทธ กล้าหาญ (2547 : 34-35) ได้กล่าวถึง การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เมื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นเป็นต้นฉบับแล้วนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

3.11.1 การเลือกนักเรียนมาทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้กล่าวถึงการเลือกนักเรียนมาทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

1) ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองครู 1 คน คือนักเรียน 1 คน ให้ทดลองกับนักเรียนก่อนก่อนทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนปานกลางแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนเก่งตามลำดับ

2) ทดลองเป็นกลุ่ม (1 : 9) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 6-10 คน โดยใช้นักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนคละกัน ห้ามใช้นักเรียนเก่งหรืออ่อนล้วนๆ ทดลองเวลาทดลองจะต้องจับเวลาด้วยว่ากิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าไร

3) ทดลองภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองใช้ครู 1 คน คือนักเรียน 40-100 คน นักเรียนที่เลือกมาทดลองจะต้องมีทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อนไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีนักเรียนเก่งหรืออ่อนล้วนๆ นอกจากนี้สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบเดี่ยวและเป็นกลุ่มควรใช้นอกเวลาเรียน

### 3.11.2 ข้อคำนึงในการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) การเลือกนักเรียนที่เป็นตัวแทนของนักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2) ควรหาสถานที่และเวลาที่ปราศจากเสียงรบกวนมีแสงสว่างเพียงพอ อากาศไม่ร้อนอบอ้าวและไม่ใช้เวลาที่นักเรียนหิวกระหาย ไม่รีบร้อนกลับบ้านหรือไม่พะวักพะวงไม่เข้าเรียนชั้นอื่น
  - 3) ต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 4) สำหรับการทดลองภาคสนามในชั้นเรียนจริง ต้องใช้ครูเพียงคนเดียวผู้สังเกตต้องอยู่ห่างๆ ไม่เข้าไปช่วยเหลือนักเรียน ปล่อยให้ครูผู้สอนทดลองสอนแก้ปัญหาเองหากจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือให้ครูผู้สอนบอกให้ไปช่วย
  - 5) ไม่ว่าจะเป็นการทดลองแบบเดี่ยวเป็นกลุ่มหรือภาคสนาม หลังจากชี้แจงให้ทราบเกี่ยวกับการสอนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูต้องดำเนินการ 5 ขั้นตอน ดังนี้
    - (1) สอบก่อนสอน
    - (2) นำเข้าสู่บทเรียน
    - (3) ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม
    - (4) สรุปบทเรียน ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ต้องดูกิจกรรมที่กำหนดไว้ในแผนการสอน
    - (5) สอบหลังสอน
- สรุปได้ว่า ในการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนนั้น ให้ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองเป็นกลุ่ม และทดลองภาคสนาม โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อนคละกัน โดยใช้สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองนอกเวลาเรียน

### 3.12 การประยุกต์ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546 : 78) ได้กล่าวถึง การประยุกต์ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า การประยุกต์ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นขั้นตอนที่นักคอมพิวเตอร์กับครูผู้สอนจะต้องประสานงานซึ่งกันและกัน เพราะมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที้ออกแบบและการสร้างโปรแกรม โดยมีการประเมินผลเป็นลำดับขั้นตอนสุดท้ายของการทำงานร่วมกันที่จะตัดสินใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานการเรียนการสอนหรือไม่ ดังนี้

3.12.1 ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอน ต้องทำตามข้อกำหนดของการใช้โปรแกรม เช่น โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับการสาธิต การทดลองควรให้นักเรียนได้ใช้โปรแกรมก่อนเข้าห้องทดลองจริง โปรแกรมสำหรับออกแบบเสริมการเรียนรู้ควรมีชั่วโมงสำหรับกิจกรรมการใช้โปรแกรม เป็นต้น สำหรับโปรแกรมที่ใช้เป็นสื่อเสริมให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งชั้น อาจจะต้องต่ออุปกรณ์จอภาพไปสู่จอขนาดใหญ่

3.12.2 ประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นการสรุปว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร ควรจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ การประเมินผลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) ประเมินผลว่าหลังจากนักเรียนใช้โปรแกรมนี้แล้ว บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินผลส่วนนี้จะทำโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจในเนื้อหา ถ้าผลการทดสอบออกมาดีคลบหรืออัตราการทำผิดสูงเกินกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของโปรแกรมบทเรียนหนึ่งๆ แสดงว่าผู้เรียนไม่ได้พัฒนาความรู้เพิ่มเติม เป็นอันว่าจะต้องมีการปรับปรุงแผนเรื่องหรือวัตถุประสงค์กันใหม่ เพราะโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไม่สัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2) ประเมินผลในส่วนของโปรแกรมและการทำงานว่า การใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชานี้เหมาะสมหรือไม่ ทักษะคิดของผู้เรียนต่อการใช้โปรแกรมเป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไร วิธีการเสนอบทเรียนเป็นอย่างไร การประเมินผลส่วนนี้จะใช้แบบสอบถาม

สรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียน ต้องทำตามข้อกำหนดของการใช้โปรแกรม โดยนักคอมพิวเตอร์กับครูผู้สอนจะต้องประสานงานซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งประเมินผลการใช้ในห้องเรียน

### 3.13 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

เฟริญ กิจระการ (2545 : 46 - 51) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พิจารณาจากร้อยละของการทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 80/80$ ,  $E_1/E_2 = 85/85$  หรือ  $E_1/E_2 = 90/90$  ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ถ้าหากเป็นวิชา



ที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่ายก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 80/80$ , มีความหมาย คือ 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ทั้ง  $E_1$  และ  $E_2$  ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าใดยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีค่าสูงสุดที่ 100 เกณฑ์ที่ใช้ในการรับรองประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับ 80/80 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้กับบทเรียนได้

การประเมินค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีหน่วยร้อยละ มีเกณฑ์ ดังนี้

95 – 100	มีประสิทธิภาพดีมาก
90 – 94	มีประสิทธิภาพดี
80 – 94	มีประสิทธิภาพพอใช้
ต่ำกว่า 80	ต้องปรับปรุงแก้ไข

จงจิตร เนตรวงษ์ (2547 : 79) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า แนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ต้องมีการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังอย่างชัดเจนและสามารถวัดได้
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม
4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมทุกผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พิจารณาจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนและร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าใดยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 3.14 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อดิศักดิ์ สุเมธ (2542 : 8-9) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

#### ประโยชน์ต่อผู้เรียน

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น เกิดความสนใจขึ้นและเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้
2. ผู้เรียนมีอิสระในการที่จะเลือกเรียนตามความสะดวกทั้งเวลาและสถานที่
3. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ไปตามลำดับจากง่ายไปหายากและไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อนได้
4. ผู้เรียนสามารถรู้ถึงความก้าวหน้าของการเรียนจากการประเมินผลในการเรียน
5. การใช้สื่อ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและดึงดูดให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้
6. ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเอง

#### ประโยชน์ต่อครู – อาจารย์

1. ช่วยให้ครูทำงานน้อยลงในด้านการสอนข้อเท็จจริง ทำให้มีเวลาในการเตรียมบทเรียนอื่นๆ มากยิ่งขึ้น
2. ทำให้ครูมีเวลาว่างมากขึ้นในการพัฒนาความสามารถและปรับปรุงเทคนิคการสอนของตน
3. ช่วยลดเวลาในการสอน เพราะบทเรียนมีลักษณะเป็นแบบบทเรียนสำเร็จรูปที่สามารถเสนอเนื้อหาได้มากกว่า แต่ใช้นเวลาน้อยกว่า

#### ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

1. การเรียนการสอนจะเป็นมาตรฐานมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนได้เหมือนกันหรือเท่าเทียมกัน
2. สามารถนำข้อมูลที่บันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียนมาทำการปรับปรุงบทเรียนได้

3. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
4. ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อลดอัตราการเสี่ยงสูง

### 3.15 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อดิศักดิ์ สุเมธ (2542 : 9) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

- 3.15.1 คอมพิวเตอร์ราคาค่อนข้างสูง ในการนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนและยังมีปัญหาในเรื่องของการบำรุงรักษาและแก้ไขเมื่อเครื่องขัดข้อง
- 3.15.2 การออกแบบและผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังล่าช้า เมื่อเทียบกับโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในด้านอื่น
- 3.15.3 การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องใช้เวลามาก และผู้ออกแบบต้องมีทักษะเข้าใจรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างดีด้วย
- 3.15.4 ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่อาจจะไม่ชอบเรียนตามขั้นตอน ทำให้อาจเป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

## 4. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

นักการศึกษาได้กล่าวถึงการหาค่าดัชนีประสิทธิผลไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 157-159) ได้กล่าวถึงการหาค่าดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า เพื่อให้ทราบว่าสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอนหรือนวัตกรรมที่ครูผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิผลเพียงใดก็จะนำสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับที่ได้ออกแบบมาแล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิผล

เพชฌุ กิจระการ (2544 : 44-62) ได้กล่าวว่าการหาค่าดัชนีประสิทธิผลเป็นการหาประสิทธิภาพสื่ออีกประเภทหนึ่งที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนหลังจากได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในเทคโนโลยีหรือนวัตกรรม

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546 : 170 - 171) ได้กล่าวถึงการหาค่าดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า เป็นการหาประสิทธิภาพสื่ออีกประเภทหนึ่งโดยการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล ค่าคำนวณที่ได้จะเป็นทศนิยม ถ้ามีค่าใกล้ 1 มากเพียงใดยิ่งแสดงว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพมาก ข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณมาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยใช้วิธีของ กูดแมน, เฟรตเชอร์ และชไนเดอร์  
(Goodman, Fretcher and Schneider. 1980 : 30-34) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{คะแนนเต็ม} \times \text{จำนวนนักเรียน}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$\text{หรือ } E.I. = \frac{P_2 - P_1}{100 - P_1}$$

เมื่อ  $P_1$  แทน คะแนนทดสอบก่อนเรียน

$P_2$  แทน คะแนนทดสอบหลังเรียน

$P_2 - P_1$  หมายถึง จำนวนเศษของ E.I. จะเป็นเศษได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียน ( $P_1$ ) กับการทดสอบหลังเรียน ( $P_2$ ) ซึ่งคะแนนทั้ง 2 ชนิดนี้ จะแสดงถึงร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100%) ตัวหารของดัชนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน ( $P_1$ ) และคะแนนสูงสุดที่นักเรียนทำได้

ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน = 0 และคะแนนทดสอบหลังเรียนนักเรียนทำได้สูงสุดคือ เต็ม 100 ค่า E.I. จะมีค่า = 1.00 และในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้ออกมาจะมีค่าเป็นลบ เช่น  $P_1 = 73\%$   $P_2 = 45\%$  ค่า E.I. = -0.38 สภาพการเรียนเพื่อรอบรู้ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาตัดแปลง เพื่ออ้างอิงเกณฑ์ด้วยค่าของเกณฑ์สูงสุด ที่สามารถเป็นไปได้ ซึ่งในกรณีค่าดัชนีประสิทธิผลอาจมีค่าได้ถึง 1.00

สรุปได้ว่า การหาค่าดัชนีประสิทธิผลเป็นการหาค่าเพื่อให้ทราบว่าสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอนหรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิผลเพียงใดแล้วนำสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับที่ได้ออกแบบมาแล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิผล

## 5. การวัดความพึงพอใจ

### 5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

มนตรี เียบแหลม (2544 : 7) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจ ไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามจุดหมายหรือความต้องการ หรือแรงจูงใจ

สลใจ วิบูลย์กิจ (2544 : 42) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพของอารมณ์บุคคลที่มีต่อองค์ประกอบของงานและสภาพแวดล้อม ในการทำงานที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของบุคคลนั้น ๆ

ศุภสิริ โสมาเกตู (2544 : 49) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง เป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงานซึ่งมีความหมายกว้าง รวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วยการมีความสุขที่ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่เข้าได้ในทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

เด่นศักดิ์ อิงอาจ (2547 : 35) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง อารมณ์ความรู้สึกที่เต็มไปด้วยความยินดีหรือเจตคติที่ดีต่อการทำงาน ต่อบุคคลต่อองค์กรหรือต่อสิ่งอื่นๆ ที่พอใจและทำให้มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานบรรลุ วัตถุประสงค์ในสิ่งที่ได้ปฏิบัติตามแนวทางที่ตั้งไว้ในทางบวก

พรช แก้วกาหลง (2548 : 55) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งต่างๆ ในทางบวกและเป็นความรู้สึกที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเวลาหรือสถานการณ์เปลี่ยนไป ดังนั้นความรู้สึกพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจที่มีต่อการที่ได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนจนบรรลุผลหรือเป้าหมายในการเรียนรู้

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบส่วนตัวของบุคคลต่อการปฏิบัติ กิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งที่เมื่อได้รับผลสำเร็จตามจุดหมาย ความต้องการรวมทั้งความพึงพอใจ ในสภาพแวดล้อมทางกายภาพต่องานหรือการเรียนรู้

## 5.2 แนวคิดของความพึงพอใจ

นักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวคิดของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

เผชิญ กิจระการ (2544 : 44-51) ได้กล่าวถึงแนวคิดของความพึงพอใจไว้ว่าแนวคิดของเฮทฟีลด์ และฮิวส์แมนที่ได้ทำการพัฒนาแนวคิดของนักวิจัยต่างๆ มาเป็นเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติงานพบว่า องค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจซึ่งเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบันประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบที่เกี่ยวกับงานปัจจุบัน แบ่งเป็น

1. ความตื่นเต้น / น่าเบื่อ
2. ความสนุกสนาน / ความไม่สนุกสนาน
3. ความโล่ง / ความสลับ
4. ความท้าทาย / ความไม่ท้าทาย
5. มีความพึงพอใจ / ความไม่พึงพอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบทางด้านค่าจ้าง ประกอบด้วย

1. ถือว่าเป็นรางวัล / ไม่เป็นรางวัล
2. มาก / น้อย
3. ยุติธรรม / ไม่ยุติธรรม
4. เป็นทางบวก / เป็นทางลบ

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบทางด้านตำแหน่ง

1. ยุติธรรม / ไม่ยุติธรรม
2. เชื้อถือได้ / เชื้อถือไม่ได้
3. เป็นเชิงบวก / เป็นเชิงลบ
4. เป็นเหตุผล / ไม่เป็นเหตุผล

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านผู้นิเทศ / ผู้บังคับบัญชา

1. อยู่ใกล้ / อยู่ไกล
2. ยุติธรรมแบบจริงใจ / ไม่ยุติธรรมผู้บังคับบัญชา
3. เป็นมิตร / ค่อนข้างไม่เป็นมิตร
4. เหมาะสมทางคุณสมบัติ / ไม่เหมาะสมทางคุณสมบัติ

ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางเพื่อนร่วมงาน

1. เป็นระเบียบเรียบร้อย / ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย

2. จงรักภักดีต่อที่ทำงาน / ไม่จงรักภักดีต่อที่ทำงานและเพื่อนร่วมงาน
3. สนุกสนานร่าเริง / ดูไม่มีชีวิตชีวา
4. ค่อนข้างสนใจเอาจริงเอาจัง / ดูเหนื่อยหน่าย

สก๊อต (Scott, 1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะ ดังนี้

1. งานควรมีความสัมพันธ์กับปรารถนาส่วนตัว งานจะมีความหมายต่อผู้ทำ
2. งานต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานต้องมีลักษณะดังนี้ คือ มีความภูมิใจในการทำงานโดยตรง งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดของ สก๊อต มาใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนมีแนว ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนและระดับความสามารถหรือพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน
2. วางแผนการสอนอย่างเป็นกระบวนการและประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและกำหนดเป้าหมายในการทำงาน พร้อมทั้งสะท้อนผลและทำงานร่วมกันได้

สุโขทัยธรรมมาธิราช (2540 : 139-144) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการจูงใจของนักการศึกษาต่างๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีการจูงใจของ ERG ของแอลเดอร์เฟอร์ (Alderfer) กล่าวว่า ความต้องการของมนุษย์ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ
  - 1.1 ความต้องการเพื่อดำรงชีวิตเป็นความต้องการทางด้านร่างกายและปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต
  - 1.2 ความต้องการทางด้านความสัมพันธ์เป็นความต้องการที่จะมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ เช่น สมาชิกในครอบครัว เพื่อนร่วมงาน
  - 1.3 ความต้องการความเจริญก้าวหน้าเป็นความต้องการที่จะพัฒนาตนเองตามศักยภาพ
2. ทฤษฎีการจูงใจของแมคเคลแลนด์ (McClelland) เชื่อว่าความต้องการเป็นการเรียนรู้จากการมีประสบการณ์และมีอิทธิพลต่อการรับรู้สถานการณ์และแรงจูงใจสู่เป้าหมายโดยแบ่งความต้องการออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.1 ความต้องการสัมฤทธิ์ผลเป็นพฤติกรรมที่จะกระทำการใดๆ เป็นผลสำเร็จ เป็นแรงขับที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ

2.2 ความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพและมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น

2.3 ความต้องการอำนาจเป็นความต้องการควบคุมผู้อื่น มีอิทธิพลต่อผู้อื่นและต้องการควบคุมผู้อื่น

เด่นศักดิ์ อิงอาจ (2547 : 38 - 39) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานของความพึงพอใจในการเรียนไว้ว่า ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือที่ต้องปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนของผู้เรียน การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน ดังนี้

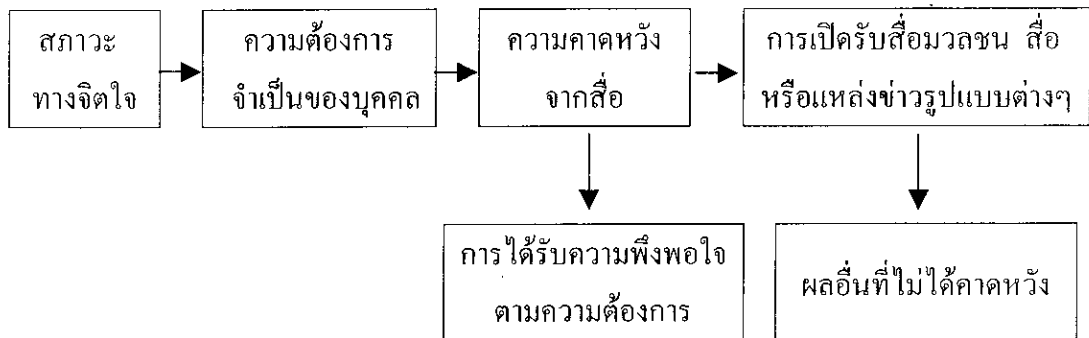
1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานเกิดความพึงพอใจจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลของการปฏิบัติงานที่ถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลของการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทนซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงและการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

ทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจจากสื่อเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับผู้บริโภคหรือผู้รับสารโดยผู้รับสารจะอยู่ในฐานะเป็นผู้กระทำการเลือกใช้สื่อซึ่งนับได้ว่าเป็นมุมมองที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมที่ไม่ให้ความสำคัญกับผู้รับสาร เพราะแต่เดิมผู้รับสารถูกมองว่าเป็นผู้ถูกกระทำ ดังนั้น สมมติฐานของทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจในกรสื่อสารผู้ส่งจึงไม่อาจคาดหมายความสัมพันธ์ระหว่างข่าวสารกับประสิทธิผลของการสื่อสาร เพราะท่ามกลางความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองมีปัจจัยด้านการใช้สื่อของผู้รับสารเข้ามาเป็นตัวแปร



แพททรีชั่นของกระบวนการสื่อสาร แกดซ์ได้ทำการศึกษาและอธิบายเรื่องการใช้ประโยชน์และการได้รับความพึงพอใจจากสื่อ ดังแผนภูมิที่ 3 ดังนี้



แผนภูมิที่ 3 การใช้ประโยชน์และการได้รับความพึงพอใจจากสื่อ

ทั้งนี้ ปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับผู้รับสารซึ่งแกดซ์และคณะให้ความสนใจ คือ

1. สภาพทางสังคมและลักษณะทางจิตวิทยาของผู้รับสาร
2. ความต้องการและความคาดหวังในการใช้สื่อของผู้รับสาร

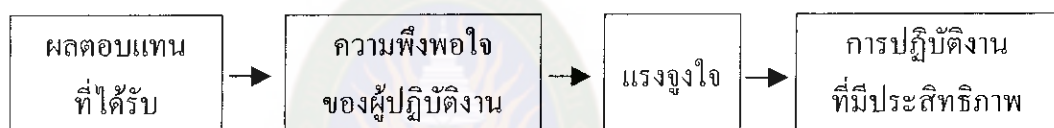
ทั้งสองปัจจัยนำไปสู่พฤติกรรมในการเปิดรับของผู้รับสารที่แตกต่างกัน อันเป็นผลมาจากความพึงพอใจที่ต่างกันและเนื่องจากทฤษฎีให้ความสนใจกับบทบาทของผู้รับสารว่าเป็นผู้เลือกใช้สื่อได้มีการศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้รับสาร (เช่น รายได้ การศึกษา) โดยทั้งสองปัจจัยได้รับการพิจารณาว่านำมาซึ่งเวลาในการเปิดรับสื่อ ขณะเดียวกันสถานะทางสังคมและจิตใจที่ต่างกันก่อให้เกิดมนุษย์มีความต้องการที่ต่างกันไป ความต้องการที่ต่างกันนี้ทำให้แต่ละคนคาดคะเนแนวสื่อแต่ละประเภทเพื่อสนองตอบความพึงพอใจได้แตกต่างกันไปด้วย

เด่นศักดิ์ อิงอาจ (2547 : 40) ได้ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน
2. ปัจจัยค้ำจุน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน

เด่นศักดิ์ อิงอาจ (2547 : 41) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจที่นำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพไว้ว่าในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การกระทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงานการตอบสนองความต้องการของการปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงกว่า ผู้ไม่ได้รับการตอบสนองที่ชนะตามแนวความคิดดังกล่าวสามารถแสดงด้วยผังแผนภูมิที่ 4 ดังนี้



แผนภูมิที่ 4 ความพึงพอใจที่นำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

จากแนวความคิดดังกล่าว ครูผู้สอนต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบรรลุผลสำเร็จ ต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงโดยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ของปริมาณผลตอบแทนที่ปฏิบัติได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงและการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดกับตัวผู้เรียนเอง

เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ สามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับการยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

มาสโลว์ (Maslow. 1970 : 69) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสร้างความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจที่ได้รับการยอมรับและเชื่อถือที่สุด คือ ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Need) ได้ตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจมีข้อสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ 3 ประการ ดังนี้

1. คนทุกคนมีความต้องการและความต้องการมีอยู่ตลอดเวลาและไม่มีสิ้นสุด
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ใช่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอีกต่อไป ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม
3. ความต้องการของคนจะมีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูงตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้ตอบสนอง มาสโลว์ได้สรุปลักษณะของการจูงใจไว้ว่า การจูงใจจะเป็นไปอย่างมีระเบียบตามลำดับของความต้องการหรือทฤษฎีของมาสโลว์จะมีลักษณะลำดับจากต่ำไปหาสูง 5 ขั้น ดังนี้

3.1 ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Need) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอด เช่น ความต้องการด้านอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ฯลฯ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมี อิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทางด้านร่างกายยังไม่ได้รับการตอบสนอง

3.2 ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safety Need) ถ้าหากความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้ว มนุษย์จะมีความต้องการในสิ่งที่สูงขึ้นต่อไป คือ ความต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงต่างๆ ความต้องการความปลอดภัยจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการป้องกัน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากภัยอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับการดำรงชีพ เช่น ความมั่นคงในหน้าที่การงาน

3.3 ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belongingness) ภายหลังจากที่คนได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้วจะมีความต้องการที่สูงขึ้นความต้องการทางด้านสังคม จะเริ่มเป็นสิ่งที่สำคัญต่อพฤติกรรมของคน ความต้องการทางด้านนี้จะเป็นความต้องการ

เกี่ยวกับการอยู่ร่วมกัน การได้รับการยอมรับจากบุคคลอื่นและความรู้สึกว่าตนเองนั้นเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มทางสังคมอยู่เสมอ

3.4 ความต้องการที่จะมีฐานะเด่นในสังคม (Esteem or Status Need) ความต้องการขั้นต่อมาเป็นความต้องการที่ประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ ความมั่นใจ ในตนเอง ในเรื่องความสามารถ ความรู้ ความสำคัญของตนเองรวมทั้งความต้องการที่จะมีฐานะเด่นเป็นที่ยอมรับของบุคคลอื่นหรืออยากให้คนอื่นยกย่องสรรเสริญ การดำรงตำแหน่งที่สำคัญในองค์กร

3.5 ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization or Self-realization) ลำดับความต้องการสูงสุดของมนุษย์ คือ ความต้องการที่จะสำเร็จในชีวิตตามความนึกคิดหรือความคาดหวัง ทะเยอทะยานใฝ่ฝันภายหลังที่มนุษย์ได้รับการตอบสนอง ความต้องการทั้ง 4 ขั้นอย่างครบถ้วนความต้องการในขั้นนี้จะเกิดขึ้นและมักเป็นความต้องการที่เป็นอิสระเฉพาะแต่ละคน ซึ่งต่างก็มีความนึกคิดใฝ่ฝันที่อยากได้รับความสำเร็จในสิ่งที่ตนคาดหวังไว้

สรุปได้ว่า แนวคิดในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นต้องศึกษาความต้องการ ความสนใจ ระดับความสามารถและพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน มีการวางแผนการสอนอย่างเป็นกระบวนการและประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและสนองความต้องการของผู้เรียน

### 5.3 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

นักการศึกษาได้กล่าวถึงการสร้างแบบวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2543 : 87-108) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ ไว้ว่า การใช้ความคิดเห็นเป็นตัวอย่างบ่งชี้ถึงความพึงพอใจของแต่ละบุคคลนั้นต้องยอมรับว่าอาจมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นถ้าบุคคลเหล่านั้นแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง แต่อย่างไรก็ตามความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นนี้ก็เป็นลักษณะธรรมดาของการวัดทั่วไป ได้มีผู้เสนอแนะวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจไว้หลายวิธีด้วยกัน วิธีที่เป็นที่นิยมใช้กันมีอยู่ 4 วิธี ดังนี้

#### 1. แบบวัดความพึงพอใจโดยใช้เทคนิคของ ฮาร์สโตน (Thurstone Technique)

##### 1.1 จุดเด่น

1.1.1 การพัฒนาแบบวัดความพึงพอใจของ ฮาร์สโตน นั้นพัฒนามาบนพื้นฐานเบื้องต้นที่ว่า ประสิทธิภาพของความหมายของข้อความที่ใช้อาจจะเปลี่ยนแปลงจากกลุ่มหนึ่งไปสู่อีกกลุ่มหนึ่ง ดังนั้นการที่ ฮาร์สโตน ใช้ผู้ตัดสินเป็นกลุ่มบุคคลที่เป็นตัวแทนมาจากกลุ่มที่ตั้งใจจะวัดมาเป็นผู้กำหนดค่าของข้อความแต่ละข้อนั้น จึงเป็นสิ่งที่เหมาะสมอย่างยิ่ง

1.1.2 ค่าประจำข้อความแต่ละข้อนั้นถูกกำหนดโดยผู้ตัดสินก่อนแล้วได้มีการตรวจสอบอีกครั้งก่อนที่จะนำไปใช้จริง ซึ่งจากการปฏิบัติครั้งนี้ทำให้แบบวัดของ Thurston นั้นดูเหมือนว่าจะเป็นแบบวัดที่มีประสิทธิภาพ

1.1.3 แบบวัดความพึงพอใจของ ฮาร์สโตน นั้นประกอบด้วยข้อความจำนวนเท่าๆ กันในแต่ละช่วงของค่าของข้อความ ซึ่งจากลักษณะอย่างนี้จะช่วยให้สอบวัดลักษณะ การเปลี่ยนแปลงของลักษณะต่างๆ ได้

## 1.2 จุดด้อย

จุดด้อยแบบวัดความพึงพอใจโดยใช้เทคนิคของ ฮาร์สโตน นั้นอยู่ที่ว่าจะต้องใช้เวลามากในการพัฒนาแบบวัดเนื่องจากการสร้างมีหลายขั้นตอน

## 2. แบบวัดความพึงพอใจโดยใช้เทคนิคของ ลิเคิร์ต (Likert Technique)

### 2.1 จุดเด่น

2.1.1 สามารถใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สามารถที่จะดัดแปลงนำไปใช้วัดลักษณะต่างๆ ทางจิตพิสัย (Affective Domain) ได้

#### 2.1.2 ใช้ง่าย

2.1.3 เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นได้ทั้งทางบวกและลบพร้อมทั้งแสดงให้เห็นถึงระดับของความคิดเห็นได้ด้วย

### 2.2 จุดด้อย

การใช้แบบวัดของลิเคิร์ตนั้นเป็นไปได้ที่ผู้ตอบได้คะแนนรวมเท่าๆ กันทั้งที่ตอบไม่เหมือนกัน เช่น นาย ก. อาจจะได้ 25 คะแนน จากการที่แสดงความพึงพอใจในทางบวกต่อข้อความข้อ 1, 3, 5 และนาย ข. อาจจะได้คะแนน 5 จากการที่แสดงความพึงพอใจในทางบวกต่อข้อความ 2, 4, 6

## 3. แบบวัดความพึงพอใจโดยใช้เทคนิคนับจำแนกของฮอสกูต (Semantic Differential Technique)

### 3.1 จุดเด่น

#### 3.1.1 สร้างง่าย ใช้ง่าย

3.1.2 สามารถใช้ในการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ตอบหรือกลุ่มของผู้ตอบที่มีต่อเป้าหมายที่ต่างกัน เช่น ต้องการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ตอบที่มีต่อการเรียนวิชาชีพวิทยากับการเรียนวิชาเคมี โดยใช้แบบวัดชุดเดียวกันสามารถที่จะนำมาเปรียบเทียบกันได้

#### 3.1.3 ผู้ตอบไม่มีความรู้สึกลำบากในการตอบ

### 3.2 จุดค้อย

3.2.1 ผู้ตอบต่างคนอาจจะแปลความหมายของคำศัพท์คู่เดียวกันต่างกัน ความหมายของ “ดี” ของคนหนึ่งอาจจะต่างจาก “ดี” ของอีกคนหนึ่ง

3.2.2 ความหมายของคำศัพท์ เมื่อใช้กับเป้าหมายต่างกันจะมีความหมายต่างกัน เช่น คำว่า “ยาก” ถ้าใช้วัดความพึงพอใจต่ออาจารย์ใหญ่จะมีความหมายต่างกับคำว่า “ยาก” ในการวัดความพึงพอใจต่อวิชา “คณิตศาสตร์” ดังนั้น เมื่อต้องการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ตอบคนเดียวหรือกลุ่มของผู้ตอบในกรณีที่มีความพึงพอใจต่อเป้าหมายต่างกัน โดยใช้แบบวัดชุดเดียวกันอาจจะทำให้เกิดปัญหา

3.2.3 ถ้าใช้วัดมโนคติหลายๆ ด้าน ผู้ตอบจะเกิดความเบื่อหน่ายและไม่ตั้งใจตอบในมโนคติด้านหลังๆ โดยเฉพาะถ้าวัดหลายๆ ด้าน แต่ละด้านใช้คำคุณศัพท์ตั้งแต่ 10 คู่ หรือมากกว่าจะก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายมาก

### 4. แบบวัดความพึงพอใจโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 72-74) ได้กล่าวถึง มาตราส่วนประมาณค่าไว้ว่า มาตราส่วนประมาณค่าเป็นมาตราวัดชนิดหนึ่ง ที่ใช้สร้างเป็นเครื่องมือแบบสอบถาม แบบวัดด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ฯลฯ มีลักษณะสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1. มีระดับความเข้มข้นให้ผู้ตอบเลือกตอบตามความคิดเห็น เหตุผล สภาพความเป็นจริงตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป
2. ระดับที่ให้เลือกอาจเป็นชนิดที่มีทั้งด้านบวกและด้านลบในข้อเดียวกันหรือมีเฉพาะด้านบวกหรือมีเฉพาะด้านลบ โดยที่อีกด้านหนึ่งจะเป็นศูนย์หรือระดับน้อยมาก
3. บางข้อจะมีลักษณะเชิงนิมาน (Positive Scale) บางข้อมีลักษณะเชิงนิเสธ (Negative Scale)
4. สามารถแปลงผลการตอบเป็นคะแนนได้ ซึ่งขึ้นกับว่าจะป้อนข้อที่มีลักษณะนิมานหรือเป็นลักษณะเชิงนิเสธ ข้อที่มีลักษณะเชิงนิมาน ถ้าตอบเห็นด้วยอย่างยิ่งจะได้ 5 คะแนน เห็นด้วยจะได้ 4 คะแนน ไม่แน่ใจจะได้ 3 คะแนน ไม่เห็นด้วยจะได้ 2 คะแนน ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งจะได้ 1 คะแนนหรือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุดเมื่อแปลงผลการตอบออกมาเป็นคะแนนแล้วจึงสามารถวัดความเห็นคุณลักษณะด้านจิตพิสัยออกมาในเชิงปริมาณได้

สมนึก กัทฑิษฐ์ (2545 : 103) ได้กล่าวถึงแนวทางในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจไว้ว่า แนวการสร้างแบบวัดความพึงพอใจมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดระดับคะแนนของความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ 5 4 3 2 1 และกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
2.15 – 3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยมาก

สรุปได้ว่า การสร้างแบบวัดความพึงพอใจเกิดจากปัจจัยทั้งภายในและภายนอก ครูจะต้องเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อจะได้นำไปสู่เป้าหมาย เมื่อเกิดความพึงพอใจจะเกิดผลที่ดีต่อการเรียนรู้ผลที่ดีหรือนำพอใจ นำไปสู่ความพึงพอใจทำให้งานที่ทำประสบผลสำเร็จความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งต่างๆ ในสิ่งที่ดีเกิดจากการได้รับตอบสนองในสิ่งที่ตนเองคาดหวังไว้จนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

## 6. การวัดความคงทนในการเรียนรู้ (Learning retention)

นักการศึกษาได้กล่าวถึงการวัดความคงทนในการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

อุไร ทองกลาง (2543 : 42) ได้กล่าวถึงการวัดความคงทนในการเรียนรู้ไว้ว่า ในการเรียนการสอนนอกจากความเข้าใจในด้านเนื้อหาแล้ว ความจำก็เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่งเพื่อให้เกิดทักษะในด้านต่างๆ ต้องอาศัยความจำ กฎ สูตรการคำนวณในด้านตัวเลข เพื่อนำไปประยุกต์ใช้หรือเชื่อมโยงระหว่างทักษะต่างๆ ในด้านความคงทนในการเรียนรู้มีหัวข้อที่ต้องศึกษาให้ความเข้าใจ

### 6.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ประสาธ อิศรปริดา (2533 : 137) ได้กล่าวถึงความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ไว้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียน การจำได้โดยแสดงความสามารถในการระลึกได้ถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนรู้หรือเคยมีประสบการณ์ที่เคยรับรู้มาแล้วหลังจากที่ทิ้งระยะไว้ระยะเวลาหนึ่ง

จารุณี ฤทธิรักษา (2541 : 67) ได้กล่าวถึงความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ไว้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การคงไว้ซึ่งพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ และสามารถที่จะระลึกได้ เมื่อเวลาผ่านไปในระยะเวลา 2 สัปดาห์โดยการประเมินแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อินทิตรา ชูศรีทอง (2541 : 10-11) ได้กล่าวถึงความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ไว้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนไปแล้ว 15 วัน และ 30 วัน

ประสาธ อิศรปริดา (2533 : 230) ได้กล่าวถึงความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ไว้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การรักษาไว้ซึ่งผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ให้คงอยู่ต่อไป นอกจากนั้นการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจำก็มีอยู่หลายวิธีด้วยกันที่สำคัญ ได้แก่

1. การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมาย
2. การทบทวน การอ่านหรือการท่องอยู่เสมอ
3. หลีกเลี่ยงไม่ให้มีผลการเรียนรู้อื่นสอดแทรก ซึ่งจะเป็นอุปสรรคต่อการจดจำหรือเกิดการจดจำสับสนขึ้นได้
4. ให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียนวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากันได้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำในสิ่งที่เรียนได้นานหรือมีความคงทนในการเรียนรู้ได้นานยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความคงไว้ซึ่งพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ และความสามารถที่ระลึกได้เมื่อเวลาผ่านไปในระยะหนึ่งแล้วมาทำการประเมินอีกครั้ง โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็ยังมีความรู้ความสามารถเหมือนเดิม

## 6.2 หลักการเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้

นักการศึกษาได้กล่าวถึงหลักการเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

สุกานดา ส. มนัสทวีชัย (2540 : 34) ได้กล่าวถึงหลักการเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. การเรียนรู้สิ่งที่มีความหมายต่อผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วและจำได้นานกว่าสิ่งที่ไม่มีความหมาย
2. การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงวัตถุประสงค์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องมากกว่าสองอย่างขึ้นไป จะเกิดขึ้นได้ ถ้านำวัตถุประสงค์หรือเหตุการณ์นั้นไว้ติดกันหรือต่อเนื่องกัน หลักการนี้มาจากหลักความใกล้ชิด (Proximity) และหลักความต่อเนื่อง (Contiguity)
3. ความถี่ของสิ่งเร้า (Stimulus) และตอบสนองที่เกิดขึ้นเหมือนหรือคล้ายกัน มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ตามกฎความถี่ของ Thom dike การกระทำซ้ำๆ หรือการซ้ำซ้อนนั้นจะ



เกิดประโยชน์อย่างดีต่อความคงทนของข้อมูลในระยะสั้นๆ แต่กระบวนการที่ใช้ เช่น การใช้รหัส การเสริมแต่งและการถ่ายทอดเป็นอย่างดี เป็นสิ่งสำคัญสำหรับความคงทนของข้อมูลความจำในระยะยาว

4. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับผลการเรียน ถ้าผลการเรียนนั้นมีความซับซ้อนลดความตึงเครียด มีประโยชน์หรือการให้รางวัลหรือเป็นข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นตามกฎธอร์นไดค์ หรือ Law of effect

วิธีการที่จะใช้ช่วยให้เกิดความจำระยะยาวได้ดี แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ การจัดบทเรียนให้มีความหมาย และการจัดสภาพช่วยการสอน

การจัดบทเรียนให้มีความหมาย หากเนื้อหาที่มีความหมายเพียงพอแล้ว ย่อมจะมีการลืมน้อยกว่านั้น แม้เนื้อหานั้นจะมีโครงร่างไม่ดีนักแต่หากมีความหมายแก่ผู้เรียนเขาจะจดจำได้นาน ดังนั้นเพื่อให้เด็กเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หรือความจำได้ดีขึ้นเราอาจจะกระทำได้ ดังนี้

1. การสร้างความสัมพันธ์ (Mediation) เป็นวิธีการสร้างความสัมพันธ์ที่มีความหมายช่วยในการจำบทเรียนที่ขาดความหมาย
2. การจัดระบบไว้ล่วงหน้า (Advanced Organization) เป็นการสรุปโครงสร้างหรือกระบวนการเกี่ยวกับบทเรียน ให้นักเรียนทราบก่อนการเรียน
3. การจัดเป็นลำดับขั้น (Hierarchical Structure) เน้นการจัดบทเรียนให้เป็นลำดับ นักเรียนต้องมีความรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะเรียนรู้ในขั้นต่อไป
4. การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization) เป็นการนำข้อมูลที่ได้เรียนรู้แล้วมาจัดให้เข้าเป็นระบบระเบียบและเข้าแบบแผนจะใช้ในกรณีต้องการสร้างความเชื่อมโยงของข้อมูลจำนวนมากๆ การจัดข้อมูลนี้จะเป็นการประหยัดเนื้อที่การเก็บข้อมูลในสมอง ปัญหาของการเก็บข้อมูลไว้ในความจำระยะยาว คือ การรื้อฟื้นรอยความจำขึ้นมาได้ยากแต่การจัดระเบียบแบบแผนจะช่วยให้การค้นหาข้อมูลขึ้นมาจากรอยความจำง่ายขึ้น การจัดระเบียบแบบแผนอาจกระทำได้โดยการจัดตามหัวข้อเรื่องและการจัดตามลำดับอนุกรม ประเภทความยากง่าย เป็นต้น

การจัดสถานการณ์ช่วยในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับบทเรียนมากขึ้นทั้งในระหว่างการเรียนการสอน และภายหลังการเรียนการสอนแล้วผู้เรียนไม่เป็นผู้รับแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจกระทำได้ ดังนี้

1. การนึกถึงสิ่งที่เรียนขณะกำลังฝึกฝนอยู่ (Recall During Fractice) หมายถึง การทบทวนบทเรียนภายหลังที่อ่านจบแต่ละครั้ง สมมติว่าบทเรียนหนึ่งต้องใช้เวลาอ่านทีเดียวละ

30 วินาที ครูกำหนดเวลาให้อ่าน 2 ชั่วโมง นักเรียนที่อ่านแต่ต้นจนจบครบ 4 เทียบจะจำได้น้อยกว่านักเรียนอ่าน 1 เทียบแล้วทบทวนข้อความที่อ่านนั้นเพื่อทำความเข้าใจชัดเจนขึ้นแม้จะใช้เวลา 2 ชั่วโมงเท่ากันก็ตาม

2. การเรียนเพิ่มขึ้น (Over Learning) หมายถึง การเรียนภายหลังที่จำบทเรียนนั้นได้นาน

3. การท่องจำ (Recitation) การท่องจำจะยิ่งทำให้จำมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะผู้ที่ท่องอย่างมีความตั้งใจมักจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง และเมื่อท่องไปได้ระยะหนึ่งผู้ท่องจะทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง ทำให้เกิดกำลังใจที่จะต้องท่องต่อไป นอกจากนี้ การท่องเป็นกิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมายแน่ชัด ผู้ท่องจะตั้งระดับความมุ่งหวังไว้และจะมุ่งให้บรรลุถึงเป้าหมาย

4. การสร้างจินตนาการ (Imagery) หมายถึง การสร้างรหัสโดยนัยภาพในใจ เป็นการเอาสิ่งที่ต้องการจำไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่จำได้แล้ว โดยการนัยภาพเป็นคู่สัมพันธ์หากนัยภาพได้แปลกเท่าใด ความคงทนในการจำยิ่งมีมากขึ้น

สรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ สิ่งเร้า ผลของการเรียนให้มีความหมาย การจัดสภาพช่วยการเรียน ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อความคงทนในการเรียนของผู้เรียนทั้งสิ้น เทคนิคผังกราฟิกส์ ก็เป็นการจัดการเรียนการสอนให้มีความหมายรูปแบบหนึ่ง ซึ่งอาจส่งผลต่อความคงทนในการเรียนได้เช่นกัน

### 6.3 ขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้

นักการศึกษาได้กล่าวถึงขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ไว้ ดังนี้  
 สุกานดา ส. มนัสทวีชัย (2540 : 31) ได้อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำไว้ ดังนี้

1. การจูงใจ (Motivation Phase) เป็นการชักจูงให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้
2. ทำความเข้าใจ (Apprehending Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
3. การเรียนรู้ปรุงแต่งสิ่งที่เรียนรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition Phase) ขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่ขึ้น
4. ความสามารถในการสะสมสิ่งเร้าเก็บไว้ในความจำ (Retention Phase) ขั้นนี้เป็นการนำสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนความจำในช่วงเวลาหนึ่ง
5. การระลึกได้ (Recall Phase) ขั้นนี้เป็นการนำเอาสิ่งที่เรียนไปแล้ว และเก็บเอาไว้นั้นออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

6. การสรุปหลักการ (Generalization Phase) ขั้นนี้เป็นความสามารถใช้สิ่งที่เรียนรู้แล้วไปประยุกต์กับสิ่งเร้าใหม่ที่ประสบ

7. การลงมือปฏิบัติ (Performance Phase) เป็นการแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเรียนรู้

8. การสร้างผลย้อนกลับ (Feedback Phase) ขั้นนี้ให้ผู้เรียนสร้างผลการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่ากระบวนการเรียนรู้จะมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียน คือในขั้นตอนที่ 3 ที่ผู้เรียนจะต้องปรุงแต่งสิ่งที่เรียนรู้ไว้ในความจำและขั้นตอนที่ 4 ที่จะต้องเก็บสะสมไว้ในความจำช่วงเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นได้นำเอาสิ่งที่เก็บไว้ออกมาใช้ สิ่งที่น่าออกมาใช้ คือ ความคงทนในการเรียนรู้ที่เหลืออยู่ในความจำนั่นเอง

สรุปได้ว่า ขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้เริ่มต้นจากการจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการอยากที่จะเรียน ทำความเข้าใจ การเรียนรู้ไว้เป็นความจำ สะสมสิ่งเร้าไว้เป็นความจำ นำเอาสิ่งที่สะสมไว้ออกมาใช้ สรุปหลักการ การลงมือปฏิบัติและการสร้างผลย้อนกลับตามลำดับ

#### 6.4 กระบวนการพื้นฐานของความจำ (Basic Memory Processes)

นักการศึกษาได้กล่าวถึงกระบวนการพื้นฐานของความจำไว้ ดังนี้

ศิริศิลป์ จุราภาชนัน (2539 : 61) ได้ให้ความหมายของความจำไว้ ดังนี้

1. การจำ คือ การที่ร่างกายสามารถที่จะคงแสดงอาการพฤติกรรมที่เคยเรียนมาแล้ว หลังจากที่ได้ทอดทิ้งไประยะหนึ่งโดยไม่ได้กระทำหรือแสดงอาการนั้นออกมา

2. การจำ คือ การสร้างระบบความรู้ขึ้นใหม่ หลังจากที่ได้เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งไปแล้ว

3. การจำ คือ การที่บุคคลเก็บเอาประสบการณ์ที่เคยพบเห็นมาเก็บไว้ในจิตใจ เพื่อใช้สำหรับเหตุการณ์ในอนาคต

4. การจำ คือ การนำส่วนการตอบสนองที่เกิดจากการเรียนรู้มาแล้วออกมาให้เห็นอีกในปัจจุบัน

5. การจำ คือ กระบวนการสมองที่เก็บเอาสิ่งที่ได้รู้ไว้และสามารถที่จะนำออกมาใช้ในสถานการณ์ที่จำเป็น

อนุพันธ์ ราศี (2541 : 25) ได้ให้ความหมายของการจำไว้ว่าการจำ คือ ความสามารถที่จะจดจำหรือย้อนระลึกถึงความรู้ ที่ได้เรียนมาก่อนแล้วหลังจากที่ได้ทอดทิ้งไว้ชั่วระยะหนึ่ง

สุรางค์ ไควตระกูล (2545 : 250) ได้ให้ความหมายของการจำไว้ว่าการจำ คือ ความสามารถที่จะเก็บสิ่งที่เรียนรู้ไว้ได้เป็นเวลานานและสามารถค้นคว้ามาใช้ได้หรือระลึกได้

ส่งเสริมและคิดค้นหาวิธีที่จะให้ผู้เรียนจำได้นานๆ ได้พยายามหารูปแบบและวิธีการต่างๆ ให้มีการจดจำในสิ่งที่เรียนรู้ได้นานที่สุดหรือจดจำได้ตลอดไป แต่สิ่งที่เน้นการศึกษาและนักจิตวิทยาไม่เห็นด้วยคือการสอนให้ผู้เรียนท่องจำโดยไม่เกิดความเข้าใจปัญหาสำคัญของการเรียนรู้ คือ เรื่องของการจำและการลืมเพราะทุกครั้งที่มีการเรียนรู้ก็ย่อมจะมีการจำได้บางส่วน ลืมไปบางส่วน หรือไม่ก็จำไม่ได้ทั้งหมด ดังนั้น ในการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน จึงมักจะมีการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ร่วมอยู่ด้วย ได้มีผู้ให้ความหมายและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

แก้วตา คณะวรรณ (2524 : 59-60) ได้กล่าวถึงสาเหตุการลืมน่าเมื่อผู้เรียนรู้สิ่งใดแล้ว ปรากฏว่าการเรียนนั้น ไม่ได้คงที่ตลอดไป สาเหตุที่ทำให้ลืม คือ

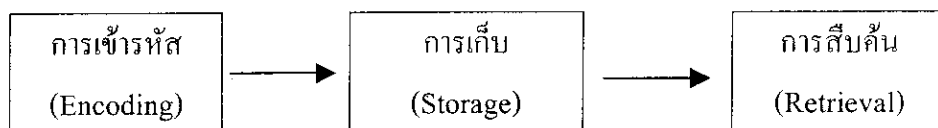
1. เกิดการเลือนหายไปเพราะไม่ได้ใช้
2. เกิดการบิดเบือนร่องรอยความจำ
3. เกิดการยับยั้งการเรียนรู้
4. เกิดแรงจูงใจที่จะลืมการปลูกฝังหรือส่งเสริมให้เด็กมีความจำดี

ประสาธ อิศรปริศา (2533 : 13) ได้สรุปผลการทดลองของ เอ็บบิงเฮาส์ (Herman Ebbinghaus) ที่ศึกษาว่าการลืมเกี่ยวข้องกับเวลาที่ผ่านไปอย่างไร เกิดขึ้นเร็วหรือช้ามากหรือน้อย เป็นสัดส่วนกับเวลาโดยสรุปได้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ช่วงเวลาที่ผ่านไป ความจำที่เหลืออยู่และการจำสูญเนื่องจากการลืม

ช่วงเวลาที่ผ่านไป	ความจำที่เหลืออยู่ (ร้อยละ)	ความจำสูญเนื่องจากการลืม (ร้อยละ)
20 นาที	50	42
1 ชั่วโมง	44	56
9 ชั่วโมง	36	64
24 ชั่วโมง	34	66
2 วัน	31	69
6 โมง	27	73
15 วัน	25	75
30 วัน	21	79

สวรงค์ โคว์ตระกูล (2545 : 250) ได้กล่าวไว้ว่า นักจิตวิทยาที่ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ กระบวนการพื้นฐานของความจำ (Information Processing) ได้แบ่งความจำออกเป็นความจำระยะสั้น (Short term memory) และความจำระยะยาว (Long term memory) ได้อธิบายกระบวนการพื้นฐานของความจำ ดังแผนภูมิที่ 5



แผนภูมิที่ 5 กระบวนการพื้นฐานของความจำ

### 6.5 ระบบความจำของมนุษย์

ความจำ (Memory) เป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive processes) ความจำมีผลต่อการตั้งใจรับรู้ การรู้ การเรียน การใช้ภาษา การสร้างมโนทัศน์ การแก้ปัญหาการใช้เหตุผล และการตัดสินใจ ในระบบความจำของมนุษย์แบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1. ความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory memory) หมายถึง ความจำระบบสัมผัส หลังจากการเสนอสิ่งเร้าได้สิ้นสุดลง ความจำระบบสัมผัส เป็นความจำที่มีระยะสั้นมาก โดยเฉลี่ยประมาณ 1 วินาที ความจำในระยะนี้เป็นความจำที่ยังไม่ได้ตีความ ประกอบด้วยความจำประเภทต่าง ๆ ได้แก่ การจำภาพติดตา จำเสียงก้องหู จำการกระทำ การลิ้มในระบบความจำการรู้สึกสัมผัสนี้เกิดขึ้นได้โดยกระบวนการเลื่อนหายของรอยความจำและการรบกวน

2. ความจำระยะสั้น (Short term memory) เป็นความจำหลังจากที่ได้รับการตีความ จึงเกิดการเรียนรู้และจะอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการทำงานชั่วคราว เพื่อใช้ให้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่นั้น ความจำในระยะนี้เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง โดยมีการเข้ารหัสหรือเป็นการแปลงสาร จากลักษณะหนึ่งไปแฝงไว้ในสารอีกลักษณะหนึ่ง ซึ่งมีการเข้ารหัสเป็นภาพเป็นเสียงและเป็นความหมายการลิ้มในระบบนี้เกิดจากการถูกรบกวน แต่ถ้ามืดเวลาทบทวนนาน ๆ ก็คงสารหรือรอยความจำในระบบไว้ได้นาน และทำให้สารเข้าไปเก็บในระบบความจำระยะยาวได้มากขึ้น ประโยชน์ของการจำระยะสั้น คือ การช่วยให้ข้อมูลที่รับเข้ามาเดิมยังคงอยู่ต่อไปได้ระยะหนึ่ง จนกระทั่งเราสามารถรับรู้ข้อมูลที่เข้ามาใหม่ได้โดยตลอด และตีความหมายได้ เช่น เมื่อเราฟังคำแรกของประโยคเรายังจับใจความและตีความไม่ได้ แต่เมื่อเราฟังคำต่อ ๆ ไปจนกระทั่งจบประโยคจึงจะเข้าใจความหมายได้ การที่ข้อมูลเก็บไว้ได้ใน

ความจำระยะสั้นเพียงช่วงเวลาสั้นๆนั้นเป็นสิ่งที่ดี ทำให้เราสามารถรับข้อมูลใหม่เข้ามาแทนที่ได้ หากข้อมูลเก่ายังคงค้าง อยู่ นานเกินไปอาจจะเป็นการรบกวนการเรียนรู้และตั้งใจรับรู้ในขณะนั้น เพราะย่อมต้องการที่จะเอาใจใส่ต่องาน ในขณะที่นั้นมากกว่าที่จะให้ข้อมูลเดิม ซึ่งไม่มีประโยชน์มากีดขวางอยู่

3. ความจำระยะยาว (Long term memory) เป็นระบบความจำที่เก็บสิ่งที่เรียนรู้หรือรับรู้อย่างถาวร โดยจะมีการคงอยู่ของสิ่งที่เรียนรู้ได้นานกว่า 30 วินาทีขึ้นไป เราจะไม่รู้สึกรู้สึกลงในสิ่งที่จำอยู่ในความจำระยะยาว แต่เมื่อต้องการใช้หรือมีสิ่งเร้ามาสะกิดใจก็สามารถรู้ฟื้นขึ้นมาได้ เช่น การจำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อหลายชั่วโมงหลายวันหรือหลายปีก่อนได้ ความคงทนในการเรียนรู้จัดเป็นความจำระยะยาวจะอยู่ในรูปของถ้อยคำ ภาพและความหมายสิ่งต่างๆ ที่ผ่านเข้าไปในระบบความจำระยะยาวเป็นสิ่งที่ผ่านเข้ามาในระบบความจำระยะสั้น ถ้าถ่ายทอดไปอยู่ในระบบความจำระยะยาวได้ ซึ่งผิดกับบางสิ่งบางอย่างที่ผู้เรียนไม่สนใจจดจำ เมื่อผ่านเข้ามาในระบบความจำระยะสั้นแล้วก็เลือนหายไป นักจิตวิทยาพบว่าในความจำระยะยาวนั้น คนเราใช้รหัสหลายชนิดในการจำ รหัสที่สำคัญคือ รหัสความหมาย (Somatic code) และรหัสภาพติดตา (Visual code) หรือภาพเหตุการณ์

## 7. คุณลักษณะพัฒนาการของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย (อายุ 9 -12 ปี)

นักการศึกษาได้กล่าวถึงคุณลักษณะพัฒนาการของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย (อายุ 9 -12 ปี) ไว้ ดังนี้

เสริมเกียรติ พรหมผุย (2544 : 144) ได้กล่าวว่า พัฒนาการเด็กตอนปลายอยู่ในช่วงประมาณ 7 ปีถึง 11 ปีเต็มอย่างเข้า 12 ปี ซึ่งเป็นวัยเข้าเรียนระดับประถมศึกษาเด็กวัยนี้มีร่างกายกำลังเจริญเติบโต มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ จากประสบการณ์ของตนเองจากบุคคลและสื่อต่างๆ จึงช่างซักซังถามและชอบลองทำสิ่งที่ท้าทายความสามารถ ต้องการเพื่อเล่นเป็นกลุ่มชอบแข่งขันออกกำลังและแสดงออกในรูปแบบต่างๆ ต้องการให้ผู้อื่นสนใจชอบการยกย่องชมเชย

พรรณี ชูทัยเจนจิต (2545 : 122 - 137) ได้กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนของพัฒนาการทางด้านจิตสังคม (Psychosocial) ความรู้ความเข้าใจ (Cognitive) และพัฒนาการทางจริยธรรม (Moral development) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการแสดงพฤติกรรมในด้านของคุณลักษณะพัฒนาการของนักเรียนในระดับอายุต่างๆ ทั้งทางด้านร่างกาย สังคม อารมณ์และสติปัญญาในทุกระดับชั้นเป็นสิ่งสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อการทำงานของทั้งสิ้น

คุณลักษณะของพัฒนาการในระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อายุ 9-12 ปี) มีดังต่อไปนี้

พัฒนาการทางจิต - สังคม (Psychosocial development) อยู่ในขั้น Industry VS. Inferiority ความขยันหมั่นเพียร - ความต่ำต้อย สิ่งสำคัญคือกระตุ้นให้ทำงานที่เป็นประโยชน์ ต่อสังคมโดยส่วนรวมพยายามลดการเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนที่ดีที่สุดกับแย่ที่สุด

พัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ (Cognitive development) อยู่ในขั้น Concrete Operation เริ่มจะเข้าสู่ขั้น Formal Operation เด็กบางคนในระดับประถมศึกษาตอนปลาย มีความสามารถที่เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมแต่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังแก้ปัญหาในลักษณะที่เป็น รูปธรรม

พัฒนาการทางจริยธรรม (Moral development) พัฒนาจาก Preconvention ไปสู่ Convention สามารถทำตามกฎเกณฑ์ของสังคมเพื่อให้ได้รับการยอมรับว่าเป็น “เด็กดี”

สิ่งที่พึงจดจำเกี่ยวกับคุณลักษณะต่างๆ ไป คือ ความกระตือรือร้นที่จะเรียนลดลง ถ้าสิ่งที่จะเรียนไม่มีอะไรแปลกใหม่ น่าสนใจ จะเริ่มสนใจกับวิชาทักษะวัยนี้จะเริ่มเห็นความแตกต่างได้ชัดเจนระหว่างนักเรียนที่เรียนเร็วและเรียนช้าในวิชาทักษะเริ่มเข้าสู่วัยรุ่นมีความตระหนักถึงบทบาททางเพศลักษณะพัฒนาการทางด้านต่างๆ มีดังนี้

### 7.1 ลักษณะพัฒนาการทางด้านร่างกาย

นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายมีพัฒนาการทางด้านร่างกาย ดังนี้

7.1.1 โดยทั่วไปเด็กหญิงวัยนี้เติบโตเร็วกว่าผู้ชาย จึงเห็นว่าเด็กหญิงอายุ 11-14 ปี มักสูงและหนักกว่าเด็กชาย ดังนั้น จะเห็นได้ว่าเด็กหญิงในชั้นเดียวกันมีขนาดตัวต่างกันมาก เด็กหญิงมีความคิดว่าผู้หญิงจะต้องเล็กบอบบาง ซื่ออายุ อาจจะรู้สึกไม่สบายใจ ดังนั้นครูควรอธิบายให้ฟังว่าเด็กชายจะโตทันในไม่ช้าจะทำให้เด็กหญิงเหล่านี้สบายใจขึ้น

7.1.2 เด็กหญิงส่วนใหญ่ย่างเข้าสู่วัยสาว รูปร่างเปลี่ยนไป มีความสนใจเรื่องเพศมากขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงนี้รวดเร็วมาก เด็กต้องมีการปรับตัวทั้งด้านร่างกายและจิตใจ เด็กจะเป็นกังวลในขณะเดียวกันมีความอยากรู้อยากเห็นสูง จึงควรให้คำแนะนำทางเพศอย่างตรงไปตรงมา ซึ่งควรให้สอดคล้องกับนโยบายของโรงเรียน เช่น บางโรงเรียนไม่ยอมให้พูดเรื่องเพศในชั้นเรียนหรือเป็นพิธีการหรือถ้าท่านไม่สะดวกใจที่จะอธิบายให้เด็กฟังก็อาจจะใช้ภาพยนตร์หรือบทความ ซึ่งมีอยู่ไม่น้อยแทนได้หรืออาจจะขอให้พยาบาลประจำโรงเรียนทำหน้าที่นี้ก็ได้

7.1.3 เด็กมีความสามารถทำงานละเอียดได้ดีขึ้น ดังนั้นจึงให้งานที่ใช้วัตถุเล็กๆ ไปได้ จะเห็นว่าศิลปกรรม หัตถกรรมต่างๆ รวมทั้งการดนตรีได้รับความนิยมนักควรรเริ่มสนับสนุน งานด้านนี้ เช่น การวาดรูป ระบายสี สร้างแบบจำลอง ทำเครื่องปั้นดินเผาเพื่อช่วยให้เด็กใช้มือได้ดีขึ้น ถ้าจะช่วยให้มีการทำแบบใช้ความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่การลอกเลียนแบบก็จะดีมาก ครูอาจสนับสนุนการดนตรีด้วยการจัดให้นักเรียนมีโอกาสเล่นดนตรีในสถานที่ที่จัดไว้ก็ได้

7.1.4 โดยปกติ เด็กจะแข็งแรงขึ้นมากกว่าแต่ก่อน แต่มักจะมีท่าที่ไม่ใคร่สุขภาพ มีการโยกแก้อ เป็นต้น ครูอาจจะช่วยโดยการเตือนอย่างเป็นกันเอง ก่อนเริ่มเรียนให้นั่งตัวตรง สำหรับเรื่องการโยกแก้อาจให้นักเรียนยืนข้างแก้อี๊สัก 10 นาที ก่อนจะนั่งเพื่อเป็นการเตือนตนเอง

7.1.5 การเจริญเติบโตของกระดูกยังไม่สมบูรณ์ จึงไม่สามารถรับน้ำหนักได้มาก ถ้าเห็นว่าเด็กชายไม่ยอมทำอะไรที่ต้องออกแรงมากๆ เช่น การชกต่อยควรแนะนำให้เล่นสิ่งที่ไม่เกินความสามารถ

7.1.6 เด็กชายชอบเล่นรุนแรง ซึ่งอาจจะทำให้เกิดบาดเจ็บ เช่น การชกต่อยควรปล่อยให้เล่น ถ้าเห็นว่าไม่เกินกำลังและไม่เป็นอันตราย นอกจากในเวลาเรียนหรือเมื่อเริ่มจะเป็นอันตราย แต่บางครั้งเด็กชายอาจต้องการแสดงถึงความเป็นชายในทางผิดๆ เช่น แข่งขัน กลั่นลมหายใจ ครูควรอธิบายให้ฟังล่วงหน้าถึงอันตรายของการกระทำดังกล่าว เพราะเด็กอาจจะไปทำที่อื่น ควรชักจูงให้เด็กชายแสดงความสามารถในด้านกีฬา

สรุปได้ว่า นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายมีพัฒนาการทางด้านร่างกาย คือ เด็กหญิงจะเจริญเติบโตเร็วกว่าเด็กชายในวัยเดียวกัน มีความอยากรู้อยากเห็น เด็กหญิงชอบงานละเอียดมากกว่าเด็กชาย เด็กชายชอบเล่นแบบรุนแรง ครูควรแนะนำและสนับสนุนให้นักเรียนแสดงความสามารถออกมาในทางสร้างสรรค์

## 7.2 ลักษณะพัฒนาการทางด้านสังคม

นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายมีพัฒนาการทางด้านสังคม ดังนี้

7.2.1 เพื่อนในกลุ่มมีอิทธิพลกับความประพฤติของเด็กมาก เด็กต้องการเป็นคนดังในหมู่เพื่อนมากกว่าจะเชื่อฟังผู้ใหญ่ เมื่อเด็กในชั้นประถมศึกษาตอนต้นจะทำตามผู้ใหญ่บอกแต่ระยะนี้กลับจะเอาใจเพื่อนมากกว่า เด็กบางคนโดยเฉพาะเด็กชาย อาจจะพยายามทำตัวให้เด่น โดยการขัดคำสังครู

1) เด็กอาจจะจัดตั้งกลุ่มของตนซึ่งประกอบด้วยทั้งเด็กชายและเด็กหญิงจัดทำกิจกรรมต่างๆ นอกโรงเรียนอาจจะมีการขัดแย้งกันระหว่างกลุ่มซึ่งจะมารบกวนชั้นเรียนได้บ้าง



เช่น การส่งโน้ตว่ากันในชั้นจะแก้ไขได้ด้วยการจัดเอาคนในกลุ่มที่ขัดแย้งกันเข้ามาทำงานร่วมกัน อาจจะต้องมีการควบคุมอย่างใกล้ชิดในระยะวันสองวันแรก

2) เด็กวัยนี้มักชอบทำผิดจากแบบแผนของสังคม เช่น การขโมยของจากร้าน ในบางกรณีการกระทำเช่นนี้เป็นเพียงความต้องการที่จะท้าทายกับกฎข้อบังคับต่างๆ เพราะเด็กในวัยนี้ต้องการเป็นอิสระ ถ้าครูพบปัญหาขโมยหรือพบว่าเด็กบางคอมอยากโต้แย้งควรคิดเสมอว่าเขากำลังอยู่ในวัยที่ต้องการอิสระควรให้ความเข้าใจมากกว่าการลงโทษ

7.2.2 ความสนใจของเด็กหญิงและเด็กชายแตกต่างกันมาก อาจจะมีการโต้เถียงแข่งขันกันทั้งในด้านการเรียนและการเล่นกีฬาที่เป็นดังนี้ เพราะเด็กเริ่มสังเกตเห็นว่าสังคมกำหนดบทบาทของเด็กหญิงและเด็กชายต่างกัน เด็กชายมักว่าเด็กหญิงต่างๆ เนื่องจากเด็กหญิงมักเรียนได้ดีกว่า ครูควรหลีกเลี่ยงการแข่งขันระหว่างเด็กหญิงกับเด็กชาย

7.2.3 การกีฬาที่เล่นเป็นทีมได้รับความนิยมมากขึ้นมีความรักพวกพ้องมากขึ้น ครูควรชักจูงให้มีการเล่นร่วมกันซึ่งเป็นการแบ่งพวกแปลกๆ ไปกว่าที่จำเจอยู่ อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีความรู้สึกอยากรวมกลุ่มมาก ครูอาจจะต้องจัดกีฬาที่ไม่มีการเปลี่ยนสมาชิกในกลุ่มบ่อยนัก

7.2.4 การตีใจแบบการนิยมคนเก่งจะพบได้เสมออาจจะมีการตีใจครูหรือนักกีฬาเป็นต้น ครูควรพยายามลดความซาบซึ้งที่นักเรียนมีต่อตนเอง โดยการแสดงให้เห็นว่าครูมีความผูกพันของครูอยู่แล้ว เช่น การพูดถึงสามี ลูกหรือคู่รักของตน แต่ควรนึกเสมอว่าเด็กอาจถือความนิยมนี้เป็นเรื่องจริงจังมาก จึงไม่ควรทำเป็นเรื่องตลกซึ่งจะทำให้เป็นผลเสียได้

สรุปได้ว่า นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายมีพัฒนาการทางด้านสังคม โดยเพื่อนในกลุ่มมีอิทธิพลกับความประพฤติของเด็กมาก เด็กต้องการเป็นคนดังในหมู่เพื่อนมากกว่า จะเชื่อฟังผู้ใหญ่ ชอบเอาใจเพื่อนเด็กชายจะพยายามทำตัวให้เด่นโดยการขัดคำสั่งครู เด็กชายมักว่าเด็กหญิง แต่เด็กหญิงมักเรียนได้ดีกว่า ความรักพวกพ้องมากขึ้นและนิยมคนเก่ง

### 7.3 ลักษณะพัฒนาการทางด้านอารมณ์

นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายมีพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ดังนี้

7.3.1 ความขัดแย้งระหว่างข้อตกลงของกลุ่มและกฎของผู้ใหญ่ทำให้เกิดปัญหา ซึ่งอาจรวมทั้งปัญหาสุขภาพจิต ถ้าครูวางระเบียบวินัยในการปกครองชั้นอย่างเหมาะสม และยุติธรรมแล้วพฤติกรรมขัดแย้งเหล่านี้จะไม่เกิดขึ้น นอกจากนั้นการเปิดโอกาสให้เด็กตั้งกฎเกณฑ์เกี่ยวกับระเบียบวินัยในห้องเรียนเองก็เป็นอีกหนทางหนึ่งที่สามารถลดความขัดแย้งเหล่านี้ได้

แต่ถ้าครูพยายามทำอย่างดีแล้วปรากฏว่ายังมีปัญหาร้ายแรงเกิดขึ้น ครูจะต้องทำความเข้าใจว่าเด็กในวัยนี้ต้องการยอมรับจากกลุ่ม ฉะนั้นครูควรให้ความสนใจใส่ใจให้การยอมรับเด็กประเภทนี้ซึ่งอาจช่วยลดเหตุการณ์ที่อาจร้ายแรงลงไปได้

7.3.2 เด็กในวัยนี้สามารถยอมรับกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติตัวมองทุกสิ่งทุกอย่างกว้างขวาง มีเหตุผล สามารถมองเห็นความที่ควรเป็นไปได้หรือเป็นไปได้ มองเห็นความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกัน ความคิดเห็นเกี่ยวกับศีลธรรมจรรยาอยู่ในลักษณะที่เบี่ยงเอน เรียกว่า “moral relativist” มิได้ถือความคิดเห็นของตนเองเป็นใหญ่ดังนี้ เช่น วัลตันคืออะไร ถูกก็ต้องเป็นถูก อะไรผิดก็ต้องผิด ช่วงนี้รู้จักพิจารณาสิ่งต่างๆ ด้วยใจเป็นธรรมมากขึ้น

ดังนั้นในการสอน เพื่อพัฒนาความคิดเกี่ยวกับจริยธรรมต่างๆ การให้เด็กร่วมแสดงความคิดเห็นจะได้ประโยชน์มากกว่าการท่องจำ เช่น ครูอาจให้เด็กอภิปรายแสดงความคิดเห็นว่าทำไมเมื่อพบกระเป๋าสตางค์ตกอยู่จึงต้องนำไปคืนเจ้าของ โดยวิธีนี้จะได้ประโยชน์มากกว่า การที่ครูให้เด็กท่องจำว่า “ความซื่อสัตย์ เป็นสิ่งที่ดีที่สุด” ดังนั้น ไม่ว่าจะสอนค่านิยมใด ๆ เช่น ความเกรงใจความยุติธรรม ฯลฯ ก็จะใช้วิธีการเช่นนี้ งานพัฒนาการ (Development task) เกี่ยวกับเรื่องอารมณ์ เด็กในชั้นประถมศึกษาควรเรียนรู้ในสิ่งที่จะยอมรับข้อขัดแย้งต่างๆ กับผู้ที่มีอำนาจเหนือกว่า

สรุปได้ว่า นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายมีพัฒนาการทางด้านอารมณ์ มีความขัดแย้งระหว่างข้อตกลงของกลุ่มและกฎของผู้ใหญ่ ยอมรับกฎเกณฑ์อย่างมีเหตุผล และรู้จักพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ด้วยใจเป็นธรรมมากขึ้น

#### 7.4 ลักษณะพัฒนาการทางด้านสติปัญญา

นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายมีพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ดังนี้

7.4.1 ในระดับประถมศึกษา เด็กในวัยนี้มีความอยากรู้อยากเห็นในทุกๆ เรื่อง ชอบสะสมของมากมายและจะสนใจสิ่งของชั่วคราวเวลาสั้น จะเห็นว่าเด็กจะทิ้งของอย่างหนึ่งไปเล่นอีกอย่างหนึ่ง ครูควรใช้ลักษณะเด่นอันนี้ให้เป็นประโยชน์โดยการกระตุ้นให้เด็กหาคำตอบในเรื่องต่างๆ ด้วยตนเองแทนการป้อนให้ และควรทำบ่อยๆ ถ้าเด็กอายุหรือไม่กล้าครูอาจพูดว่า “ทำไมหนูจึงไม่ลองหาคำตอบด้วยตนเองดูล่ะ” แต่บางครั้งวิธีนี้ก็ไม่ได้ผลแทนที่จะกระตุ้นให้เด็กสนใจกลับทำให้เด็กลดความสนใจลง ในกรณีที่ครูไม่สามารถตอบคำถามของเด็กได้ ครูไม่ควรขู่หรือดุเด็ก เพราะเด็กจะเสื่อมศรัทธาครูต่อการที่ครูพยายามปกปิดความไม่รู้เหล่านั้นด้วยการดูเพราะเด็กคงไม่หวังว่าครูจะรู้ทุกอย่างเช่นเดียวกัน และในกรณีที่เด็กรู้เรื่องเหล่านี้ดีกว่าครู ครูควรสนับสนุนและกระตุ้นให้เล่าให้เพื่อนๆ ในชั้นฟังดีกว่า

การที่เด็กเปลี่ยนความสนใจจากเรื่องหนึ่งไปสู่อีกเรื่องหนึ่งเป็นเรื่องธรรมดาไม่ได้หมายความว่า เด็กมีความคิดสับสนและครูไม่ควรบังคับเด็กให้ทำในเรื่องที่เด็กไม่สนใจแล้ว ครูควรให้เด็กทำกิจกรรมหลายอย่างแล้วให้เขาเลือกเองว่าชอบทำกิจกรรมใดมากที่สุดถ้าเขาถูกบังคับให้ทำกิจกรรมที่เขาไม่ชอบทำแล้วต่อไปเขาจะพาลไม่ทำกิจกรรมหรืองานชิ้นต่อไป ด้วย การสอนให้เด็กรู้จักพากเพียรพยายามก็เป็นสิ่งที่ดีแต่ครูต้องมีวิธีการ คือคอยสนับสนุนให้กำลังใจเขาทำงานนั้นๆ ให้ได้ดีที่สุด โดยที่เขาไม่รู้สึกรู้สึว่าเป็นการบังคับ

7.4.2 เด็กในระดับประถมศึกษาส่วนใหญ่มักจะตั้งความหวังในการทำงานสูงและความต้องการทำให้ได้ผลสมบูรณ์ที่สุด ดังนั้น จึงพบบ่อยๆ ว่าเมื่อตนเองไม่มีความสามารถทำได้ตามที่หวังไว้จะเกิดความคับข้องใจความไม่สมหวังและรู้สึกอับอายด้วย แน่ใจที่สุดสิ่งที่ครูมุ่งหวัง คือ การสนับสนุนให้เด็กแต่ละคนทำกิจกรรมให้ดีที่สุดและมีบ่อยๆ ที่เขาสามารถทำได้ดีกว่าที่ครูหรือตัวเองคาดคิดไว้เสียอีก แต่ถ้าเด็กตั้งความหวังในการเรียนสูงเกินกว่าที่เขาจะทำได้เขาก็จะผิดหวังเมื่อไม่ได้ตามที่ตั้งใจไว้ ดังนั้น วิธีที่ดีที่สุดในการสอนให้เด็กพัฒนาไปถึงความสามารถอย่างแท้จริงของเขา คือ ให้เขาเริ่มทำตั้งแต่สิ่งมีที่ง่ายๆ ไปก่อนแล้วค่อยๆ ยากขึ้นเรื่อยๆ ในการทำอย่างนี้ เด็กจะรู้ความสามารถของตัวเองด้วยและมีโอกาสประสบความสำเร็จด้วย ดังนั้น แม้ว่าเขาจะไม่สามารถทำงานได้ถึงระดับสูงตามที่คาดหวังไว้เด็กจะยอมรับความล้มเหลวนี้ด้วยเหตุผล เนื่องจากเขามีความสามารถจำกัดเพียงเท่านั้น ในกรณีที่ครูสงสัยว่าการตั้งความหวังไว้สูงมากของเด็กเนื่องมาจากแรงผลักดันทางบ้าน ครูซึ่งมีบทบาทสำคัญหรือนักจิตวิทยาประจำโรงเรียนควรรหาโอกาสปรับความเข้าใจกับผู้ปกครองของเด็กเกี่ยวกับเรื่องนี้

7.4.3 เด็กในระดับประถมศึกษาต้องการความเป็นอิสระ แต่ในลักษณะเดียวกันก็ต้องการความช่วยเหลือ สนับสนุน และการแนะนำทาง ซึ่งลักษณะเหล่านี้เมื่อประกอบกันแล้วอาจทำให้เกิดพฤติกรรมที่ไม่เป็นระเบียบ ไม่เหมาะสมและเมื่อเป็นเช่นนี้ ผู้เป็นครูควรมีความอดทนและพยายามเข้าใจให้มากที่สุด

7.4.4 งานพัฒนาการ (Developmental Tasks) ด้านสติปัญญาเด็กระดับประถมศึกษาควรเรียนรู้สิ่งเหล่านี้

- 1) มีความพากเพียรพยายามที่จะเรียนให้สำเร็จ
- 2) ทำงานด้วยตนเองโดยปราศจากคำแนะนำจากครู
- 3) มีความพึงพอใจในการหาความรู้
- 4) พัฒนาความสนใจของตัวเองอยู่เสมอ

สรุปได้ว่า นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายมีพัฒนาการทางด้านสติปัญญา เด็กในวัยนี้มีความอยากรู้อยากเห็นในทุกๆ เรื่องชอบสะสมของมากมายและจะสนใจสิ่งของ ชั่วระยะเวลาสั้น ชอบตั้งความหวังในการทำงานสูงและความต้องการทำให้ได้ผลสมบูรณ์ที่สุด ต้องการความช่วยเหลือ สนับสนุน และการแนะนำ

## 8. สภาพทั่วไปของโรงเรียนอนุบาลพรเจริญ

### 8.1 ประวัติของโรงเรียน

โรงเรียนอนุบาลพรเจริญตั้งอยู่เลขที่ 137 หมู่ที่ 10 ตำบลพรเจริญ อำเภอพรเจริญ จังหวัดหนองคาย ก่อตั้งเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2516 นำโดยนายคำไพ ตาระบัติ ร่วมกับชาวบ้านสามแยก บ้านสมสะอาด บ้านเอือค บ้านเอราวัณ สร้างอาคารเรียนชั่วคราวขึ้นมา 1 หลังและตั้งชื่อโรงเรียนว่า “โรงเรียนบ้านสามแยกเจริญราษฎร์” ซึ่งมีนายสุรศักดิ์ แก้วจินดา เป็นครูใหญ่คนแรก เปิดทำการสอนครั้งแรกมีนักเรียน จำนวน 339 คน ครู 4 คน และผู้ช่วยครู 1 คน

ต่อมาสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดหนองคายได้คัดเลือกโรงเรียนบ้านสามแยก ให้เข้าร่วมโครงการเครือข่ายสหวิทยาเขตและเปลี่ยนชื่อเป็น “โรงเรียนอนุบาลพรเจริญ” เมื่อวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และได้มีการพัฒนาในทุกๆ ด้านมาเป็นลำดับจนได้รับรางวัล เกียรติยศหลายรางวัล

ปัจจุบันโรงเรียนอนุบาลพรเจริญตั้งอยู่ในเขตเทศบาลตำบลพรเจริญ เปิดทำการสอน 2 ระดับ คือ ระดับก่อนประถมศึกษา (ชั้นอนุบาล 1 และ 2) และระดับประถมศึกษา มีห้องเรียน รวม 22 ห้องเรียน โดยมีนายวิระ กองบุตร เป็นผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียน และมีรอง ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียน จำนวน 1 คน มีข้าราชการครูสายผู้สอนจำนวน 26 คน นักการภารโรง 1 คน นักเรียนทั้งสิ้น 642 คน อาคารเรียน 4 หลัง มีโรงฝึกงาน จำนวน 2 หลัง หอประชุมอาคารอเนกประสงค์ แบบ 206/23 จำนวน 1 หลัง บ้านพักครูเดี่ยว จำนวน 6 หลัง และบ้านพักครูเรือนแถว 1 หลัง มีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 ห้องและมีเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน 20 เครื่อง

### 8.2 ปรัชญาและคำขวัญของโรงเรียน

8.2.1 ปรัชญาของโรงเรียนอนุบาลพรเจริญ มีดังนี้ “วิชาการก้าวหน้า คุณธรรม ก้าวไกล วินัยก้าวหน้า พัฒนาชุมชน”

8.2.2 คำขวัญของโรงเรียนอนุบาลพรเจริญ มีดังนี้ “เรียนดี กีฬาเด่น เน้นวินัย ใฝ่คุณธรรม นำชุมชน”

### 8.3 นโยบายของโรงเรียน

โรงเรียนอนุบาลพรเจริญมีนโยบาย ดังนี้

8.3.1 ด้านการบริหารงานวิชาการ ปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนให้เป็นที่ไปตามหลักสูตร ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยทุกกลุ่มประสบการณ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 อัตราการเข้าชั้นไม่เกินร้อยละ 1.0 และเร่งรัดงานประกันคุณภาพการศึกษา

8.3.2 ด้านการบริหารงานบุคคล บุคลากรทุกคนมีประสิทธิภาพมีขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน มีวินัย มีความก้าวหน้าและมั่นคงในวิชาชีพและได้รับการส่งเสริมให้มีความประพฤติตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครูและมาตรฐานการเรียนการสอน

8.3.3 ด้านการบริหารงบประมาณ จัดเก็บเอกสารได้อย่างเป็นระบบ สะดวกในการใช้งาน ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบของทางราชการ เบิกจ่ายอย่างรัดกุมและประหยัด มีการรักษาความปลอดภัยในสถานที่ราชการอย่างเคร่งครัด

8.3.4 ด้านการบริหารงานทั่วไป เกณฑ์เด็กเข้าเรียนได้ครบร้อยละ 10 ปลูกฝังความมีระเบียบวินัยความรับผิดชอบและประพฤติตนเป็นคนดี นักเรียนได้รับการส่งเสริมด้านสุขภาพมีพลานามัยสมบูรณ์แข็งแรง มีความรับผิดชอบในการรักษาความสะอาด เร่งรัด การประกันโอกาสทางการศึกษา และการประกันความปลอดภัยแก่นักเรียน อาคารสถานที่สะอาดร่มรื่น เรียบร้อย สวยงาม บริการด้านอาคารสถานที่แก่ชุมชนปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เป็นแหล่งการเรียนรู้สำหรับนักเรียน สร้างความสัมพันธ์อันดีกับชุมชนและท้องถิ่น ส่งเสริมและมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมของชุมชน

### 8.4 ที่ตั้งของโรงเรียน

โรงเรียนอนุบาลพรเจริญตั้งอยู่ในเขตเทศบาลตำบลพรเจริญ เลขที่ 137 หมู่ที่ 10 ตำบลพรเจริญ อำเภอพรเจริญ จังหวัดหนองคาย โทร. 0-4248-7038

### 8.5 หมู่บ้านในเขตบริการของโรงเรียน

มีหมู่บ้านในเขตบริการ จำนวน 7 หมู่บ้าน คือ บ้านสามแยก, บ้านสามสะอาด, บ้านเอือด, บ้านเอราวัณ, บ้านน้อยเศรษฐี, บ้านแก้วสมบูรณ์และบ้านพรเจริญ ผู้ปกครองของนักเรียนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนาข้าว ค้าขาย ปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์

## 9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 9.1 งานวิจัยในประเทศ

สุวิทย์ กิริยะ (2542 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสุขศึกษาเรื่อง โรคเอดส์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสุขศึกษาเรื่อง โรคเอดส์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร มีประสิทธิภาพ 83.20/82.83 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เฉลี่ยร้อยละ 83.20 และมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเฉลี่ย ร้อยละ 82.83 ซึ่งมีประสิทธิภาพ 80/80

สิวิกา อมรรัตนานุเคราะห์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชุดสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชุดสัตว์สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 92.50 / 91.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ฉนเศ พวงสุวรรณ (2545 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.25/85.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เกษแก้ว คลสิริฤทธิกุล (2546 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ 3 เรื่องเทคนิคปฏิบัติการทางห้องผ่าตัด สำหรับนักศึกษา พยาบาลศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ 3 เรื่อง เทคนิคปฏิบัติการทางห้องผ่าตัด สำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์มีประสิทธิภาพ 91.69/93.91 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 0.88 ซึ่ง หมายความว่า นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นกว่าเดิมร้อยละ 88 นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

ปริญานุช แคนติ (2546 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องสระลดรูปและสระเปลี่ยนรูป ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง สระลดรูปและสระเปลี่ยนรูป ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 86.34/86.00 สูงกว่าเกณฑ์

ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 0.71 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 71 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไศรยา ธัญญประกอบ (2546 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อส่งเสริมการอ่าน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง ความฝันของจ๊อบแจจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อส่งเสริมการอ่านกลุ่มสาระ การเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง ความฝันของจ๊อบแจจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 83.16/83.87 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อส่งเสริมการอ่าน มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อส่งเสริมการอ่าน เท่ากับ 0.71 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นกว่าเดิม ร้อยละ 71.00

พิริยะดา กาญจนปรีชา (2546 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่องการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อจับใจความ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาภาษาอังกฤษ เรื่องการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อจับใจความ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 86.25/88.43 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 0.77 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมณฑา ลักษณ์จันทร์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กิจกรรมเสริมประสบการณ์ เรื่องตำแหน่งขนาดและปริมาณชั้นอนุบาลปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกิจกรรมเสริมประสบการณ์ เรื่อง ตำแหน่ง ขนาด และ ปริมาณ ชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.42/96.67 สูงกว่าเกณฑ์ 90/90 ที่กำหนดไว้ และมีค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 0.93 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 93

วรรัตน์ บุญดี (2546 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบและการทำงานของส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นเรื่องส่วนประกอบ และการทำงานของส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.69/82.10 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 70.57

ยงยุทธ กล้าหาญ (2547 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โรคเอดส์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โรคเอดส์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.83/86.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ .6475 หมายความว่า นักเรียน มีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 64.75 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมาก

सानิตย์ กายผาด (2539 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการารูปแบบของไฮเปอร์เทค ที่ส่งผลต่อประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนไฮเปอร์เทคแบบแสดงเส้นทางให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าบทเรียนแบบอื่นๆ ส่วนบทเรียนแบบอื่นๆให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันบทเรียนไฮเปอร์เทคแบบแสดงเส้นทางให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ไม่แตกต่างไปจากกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ในกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนจากบทเรียนแต่ละรูปแบบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ในกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำบทเรียนไฮเปอร์เทคแบบแสดงเส้นทางให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบอื่น ความคงทนในการจำของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนแต่ละรูปแบบไม่แตกต่างกัน ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงจะมีความคงทนในการจำสูงกว่าผู้เรียนระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ในกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงจะมีความคงทนในการจำไม่แตกต่างกัน

## 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

คาฟอริโอ (Cafolio. 1994 : 422) ได้ศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือในการเสริมการเรียนรู้ในลักษณะติวเตอร์ (Tutorial) สำหรับนักเรียนวิชาชีพเสริมสวย ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบ Tutorial การทดลองโดยใช้กลุ่มตัวอย่างของนักเรียนวิชาชีพเสริมสวย ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะที่เป็น Tutorial มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นกว่าที่เรียนด้วยบทเรียนเพียงอย่างเดียว



กุมาร์ (Kumar. 1994 : 43) ได้ศึกษาการออกแบบการศึกษาเพื่อจัดให้มีการแทรกแซง การฝึกคณิตศาสตร์ และการปฏิบัติการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนการศึกษาพิเศษที่บกพร่องทางการเรียน 15 คน วิธีศึกษาใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน เพื่อประเมินนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเป็นเวลา 5 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิเคราะห์ เชิงสถิติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนที่ได้เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนไม่ได้เพิ่มทักษะที่ต้องการ และมีคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างไปจากนักเรียนที่มีความ บกพร่องทางการเรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การ์แซซ (Garcez. 1995 : CD-ROM) ได้ศึกษาการวิเคราะห์เชิงตีความช่วงเวลา ทำงานของนักศึกษามหาวิทยาลัยกับ “Philippe” ซึ่งเป็น โปรแกรมการสอนด้วยสื่อประสมสำหรับการ เรียนภาษาต่างประเทศ ความมุ่งหมายของ Philippe เพื่อจัดให้ผู้เรียนภาษาฝรั่งเศส ซึ่งเป็น ภาษาที่สองได้มีสิ่งทีคาดหวังอย่างกว้างขวางว่าจะเป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการมากที่สุด คือการติดต่อ กับผู้พูดเจ้าของภาษาเป้าหมาย โดยได้อธิบายศักยภาพของโปรแกรมซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่มี การเรียนภาษาด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้สังเกตและสัมภาษณ์เกี่ยวกับผลของการศึกษา ที่นักศึกษาใน 2 กลุ่ม ในระหว่างที่ได้ทบทวนช่วงต่างๆ ของโปรแกรม Philippe แล้ววิเคราะห์ที่ โปรแกรมเชิงคุณภาพ ผลการศึกษาพบว่า มีระดับที่เป็นจริงของศักยภาพโปรแกรม สภาพแวดล้อม ในการเรียนภาษาโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในระดับที่แตกต่างกันจากหลักฐาน ทางชาติพันธุ์พบว่า มีความสัมพันธ์ของปัจจัยเชิงสูงใจและปัจจัยเชิงสัมพันธ์ในท้องถิ่น ซึ่งรูปแบบวิธีการเชิงรูปแบบโดยรวมของนักศึกษาเข้ากับการใช้โปรแกรม และการสร้างสภาพแวดล้อม การเรียนที่แตกต่างกัน นักศึกษา 2 กลุ่มแตกต่างกันมากที่สุด และมีปัจจัยทางบริบทที่มีความ สัมพันธ์แบบซับซ้อนนั้นพบว่า สามารถอธิบายระดับที่แตกต่างกันของตนเกี่ยวกับการปฏิบัติที่มี ศักยภาพของโปรแกรมซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนได้

คิริกานโน (Cirignano. 1997 : 3168-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนโดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนโดยชุดการสอนสำเร็จรูปที่ใช้กับครูก่อนประจำการ ในการ เรียนรู้ที่เกี่ยวกับเทคนิคการประเมินและความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตก กังวลหลังการทดลองในการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ในด้านคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง แต่ความสัมพันธ์ของความวิตกกังวลที่ติดต่อกันในระดับที่สอง สามารถอธิบายความแปรปรวน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้ ความสัมพันธ์ของความวิตกกังวลที่ติดต่อกันกับผลสัมฤทธิ์หลัง

การทดลอง ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อแปรปรวนร่วมกับตัวแปรของตัว  
พยากรณ์ข้อค้นพบครั้งนี้สอดคล้องกับข้อค้นพบของ Clarke, Dence และ Leiblum ที่พบว่า  
การสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้ดีกว่าวิธีสอนที่อาศัยตำราเป็นฐานแบบดั้งเดิมแต่อย่างใด

ลิ้ม (Limm. 2000 : 845-A) ได้ศึกษาการพัฒนาและประเมินรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนสำหรับการศึกษาผู้ใหญ่ในมหาวิทยาลัย เรื่องกระบวนการวิจัยและพัฒนา 5 ชั้น  
ประกอบด้วย ชั้นที่ 1 วิจัยและจัดหาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ชั้นที่ 2 วางแผน ชั้นที่ 3 พัฒนาเครื่องมือ  
ชั้นที่ 4 ทดลองขั้นแรกและปรับปรุง ชั้นที่ 5 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ผลการศึกษา  
พบว่า กลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งแรกเป็นนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ส่วนการ  
ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ดำเนินการผ่านทางอินเทอร์เน็ตกับนักศึกษาภายนอกมหาวิทยาลัย  
จำนวน 25 คน ซึ่งมี 8 คน ได้เรียนและสอบผ่านความเหมาะสมตามทฤษฎีการเรียนรู้ของการศึกษา  
ผู้ใหญ่

ดันน์ (Dunn. 2002 : 3002-A) ได้ศึกษาผลการสอนผ่านแบบดั้งเดิม (แบบเก่า) กับ  
การอ่านโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษา  
พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีต่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนมีทักษะพื้นฐาน  
ในการอ่านดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน  
และผลการอ่านของนักเรียนหญิงดีกว่านักเรียนชาย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง และผลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ  
จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อครูผู้สอนและผู้เรียน เนื่องจากบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้  
ได้ด้วยตนเอง ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียน  
เกิดการเรียนรู้ สามารถที่จะนำไปใช้เพื่อประกอบการเรียนการสอนและถ่ายทอดเนื้อหาสาระ  
ต่าง ๆ ได้ ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้  
สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่องอาหารเพื่อสุขภาพที่ผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่ในการสอนอยู่ในปัจจุบัน  
ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจและเชื่อว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นจะช่วยให้ ผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงขึ้น