

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (2000-1423) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าเอกสารตำรา รวมทั้งผลงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางสนับสนุนการศึกษา สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546)
2. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
3. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. แนวคิดเกี่ยวกับเอกสารประกอบการเรียน
6. การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน
7. แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 : 2-3)**

#### 1. หลักการ

1.1 เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม คุณภาพ และเจตคติที่เหมาะสม สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

1.2 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เพื่อเน้นความชำนาญเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน ถ้าย้อนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการสถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระได้

1.3 เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

1.4 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพของชุมชนและท้องถิ่น

## 2. จุดมุ่งหมาย

2.1 เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ นำไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเลือกวิถีการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่นและประเทศชาติ

2.2 เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต และการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

2.3 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงานสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในประสิทธิภาพและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

2.4 เพื่อให้เป็นผู้ประพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่น และประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจ และเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

2.5 เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับงานอาชีพนั้น ๆ

2.6 เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศและโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

## 3. คำอธิบายรายวิชา 2000-1423 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

### 3.1 จุดประสงค์รายวิชา

- 3.1.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น
- 3.1.2 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและชีวิตประจำวัน
- 3.1.3 มีความตระหนัก และมีจิตินสัยที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม

### 3.2 มาตรฐานรายวิชา

- 3.2.1 อธิบายถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 3.2.2 วิเคราะห์และจำแนกปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

3.2.3 ป้องกันและหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

3.2.4 กำหนดแนวทาง แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

### 3.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบนิเวศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากร มลพิษสิ่งแวดล้อมและแนวทางการป้องกันแก้ไข

## การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนต่าง ๆ ดังนี้

### 1. การเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ในการจัดการเรียนการสอนโดยปกตินั้น ถ้าไม่นับสื่ออุปกรณ์และเทคนิควิธีการต่าง ๆ แล้ว บุคคลก็นับได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด บุคคลที่กล่าวถึงนี้สามารถแบ่งออกได้เป็นสองฝ่ายด้วยกันคือ ผู้สอนฝ่ายหนึ่งและผู้เรียนอีกฝ่ายหนึ่ง โดยปกติผู้สอนและผู้เรียนจะปฏิสัมพันธ์หรือมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยกัน เว้นแต่ในบางโอกาสที่ผู้สอนอาจจะต้องมีบทบาทมากกว่าและ บางครั้งผู้เรียนก็จำเป็นที่จะต้องมียบทบาทมากกว่าเช่นกัน เมื่อใดที่ผู้สอนมียบทบาทมากกว่าจะเรียกการเรียนการสอนลักษณะนั้นว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้สอนหรือครูเป็นศูนย์กลาง ถ้าผู้สอนมียบทบาทมากกว่าผู้เรียนเมื่อใด เมื่อนั้นการสอนได้เกิดขึ้นแล้ว และเมื่อผู้ใดผู้เรียนเริ่มมียบทบาทมากกว่าผู้สอน เมื่อนั้นการสอนกำลังเปลี่ยนไปสู่การเรียน ข้อสังเกตข้างต้นนี้ย่อมเกิดขึ้นได้และพึงดูดี แต่ในทางครุศาสตร์แล้วถือว่าการสอนคือกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างร้อยรัดเกี่ยวเนื่องผูกพันกัน การพยายามที่จะแยกการเรียนและการสอนออกเป็นอิสระเด็ดขาดจากกัน ก็เท่ากับการแยกครูออกจากศิษย์นั่นเอง ซึ่งอาจไม่ใช่สิ่งซึ่งควรกระทำ (อรรถัย มูลคำและคณะ, 2542 : 17)

### 1.1 รูปแบบการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

รูปแบบการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาหลายท่าน โดยเฉพาะ CIPPA MODEL เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งกำลังได้รับความสนใจอยู่ในปัจจุบัน มีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 Construct คือ การให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการแสวงหาข้อมูลทำความเข้าใจ คิดวิเคราะห์ ตีความ แปลความ สร้างความหมาย สังเคราะห์ข้อมูล และสรุปข้อความรู้

1.1.2 Interaction คือ การให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เรียนรู้จากกัน แลกเปลี่ยนข้อมูลความคิด และประสบการณ์แก่กันและกัน

1.1.3 Participation คือ การให้ผู้เรียนมีบทบาท และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ให้มากที่สุด

1.1.4 Process/Product คือ การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ กระบวนการ ควบคู่ไปกับผลงานและข้อความรู้ที่สรุปได้

1.1.5 Application คือ การให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

## 1.2 ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ในการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้น ตัวบ่งชี้ของผู้เรียน และตัวบ่งชี้การสอนของครู ที่เป็นเครื่องตรวจสอบว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีดังนี้ (ปริญญญา ทองสอน, 2546 : 32)

### 1.2.1 ตัวบ่งชี้การเรียนของนักเรียน

- 1) นักเรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 2) นักเรียนฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง
- 3) นักเรียนทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม
- 4) นักเรียนฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์จินตนาการ ตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจนและมีเหตุผล
- 5) นักเรียนได้รับการเสริมแรงให้ ค้นหาคำตอบแก้ปัญหา ทั้งด้วยตนเอง และร่วมด้วยช่วยกัน
- 6) นักเรียนได้ฝึกค้น รวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง
- 7) นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ของตนเองอย่างมีความสุข
- 8) นักเรียนฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน
- 9) นักเรียนฝึกประเมิน ปรับปรุงตนเอง และยอมรับผู้อื่น ตลอดจนสนใจใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง

### 1.2.2 ตัวบ่งชี้การสอนของครู

- 1) ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ
- 2) ครูจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลูกเร้า จูงใจ และเสริมแรงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
- 3) ครูเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล และแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง

- 4) ครูจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้นักเรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์
- 5) ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกทำ และฝึกปรับปรุงตนเอง
- 6) ครูส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุงส่วนด้อยของนักเรียน
- 7) ครูใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิดการแก้ปัญหาและการค้นพบความรู้
- 8) ครูใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริง
- 9) ครูฝึกฝนกิริยามารยาทและวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย
- 10) ครูสังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

### 1.3 การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีดังนี้ (อรทัย มุลค่าและคณะ, 2542 : 21)

- 1.3.1 ผู้เรียนเป็นแหล่งของการเรียนรู้ที่สำคัญที่สุด เพราะประสบการณ์ต่างๆ ในชีวิตที่สั่งสมมาจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตจริงได้
- 1.3.2 การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ด้วยการเชื่อมโยงประสบการณ์ต่างๆ เข้ากับสถานการณ์ แล้วนำไปวิเคราะห์เพื่อกำหนดเป็นบทบาทที่เหมาะสม
- 1.3.3 ไม่มีการบังคับให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถระบุความต้องการในการเรียนรู้ของตนได้ วิธีการเรียนรู้นั้นจะต้องมีการเคารพและให้ความสำคัญซึ่งกันและกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- 1.3.4 ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน กระบวนการเรียนรู้จะต้องเป็นไปในลักษณะของการกระทำกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติ ภายใต้บรรยากาศที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ทุกคนได้มีโอกาสได้ร่วมกิจกรรมทุกรูปแบบทุกขั้นตอน ตั้งแต่การกำหนดเนื้อหาการวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นไม่ใช่ว่าเข้าร่วมในกิจกรรมที่ถูกกำหนดหรือถูกวางแผนไว้ล่วงหน้า ทั้งนี้รวมถึงการมีส่วนร่วมในการประเมินผลด้วยเพื่อการประเมินที่ถูกต้องต่อเนื่องและเพื่อการปรับปรุงการวางแผนการเรียนการสอนในโอกาสต่อไป
- 1.3.5 ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยการลงมือปฏิบัติ เพราะลำพังแต่เพียงการฟัง อ่านอภิปราย ไม่เพียงพอแก่การเรียนรู้เท่ากับการได้มีโอกาสได้กระทำด้วยตนเอง

1.3.6 พลังที่เกิดจากการเรียนรู้ร่วมกัน การร่วมกันทำงานจะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ได้เรียนรู้ถึงความรู้ ความสามารถและความสนใจ รวมทั้งลักษณะของแต่ละคน ทำให้เกิดพลังงานในการทำงานมากยิ่งขึ้น

1.3.7 ผู้เรียนจะเกิดการเรียนได้ดีที่สุดเมื่อไม่มีความกดดัน ไม่ว่าจะในเรื่องเวลา หรือทรัพยากรต่างๆ ก็ตาม ขอให้พยายามเอาชนะอุปสรรคเหล่านี้ให้จงได้

1.3.8 การประสบผลสำเร็จสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ยิ่งขึ้น ผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจเมื่อตนประสบผลสำเร็จในงานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งนำไปสู่ความมั่นใจ และกระตุ้นให้อยากที่จะทำงานต่อไป

การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีองค์ประกอบที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ ได้ทั้งในด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ทั้งนี้โดยการจัดกิจกรรมให้เหมาะสม มีดังนี้

1. ประสบการณ์ (Experience) เป็นลักษณะที่ผู้สอนช่วยให้นักเรียนนำประสบการณ์เดิมของตนมาพัฒนาเป็นองค์ความรู้

2. การสะท้อนความคิด และการอภิปราย (Reflect and Discussion) เป็นลักษณะที่ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงออกเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และผู้เรียนรู้ซึ่งกันและกันอย่างลึกซึ้ง

3. เข้าใจและเกิดความคิดรวบยอด (Understanding and Conceptualization) เป็นลักษณะที่ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และนำไปสู่การเกิดความคิดรวบยอด อาจเกิดขึ้นโดยผู้เรียนเป็นฝ่ายริเริ่ม แล้วผู้สอนช่วยเติมเต็มให้สมบูรณ์ หรือผู้สอนเป็นผู้นำทางแล้วผู้เรียนเป็นผู้สานต่อจนความคิดนั้นสมบูรณ์เกิดเป็นความคิดรวบยอด

4. การทดลองหรือประยุกต์แนวคิด Experiment or Application) เป็นการที่ผู้เรียนเอาการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ไปประยุกต์ใช้ในลักษณะหรือสถานการณ์ต่างๆ จนเกิดเป็นแนวทางปฏิบัติของผู้เรียนเอง

## 2. การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2541 : 11) กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เริ่มมาจากนักการศึกษาของสหรัฐอเมริกาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้นำวิธีการเรียนการสอนโดยการสืบเสาะหาความรู้มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาชีววิทยา และได้เสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็น 5 ขั้นตอนในการเรียนการสอนแต่ละครั้งหรือแต่ละแนวคิดจะเริ่มต้นจากขั้นการนำเข้าสู่บทเรียนและจบลงโดยการประเมินผล ผลที่ได้ก็จะถูกนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนในครั้งต่อไป จึงนิยม

เรียกการเรียนการสอนวิธีนี้ว่าเป็นการสอนแบบวัฏจักร (Learning Cycle) ในบางครั้งการเรียนการสอนด้วยกระบวนการแบบวัฏจักรช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่หรือช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ อาจเรียกว่าเป็นการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning) ได้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แต่ละขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้เป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบด้วย การซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ และนำข้อมูลมาอภิปราย

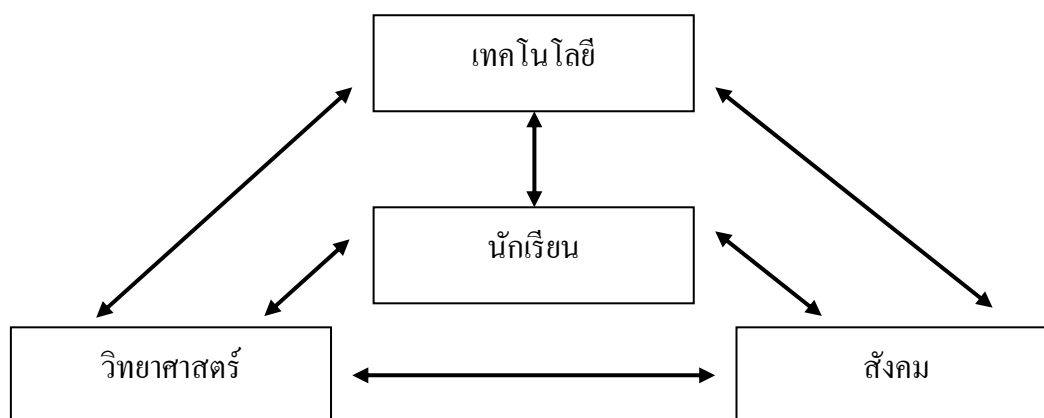
4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้ว (ขั้น 2 และ 3) มาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเองเพื่อลงข้อสรุปที่แสดงถึงความเข้าใจ ใช้ทักษะกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ต่างๆ ที่เกิดขึ้น จะช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสปรับแนวความคิดหลักของตัวเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินผลด้วยตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้วในขั้นตอนที่ 4 ว่ามีสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใดทั้งนี้จะรวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

### 3. การเรียนการสอนตามแนวแรง STS (Science Technology and Society)

เสาวรัตน์ ภัทรฐิตินันท์ (2542 : 1) กล่าวว่า STS-Model (Science Technology and Society) : วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาสังคม หรือสิ่งที่นักเรียนสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน (Issue-Oriented Approach) การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นจากการใช้กระบวนการที่หลากหลายในการหาข้อมูลจนกระทั่งสามารถตอบข้อสงสัยของตนเองได้ลักษณะของการทำ

กิจกรรม จึงเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและเน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง แนวการจัดการเรียนการสอนแบบ STS จึงสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) และยังเป็นการใช้แหล่งความรู้จากชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการเรียนรู้ในแนว STS การใช้แหล่งความรู้ชุมชนทั้งบุคคล หน่วยงานและสื่อต่าง ๆ ความรู้ที่ได้จากการเรียนด้วยวิธีดังกล่าวจึงเป็นความรู้ในชีวิตจริงและทันสมัย อยู่เสมอการเรียนตามแนว STS จะช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจว่า ตัวนักเรียน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ต่างได้รับอิทธิพลและส่งผลกระทบซึ่งกันและกัน ดังภาพที่ 1 ดังนั้นนักเรียนต้องให้ความสนใจและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจหรือช่วยแก้ปัญหาสังคมที่เกิดขึ้นจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ขั้นตอนสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว STS มีดังนี้

1. นักเรียนแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มเสนอประเด็น ปัญหาสังคมหรือสิ่งที่นักเรียนสงสัย ซึ่งเกี่ยวข้องหรือได้รับผลกระทบจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. นักเรียนและครูร่วมกันจัดกลุ่มของปัญหาหรือสิ่งที่นักเรียนสงสัย
3. นักเรียนที่สนใจปัญหาหรือมีข้อสงสัยเหมือนกันรวมกลุ่มกันเพื่อศึกษาคำตอบ
4. นักเรียนช่วยกันวางแผนการค้นคว้าหาคำตอบ
5. นักเรียนดำเนินการหาข้อมูลตามแผนที่วางไว้
6. นักเรียนจัดกระทำข้อมูลอย่างเหมาะสม/วิเคราะห์ข้อมูล
7. ลงข้อสรุป
8. นักเรียนนำเสนอต่อที่ประชุมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนและครู



9. นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติจริงหรือเสนอแนะต่อผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยแก้ปัญหาหรือพัฒนาสังคม

#### 4. การเรียนรู้แบบยึดปัญหาเป็นหลัก (Problem-based learning method)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based learning method) เป็นเทคนิคที่นักเรียนจะต้องเป็นผู้ระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา ตั้งสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐาน รวมทั้งค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อทดสอบสมมติฐานด้วยตนเอง ในการกำหนดปัญหาครูอาจนำปัญหาที่เกิดขึ้นจริงมาเป็นกรณีตัวอย่างหรือสถานการณ์ให้นักเรียนดำเนินการเรียนรู้ได้ เทคนิคนี้มีการใช้เทคนิคการเรียนรู้หลายรูปแบบ เช่น ใช้เทคนิคกลุ่มย่อย ชี้นำนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่วนเนื้อหาจะมีลักษณะผสมผสานกัน เป็นเทคนิคที่เน้นให้เรียนรู้เนื้อหาไปพร้อมๆ กับกระบวนการแก้ปัญหา (ทิสนา แจมมณี, 2551 : 137-139)

ขั้นตอนการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแบบยึดปัญหาเป็นหลัก

1. ทำความเข้าใจคำศัพท์ ข้อความ แนวคิด บางอย่างในสถานการณ์นั้นๆ โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกภายในกลุ่ม หรือจากเอกสารตำรา แหล่งวิทยาการ และสื่อต่าง ๆ
2. ระบุประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ โดยอธิบายปัญหาร่วมกันของสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อให้เกิดความเข้าใจและมีความเห็นสอดคล้องกันว่ามีเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดบ้างที่กล่าวถึงในปัญหานั้น และจำกัดขอบเขตปัญหานั้นให้ชัดเจน
3. วิเคราะห์ประเด็นปัญหา โดยให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาด้วยเหตุผล และพื้นฐานความรู้เดิมของสมาชิกเพื่อให้ได้แนวคิดและข้อสนับสนุนเกี่ยวกับโครงสร้างของปัญหา
4. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปัญหานั้นๆ โดยการระดมความคิดเกี่ยวกับกระบวนการที่กลไกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาเพื่อสร้างสมมติฐานที่สมเหตุสมผลให้มากที่สุด
5. ทดสอบสมมติฐานและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน โดยอาศัยข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ รวมทั้งความรู้จากสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อคัดสมมติฐานที่เป็นไปไม่ได้ ออกและเลือกเอาสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้ไว้ศึกษาต่อไป
6. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ โดยสมาชิกช่วยกันเขียนวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ออกมาเป็นข้อ ๆ
7. รวบรวมข้อมูลข่าวสารและความรู้จากแหล่งต่างๆ ด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยแบ่งกันแสวงหาข้อมูลจากแหล่งวิทยาการต่าง ๆ เช่น เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาเสนอต่อกลุ่มเพื่อตอบคำถามหรืออธิบายในข้อปัญหาที่ต้องการแก้ไข

8. สังเคราะห์ข้อมูลใหม่ที่ได้และทดสอบความรู้ที่ได้มาใหม่ พร้อมทั้งทดสอบสมมติฐาน โดยพิจารณาตรวจสอบข้อมูลที่ได้มาว่าเพียงพอต่อการทดสอบสมมติฐานหรือไม่ ถ้าขาดข้อมูลใดก็ต้องไปหาค้นคว้าเพิ่มเติมให้ครบแล้วทำการทดสอบสมมติฐานให้เกิดความมั่นใจร่วมกันทั้งกลุ่ม

9. สรุปผลการเรียนรู้และหลักการที่ได้จากการศึกษาปัญหา

### 5. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

ทิสนา แคมมณี (2551 : 98 -105) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการที่เหมาะสม วิธีการหนึ่งตามแนวคิดของ Constructivism ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กล่าวคือขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่มจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่มได้เป็นอย่างดี เนื่องจากแต่ละคนจะมีวัยใกล้เคียงกันทำให้สามารถสื่อสารกันได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะแตกต่างจากการสื่อสารกับครู การเรียนแบบร่วมมือร่วมใจกันจึงเริ่มต้นจากการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มมีสมาชิกในจำนวนที่พอเหมาะ (3-4 คน) เมื่อเริ่มการเรียนการสอน นักเรียนจะต้องฝึกตัวเองให้มีความสามารถเพียงพอที่จะทำกิจกรรมกลุ่มได้ นอกจากนี้ยังต้องยอมรับเงื่อนไขต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความสำเร็จของแต่ละคนที่เป็นสมาชิกของกลุ่มจะขึ้นอยู่กับความสำเร็จของกลุ่ม
2. สมาชิกของกลุ่มจะต้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ ทั้งด้านปฏิบัติและการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อให้กระบวนการต่างๆ ภายในกลุ่มได้ดำเนินไปตามเป้าหมายและประสบความสำเร็จสูงสุด
3. การเรียนการสอนและกิจกรรมต่างๆ มีเป้าหมายหลักเพื่อให้สมาชิกของกลุ่มทุกคนได้มีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยอาศัยความช่วยเหลือจากกลุ่ม
4. ต้องเตรียมพร้อมสมาชิกของกลุ่มให้มีทักษะการทำงานภายในกลุ่มอย่างเพียงพอที่จะทำให้กิจกรรมของกลุ่มประสบความสำเร็จได้
5. ใช้ข้อมูลจากการทำกิจกรรมที่ผ่านมาแล้วหรือความรู้เดิมเป็นจุดเริ่มต้นของกิจกรรมกลุ่มในแต่ละครั้ง พร้อมกับใช้ข้อมูลเพิ่มเติมจากสมาชิกของกลุ่มร่วมมือกันเพื่อให้กลุ่มได้มีโอกาสใช้ข้อมูลอย่างเต็มที่ ทั้งนี้ข้อมูลอาจได้มาจากการศึกษาเอกสารหรือผลการทดลองก็ได้

ในกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจกันในกลุ่มนั้น นอกจากจะกำหนดเงื่อนไขให้สมาชิกของกลุ่มต้องยอมรับแล้ว สมาชิกของกลุ่มยังต้องฝึกทักษะ ในการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ดังนี้

1. สมาชิกของกลุ่มแต่ละคนจะต้องมีโอกาสได้ขยายความคิดของตนเองเพิ่มเติมโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในขณะที่เรียนรู้เรื่องดังกล่าว
2. ควบคุมและชี้แนะทิศทางการดำเนินกิจกรรมให้แก่กลุ่มได้ตามความจำเป็นและเหมาะสม

3. มีเป้าหมายที่จะพูดให้ชัดเจนว่าควรจะทำสิ่งใดจึงจะทำให้กิจกรรมของกลุ่มดำเนินไปอย่างราบรื่น
4. สรุปข้อมูลที่ศึกษามาแล้วและเกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษา แล้วนำมาใช้อภิปราย
5. ทุกคนในกลุ่มมีส่วนกระตุ้นให้สมาชิกได้มีส่วนในการทำกิจกรรมของกลุ่มอย่างทั่วถึงโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างทางสติปัญญา
6. ให้ความช่วยเหลือหรือชี้แจงในกรณีที่สมาชิกของกลุ่มเสนอข้อมูลที่ไม่ชัดเจน หรือคลาดเคลื่อน
7. ให้การยอมรับและสนับสนุนสมาชิกของกลุ่มทุกคน
8. หาข้อสรุปหรือเกณฑ์ในการตัดสินใจจากกลุ่มโดยไม่มี ความลำเอียง

Kagan และ Kagan (1998 : 14-17) ได้เผยแพร่และพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ และเสนอแนวคิดหลักที่นำไปสู่การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจอย่างมีประสิทธิภาพไว้ 6 ประการ คือ

1. Teams หมายถึง การจัดกลุ่มเด็กที่จะทำงานร่วมกัน ซึ่งกลุ่มเด็กที่จะเรียนรู้ด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพควรเป็นดังนี้

กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูง ปานกลาง ค่อนข้างต่ำ และต่ำ และชายและหญิงเท่า ๆ กัน ในบางกรณีอาจจัดกลุ่มโดยวิธีอื่น เช่น ในการศึกษาเรื่องที่ลึกเฉพาะ ดังเช่นการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ควรจัดเด็กที่มีความสนใจเหมือนกัน

2. Will หมายถึง ความมุ่งมั่นและอุดมการณ์ของเด็กที่จะร่วมกันทำงาน เด็กจะต้องมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้ และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน สิ่งเหล่านี้สร้างให้เกิดขึ้น และให้คงไว้โดยให้ทำกิจกรรมที่ไม่ใช่วิชาการหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิชาการเช่น การให้คำมั่นสัญญา การเล่นเกมต่าง ๆ

3. Management หมายถึง การจัดการเพื่อให้กลุ่มทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการจัดการของครูและการจัดการของนักเรียนภายในกลุ่ม ครูจะต้องมีการจัดการที่ดี เพื่อให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ

4. Social Skills ต้องพัฒนาให้เด็กมีทักษะในการทำงานร่วมกัน มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ให้ความช่วยเหลือกัน ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน

5. PIES (Four Basic Principles) เป็นหลักการพื้นฐานหรือนิยามของ Cooperative Learning ซึ่งจะขาดอย่างใดอย่างหนึ่งไม่ได้ ได้แก่

P = Positive Interdependence นักเรียนต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีแนวคิดที่ว่า เมื่อเราได้รับประโยชน์จากเพื่อน เพื่อนก็ได้ประโยชน์จากเรา ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของแต่ละคน

I = Individual Accountability ขอมรับว่าแต่ละคนในกลุ่มต่างก็มีความสามารถเฉพาะตัวและมีส่วนในการทำงานให้งานกลุ่มสำเร็จ

E = Equal Participation ทุกคนในกลุ่มต้องให้ความร่วมมือและมีบทบาทเท่าเทียมกัน

S = Simultaneous Interaction ทุกคนในกลุ่มต้องมีปฏิสัมพันธ์อันดีต่อกันอย่างต่อเนื่อง

6. Structure หมายถึง รูปแบบของกิจกรรมในการทำงานกลุ่ม ซึ่งมีหลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัญหาหรือสถานการณ์ที่จะศึกษา

จะเห็นได้ว่ากิจกรรมที่จะกระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้โดยร่วมมือกันทำงานในกลุ่มจะทำให้ นักเรียนได้ใช้ความคิดและต้องมีการปฏิบัติด้วยแล้วจึงแสดงความคิดของตนเองแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่ม กับเพื่อนต่างกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจกันจึงได้พัฒนากระบวนการคิด ทักษะในการสื่อสาร ทักษะทางสังคม คือ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

#### 6. กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดและทำงานอย่างนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่สงสัย ผลที่ได้จะช่วยให้ นักเรียนได้มีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน หมายถึง สถานการณ์ใด ๆ ที่บุคคลเผชิญอยู่ และยังไม่สามารถรู้วิธีแก้ได้ในทันทีทันใด แต่จะต้องใช้กระบวนการหรือวิธีการความรู้ ทักษะต่าง ๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจทำได้หลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาและผู้แก้ปัญหานั้น ขั้นตอนในการแก้ปัญหาสรุปได้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจในปัญหา ผู้แก้ปัญหามจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบในประเด็นต่าง ๆ คือ

ปัญหามว่าอย่างไร

มีข้อมูลใดที่เกี่ยวข้องกับปัญหบ้าง

มีข้อจำกัดหรือต้องการข้อมูลใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

การวิเคราะห์ปัญหาอย่างดียิ่งช่วยให้ขั้นตอนนี้ดำเนินไปอย่างราบรื่น การประเมินว่านักเรียนเข้าใจปัญหามากน้อยเพียงใดทำได้โดยการกำหนดให้นักเรียนเขียนแสดงถึงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น

2. คิดหาวิธีแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยนักเรียนจะใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นแล้วนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหา ในกรณีที่ปัญหาต้องมีการตรวจสอบหรือแก้ไข

การทดลองขั้นตอนนี้จะเป็นการวางแผนการทดลองซึ่งประกอบด้วยการตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธีทดลอง การสำรวจตรวจสอบ การบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและอาจรวมทั้งแนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา

3. แก้ปัญหาและประเมินผลการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการลงมือแก้ปัญหาและประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลเป็นอย่างไร ถ้าแก้ปัญหาก็ได้ถูกต้อง ก็จะมีการประเมินต่อไปว่าวิธีการนั้นน่าจะยอมรับไปใช้ในการแก้ปัญห่อื่น ๆ หรือไม่ แต่ถ้าพบว่าการแก้ปัญหานั้นไม่ประสบผลสำเร็จ ก็ต้องย้อนกลับไปเลือกวิธีการอื่นที่ได้กำหนดไว้แล้วในขั้นที่ 2 แต่ถ้าแก้ปัญหาคด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2 แล้วก็ยังไม่ประสบความสำเร็จ นักเรียนจะต้องย้อนกลับไปทำความเข้าใจปัญหาใหม่ว่ามีข้อบกพร่องประการใด เช่น ข้อมูลกำหนดให้เพียงพอหรือไม่ เพื่อจะได้เริ่มต้นการแก้ปัญหาคใหม่

ในการแก้ปัญหาคด้วยวิธีการที่กล่าวมาแล้วนั้น นอกจากจะดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว ผู้แก้ปัญหาคยังต้องมีความมั่นใจว่าจะสามารถแก้ปัญหาคนั้นได้ รวมทั้งต้องมุ่งมั่นและทุ่มเทให้กับการแก้ปัญหาคด้วย เนื่องจากบางปัญหาคต้องใช้เวลาและความพยายามเป็นอย่างสูง นอกจากนี้ในการแก้ปัญหาคแต่ละครั้งแต่ละเรื่องยังขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของนักเรียนเกี่ยวกับวิบุตติภาวะ สุขภาพและระยะเวลาในการแก้ปัญหาคด้วย ถ้านักเรียนมีความเหนื่อยล้าก็ควรให้นักเรียนได้มีโอกาสพักผ่อน

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีหลากหลายรูปแบบการจัดกิจกรรมวิธีใดวิธีหนึ่งขึ้นอยู่กับเนื้อหาสถานการณ์เวลา และกลุ่มของนักเรียน ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนการสอนและวิธีสอนทุกวิธีต่างก็มีจุดเน้นที่ให้นักเรียนฝึกกระบวนการคิด ฝึกทักษะด้านสติปัญญา ทักษะปฏิบัติด้วยตนเองและการเรียนรู้ด้วยกลุ่มซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนสร้างเสริมความรู้ได้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง กิจกรรมส่วนใหญ่ทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียนจะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นเพียงพี่เลี้ยงมากกว่า ผู้บอกเล่า ทั้งนี้โดยครูจะเป็นผู้รวบรวมสื่อและเอกสารต่าง ๆ และเอกสารที่นักเรียนค้นคว้าได้จากห้องสมุดซึ่งนักเรียนสามารถนำมาใช้อ้างอิงจัดกิจกรรมการให้สอดคล้องกับบทเรียนหรือแนวคิด ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และชี้แนะนักเรียนในบางโอกาสเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้ความคิดของตนเองอย่างเต็มที่

## การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

### 1. แนวทางการสอน

สาระของวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นวิชาที่มีลักษณะของการบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม และสังคม โดยใช้ระบบนิเวศเป็นแกนของหลักสูตร มีขอบข่าย

เนื้อหาและแนวความคิดหลักในเรื่องระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติ ประชากรมนุษย์ และและการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมทั้งระบบสามารถแก้ปัญหา และวางแผนและเสนอแนวทางเพื่อแก้ปัญหาและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ โดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีความซาบซึ้งในสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนมีความตระหนักมีจิตสำนึกที่จะมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2541 : 5)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จึงเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง โดยอาศัยความร่วมมือของกลุ่มเพื่อน พัฒนาความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้และมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริงการจัดการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ ซึ่งการจัดการสอนแนวสร้างเสริมความรู้ใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะความรู้ และกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะพัฒนาให้ผู้เรียนใช้ความคิดขั้นสูง พัฒนาทักษะสำคัญ ได้แก่ ทักษะการสื่อสารข้อมูล ความสามารถในการตัดสินใจ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำกิจกรรมหลากหลาย ให้มีการลงมือปฏิบัติกิจกรรมไปพร้อมกับการมีความรู้พื้นฐาน เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวความคิดที่สำคัญขอขยายเนื้อหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมมีแนวทางการสอนดังนี้คือ

1. การสอนแบบสืบเสาะหรือแก้ปัญหา ซึ่งจะเน้นกระบวนการสืบเสาะหรือแก้ปัญหาอย่างมีระบบ ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้ปฏิบัติทุกขั้นตอน ก่อให้เกิดการเรียนรู้ทุกด้านสอดคล้องกับจุดประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา ถือว่าเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมมากกับสิ่งแวดล้อมศึกษาอย่างหนึ่ง

2. การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง เป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยให้ผู้เรียนลงไปในสถานการณ์ที่มีบทบาทข้อมูลและกติกาการเล่นที่สะท้อนความเป็นจริงและมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสถานการณ์นั้น โดยใช้ข้อมูลที่มีสภาพคล้ายกับข้อมูลในความเป็นจริงในการตัดสินใจและแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งการตัดสินใจนั้นจะส่งผลถึงผู้เล่นในลักษณะด้วยกันกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนรู้สภาพความเป็นจริง เกิดความเข้าใจในสถานการณ์หรือเรื่องที่มีตัวแปรจำนวนมากที่มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน

3. การสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยให้ผู้เรียนศึกษาเรื่องที่สมมติขึ้นจากความเป็นจริง และตอบประเด็นคำถามเกี่ยวกับเรื่องนั้น แล้วนำคำตอบและเหตุผลที่มาของของคำตอบนั้นมาใช้เป็นข้อมูลในการอภิปรายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ เป็นวิธีการที่มุ่งให้ผู้เรียนฝึกฝนการ

เผชิญและแก้ปัญหาโดยไม่ต้องรอให้เกิดปัญหาจริง เป็นวิธีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์และเรียนรู้ความคิดของผู้อื่น ช่วยให้ผู้เรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้น

4. การสอบแบบการทำความกระจ่าง เช่น การกระจ่างคำนิยาม เน้นกระบวนการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้สืบค้นและตรวจสอบข้อมูลขัดข้อง สงสัยหรือขัดแย้งในความคิด ความเชื่อ ความรู้สึกจนกระจ่าง ซึ่งกระบวนการกระจ่างคำนิยาม เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบสิ่งที่ไม่กระจ่างจนชัดเจนและสามารถเลือกยึดถือปฏิบัติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในแนวทางใหม่ได้ กิจกรรมนอกจากนี้ เช่น คำถามเพื่อความกระจ่าง ให้แสดงความรู้สึกลึกหรือปฏิกิริยาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยใช้สถานการณ์และคำถามให้ตอบคำถามปลายเปิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เป็นต้น

5. การสอนโดยใช้การไปทัศนศึกษา เป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันวางแผนและเดินทางไปศึกษาเรียนรู้ ณ สถานที่อันเป็นแหล่งความรู้ในเรื่องนั้น (ซึ่งอยู่นอกที่ที่เรียนกันอยู่เป็นปกติ) โดยมีการศึกษาสิ่งต่างๆ ในสถานที่นั้นตามกระบวนการหรือวิธีการที่ได้วางแผนไว้ และมีการอภิปรายสรุปการเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้ศึกษามา การไปทัศนศึกษาเป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียน ได้รับความประทับใจ ได้รับประสบการณ์ตรงในเรื่องที่เรียน ได้เรียนรู้สภาพความเป็นจริง ได้ใช้แหล่งชุมชนให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ทำให้เกิดความเข้าใจ และเกิดเจตคติที่ดีทั้งต่อสถานที่นั้นและต่อการเรียนรู้

6. การสอนโดยเน้นการใช้กิจกรรมการปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสบการณ์ เช่น การสอนโดยให้ทำโครงการ ซึ่งมีขั้นตอนของการปฏิบัติที่สอดคล้องกับการใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้นตอน นักเรียนจะได้เรียนรู้ทั้งทักษะการจัดการไปพร้อมกับทักษะทางสังคม เจตคติ คำนิยาม และจิตสำนึกต่อสิ่งแวดล้อม การทดลองหรือพิสูจน์ เป็นการเรียนการสอนในกลุ่มในกลุ่มนี้ที่ให้อาสาเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ สืบค้นหาคำตอบอย่างเป็นวิทยาศาสตร์

7. การสอนโดยใช้กิจกรรมการศึกษาสำรวจภาคสนาม การจัดกิจกรรมศึกษาสำรวจภาคสนามเป็นกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องออกไปศึกษานอกห้องเรียนตามที่นักเรียนภายในกลุ่มได้มีการวางแผนและออกแบบไว้ และนักเรียนจะต้องมีการเตรียมการอย่างดีและรอบคอบ ส่วนครูผู้สอนคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำแก่นักเรียนอยู่ห่าง ๆ

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับแนวทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สรุปได้ว่ามีรูปแบบการเรียนสอนเช่นเดียวกับการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การสอนแบบสืบเสาะหรือแก้ปัญหา การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง การสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง การสอนโดยใช้การไปทัศนศึกษา การสอนโดยเน้นการใช้กิจกรรมการปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสบการณ์หรือทำโครงการ และการสอนโดยใช้กิจกรรมการศึกษาสำรวจภาคสนาม ซึ่งการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ด้วยการใช้วิธีการ

สอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกันที่อยู่บนพื้นฐานของการสืบเสาะหาความรู้และกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ รวมถึงได้พัฒนาทักษะที่สำคัญต่าง ๆ

## 2. กิจกรรมการศึกษาสำรวจภาคสนาม

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นประเด็นที่มีความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม สังคม วัฒนธรรม และค่านิยมของคนนั้น ยังมีเป้าหมายของการเรียนการสอนที่เพิ่มความเข้มในด้านของการสร้างความตระหนัก ความรับผิดชอบที่จะปฏิบัติและมีส่วนร่วมในการเฝ้าระวัง ดูแลรักษาสภาพแวดล้อมควบคู่ไปกับการพัฒนา ซึ่งเป็นแนวทางของการพัฒนาที่ยั่งยืน การที่นักเรียนจะได้รับการปลูกฝังสิ่งเหล่านี้ให้เกิดขึ้นกับตัวเอง จำเป็นต้องได้สัมผัสกับสภาพธรรมชาติในสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่แตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น ดังนั้น กิจกรรมการศึกษาสำรวจภาคสนามจึงเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่จำเป็นต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสทำทุกคนในรายวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยได้กำหนดเวลาไว้ครึ่งหนึ่งของเวลาเรียนทั้งหมดให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมดังกล่าว เพื่อที่จะเข้าใจถึงองค์ประกอบทางกายภาพและทางชีวภาพในสิ่งแวดล้อมหรือระบบนิเวศเล็ก ๆ ระบบใดระบบหนึ่งสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ วิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อระบบนิเวศต่อมนุษย์ทั้งในทางบวกและลบ

ดังนั้น การจัดกิจกรรมศึกษาสำรวจภาคสนามเป็นกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องออกไปศึกษานอกห้องเรียนตามที่นักเรียนภายในกลุ่มได้มีการวางแผนและออกแบบไว้ และนักเรียนจะต้องมีการเตรียมการอย่างดีและรอบคอบ ส่วนครูผู้สอนคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำแก่นักเรียนอยู่ห่าง ๆ

การทำกิจกรรมการศึกษาสำรวจภาคสนามนี้ นักเรียนสามารถที่จะกำหนดสถานที่ที่ทำการสำรวจตามความสนใจของสมาชิกภายในกลุ่ม เช่น ภายในบริเวณโรงเรียน ภายในชุมชนในท้องถิ่นหรือแหล่งทรัพยากรธรรมชาติแห่งใดแห่งหนึ่ง เช่น ชายหาด ป่าชายเลน ฯลฯ โดยที่นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันวางแผนที่จะทำการสำรวจ เริ่มตั้งแต่บริเวณที่ต้องการสำรวจ จุดมุ่งหมายในการสำรวจ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการสำรวจ ซึ่งนักเรียนภายในกลุ่มเป็นผู้กำหนดเองว่าจากแผนที่วางไว้จะต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้างในการสำรวจ และลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งนักเรียนในกลุ่มจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้าเป็นอย่างดีเพื่อให้สามารถลงมือปฏิบัติงานได้ตามจุดมุ่งหมายกิจกรรมการสำรวจภาคสนามที่กำหนดให้สำรวจระบบนิเวศนั้นมีขั้นตอนที่สำคัญของการสำรวจระบบนิเวศดังนี้



1. นักเรียนเป็นผู้กำหนดบริเวณที่จะศึกษา
2. ในการสำรวจระบบนิเวศในท้องถิ่นของตนเองนั้น กำหนดให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่ระบุสถานที่ที่จะสำรวจตามที่สมาชิกในกลุ่มมีความสนใจที่จะศึกษา
3. นักเรียนเป็นผู้วางแผนและออกแบบการสำรวจ

หลังจากที่นักเรียนเป็นผู้ระบุบริเวณที่จะศึกษาแล้ว สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันวางแผนว่าระบบนิเวศบริเวณที่จะศึกษานั้นสมาชิกในกลุ่มมีความสนใจที่จะศึกษาอะไรบ้างในระบบนิเวศนั้น โดยที่วิธีการและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจนักเรียนจะต้องเป็นผู้ที่ค้นคว้าและศึกษาเองว่าจะใช้วิธีใดในการศึกษาเรื่องนั้น ๆ และจะใช้อุปกรณ์ชนิดใดบ้างในการสำรวจ ซึ่งในแต่ละเรื่องที่จะศึกษานั้นนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจะมีความสนใจที่จะศึกษาแตกต่างกันได้และนำมารวมกันเป็นผลงานของกลุ่ม

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมมีวิธีการสอนอีกมากมายที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการเรียนรู้ได้อีก แต่วิธีการสอนวิธีใดที่ใช้ได้ผลในการถ่ายทอดความรู้ เจตคติและทักษะได้ดีที่สุดในการที่จะให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนได้ดีที่สุดนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องผสมผสานวิธีการสอนแบบต่างๆ เข้าด้วยกัน การเลือกใช้วิธีการสอนต้องพิจารณาจากองค์ประกอบหลายประการ เช่น เนื้อหาที่สอน วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ธรรมชาติของผู้เรียนและเวลาที่ใช้ในการสอน เป็นต้น โดยเฉพาะกิจกรรมการศึกษาสำรวจภาคสนามเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่จำเป็นต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสทำทุกคน เพื่อให้เข้าใจถึงองค์ประกอบทางกายภาพและ ทางชีวภาพในสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อระบบนิเวศต่อมนุษย์ทั้งในทางบวกและลบ

### **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)**

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้สอนพยายามเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีมุ่งหวังให้ผู้เรียนรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา หรือเป็นทักษะการคิดที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542 : 3) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกได้เป็น 13 ทักษะ โดยยึดตามแนวของสมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (the American Association for the Advancement of Science : AAAS) โดยทักษะที่ 1-8 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และทักษะที่ 9-13 เป็น

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง หรือขั้นผสม หรือขั้นบูรณาการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ มีดังนี้

1. การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ได้ความเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นได้จากวัตถุหรือเหตุการณ์นั้น ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วยการชี้บ่ง และการบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณและบรรยายการเปลี่ยนแปลงข้อสิ่งที่สังเกตได้

2. การลงความเห็นของข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้คือ การอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูล โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

3. การจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ และเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือนความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้ว ได้แก่ การแบ่งพวกของสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ นอกจากนั้นสามารถเรียงลำดับสิ่งของด้วยเกณฑ์ของตัวเองพร้อมกับบอกได้ว่าผู้อื่นแบ่งพวกของสิ่งนั้นโดยใช้อะไรเป็นเกณฑ์

4. การวัด (Measuring) หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือและการใช้เครื่องมือนั้นทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัด แสดงวิธีใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้องพร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือ รวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

5. การใช้ตัวเลข (Using Numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือการหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ได้แก่ การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง เช่น ใช้ตัวเลขแทนจำนวนในการนับได้ ตัดสินได้ว่าวัตถุในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกัน เป็นต้น การคำนวณ เช่น บอกวิธีคำนวณคิดคำนวณ และแสดงวิธีคำนวณได้อย่างถูกต้อง และประการสุดท้าย คือ การหาค่าเฉลี่ย เช่น การบวกและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง

6. การสื่อความหมาย (Communicating) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัดการทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่เรียงลำดับ จำแนกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้น โดยจะต้องรู้จักเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม บอกเหตุผลในการเสนอข้อมูล ในการเลือกแบบเสนอข้อมูลนั้น การเสนอข้อมูลอาจกระทำได้หลายแบบดังที่กล่าวมาแล้ว โดยเฉพาะการเสนอข้อมูลในรูปของตาราง การบรรจุข้อมูลให้อยู่ในรูปของตาราง ปกติจะใส่ค่าของตัวแปรอิสระไว้ทางซ้ายมือของตาราง และค่าของตัวแปรตามไว้ทางขวามือของตาราง โดยเขียนค่าของตัวแปรอิสระไว้ให้เรียงลำดับจากค่าน้อยไปหาค่ามาก หรือจากค่ามากไปหาค่าน้อย

7. การพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟซึ่งทำได้สองแบบคือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์นอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่ เช่น การพยากรณ์ผลของข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นต้น

8. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา (Using Space/Time Relationships) สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครองที่อยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสัมพันธ์ที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ ได้แก่ การชี้บ่งรูป 2 มิติ และ 3 มิติได้สามารถวาดภาพ 2 มิติจากวัตถุหรือภาพจาก 3 มิติได้ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างกาเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ การบอกตำแหน่งและทิศทางของวัตถุโดยใช้ตัวเองหรือวัตถุอื่นเป็นเกณฑ์ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งเปลี่ยนขนาด หรือปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

#### 9. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ในการตั้งสมมติฐานสำหรับตัวแปรนั้น หมายถึง สิ่งที่แปรเปลี่ยนค่าได้ เช่น อายุ ความสูง ประเภทของรถจักรยานยนต์ ระดับการศึกษา เป็นต้น

ตัวแปรต้น หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลอง  
 ว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็  
 สาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็ผลจะแปลตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ นอกเหนือจากตัวแปรที่จะทำให้ผล  
 การทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่มีการควบคุมให้เหมือนกัน

10. การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) เป็นการคิดหาคำตอบล่วงหน้าไว้ก่อน  
 ทำการทดลองเป็นคำตอบที่รอการพิสูจน์ สมมติฐานได้มาโดยอาศัยการสังเกต ความรู้หรือประสบการณ์  
 เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน  
 สมมติฐานคือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มีกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร  
 ต้นกับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งทราบได้ภายหลังจากการทดลองหา  
 คำตอบ เพื่อสนับสนุนสมมติฐาน หรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ สิ่งที่เราควรคำนึงถึงในการตั้งสมมติฐาน  
 คือ การบอกชื่อตัวแปรต้นซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรตาม และในการตั้งสมมติฐานต้องทราบตัวแปรจาก  
 ปัญหาและสภาพแวดล้อมของตัวแปรนั้น สมมติฐานที่ตั้งขึ้นสามารถบอกให้ทราบถึงการออกแบบ  
 การทดลอง ซึ่งต้องทราบว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่

11. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร (Defining Variables Operationally)  
 หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้  
 เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ โดยใช้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลองและบอกวิธีวัดตัว  
 แปรที่เกี่ยวกับการทดลองนั้น

12. การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจาก  
 สมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอนคือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือ  
 ทดสอบจริง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติจริงและใช้อุปกรณ์ใด  
 อย่างถูกต้องและเหมาะสม

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการ  
 ทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง การบันทึก  
 ผลการทดลองอาจอยู่ในรูปตารางหรือการเขียนกราฟ ซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงค่าของตัวแปรหรือตัว  
 แปรอิสระบนแกนนอนและค่าของตัวแปรตามบนแกนตั้ง โดยเฉพาะในแต่ละแกนต้องใช้สเกลที่  
 เหมาะสม พร้อมทั้งแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของค่าของตัวแปรทั้งสองบนกราฟด้วยในการทดลอง

แต่ครั้งจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ก็สามารถที่จะบอกชนิดของตัวแปรในการทดลองว่า ตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม หรือตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ในการทดลองหนึ่งๆ จะต้องมิตัวแปรตัวหนึ่งเท่านั้นที่มีผลต่อการทดลองและเพื่อให้แน่ใจว่าผลที่ได้เกิดจากตัวแปรนั้นจริงๆ จำเป็นต้องควบคุมตัวแปรอื่นไม่ให้มีผลต่อการทดลอง ซึ่งเรียกตัวแปรนี้ว่า ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่

### 13. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion)

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ ในการตีความหมายข้อมูลในบางครั้งต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น การสังเกต การใช้ตัวเลข เป็นต้น และการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสัมพันธ์ที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะ การลงข้อสรุปคือบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ เช่น การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบนกราฟ ถ้ากราฟเป็นเส้นตรงก็สามารถอธิบายได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับตัวแปรตาม ขณะที่ตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงหรือถ้าลากกราฟเป็นเส้นโค้งให้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรก่อนที่กราฟเส้นโค้งจะเปลี่ยนทิศทางและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลังจากที่กราฟเส้นโค้งเปลี่ยนทิศทางแล้ว

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่าเป็นทักษะทางสติปัญญา หรือเป็นทักษะการคิดที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ทำนวัตกรรมการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ แบ่งออกได้เป็น 13 ทักษะ โดยยึดตามแนวของสมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (the American Association for the Advancement of Science : AAAS) โดยทักษะที่ 1-8 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และทักษะที่ 9-13 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง หรือขั้นผสม หรือขั้นบูรณาการ

## แนวคิดเกี่ยวกับเอกสารประกอบการเรียน

### 1. ความหมาย

สุวิทย์ มูลคำและสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 41) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูหรือประกอบการเรียนของนักเรียนในวิชาใดวิชาหนึ่ง ควรมีหัวข้อเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหาสาระและกิจกรรม เพื่อจะส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เกิดการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด

ประภาพรณ เสี่ยงค์ (2550 : 42) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารที่บอกวิธีการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนเฉพาะเรื่องหรือเฉพาะจุดประสงค์การเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อให้ครูหรือผู้เรียนใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามหลักสูตร ซึ่งจะต้องมีหัวข้อ

และเนื้อหาครอบคลุม และครบถ้วนตามรายละเอียดของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 1 หน่วยการเรียนรู้/รายวิชา

ถวัลย์ มาศรัส และ ดนัย อุทัย (2548 : 17) กล่าวว่าเอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสาร หรืออุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอน (หรือการจัดการเรียนรู้) วิชาใดวิชาหนึ่งตามหลักสูตรที่ใช้ใน สถานศึกษา มีหัวข้อและเนื้อหาครอบคลุมและครบถ้วนตามรายละเอียดของวิชาที่กำหนดไว้ใน หลักสูตร

สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาใดวิชาหนึ่ง มีหัวข้อและเนื้อหาครอบคลุมตามรายละเอียดของวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ซึ่งควร ประกอบด้วย หัวข้อเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหาสาระและกิจกรรมครบถ้วนตามคำอธิบายรายวิชาเพื่อส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้

## 2. ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน

สุวิทย์ มูลคำ และ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 41-42) ได้กล่าวถึง เอกสารประกอบการเรียน ว่าไม่มีรูปแบบที่จำเพาะเจาะจง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ผลิตที่จะคำนึงถึงลักษณะการนำไปใช้ และกลุ่มผู้เรียนเป็นสำคัญ และได้นำเสนอส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนมีดังนี้

1. ส่วนปก ควรมีส่วนประกอบ ดังนี้
  - 1.1 ปกนอก
  - 1.2 ปกใน
  - 1.3 คำนำ
  - 1.4 สารบัญ
  - 1.5 คำชี้แจง หรือคำแนะนำในการใช้
  - 1.6 จุดประสงค์หลัก
2. ส่วนเนื้อหา อาจแบ่งเป็นเรื่องย่อย หรือเป็นตอนตามลักษณะของเนื้อหา มีส่วนประกอบ

ดังนี้

- 2.1 ชื่อบท หรือชื่อหน่วย หรือชื่อเรื่อง
- 2.2 หัวข้อเรื่องย่อย
- 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.4 กิจกรรมหลัก
- 2.5 เนื้อหาโดยละเอียด หรือใบความรู้
- 2.6 กิจกรรมฝึกปฏิบัติ หรือแบบฝึก หรือใบงาน
- 2.7 บทสรุป (ถ้ามี)

ควรมีข้อทดสอบก่อนและหลังการเรียน ใช้วัดและประเมินผลการเรียนเพื่อทราบผลการพัฒนาของผู้เรียนด้วย

3. ส่วนอ้างอิง อาจอยู่ส่วนท้ายของเนื้อหาในแต่ละตอน หรืออยู่ท้ายเล่มเอกสาร ควรมีส่วนประกอบดังนี้

3.1 เอกสารอ้างอิงประจำบท หรือบรรณานุกรม

3.2 ภาคผนวก (ถ้ามี) เช่น เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

ประเภทวรรณ เล็งวงศ์ (2550 : 42) กล่าวว่า iva ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. ความสำคัญและการเกิดปัญหาการจัดการเรียนการสอน
2. จุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหา
3. เนื้อหา
4. วิธีดำเนินการ กิจกรรมและวิธีสอน
5. การวัดผลและประเมินผล

บัญชา จำปารักษ์ (2546 : 13) กล่าวว่า องค์ประกอบและรูปแบบของเอกสารประกอบการเรียน ควรประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนนำ ประกอบด้วย ปกนอก ปกใน สันหนังสือ
2. คำนำ หมายถึง ส่วนประกอบระบุชื่อวิชา จุดมุ่งหมาย ความสำคัญ ความจำเป็นสาระสำคัญ ลงชื่อผู้เขียน และวันที่ เดือน ปี
3. สารบัญ หมายถึง ส่วนประกอบที่ประกอบด้วยคำนำ และหน้าเรื่องต่าง ๆ ตลอดถึงบรรณานุกรมและภาคผนวก
4. เนื้อหาสาระ หมายถึง ส่วนประกอบ ชื่อวิชา แนวสังเขปรายวิชาและรายละเอียดของวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน

สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการเรียนไม่มีรูปแบบที่จำเพาะเจาะจง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สร้างและลักษณะการนำไปใช้ ซึ่งอาจประกอบด้วย ส่วนปก ส่วนเนื้อหา ส่วนอ้างอิง หรืออาจแบ่งเป็นหน่วยหรือบท ประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล

### 3. การสร้างเอกสารประกอบการเรียน

สุวิทย์ มูลคำและ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 44) กล่าวว่า ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียนการสอน จะเหมือนกับขั้นตอนการผลิตสื่อและนวัตกรรมการเรียนการสอนทั่วไป ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน ซึ่งอาจได้มาจาก
    - 1.1 การสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน
    - 1.2 การบันทึกปัญหาและข้อมูลระหว่างสอน
    - 1.3 การศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนของผู้เรียน
  2. ศึกษารายละเอียดในหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์และกิจกรรมที่เป็นปัญหา
  3. เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอน หรือเป็นเรื่อง เพื่อแก้ปัญหาที่พบ
  4. ศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการเรียนการสอนและกำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการสอน
  5. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการ และ สื่อประกอบเอกสารในแต่ละบทหรือแต่ละตอน
  6. เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน รวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิ และข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
  7. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
  8. นำไปทดลองใช้ในห้องเรียน
  9. นำผลที่ได้มาใช้พิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง (อาจทดลองใช้มากกว่า 1 ครั้ง เพื่อปรับปรุงเอกสารประกอบการเรียนนั้นให้สมบูรณ์ และมีคุณภาพมากที่สุด)
  10. นำไปใช้จริงเพื่อแก้ปัญหาที่พบจากข้อ 1
- ประภาพรณ เสงี่ยม (2550 : 43) ได้เสนอขั้นตอนการเขียนเอกสารประกอบการเรียนดังต่อไปนี้
1. สังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนและบันทึกรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นไว้
  2. ศึกษาสาเหตุของการเกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอน แล้วพิจารณาปัญหาที่มีผลเสียต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด
  3. ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์หลักสูตร
  4. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้
  5. ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้
  6. กำหนดโครงร่างกระบวนการแก้ปัญหาในสาระการเรียนรู้ นั้น เป็นบทหรือตอน
  7. ศึกษารูปแบบการเขียนเอกสารประกอบการเรียน
  8. กำหนดส่วนประกอบภายในเอกสาร
  9. รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาเขียนทฤษฎี หลักการ เนื้อหา วิธีการ ภาพ แผนภูมิ



10. ลงมือเขียนเนื้อหาแต่ละเล่ม
11. ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญให้ช่วยพิจารณาปรับปรุงแก้ไข
12. นำไปทดลองใช้สอนในห้องเรียน
13. ประเมินผลการใช้เอกสารและการจัดการเรียนการสอน
14. ปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่องให้สมบูรณ์

ถวัลย์ ภาควิชา และ ดนัย อุทัย (2548 : 19) กล่าวว่า หลักง่าย ๆ ในการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอนหรือเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรโดยละเอียด
2. ศึกษาค้นคว้า รวบรวม เนื้อหาสาระจากตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ
3. นำข้อมูลจากขั้นที่ 2 มาศึกษาเนื้อหาสาระ จัดแบ่งแต่ละบทแต่ละตอนให้เหมาะสมว่าต้องการนำเสนออะไร มากน้อยแค่ไหน
4. กำหนดเนื้อหาสาระในการจัดทำแต่ละบทแต่ละตอนโดยละเอียด ซึ่งอาจจะแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยเป็นเรื่อง ๆ
5. เขียนอธิบายเนื้อหาสาระของหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย ให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้และจำนวนคาบเวลาเรียนที่หลักสูตรกำหนด

เอกสารประกอบการเรียน นอกจากมีเนื้อหาสาระแล้ว สิ่งที่ต้องจัดทำ คือ แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัด ตัวอย่างหรืออื่น ๆ ที่ผู้สอนเห็นว่ามีความจำเป็นในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน จะทำไว้ในเล่มหรือแยกต่างหากก็ได้

กล่าวโดยสรุป การสร้างเอกสารประกอบการเรียนจะมีขั้นตอนการสร้างเหมือนกับขั้นตอนการผลิตสื่อ นวัตกรรมการเรียนการสอนทั่วไป ซึ่งผู้สอนจะต้องสังเกตปัญหา ศึกษาสาเหตุ และวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการเรียนการสอน ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและศึกษารูปแบบการเขียนเอกสารประกอบการเรียน กำหนดส่วนประกอบภายในเอกสารประกอบการเรียน รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาเขียนเนื้อหาในแต่ละเล่มแต่ละตอน ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ นำไปทดลองใช้ในห้องเรียน ประเมินผล และปรับปรุงเอกสารประกอบการเรียนให้สมบูรณ์

#### 4. ข้อควรพิจารณาในการสร้างเอกสารประกอบการเรียน

ในการสร้างเอกสารประกอบการเรียน ควรทราบถึงเทคนิคการเขียนและข้อควรพิจารณาดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำและสุนันทา สุนทรประเสริฐ, 2550 : 42-44)

##### 4.1 กลุ่มเป้าหมาย

ควรพิจารณาถึงกลุ่มเป้าหมายในด้านจิตวิทยา วุฒิภาวะ และวัยของผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะผู้เรียนในแต่ละระดับย่อมมีความต้องการแตกต่างกัน ทั้งในด้านเนื้อหา การใช้ภาษา ภาพประกอบ และ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในเอกสารประกอบการเรียน

#### 4.2 การกำหนดเนื้อหา

การกำหนดเนื้อหา ต้องมีความถูกต้องและเหมาะสม ความถูกต้องได้แก่ การมีเนื้อหา สาระตามที่หลักสูตรกำหนด มีความเที่ยงตรงของข้อมูลที่นำเสนอ มีความชัดเจน ทันสมัยเป็นปัจจุบัน ไม่กำกวมสับสน หรือเบี่ยงเบนข้อเท็จจริง ส่วนความเหมาะสม ได้แก่ ความยากง่ายของเนื้อหาสาระ โดยพิจารณาถึงด้านวัยวุฒิ ประสบการณ์และพื้นฐานของผู้เรียนเป็นสำคัญ

#### 4.3 การเรียบเรียงถ้อยคำ เป็นเทคนิคสำคัญในการนำเสนอเนื้อหา ควรคำนึงถึง

4.3.1 รูปแบบ ควรเขียนให้สั้นและ กระชับรัดกุมได้ใจความ ไม่มีคำขยายที่ทำให้ ยืนยงโดยไม่จำเป็น

4.3.2 การเว้นวรรคตอน ควรฝึกให้เป็นนิสัย เพราะการเขียนโดยไม่เว้นวรรคตอน หรือเว้นวรรคตอนที่ผิด อาจจะทำให้เกิดความหมายและเกิดความเสียหายต่อผู้เรียนได้

4.3.3 การย่อหน้า ควรย่อหน้าเมื่อเปลี่ยนประเด็นของเนื้อหา หรือเพื่อต้องการ ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมเป็นสำคัญ

#### 4.4 การใช้ภาษา

การใช้ภาษา ควรเขียนให้อ่านง่ายและเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว คำนึงถึงเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมาย ในการที่จะสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำซ้ำซากและเล่นคำจนผู้เรียนสับสน

#### 4.5 เทคนิคการนำเสนอ

ต้องมีความน่าสนใจ น่าติดตามศึกษาต่อไป ไม่บรรจุความรู้และข้อมูลที่อัดแน่นจนเกินไป มีบรรยากาศของความเป็นกันเองระหว่างผู้เขียนกับผู้เรียน เป็นการสื่อสารในเชิงการพูดคุยเสมือน ตัวหนังสือมีวิญญาณ การใช้ภาพประกอบการนำเสนอ เป็นเทคนิคหนึ่งที่ช่วยสร้างความสนใจ หรือเพิ่มความเข้าใจ ในเนื้อหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ควรใช้ภาษาที่สอดคล้องกับเนื้อหาและมีความชัดเจน มีเทคนิคการใช้ คำถามนำที่กระตุ้นความคิดของผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบในเนื้อหา ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจ สิ่งที่กำลังศึกษามากขึ้น การมีกิจกรรม แบบฝึกหัด แบบประเมินผล หรือแบบทดสอบ เป็นสิ่งจำเป็นที่จะ ช่วยให้การใช้ออกสารประกอบการเรียนบรรลุจุดประสงค์ได้เป็นอย่างดี

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับข้อควรพิจารณาในการสร้างเอกสารประกอบการเรียน สรุปได้ว่าการสร้างเอกสารประกอบการเรียน ควรพิจารณาถึงกลุ่มเป้าหมายในด้านจิตวิทยา วุฒิภาวะ และวัยของผู้เรียนเป็นสำคัญ การกำหนดเนื้อหา การเรียบเรียงถ้อยคำ การใช้ภาษาและเทคนิคการนำเสนอ

## 5. แนวทางการเขียนเอกสารประกอบการเรียน

แนวทางการเขียนเอกสารประกอบการเรียนในแต่ละหัวข้อสรุปได้ ดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำและสุนันทา สุนทรประเสริฐ, 2550 : 45-46)

ปกนอก ควรบอกประเภทของนวัตกรรม คือ เอกสารประกอบการเรียนหรือการสอน แล้วตามด้วย วิชา ชั้น และชื่อเรื่อง ชื่อผู้จัดทำ ตำแหน่ง ชื่อโรงเรียนและสังกัดตามลำดับและอาจมีภาพประกอบเพื่อให้ดูสวยงาม เพิ่มความสนใจได้ตามความเหมาะสมกับเนื้อหา

ปกใน มีเนื้อหาเช่นเดียวกับปกนอก

คำนำ ควรประกอบด้วยวัตถุประสงค์ในการจัดทำ (ทำไมจึงทำ) มีส่วนประกอบกี่ตอน ก็เรื่องอะไรบ้าง ควรเขียนสั้น ๆ เพื่อสรุปความ มีประโยชน์แก่ใครบ้าง ขอบขอบคุณผู้ให้การช่วยเหลือสนับสนุน

สารบัญ เป็นการแสดงโครงสร้างของเนื้อหาแต่ละตอนว่าอยู่หน้าใด

คำชี้แจง เป็นการบอกกล่าวให้ผู้สอนและผู้เรียนได้เตรียมการก่อนการนำเอกสารประกอบการเรียนไปใช้ รวมทั้งเสนอแนะคำชี้แจงขั้นตอนการนำไปใช้ตามลำดับ และแสดงถึงความต่อเนื่องของเอกสารที่จะต้องสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกับการเรียนการสอนโดยทั่วไป

ชื่อบทหรือชื่อเรื่อง ควรตั้งชื่อบทหรือชื่อเรื่องให้ครอบคลุมเนื้อหาหรือชื่อเรื่องทั้งหมดในชุดนั้น

หัวข้อเรื่องย่อย จะเป็นชื่อหัวข้อเนื้อหาที่จะเรียน โดยเรียงลำดับหัวข้อเรื่องย่อยก่อนหลังตามเนื้อหาที่จะสอนในเรื่องนั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้ ให้เขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาและกิจกรรม สามารถวัดและประเมินผลได้อย่างครอบคลุมและชัดเจน

กิจกรรมหลัก จะบอกถึงกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติตามกิจกรรมหลักก่อนหลัง เพื่อเป็นการวางแผนการเรียนหรือเตรียมสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ไว้ล่วงหน้า

บทสรุป เป็นการสรุปเนื้อหาในลักษณะแนวคิดหลักเพื่อบทสรุปประมวลความรู้ความคิดของผู้เรียนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ควรเขียนให้กะทัดรัดและครอบคลุมเนื้อหาในตอนนั้น ๆ

## 6. ประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 112) กล่าวว่า ข้อดีของเอกสารประกอบการเรียน มีดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามอัตราความสามารถของแต่ละบุคคล
2. เหมาะสำหรับการอ้างอิงหรือทบทวน
3. สะดวกในการแก้ไขและปรับปรุงเนื้อหาใหม่
4. เหมาะสำหรับการเรียนรู้ที่วิธีหนึ่ง
5. ช่วยลดบทบาทของครูในการสอน มุ่งการสอนโดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้อง

กับความมุ่งหมายของหลักสูตรในปัจจุบัน

6. ช่วยพัฒนาความคงที่ของเนื้อหา
7. เพื่อเป็นแหล่งความรู้ เป็นเครื่องกำหนดบทบาท
8. เป็นสื่อการเรียนการสอน
9. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน
10. เป็นตัวเชื่อมระหว่างครูกับนักเรียน ที่จะทำให้ความเข้าใจในเนื้อหาตรงกันและถ่ายทอดเข้าสู่ตัวนักเรียน

สมศักดิ์ ประชุมชนะ (2542 : 9) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน ดังนี้

1. ทำให้ปฏิบัติงานได้อย่างมีระบบและเป็นขั้นตอนเกี่ยวกับการศึกษาหลักสูตรรายวิชา กำหนดขอบเขตของเนื้อหาวิชา การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การค้นคว้าเนื้อหาอย่างละเอียด การเขียนกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ตลอดจนการจัดทำหนังสือและตำราอ่านประกอบ
2. ทำให้มีคู่มือสอนที่สะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามหลักสูตร ตลอดจนเป็นประโยชน์ต่อครูอาจารย์ที่สอนแทน สามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้ หรือประโยชน์ต่อครูอาจารย์หรือผู้ที่สนใจนำไปเป็นแนวทางหรือปรับปรุงประยุกต์ให้เหมาะสม

กล่าวโดยสรุป เอกสารประกอบการเรียนมีประโยชน์ในการใช้เป็นคู่มือนักเรียนและครู สำหรับใช้พัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู รวมทั้งพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

### การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน

ในการสร้างเอกสารประกอบการเรียน จะต้องประเมินผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนให้ได้มาตรฐานเสียก่อนที่จะนำออกมาเผยแพร่ เชนิณู กิจระการ (2544 : 30-34) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพ เช่น เอกสารประกอบการเรียน ชุดการสอน บทเรียนโปรแกรม ฯลฯ ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพของเชิงประจักษ์ (empirical approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ ส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบประเมินผลตนเอง ย่อย โดยแสดงเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 75/75$   $E_1/E_2 = 85/85$  ,  $E_1/E_2 = 90/90$  เป็นต้น เป็นการประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้ 2 ประเภท ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2548 : 915)

$E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ เป็นการประเมินผลต่อเนื่องของผู้เรียน ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย เรียกว่า กระบวนการเรียนรู้ที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม รายบุคคล

งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบท้ายชุด หรือการประกอบกิจกรรม

$E_2$  คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็น ร้อยละของคะแนนการทดสอบหลังเรียน

การคำนวณค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของเอกสารประกอบการเรียนที่สร้างขึ้น คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ $E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายหน่วย
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายหน่วยทั้งหมด
N	แทน	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ $E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียน

การกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณากำหนด โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำมากได้ผลเท่านั้น การทดลองหาประสิทธิภาพกระทำตามขั้นตอนดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2548 : 916)

ขั้นที่ 1 การทดลองแบบเดี่ยวหรือแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-To-One-Testing) คือ ทดลองกับ ผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กที่มีสติปัญญาสูง ดำ ปานกลาง โดยปฏิบัติดังนี้

1. ตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
2. เรียนจากเอกสารประกอบการเรียนจนจบบทเรียน

### 3. ทำแบบฝึกหัดในบทเรียนไปพร้อมกันในขณะที่เรียน

### 4. ตอบแบบทดสอบหลังเรียน

นำผลที่ได้คำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วพิจารณาปรับปรุงส่วนที่เห็นว่ายังบกพร่อง เช่น เนื้อหา สื่อต่าง ๆ แบบทดสอบต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดียว จะมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาก ค่า  $E_1/E_2$  จะได้คะแนนประมาณ 60/60

ขั้นที่ 2 ขั้นทดสอบกับกลุ่มเล็ก (small group testing) หรือ 1:10 ใช้ทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน ที่ยังไม่เคยเรียนบทเรียนดังกล่าวมาก่อน ดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นที่ 1 ทุกประการ แล้วแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง นำผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบประจำหน่วยและทำแบบทดสอบหลังเรียนไปหาประสิทธิภาพ ซึ่งค่าที่ได้โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10 นั่นคือ  $E_1/E_2$  จะได้มีค่าประมาณ 70/70

ขั้นที่ 3 ขั้นทดลองภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (large group testing) หรือ 1:100 คือ ทดลองใช้กับนักเรียนทั้งชั้นเรียน 30-100 โดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 แล้วนำผลไปหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์อีกครั้งหนึ่ง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ยอมรับ แต่ถ้าต่างกันมาก ต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนใหม่ โดยยึดหลักความจริงเป็นเกณฑ์

ถ้าปรากฏว่าทั้งคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของกลุ่มในการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียน และการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ไม่ต่ำกว่า 80 หรือ 90 ทั้งคู่ ก็ถือว่าเอกสารประกอบการเรียน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้

การยอมรับประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน มี 3 ระดับ ดังนี้

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกินกว่าร้อยละ 2.5 ขึ้นไป
2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนเท่ากับเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกินร้อยละ 2.5
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

### แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เป็นการสังเกตพฤติกรรมที่ตอบสนองนั้นมีลักษณะอย่างไร และเป็นการตรวจสอบว่านักเรียนมีพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ตั้งไว้เพียงใด การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดผู้เรียนมีคุณลักษณะอย่างไร (วงศ์เดือน เป็ดทอง, 2550 : 53)

## 1. ความหมาย

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 65) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการพยายามเข้าถึงความรู้ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกในรูปความสำเร็จซึ่งสามารถและสังเกตวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

นพรัตน์ นาคหรั่ง (2548 : 38) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน โดยวัดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งสามารถวัดได้ 2 ลักษณะ คือ วัดด้านปฏิบัติและวัดด้านเนื้อหา

กนกวรรณ สมโต (2549 : 26) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะความสามารถของบุคคลที่พัฒนางอกงามขึ้น โดยมีผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนอบรมซึ่งจะมีผลต่อความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึก และค่านิยมต่าง ๆ

นภาจรี ศรีจันทร์ (2551 : 307) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถเข้าถึงความรู้ (knowledge attained) การพัฒนาทักษะในการเรียนโดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งและแสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียน หรือ เข้าถึงความรู้แสดงออกในรูปความสำเร็จ ซึ่งสามารถและสังเกตวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2546 : 73) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 122) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหา และจุดประสงค์ในรายวิชาต่างๆที่เรียนมาในโรงเรียน และสถานศึกษาต่าง ๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ในด้านเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์ การเรียนรู้ของเนื้อหาวิชาที่สอน

### 3. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2544 : 45) แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 ประเภท คือ

แบบทดสอบที่ครูสร้าง (teacher made test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่ม จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบที่ใช้กันโดยทั่วไปในโรงเรียน

แบบทดสอบมาตรฐาน (standardized test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ) หรือกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบมาตรฐานระดับจังหวัด) เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (criterion referenced test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่า ผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (norm referenced test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้ตอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

จากที่กล่าวมาอาจแบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็น 2 ชนิด คือ แบบทดสอบที่ครูสร้าง และแบบทดสอบมาตรฐาน

### 4. กรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 122-123) เสนอกรอบแนวคิดที่ใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลนั้น นิยมสร้างโดยยึดตามการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษา ด้านพุทธิพิสัยของบลูม ที่จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (knowledge)
2. ความเข้าใจ (comprehension)
3. การนำไปใช้ (application)
4. การวิเคราะห์ (analysis)



## 5. การสังเคราะห์ (synthesis)

## 6. การประเมินค่า (evaluation)

การสร้างข้อสอบ ถ้าวัดพุทธิพิสัยทั้ง 6 ประเภทเหล่านี้ จะมีความครอบคลุมพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะวัดตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ซึ่งกำหนดในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ครูจะออกข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

## 5. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้น

สมนึก ภัททิยนิ (2544 : 55-84) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (subjective or essay) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบ กา ถูก-ผิด (true-false test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ เหมือนกัน-ต่างกัน
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (short answer test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบความเรียงหรืออัตนัย
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (matching test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดให้
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (stem) กับตอนเลือก(choice) ในตอนเลือกนี้ประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวลวงอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน โดยไม่สังเกตจะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักรู้น้อยต่างกัน กาที่ครูผู้สอนจะเลือกออกข้อสอบประเภทใดนั้นต้องพิจารณาข้อดี ข้อจำกัด ความเหมาะสมของแบบทดสอบกับเนื้อหา หรือจุดประสงค์ในการเรียนรู้

## 6. คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2546:63-65) สรุปคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีไว้ 10 ประการ คือ

1. ความเที่ยงตรง (validity) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ

2. ความเชื่อมั่น (reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอนใหม่กี่ครั้งก็ตาม

3. ความยุติธรรม (fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการเปรียบเทียบในกลุ่มผู้สอบเข้าด้วยกัน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำข้อสอบได้โดยการเดา

4. ความลึกของคำถาม (searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิวเผิน หรือถามประเภทความรู้ ความจำ แต่ต้องให้นักเรียน นำความรู้ความเข้าใจไปคิดค้นเปลี่ยนแปลงได้แล้วจึงตอบได้

5. ความขั้วยุ (exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่าย

6. ความจำเพาะเจาะจง (definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางหรือทิศทางการถามชัดเจน ไม่คลุมเครือไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียน

7. ความเป็นปรนัย (objective) แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน

7.2 ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้ง หรือตรวจหลายคนก็ตาม

7.3 แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อพอประมาณ ใช้เวลาสอบให้พอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีตตรวจให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี

9. อำนาจจำแนก (discrimination) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกผู้สอบข้อสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง

10. ความยาก (difficulty) ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึด เช่น ตามทฤษฎีที่เป็นหลักยึด ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดี คือ ข้อสอบที่ไม่ยากหรือไม่ง่ายเกินไป หรือมีความยากง่ายพอเหมาะ ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นั้นความยากง่ายไม่ใช่สิ่งสำคัญ สำคัญที่

ข้อสอบนั้นได้วัดในจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริงก็นับว่าเป็นข้อสอบที่ได้ไม่ว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตาม

## 7. หลักในการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

สมนึก ภัททิยธนี (2544 : 54-77) กล่าวถึง หลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ สรุปได้ ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์ แล้วใส่เครื่องหมายปริศน์ ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกันหรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ
2. เน้นเรื่องที่จะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว่เขว สามารถมุ่งความคิดในคำตอบไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัย)
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัดหรือถามในสิ่งที่สังคมมีประโยชน์ คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้านไม่ใช่ถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำราแต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธ แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและคำตอบ คำถามที่ถามกลับหรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก
5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุม ชัดเจนขึ้น
6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึงเขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน
7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ เช่น คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวก ไม่หลงและป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก
8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่า ไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมด ผิดหมดทุกข้อ หรือสรุปแน่นอนไม่ได้
9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว แต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบคาดไม่ถึงว่าจะมีปัญหาหรืออาจจะเกิดจากการแต่งตั้งตัวลงไม่รัดกุม จึงมองตัวลงเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่ง ทำให้เกิดปัญหาสองแง่สองมุมได้
10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา ก็จะกำหนดตัวถูกหรือผิดเพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคมหรือกับคำพังเพยทั่ว ๆ ไปไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนมุ่งให้นักเรียนทราบความจริงตามหลักวิชาเป็นสำคัญ จะนำความเชื่อโชคลางหรือขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่นมาอ้างไม่ได้

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัว ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัว จะกลายเป็นข้อสอบแบบกา ถูก-ผิด และป้องกันการเดาไม่ได้ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ที่นิยมใช้หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไป ควรใช้ 5 ตัวเลือก

13. อย่าแนะนำคำตอบ มีหลายกรณี ดังนี้

13.1 คำถามข้อหลัง ๆ แนะนำคำตอบข้อแรก ๆ

13.2 ถามเรื่องที่นักเรียนคล่องปากอยู่แล้ว โดยเฉพาะคำถามประเภทคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์หรือคำเตือนใจ

13.3 ใช้ข้อความของคำตอบถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัด เพราะนักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก

13.4 ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก

13.5 เขียนตัวถูกหรือตัวลวงถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป

13.6 คำตอบไม่กระจาย

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ นอกจากต้องคำนึงถึงหลักการแล้ว ครูผู้สร้างข้อสอบจำเป็นต้องยึดหลักเกณฑ์ทั้ง 13 ข้อ เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีคุณภาพและนอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อสอบที่ดีที่สำคัญ มี 5 ประการ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย อำนาจจำแนก และความยาก

## แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

### 1. ความหมาย

ความพึงพอใจเป็นคำที่มีความหมายหลากหลาย ซึ่งได้จากแนวคิดแต่ละทัศนะตามกรอบความคิดและความเชื่อของแต่ละบุคคลที่ยึดถือ นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

จิราภรณ์ หอมกลิ่น (2548 : 52) ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เมื่อได้รับการตอบสนองตามความต้องการหรือได้รับการยกย่องชมเชย

จำปา วัฒนศิรินทรเทพ (2550 : 48) สรุปไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ การแสดงความรู้สึก ความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยแสดงพฤติกรรมออกมา 2 ลักษณะ คือ ทางบวก ซึ่งแสดงในลักษณะความชอบ ความพึงพอใจ ความสนใจ เห็นด้วย ทำให้อยากทำงาน

หรือปฏิบัติการอื่น อีกลักษณะหนึ่งคือ ทางลบ ซึ่งจะแสดงออกในลักษณะของความเกลียด ไม่พึงประสงค์ ไม่พอใจ ไม่สนใจไม่เห็นด้วย อาจทำให้บุคคลเกิดความเบื่อหน่าย หรือต้องการหนีห่างจากสิ่งนั้น นอกจากนี้ความพึงพอใจอาจจะแสดงออกในลักษณะความเป็นกลางก็ได้ เช่น รู้สึกเฉย ๆ ไม่รักไม่ชอบไม่น่าสนใจในสิ่งนั้น ๆ

สมพิศ ไชยเสนา (2550 : 54) กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกพึงพอใจเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับสิ่งที่ตนต้องการและทำให้บุคคลมีพฤติกรรมต่อสิ่งเรานั้นในเชิงบวกหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตนเองต้องการ หรือไม่มีความรู้สึกขัดแย้งกับสิ่งเหล่านั้น และถ้าระดับความรู้สึกถ้ามีความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจในการทำงาน ความพึงพอใจเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาและสถานการณ์แวดล้อม

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ การแสดงความรู้สึกความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่องานหรือกิจกรรมซึ่งสามารถเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกัน

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ไชยยันท์ ชาญปริชารัตน์ (2543 : 52) ได้กล่าวถึงทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวกับลักษณะและความต้องการของมนุษย์ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างเสริมความพึงพอใจของบุคคล ได้อย่างเหมาะสม ประกอบด้วยทฤษฎีที่สำคัญ ดังนี้

1. ทฤษฎีของอับราฮัม มาสโลว์ (Abraham Maslow) มาสโลว์ตั้งทฤษฎีนี้โดยมีแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ไว้ ดังนี้

### 1.1 ลักษณะความต้องการมนุษย์ ประกอบด้วย

1.1.1 ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้นความสำคัญโดยเริ่มจากระดับความต้องการขั้นต่ำไปสู่ความต้องการขั้นสูง

1.1.2 มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วก็จะมีความต้องการสิ่งใหม่เข้ามาแทนที่

1.1.3 เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่สนใจให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งหนึ่ง แต่จะมีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทน และเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมในสิ่งนั้น

1.1.4 ความต้องการที่เกิดขึ้นอาศัยซึ่งกันและกัน มีลักษณะควบคู่กันคือ เมื่อความต้องการ อย่างหนึ่งไม่หมดสิ้นไป ก็จะมีความต้องการอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมา

### 1.2 ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ (hierarchy of needs) มี 5 ระดับ คือ

1.2.1 ความต้องการทางด้านกายภาพ (physiological needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดเช่น ความต้องการเรื่องอาหาร ที่อยู่อาศัย ความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกาย จะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของตนยังไม่ได้รับการตอบสนองเลย

1.2.2 ความต้องการทางด้านความปลอดภัย (safety needs) เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความป้องกันเพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากอันตรายต่าง ๆ ที่เกิดกับร่างกาย ความเจ็บป่วยและความสูญเสียทางเศรษฐกิจ รวมถึงการรับประกันต่อความมั่นคงในหน้าที่การงานและส่งเสริมเพื่อให้เกิดความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ

1.2.3 ความต้องการความรักและความต้องการทางด้านสังคม (love and belonging needs) เป็นความต้องการที่เกี่ยวข้องกับการอยู่ร่วมกันและการได้รับการยอมรับจากบุคคลอื่น โดยมีความรู้สึกว่าคุณเป็นเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มทางสังคมเสมอ เมื่อความต้องการทางด้านกายภาพและความปลอดภัยได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการด้านสังคมจะเริ่มเป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อพฤติกรรมของคน ทั้งนี้เพราะคนมีนิสัยชอบอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม

1.2.4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่อง (esteem needs) เป็นความต้องการระดับที่เกี่ยวกับความมั่นใจในตนเอง ในเรื่องความรู้ ความสามารถ เป็นความต้องการที่จะให้ผู้อื่นยกย่อง สรรเสริญเมื่อทำงานสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้สำเร็จ และความพึงพอใจในการมีฐานะเด่นทางสังคม

1.2.5 ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (self actualization needs) เป็นความต้องการที่พิจารณาถึงสมรรถนะที่เป็นไปได้ของตนและการบรรลุเป้าหมายที่ตนต้องการ เมื่อบุคคลมีการพิจารณาถึงบทบาทของเขาในชีวิตว่าจะเป็นอย่างไร บุคคลนั้นจะผลักดันชีวิตของตนเองให้เป็นไปในทางที่ดีที่สุดตามที่คาดหมายไว้ อย่างไรก็ตามย่อมขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของเขาเองด้วย

2. ทฤษฎี ERG Theory เคลย์ตัน อัลเดอร์เฟอร์ (Clayton Alderfer) มีความเชื่อว่าความต้องการมีอิทธิพลต่อการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์เช่นเดียว Maslow แต่ความต้องการตามแนวคิดอัลเดอร์เฟอร์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ด้วยกัน คือ

2.1 ความต้องการเพื่อดำรงชีวิต (existence needs) เป็นความต้องการทางกายภาพและความต้องการทางวัตถุที่ช่วยให้มนุษย์อยู่รอดได้ เช่น อาหาร น้ำ ที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ค่าจ้างแรงงาน ความมั่นคง สวัสดิภาพ ความปลอดภัย ก็จัดอยู่ในกลุ่มนี้เมื่อเปรียบเทียบกับทฤษฎีของมาสโลว์ ความต้องการเพื่อการดำรงชีวิตจะรวมส่วนที่เป็นความต้องการทางด้านสรีระทั้งหมดกับบางส่วนของความต้องการความมั่นคงปลอดภัย

2.2 ความต้องการด้านความสัมพันธ์ (relatedness needs) เป็นความต้องการทางสังคม ความต้องการความรู้สึกปลอดภัยในความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การได้รับการยอมรับ การมีชื่อเสียง

และการได้รับการยกย่องจากสังคม เมื่อเทียบกับทฤษฎีของมาสโลว์ความต้องการด้านความสัมพันธ์นี้จะรวมถึงส่วนที่เป็นความต้องการความมั่นคง ปลอดภัย ความต้องการทางสังคมและบางส่วนของความต้องการเกียรติและศักดิ์ศรี และความต้องการทำตนให้ประจักษ์ทั้งหมด

### 2.3 แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีนี้ มีดังนี้

2.3.1 มนุษย์อาจมีความต้องการหลาย ๆ อย่างเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน โดยไม่ต้องจำเป็นว่าความต้องการเบื้องต้น จะต้องได้รับการตอบสนองก่อนจึงจะเกิดความต้องการเบื้องต้น

2.3.2 ยิ่งความต้องการได้รับการตอบสนองน้อยเท่าใด บุคคลก็จะมีความต้องการแต่ละประเภทมากยิ่งขึ้น

2.3.3 ยิ่งความต้องการระดับต่ำได้รับการตอบสนองมากเท่าใด บุคคลก็จะมีความต้องการระดับสูงมากขึ้นไปอีก

2.3.4 ยิ่งความต้องการระดับสูงได้รับการตอบสนองน้อยเท่าใด บุคคลก็จะมีความต้องการในระดับต่ำมากขึ้นเท่านั้น

จะเห็นได้ว่า ความต้องการของมนุษย์นั้นมีอยู่มากมาย ทั้งปริมาณ และขอบเขต เพราะมนุษย์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมือนกัน การกำหนดความต้องการพื้นฐานจึงแตกต่างกันไป แต่อย่างไรก็ตาม หากความต้องการของมนุษย์ได้รับการตอบสนองแล้ว มนุษย์จะเกิดความพึงพอใจในระดับหนึ่ง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลถึงประสิทธิภาพในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วย

## 3. ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย มีดังนี้ (เผชญิ กิจระการ, 2548 : 17)

3.1 ปัจจัยกระตุ้น (motivation factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

3.2 ปัจจัยค้ำจุน (hygiene factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่สำคัญที่กระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือปฏิบัติงานให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ โดยมีครูผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานนั้น ซึ่งมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

3.2.1 ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับ

การตอบสนอง เป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียน การสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

3.2.2 ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (intrinsic rewards) และผลตอบแทนภายนอก (extrinsic rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ คือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงและการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

#### 4. การสร้างความพึงพอใจในการเรียน

สมยศ นาวิการ (2544 : 125) ได้กล่าวว่า การดำเนินงานกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษา การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกพึงพอใจในการปฏิบัติงานครูผู้สอนต้องคำนึงถึงแนวคิดพื้นฐานที่มีความแตกต่างกันใน 2 ลักษณะ ต่อไปนี้

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงาน จนเกิดความรู้สึกพึงพอใจ ซึ่งจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง
2. ความพึงพอใจนำไปสู่การกระตุ้นการเสริมแรง เป็นแรงบัลดาลใจเพื่อให้ผู้ได้รับจากการกระตุ้นด้วยวิธีการหรือเทคนิคต่าง ๆ ได้รับความพึงพอใจอย่างต่อเนื่องและอยากปฏิบัติ เพื่อตอบสนองการเสริมแรงในเชิงบวก ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของการปฏิบัติงานใด ๆ ได้ ดังนั้น ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบรรลุจุดประสงค์ ต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศ สถานการณ์ สื่อการสอน ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจทำกิจกรรมจนบรรลุจุดประสงค์

จากแนวคิดที่กล่าวมา เมื่อนำมาใช้ในการเรียน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่น



จัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือ แม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันทางบวก ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกาย และจิตใจ ส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสำเร็จของชีวิตมากน้อยเพียงใดนั้นคือ สิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยุพิน ลาภหลาย (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 พบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดและนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชฎาภรณ์ เพื่องฟู (2551 : 68-69) ได้สร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนวิชาทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1 (3000-1201) ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาการบัญชี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เอกสารประกอบการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน

ผลการศึกษาพบว่า

1. ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนวิชาทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1 (3000-1201) เท่ากับ 81.70/81.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนวิชาทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1 (3000-1201) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก และความคิดเห็นครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนวิชานี้ในด้านต่าง ๆ โดยรวมเห็นด้วยมากที่สุด

นัจจิสา เพชรหนองชุม (2551 : 49-50) ได้สร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนวิชาการบัญชีเบื้องต้น 1 (3200-0002) ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เอกสารประกอบการเรียน วิชา การบัญชีเบื้องต้น 1 (3200-0002) จำนวน 10 หน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบวัด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน

ผลการศึกษา พบว่า

1. ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนวิชา การบัญชีเบื้องต้น 1 (3200-0002) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพ 82.03/84.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียนโดยรวมในระดับมาก เมื่อเปรียบเทียบรายด้าน พบว่า มีความพึงพอใจ ด้านการวัดและประเมินผลมากที่สุด รองลงมา คือด้านลักษณะรูปเล่ม และน้อยที่สุดคือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้
4. ครูผู้สอนมีความคิดเห็นต่อเอกสารประกอบการเรียน โดยรวมในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อเปรียบเทียบรายด้าน พบว่า มีความคิดเห็นด้านประโยชน์ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านรูปแบบ และน้อยที่สุดคือ ด้านเอกสารอ้างอิง

อุบล เบญจพงศ์ (2551 : 61-63) ศึกษาการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา ศิลปะวัฒนธรรมไทย (2701-1003) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับ ปวช.3 วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ศิลปะวัฒนธรรมไทย (2701-1003) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 27 คนเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน วิชา ศิลปะ วัฒนธรรมไทย (2701-1003) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ แบบประเมินความพึงพอใจ ของนักเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน

ผลการศึกษา พบว่า

1. เอกสารประกอบการสอน วิชา ศิลปะวัฒนธรรมไทย (2701-1003) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.52/84.88 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน วิชา ศิลปะวัฒนธรรมไทย (2701-1003) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชา ศิลปะวัฒนธรรมไทย (2701-1003) โดยรวมอยู่ในระดับมาก
4. ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชา ศิลปะวัฒนธรรมไทย (2701-1003) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

นิคม คล้ายชม (2550 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าสถิต เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว 43201 ฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุดรดิตถ์ ปีการศึกษา 2550 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารประกอบการเรียนการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสอบถามระดับความพึงพอใจ

ผลการศึกษาพบว่า ค่าประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเอกสารประกอบการเรียนการสอน รายวิชา ว 43201 ฟิสิกส์เพิ่มเติมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 : 80 มีค่า 82.57 : 81.95 โดยมีดัชนีประสิทธิผล 0.7696 สูงกว่าค่ามาตรฐานคือ 0.50 ซึ่งหมายความว่า เอกสารประกอบการเรียนการสอนดังกล่าวมีส่วนทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายคือผลการเรียนสูงขึ้นในอัตราร้อยละ 76.96 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีผลการเรียนสูงขึ้นทุกคน เฉลี่ยร้อยละ 43.48 และมีความพึงพอใจต่อการใช้ออกสารประกอบการเรียนการสอนเฉลี่ย อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

สมพร ทรงสุวรรณ (2550 : บทคัดย่อ) ศึกษาการใช้ออกสารประกอบการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แรงรักของเล่นของใช้ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหมู่บ้านเศรษฐกิจ สำนักงานเขตบางแค กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบฝึก ใบกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการศึกษา พบว่า

1. ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แรงรัก ของเล่นของใช้ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหมู่บ้านเศรษฐกิจ มีค่าเท่ากับ 87.74/87.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มานพ ทองใบ (2551 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ 8 รหัส 3000 – 1427 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้าและสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประชากรเป็นนักศึกษา สาขาวิชาช่างไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 8 รหัส 3000 – 1427 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 52 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นเอกสารประกอบการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ 8 รหัส 3000 - 1427 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียน จำนวน 180 ข้อ แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. เอกสารประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 8 รหัส 3000 – 1427 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีทักษะในภาพรวมต่อเอกสารประกอบการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ 8 รหัส 3000 - 1427 มีความถูกต้องและเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2. ความก้าวหน้าในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 8 รหัส 3000 – 1427 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้าที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ 8 รหัส 3000 – 1427 ได้ค่าดัชนีประสิทธิผลต่อการเรียนของนักศึกษา 0.56 นักศึกษามีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 56.76

3. นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้ามีความคิดเห็นต่อเอกสารประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 8 รหัส 3000 – 1427 ในภาพรวมมีความถูกต้องเหมาะสมในระดับมากที่สุด

เยาวเรศ ปรีวันตา (2551 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาเอกสารประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนชื่นชมพิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 29 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผลการศึกษา พบว่า

1. เอกสารประกอบการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.59/84.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เอกสารประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิผล เท่ากับ 0.76

4. ความพึงพอใจของนักเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

วิราภรณ์ บริกุล (2551 : บทคัดย่อ) ศึกษาการใช้เอกสารประกอบการเรียน รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) รหัสวิชา ง31103 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมักกะสันพิทยา กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ นักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนมัธยมสันพิทยา จำนวน 30 คน ได้มาโดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

1. เอกสารประกอบการเรียน รายวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) รหัสวิชา ง 31103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกคำตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียน

ผลการศึกษาพบว่า

1. ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) รหัสวิชา ง31103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในภาพรวมทั้ง 19 เล่ม เท่ากับ 83.21/82.05 และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนแต่ละเล่ม ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ทั้งหมด

2. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนในภาพรวม นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเอกสารประกอบการเรียน เอกสารประกอบการสอน และการสอนวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าเห็นความสำคัญในการสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน วิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพราะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่ทุกคนต้องแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขและเป็นบุคคลในสังคมแห่งการเรียนรู้ การสร้างเอกสารประกอบการเรียนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ เพื่อให้ นักเรียนได้ศึกษาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมกับวัยและสติปัญญาของนักเรียน จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นกว่า การสอนโดยไม่ใช้เอกสารประกอบ การเรียน กล่าวได้ว่าเอกสารประกอบการเรียนเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ และช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น เพราะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เน้นทักษะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การนำเสนอที่น่าสนใจ ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียนรู้ อันส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น