

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ (1) การสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (3) สื่อการสอนแบบอิงประสบการณ์ (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ (6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. การสอนแบบอิงประสบการณ์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครอบคลุมรายละเอียดดังนี้ (1) ความหมายของการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) ความเป็นมาของการสอนแบบอิงประสบการณ์ (3) ประโยชน์และจิตวิทยาที่ใช้ในการสอนแบบอิงประสบการณ์ (4) รูปแบบของการสอนแบบอิงประสบการณ์ (5) ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ (6) วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (7) ผลกระทบจากการสอนแบบอิงประสบการณ์

##### 1.1 ความหมายของการสอนแบบอิงประสบการณ์

การสอนแบบอิงประสบการณ์ (Experience – Base Approach : EBA) ความหมาย วิธีการสอนที่กำหนดประสบการณ์ที่คาดหวัง เพื่อให้ให้นักเรียนได้เผชิญ ผจญ และเผชิญประสบการณ์ ด้วยการแสวงหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระสำคัญประกอบภารกิจ งาน และทักษะความชำนาญ จากแหล่งวิทยาการที่ได้มีการชี้แนะแหล่งหรือจัดเตรียมไว้ให้บรรลุประสบการณ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2545 : 148)

**โดยสรุป** การสอนแบบอิงประสบการณ์ หมายถึง วิธีการสอนที่นักเรียนได้แสวงหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระตามการประกอบภารกิจและงาน จากแหล่งวิทยาการหรือแหล่งเรียนรู้ที่เตรียมไว้ให้บรรลุเป้าหมาย

##### 1.2 ความเป็นมาของการสอนแบบอิงประสบการณ์

ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้ริเริ่มคิดวิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ขึ้น เมื่อ พ.ศ. 2540 ที่สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อให้เป็นวิธีการสอนเต็มรูปแบบที่ต่อยอดมาจากวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นการสอนแบบกลุ่มอย่างเดียว การสอนแบบอิงประสบการณ์ จะใช้รูปแบบการเรียนรู้กับครู (Teacher Directed Learning TDL) การเรียนกับเพื่อน (Peer Directed Learning PDL) และการเรียนด้วยตนเอง (Self Directed Learning SDL) ทดลองใช้ครั้งแรกที่โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย การสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นการสอน

ที่กำหนดประสบการณ์ (แทนการกำหนดชุดเนื้อหา) ที่คาดหวังให้นักเรียนได้เผชิญ ผจญ และเผชิญ ประสบการณ์ ตามแนวทางบริบท สถานการณ์ เส้นทางความรู้/ข้อมูล และสื่อที่กำหนด เพื่อให้ นักเรียน “ทำได้” มากกว่า “มุ่งให้รู้” โดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นเครื่องมือ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541 : 224 - 231)

โดยสรุป วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นวิธีการสอนที่ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้ต่อยอดมาจากวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ใช้รูปแบบการสอน 3 ประเภท ได้แก่ (1) รูปแบบการเรียนกับครู (2) รูปแบบการเรียนกับเพื่อน และ (3) รูปแบบ การเรียนด้วยตัวเอง

### 1.3 ทฤษฎีและหลักการของการสอนแบบอิงประสบการณ์

ทฤษฎีและหลักการของการสอนแบบอิงประสบการณ์ กล่าวใน 2 ประเด็น คือ (1) ปรัชญาสำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (2) จิตวิทยาสำหรับการสอนแบบอิง ประสบการณ์

#### 1.3.1 ปรัชญาสำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์

การสอนแบบอิงประสบการณ์ ยึดปรัชญากลุ่มพัฒนาการนิยม (Progressivism) และกลุ่มสภาวะนิยม (Existentialism) โดยมีกลุ่มสารนิยม (Essentialism) และกลุ่มจริย-สุนทรินิยม (Perennialism) สนับสนุน ดังที่ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2538 : 181 - 183) ได้กล่าวไว้ ดังนี้ คือ

(1) ปรัชญาการสอนกลุ่มพัฒนาการหรือพัฒนาการนิยม (Progressivism) ครูผู้สอนในกลุ่มนี้เชื่อว่าการศึกษาคควรเน้นประสบการณ์ตรงจากการลงมือกระทำกิจกรรมด้วย ตัวนักเรียนเอง โดยเรียนเนื้อหาแต่พอสมควร แต่เน้นการปฏิบัติให้มาก

(2) ปรัชญาการสอนกลุ่มอัตถภาวะหรือสภาวะนิยม (Existentialism) การสอน ของครูผู้สอนกลุ่มนี้ยึดความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงจัดสอนในระบบเปิดที่จะให้นักเรียน ก้าวหน้าไปตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของนักเรียนแต่ละคน

(3) ปรัชญาการสอนกลุ่มสารนิยม (Essentialism) ครูผู้สอนในกลุ่มนี้เชื่อว่าเนื้อหา สารในวิชาต่างๆ มีความสำคัญมาก ครูมีหน้าที่และความรับผิดชอบที่จะสอนให้นักเรียนมีความรู้ มากที่สุด

(4) ปรัชญาการสอนกลุ่มนิรันดรภาพหรือจริย-สุนทรินิยม (Perennialism) ครูผู้สอนในกลุ่มนี้เชื่อว่าการศึกษาคความรู้ทำให้นักเรียนเป็นคนดีมีศีลธรรม มีระเบียบวินัย มองโลก ในแง่สวยงามและมีจิตใจ phóngไส เพื่อจะนำไปสู่ความสุขนิรันดร

**โดยสรุป** การสอนแบบอิงประสบการณ์ ชีดหลักปรัชญาของกลุ่มพัฒนาการนิยม เน้นให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเอง กลุ่มสภาวะนิยม เน้นให้นักเรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของนักเรียน กลุ่มสารนิยม เน้นเนื้อหา ครูเป็นแหล่งความรู้หลัก และกลุ่มจริย-สุนทรนิยม เน้นให้นักเรียนเป็นคนดี มีศีลธรรมและมีระเบียบวินัยในตนเอง

### 1.3.2 จิตวิทยาสำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์

การสอนแบบอิงประสบการณ์ ชีดหลักจิตวิทยาผสมผสานกันระหว่างกลุ่มเชื่อมโยงนิยม (SR Theories) กลุ่มประสบการณ์นิยม (Gestalt/Field Theories) ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2539 : 55-60)

(1) กลุ่มเชื่อมโยงนิยม (SR Theories) การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการที่คนเรามีตัวแห่หรือสิ่งเร้า แล้วเราตอบสนองตัวแห่นั้น เมื่อตอบสนองไปแล้วก็จะมีเสริมแรง คือ คำชมของผู้อื่นหรือความพอใจของเราเอง การเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มนี้ คือ ครูผู้สอนต้องจัดตัวแห่ในรูปของสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนตอบสนองเมื่อมีการตอบสนองก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามมาโดยมีเสริมแรง ได้แก่ สิ่งที่นักเรียนพอใจที่จะได้รับเป็นตัวกระตุ้นและเสริมแรงให้เกิดพฤติกรรมนั้นๆ ต่อไป

(2) กลุ่มประสบการณ์นิยมหรือกลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt/Field Theories) ถือว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนประสบปัญหาและเห็นความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ เพื่อเอาตัวรอดหรือหาวิธีแก้ปัญหาด้วยการลงมือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่เหมาะสมทั้งกายภาพและจิตภาพ

**โดยสรุป** การสอนแบบอิงประสบการณ์ ชีดหลักจิตวิทยากลุ่มเชื่อมโยงนิยม เป็นการเรียนรู้เกิดเมื่อได้รับสิ่งเร้าและการเสริมแรง และกลุ่มประสบการณ์นิยมเป็นการเรียนรู้เกิดเมื่อลงมือปฏิบัติ

### 1.4 รูปแบบของการสอนแบบอิงประสบการณ์

การสอนแบบอิงประสบการณ์ ได้กำหนดรูปแบบการใช้ประสบการณ์ในการสอน โดยใช้วิธีผสมผสาน 3 รูปแบบ คือ (1) การเรียนกับครู (Teacher Directed Learning TDL) (2) การเรียนกับเพื่อน (Peer Directed Learning PDL) และ (3) การเรียนด้วยตนเอง (Self Directed Learning SDL) (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541 : 224)

### 1.4.1 การเรียนกับครู

#### 1) ความหมายของการเรียนกับครู

การเรียนกับครู เป็นวิธีการเรียนการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง ครูเป็นแหล่งความรู้หลัก มีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ กำกับดูแลให้การเรียนการสอนดำเนินไปตามขั้นตอนที่ควรจะเป็น คือ การวางแผน การกำกับควบคุม การประสานงาน การได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร และการประเมินผลการเรียนการสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2539 : 53-54)

#### 2) ความสำคัญของการเรียนกับครู

การเรียนกับครู มีความสำคัญดังนี้ (1) เป็นวิธีการสอนที่สอนนักเรียนได้จำนวนมากๆ พร้อมกัน ถ้าครูเตรียมการสอนอย่างดีจะช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพ (2) เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมสำหรับถ่ายทอดเนื้อหาสาระด้านพุทธิพิสัยที่มีปริมาณมาก แต่มีเวลาสอนจำกัด (3) ครูสามารถควบคุมการเสนอเนื้อหาสาระได้ตามความต้องการ และปรับเปลี่ยนอัตราไปตามลักษณะของกลุ่มเรียน (4) นักเรียนทั้งกลุ่มสามารถรับเนื้อหาสาระได้พร้อมกัน การอธิบายในประเด็นต่างๆ ทำได้ในเวลาเดียวกัน และ (5) ครูสามารถใช้วิธีการบรรยายให้นักเรียนเกิดความเข้าใจคล้อยตาม หรือมีความคิดเห็นโต้แย้ง และศึกษาเพิ่มเติมต่อไปได้ (ประศักดิ์ หอมสนิท 2544 : 251 - 252)

ข้อจำกัดของการเรียนรู้กับครู มีดังนี้ (1) เป็นการสื่อสารทางเดียว นักเรียนมีโอกาสได้ซักถามหรือแสดงความคิดเห็นน้อย (2) ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันน้อย (3) การตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนทำได้ไม่ทั่วถึง และ (4) เป็นวิธีการที่ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและนักเรียนต้องรับรู้และเรียนเนื้อหาสาระในเวลาเดียวกัน (ประศักดิ์ หอมสนิท 2544 : 251-252)

โดยสรุป การเรียนกับครูเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง สามารถใช้กับนักเรียนจำนวนมากๆ พร้อมกัน ข้อจำกัด คือ เป็นการสื่อสารทางเดียว ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

### 1.4.2 การเรียนกับเพื่อน

#### 1) ความหมายของการเรียนกับเพื่อน

การเรียนกับเพื่อนเป็นวิธีการเรียนการสอนที่นักเรียนต้องช่วยกันแสวงหา แลกเปลี่ยนความรู้เนื้อหาสาระตามที่กำหนดใช้ ประกอบกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและประสานการเรียนการสอน ดังนั้น การเรียนการสอน

ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง จึงมีการวางแผนให้นักเรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด ด้วยการดำเนินการสอนตามขั้นตอนดังนี้ (1) ทดสอบก่อนเรียน (2) นำเข้าสู่บทเรียน (3) ทำการสอน (4) สรุปบทเรียน และ (5) ทดสอบหลังเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2539 : 58-59)

## 2) ความสำคัญของการเรียนกับเพื่อน

การเรียนกับเพื่อนช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ช่วยให้นักเรียนเกิดความพร้อม กระตือรือร้นที่จะเรียน ค้นหา และพบคำตอบได้ด้วยตนเอง (ประศักดิ์ หอมสนิท 2544 : 254)

**โดยสรุป** การเรียนกับเพื่อนเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีการวางแผนให้นักเรียนมีส่วนร่วมมากที่สุดในการประกอบกิจกรรมกลุ่ม

### 1.4.3 การเรียนด้วยตนเอง

#### 1) ความหมายของการเรียนด้วยตนเอง

การเรียนด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตลอดจนวิธีบรรลุวัตถุประสงค์เหล่านั้นด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำและจัดเตรียมอุปกรณ์ ตลอดจนสถานที่ศึกษาค้นคว้าไว้ให้พร้อม การเรียนการสอนควรคำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความสามารถ สถิติปัญญา ความต้องการ และความสนใจ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2540 : 30)

#### 2) ความสำคัญของการเรียนด้วยตนเอง

การเรียนด้วยตนเองมีความสำคัญ ดังนี้ (1) ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนอย่างอิสระ มีความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง (2) ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนตามวิธีที่ตนเองเป็นผู้เลือก เกิดความภาคภูมิใจ ทำให้นักเรียนแสวงหาความรู้อยู่เสมอ (3) ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ตามความสามารถและประสบการณ์เดิม (4) เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง (5) นักเรียนมีความแตกต่างกันด้านสถานภาพทางสังคมสามารถเรียนรู้ได้ดีเหมือนกัน และ(6) มีกระบวนการวัดและประเมินผลความรู้อย่างเที่ยงตรงและชัดเจน (ประศักดิ์ หอมสนิท 2544 : 226)

**โดยสรุป** การเรียนด้วยตนเอง เน้นการเรียนที่นักเรียนกำกับ การเรียนด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำ จัดเตรียมอุปกรณ์ ตลอดจนสถานที่ศึกษาค้นคว้าไว้ให้พร้อม ข้อจำกัด คือ นักเรียนเลือกวิธีการเรียนของตนเอง หากเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสม ย่อมส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

### 1.5 ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์

ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้ คือ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541 : 228)

**ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์** เป็นการศึกษาประสบการณ์เดิมของนักเรียนก่อนที่จะเผชิญประสบการณ์ โดยการทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

**ขั้นที่ 2 ปฐมนิเทศประสบการณ์** เป็นการอธิบายวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ เสนอประสบการณ์ที่คาดหวัง เสนอสถานการณ์/ฉาก อธิบายภารกิจและงานที่เนาะแหล่งเรียนรู้ สื่อสิ่งอำนวยความสะดวก และระบุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เกิดกับนักเรียน

**ขั้นที่ 3 เผชิญประสบการณ์** เป็นการเข้าสู่กระบวนการประสบการณ์ด้วยการดำเนินการตามขั้นตอนหลักของการเผชิญ ผจญ และเผชิญ จนกระทั่งเกิดประสบการณ์สมบูรณ์ขึ้น

**ขั้นที่ 4 รายงานความก้าวหน้า** เป็นการทำให้ทราบว่าภารกิจที่นักเรียนทำในขั้นเผชิญประสบการณ์แต่ละประสบการณ์ได้ดำเนินการในขั้นตอนใดและมีปัญหาอุปสรรคอย่างไร

**ขั้นที่ 5 รายงานผลการเผชิญประสบการณ์** เป็นการรายงานที่นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์แต่ละประสบการณ์

**ขั้นที่ 6 สรุปผลการเผชิญประสบการณ์** เป็นการสรุปการเผชิญประสบการณ์ โดยครูและนักเรียนช่วยการสรุป

**ขั้นที่ 7 ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์** เป็นการศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียน โดยการทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

โดยสรุป ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์มี 7 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศประสบการณ์ (3) เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

### 1.6 วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์

วิธีการให้ประสบการณ์ในการสอนแบบอิงประสบการณ์มีหลากหลายวิธี คือ แบบกลุ่มสัมพันธ์ สถานการณ์จำลอง เกม ราชครุณี การสอนแบบโครงการ การสอนแบบอิงปัญหา การฝึกงาน การทดลอง และการปฏิบัติงานจริง (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541 : 226) ในที่นี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการสอนที่ประกอบด้วยการเรียนรู้การสอนรายบุคคล การสอนแบบกิจกรรม และการสอนแบบฝึกปฏิบัติ

### 1.6.1 การเรียนการสอนรายบุคคล ประสงค์ หอมสนิท (2543 : 225 - 226)

ได้กล่าวถึงวิธีการเรียนการสอนรายบุคคล ดังนี้

1) ความหมายของวิธีการเรียนการสอนรายบุคคล วิธีการเรียนการสอนรายบุคคล หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้แก่ผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความสนใจ วิธีการเรียน อัตราการเรียน เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถ ตามความต้องการ และตามความสนใจของตัวเอง ทั้งนี้ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำ ให้คำปรึกษา กำหนดสื่อการสอน แหล่งการเรียน กิจกรรม วิธีการประเมินผล และรวบรวมผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

2) ลักษณะที่สำคัญของวิธีการเรียนการสอนรายบุคคลมีดังนี้

(1) เป็นวิธีที่มุ่งเน้นวิธีการเรียนของผู้เรียน เพราะผู้เรียนที่แตกต่างกันย่อมต้องการวิธีการเรียนที่แตกต่างกัน การกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องหนึ่งๆ ในระยะเวลาหนึ่งด้วยวิธีการเดียวจึงไม่ใช่ลักษณะของวิธีการเรียนการสอนรายบุคคลที่แท้จริง

(2) การเรียนที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองแทนการเรียนจากผู้สอน สื่อการสอนมีบทบาทสำคัญมาก เพราะในวิธีการเรียนการสอนรายบุคคลผู้เรียนต้องเรียนจากสื่อการสอนต่างๆ เช่น ตำราเรียน หนังสือ เอกสารประกอบรายวิชา บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทปบันทึกภาพ หรือสไลด์ประกอบเสียง เป็นต้น

(3) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับ เกิดจากการกำกับตัวเอง (Self - Directed) ดำเนินการเอง (Self - Administered) และจัดเวลาเรียนเอง (Self - Scheduled)

(4) วิธีการเรียนที่จัดเตรียมให้แก่ผู้เรียน ต้องเป็นวิธีที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนแสวงหาและเรียนรู้สิ่งที่เป็นประโยชน์ รู้จักแก้ปัญหา และตัดสินใจด้วยตนเอง

(5) การเรียนรู้เป็นประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน การจัดวิธีเรียนจึงต้องคำนึงถึงประสบการณ์พื้นฐานของผู้เรียน เนื้อหาและประสบการณ์ต้องเริ่มจากสิ่งที่ย้ำไปสู่สิ่งที่ยากขึ้น และจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม

3) ข้อดีของวิธีการเรียนการสอนรายบุคคล มีดังนี้

(1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ อีกทั้งทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง มีวินัยในตัวเอง

(2) ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ตามวิธีการที่ตนเองเป็นผู้เลือก ความภูมิใจในความสำเร็จจะทำให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้อยู่เสมอ

(3) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบต่างๆ ตามความสามารถและประสบการณ์เดิม

(4) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ไปตามอัตราความสามารถของตนเอง ผู้เรียนที่มีความสามารถสูงก็เรียนไปได้เร็ว โดยไม่ต้องคอยผู้เรียนที่เรียนช้า

(5) ทำให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันด้านสถานภาพทางสังคม สามารถเรียนรู้ได้เหมือนเดิม

(6) มีกระบวนการวัดและประเมินผลความรู้อย่างเที่ยงตรงและชัดเจน

4) ข้อจำกัดของวิธีการเรียนการสอนรายบุคคล มีดังนี้

(1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ไปตามอัตราความสามารถของตนเอง เวลาเรียนของแต่ละคนจึงไม่เท่ากัน ดังนั้นอาจทำให้การจัดการเรียนการสอนเพื่อผู้เรียนทุกคน ในชั้นทั้งชั้นอาจมีปัญหา

(2) การเลือกวิธีการเรียนของตนเอง เมื่อผู้เรียนมีสิทธิเลือกวิธีการเรียนของตนเอง หากเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมต่อตนเองแล้ว ย่อมส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเองในที่สุด

(3) หากผู้สอนไม่มีความรู้ในเรื่องของการวินิจฉัยผลการเรียนและความต้องการของผู้เรียน ก็จะทำให้ไม่สามารถวินิจฉัยผลการเรียนของผู้เรียนได้ถูกต้อง

**โดยสรุป** วิธีการเรียนการสอนรายบุคคลเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้แก่ผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนได้อย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้อยู่เสมอ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ไปตามอัตราความสามารถของตนเอง

### 1.6.2 การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม

1) ความหมายของการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม

การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม หมายถึง การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน เน้นการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

2) ความสำคัญของการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม

การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม มีโอกาสแสดงความคิดเห็น รู้จักตัดสินใจอย่างมีเหตุผล และมีระเบียบวินัยในตนเอง

3) หลักการจัดกิจกรรมการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม

ควรเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึง เป็นกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีลักษณะดังนี้ (1) ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบ และสร้างความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ (2) ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดทำ และแสดงออกเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงาน (3) ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนหรือ



กลุ่ม ได้เรียนและแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์แก่กันและกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ (4) ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้และปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน (5) ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลงานจากการปฏิบัติ (6) ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองและเพื่อน และ (7) ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (วัฒนาพร ระบุว่าทุกซ์ 2542 : 268)

โดยสรุป การสอนแบบกลุ่มกิจกรรมเป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน การสอนยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม มีการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน และมีระเบียบวินัยในตนเอง และควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบและสร้างความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้ เพื่อแก้ปัญหาร่วมกันและมีส่วนร่วมในการเรียน

### 1.6.3 การสอนแบบฝึกปฏิบัติ

(1) ความหมายของการสอนแบบฝึกปฏิบัติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะนักเรียนที่ยังทำงานไม่เป็นและฝึกฝนนักเรียนที่ทำงานเป็นแล้วให้เกิดความชำนาญยิ่งขึ้น เป็นการให้ประสบการณ์ตรงกับนักเรียน ที่มุ่งให้เกิดการผสมผสานกันระหว่าง ทฤษฎีและภาคปฏิบัติ(กรมวิชาการ 2527 : 1)

(2) ความสำคัญของการสอนแบบฝึกปฏิบัติ การสอนแบบฝึกปฏิบัติ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ ฝึกฝนและปฏิบัติตามความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะในการทำงาน นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้(กรมวิชาการ 2527 : 1)

(3) รูปแบบของการสอนแบบฝึกปฏิบัติ การสอนแบบฝึกปฏิบัติ มี 3 รูปแบบดังนี้ (1) สอนทฤษฎีก่อนปฏิบัติ เนื้อหาของงานมีลักษณะซับซ้อน นักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจหลักการพื้นฐาน เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานให้ได้ผลดี ลักษณะของเนื้อหาการสอนภาคทฤษฎีที่สามารถแยกส่วนออกจากส่วนที่เป็นเนื้อหาภาคปฏิบัติได้อย่างชัดเจน และต้องเป็นเรื่องใหม่ที่นักเรียนไม่เคยรู้มาก่อน หรือเป็นงานที่มีความยากกว่าความรู้ที่นักเรียนมี (2) สอนปฏิบัติก่อนทฤษฎี เป็นงานปฏิบัติที่นักเรียนเคยมีประสบการณ์มาบ้างแล้ว ครูต้องทบทวนหรือทดสอบความรู้เดิมของนักเรียนในการทำงานปฏิบัติหรือความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานชิ้นนั้นและให้นักเรียนแสดงฝีมือ ผลงาน หรือความคิดสร้างสรรค์ของตนอย่างมีอิสระเต็มที่ก่อนที่จะได้รับเนื้อหาจากครู (3) สอนทฤษฎีและปฏิบัติพร้อมๆ กัน บทเรียนที่ต้องการสอนมีลักษณะเนื้อหาทฤษฎีและปฏิบัติไม่สามารถแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน เป็นเรื่องที่มีความยากซับซ้อน นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ ทฤษฎีและงานปฏิบัติในเรื่องนั้น ๆ มาบ้างแล้ว แต่ยังไม่มากพอที่จะลงมือปฏิบัติงานได้ เป็นงานเฉพาะกิจที่ครูและนักเรียนต้องช่วยกันทำงานหรือแก้ไขปัญหา นั้นๆ ไปพร้อมกัน (นวลจิต เชาวศิริพิงศ์ 2544 : 210-211)

**โดยสรุป** การสอนแบบฝึกปฏิบัติ เป็นการให้ประสบการณ์ตรงกับนักเรียนมุ่งให้เกิดการผสมผสานกันระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีความสำคัญในการช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่ม มีความมั่นใจในงานที่ปฏิบัติ และหาวิธีแก้ปัญหาการทำงานได้ ซึ่งรูปแบบการสอนแบบฝึกปฏิบัติมี 3 รูปแบบได้แก่ (1) สอนทฤษฎีก่อนปฏิบัติ (2) สอนปฏิบัติก่อนทฤษฎี และ (3) สอนทฤษฎีและปฏิบัติพร้อม ๆ กัน

### 1.7 การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนแบบอิงประสบการณ์

#### 1.7.1 ความหมายของการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียน

สภาพแวดล้อมทางการเรียน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่มีการจัดขึ้นหรือที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ ทั้งที่ปรากฏอยู่ในห้องเรียน ในโรงเรียน และนอกโรงเรียน ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลทางการเรียนการสอน (จันทร์พิมพ์ สายสมร 2543: 67)

การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการจัดเตรียมบริบท/สถานการณ์ เป็นสิ่งสำคัญ ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมสถานที่ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของบริบทและสถานการณ์ ซึ่งได้แก่ มุมหนังสือ บริเวณรอบๆ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด ซึ่งเป็นแหล่งให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541 : 231)

โดยสรุป การจัดสภาพแวดล้อมแบบอิงประสบการณ์ เป็นการจัดเตรียมบริบทและสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์

#### 1.7.2 ความสำคัญของการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียน

ตัวแปรสำคัญในการเรียนการสอนนอกจากผู้เรียนและผู้สอนแล้วยังมีสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน เนื่องจากมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนการสอน มีผลการศึกษาพบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนหลายประการ ดังนี้ (1) เป็นเงื่อนไขการเรียนรู้อื่น (2) เป็นตัวกำหนดทิศทางการเรียนรู้อื่น (3) เป็นสื่อการเรียนรู้อื่น (4) เป็นตัวสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนการสอน และ (5) เป็นประโยชน์ต่อการเรียน (จันทร์พิมพ์ สายสมร 2543 : 67)

การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนช่วยสนับสนุนและอำนวยความสะดวกต่อการจัดการเรียนการสอน จูงใจให้นักเรียนใฝ่หาการเรียนรู้อื่น เกิดความอยากเรียนรู้อื่น และเรียนรู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ และปรีชา วิหคโต 2541 : 246 -248)

**โดยสรุป** การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนมีความสำคัญในฐานะช่วยสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

### 1.7.3 หลักการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และศรีสุดา จริยากุล

(2543 : 755 - 757) กล่าวว่า การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนควรสร้างศูนย์กลางความสนใจไว้ในห้องเรียนหรือมุมวิชาการ ซึ่งนิยมจัดไว้ตามมุมห้องหรือกลางผนังห้อง มีกล่องชุดการสอนวิชาต่างๆ ไว้เพื่อสะดวกต่อการที่ครูและนักเรียนจะนำไปใช้ และควรมีกระดานนิเทศเพื่อประดับผลงานของนักเรียน ซึ่งจะนำความภาคภูมิใจให้นักเรียนเอง และเป็นการส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หลักการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนมี ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ และปรีชา วิหคโต 2541 : 247 – 248)

- 1) สภาพห้องเรียน ควรจัดวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องเรียนให้ถูกหลักวิชา โดยเฉพาะการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน โดยอิงทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น ห้องเรียนไม่ควรมีเสียงรบกวน มีแสงสว่างเพียงพอ อากาศถ่ายเทได้สะดวก ในห้องเรียนควรตกแต่งให้สวยงาม มีโต๊ะ เก้าอี้เพียงพอและมีขนาดเหมาะสมกับนักเรียน
- 2) แบบเรียนและสื่อสิ่งพิมพ์ ควรมีปริมาณเพียงพอและเหมาะสมกับวัย ระดับความรู้ ความสนใจ และความต้องการของนักเรียน
- 3) อุปกรณ์การศึกษาหรือสื่อ ควรมีปริมาณเพียงพอและเหมาะสมกับวัย ทันสมัยและถูกต้อง
- 4) กิจกรรมการเรียนการสอน ควรจัดให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรม ให้นักเรียนได้รับความรู้สึกในความสำเร็จ และได้รับการเสริมแรงทันที
- 5) สภาพแวดล้อมควรสะอาด จัดอุปกรณ์ต่างๆ อย่างมีระเบียบ จัดให้มีที่ว่างส่วนบุคคล และจัดสภาพห้องเรียนให้นักเรียนไม่รู้สึกแออัด

**โดยสรุป** หลักการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนควรสร้างศูนย์กลางความสนใจไว้ในห้องเรียน โดยจัดวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องเรียนให้ถูกหลักวิชา อิงทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน

### 1.8 ผลกระทบจากการสอนแบบอิงประสบการณ์

ผลกระทบจากการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีดังนี้ (1) ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตโดยมุ่งให้ทำ “ทำได้” มากกว่า “มุ่งให้รู้” ที่ไม่มีเป้าหมายเด่นชัดจะนำความรู้ไปทำอะไร (2) เป็นการเลียนแบบธรรมชาติของชีวิต ที่เมื่อมีปัญหาคือต้องประสบ นักเรียนก็ชวนหาหาความรู้จากแหล่งต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาทำให้ได้กระบวนการทำงานที่สามารถนำติดตัวไปใช้ได้ (3) บทบาทครูและนักเรียนเปลี่ยนไป นักเรียนมี

ความรับผิดชอบในการแสวงหาความรู้มาใช้ในการเผชิญประสบการณ์จากผู้รู้ และแหล่งความรู้ต่างๆ ครูทำหน้าที่ประสานงาน ให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลตามที่นักเรียนร้องขอ และประเมินการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่นักเรียนต้องเผชิญ และ(4) ระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์จะเป็นระบบการเรียนการสอนที่เป็นสากลและเป็นระบบแห่งอนาคต (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2545 : 151 - 152)

**โดยสรุป** ผลกระทบจากการสอนแบบอิงประสบการณ์ ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่นำไปใช้ในการดำเนินชีวิตได้ เป็นการเลียนแบบธรรมชาติของชีวิตจริงทำให้ได้กระบวนการทำงานที่สามารถนำไปใช้ได้ มุ่งให้ทำได้มากกว่ามุ่งให้รู้ บทบาทของครูและนักเรียนเปลี่ยนไป ระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์ จะเป็นระบบการเรียนการสอนที่เป็นสากลและเป็นระบบแห่งอนาคต

## 2. ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครอบคลุมรายละเอียด ดังนี้ (1) ความหมายของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) องค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ(3) ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

### 2.1 ความหมายของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นชุดสื่อประสมที่จัดเตรียมไว้สำหรับกำหนดแนวทางการเผชิญประสบการณ์ เพื่อให้ให้นักเรียนทราบประสบการณ์หลัก รอง ภารกิจงาน และรายละเอียดขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์ โดยใช้ข้อมูลจากประมวลสาระและแหล่งความรู้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้การเผชิญประสบการณ์สำเร็จลุล่วง (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541 : 224)

**โดยสรุป** ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นชุดสื่อประสมที่จัดเตรียมไว้เพื่อให้นักเรียนทราบรายละเอียดขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์ โดยใช้ข้อมูลความรู้แบบต่างๆ เพื่อให้การเผชิญประสบการณ์สำเร็จลุล่วง

### 2.2 องค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประมวลสาระและสื่ออื่นๆ และคู่มือเผชิญประสบการณ์ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541 : 231)

2.2.1 คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการชี้แนะแนวทางการใช้ชุดการสอนให้ผู้รู้ทราบ ประกอบด้วย 3 ภาค ได้แก่

ภาค 1 บทนำ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของการใช้ชุดการสอนแบบ  
อิงประสบการณ์ รายละเอียดวิชา หลักสูตร การเตรียมตัวของครูและนักเรียน แผนผังการจัด  
ห้องเรียน บริบท และสิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า

ภาค 2 รายละเอียดประสบการณ์ ประกอบด้วย แผนการสอนแบบ  
อิงประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แผนกำกับประสบการณ์ แผนผลิตสื่อ ชุดประสบการณ์  
เครื่องมือประเมินประสบการณ์ ได้แก่ แบบสังเกต แบบสอบถามความคิดเห็น และภาคผนวก

ภาค 3 คู่มือประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน) ประกอบด้วยแบบประเมินก่อนเผชิญ  
ประสบการณ์พร้อมเฉลย แผนเผชิญประสบการณ์ แบบฝึกปฏิบัติพร้อมเฉลย แบบประเมิน  
หลังเผชิญประสบการณ์พร้อมเฉลย และภาคผนวก (ถ้ามี)

**2.2.2 ประมวลสาระและสื่ออื่นๆ** ประกอบด้วย แผนผังแนวคิด ส่วนนำ ความจำเป็นที่  
ต้องเรียน ขอบข่ายสาระ วัตถุประสงค์ เนื้อหาตามหัวเรื่อง ภาพประกอบ และสื่ออื่นๆ ที่ใช้เป็นสื่อ  
เสริมประมวลสาระ ได้แก่ สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการเผชิญประสบการณ์ และตัวอย่างชิ้นงาน

**2.2.3 คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน)** ประกอบด้วย แบบประเมินก่อนเผชิญ  
ประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แบบฝึกปฏิบัติ แบบประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ และ  
ภาคผนวก(ถ้ามี)

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย (1)  
คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) ประมวลสาระและสื่ออื่นๆ และ(3) คู่มือเผชิญ  
ประสบการณ์

### 2.3 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีขั้นตอนที่สำคัญ 11 ขั้นตอน ดังนี้  
(วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541 : 225-228)

**ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา** (หลักสูตร/วิชา) เป็นการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยอย่างน้อย  
15 หน่วย 1 หน่วยใช้เวลาในการเรียนเท่ากับ 1 สัปดาห์ สำหรับใน 1 ภาคการศึกษา

**ขั้นที่ 2 กำหนดชุดประสบการณ์** เป็นการกำหนดหน่วยประสบการณ์เป็น  
15 หน่วยประสบการณ์ ซึ่งมีวิธีการและข้อคำนึงถึงดังนี้ คือ

1) วิธีการกำหนดหน่วยประสบการณ์ มีดังนี้ (1) การอิงหน่วยเนื้อหาโดยการเติม  
อาการนามไว้หน้าเนื้อหา และเติมอาการนาม (นาม + คำกริยา) ไว้หน้า เช่น การฝึกปฏิบัติ การกราบ  
การไหว้ การฝึกปฏิบัติคำนวณภาษีเงินได้ หรือบูรณาการประสบการณ์ใหม่ที่มีอาการนำหน้า  
(2) เมื่อได้หน่วยประสบการณ์ทั้ง 15 หน่วยแล้ว แยกหน่วยประสบการณ์เป็นหน่วยประสบการณ์  
หลักอย่างน้อย 2 ประสบการณ์หลัก (3) พิจารณาแต่ประสบการณ์หลักแล้วแยกเป็นประสบการณ์

รองอย่างน้อย 2 ประสพการณ์รอง และ (4) ใส่รหัสหมายเลขของหน่วยประสพการณ์ ประสพการณ์หลักและประสพการณ์รอง

2) ข้อคำนึงในการกำหนดหน่วยประสพการณ์ มีดังนี้ (1) ชื่อหน่วยประสพการณ์ อาจซ้ำกับชื่อหน่วยเนื้อหา แต่ควรเปลี่ยนเป็นการกระทำ (Action Word) (2) ชื่อประสพการณ์หลัก และประสพการณ์รองต้องมีคำกริยานำหน้า (3) ต้องมีการกำหนดหน่วยประสพการณ์ ประสพการณ์หลัก ประสพการณ์รองเป็นชั่วโมง (4) ควรใส่รหัสประสพการณ์ โดยยึดหมายเลขหน่วยเป็นหลัก เช่น 7.1.1 หมายถึงหน่วยประสพการณ์ที่ 7 ประสพการณ์หลักที่ 1 ประสพการณ์รองที่ 1 และ (5) ชื่อหน่วยประสพการณ์ ประสพการณ์หลัก ประสพการณ์รอง ไม่ควรเป็นชื่อเดียวกัน

**ขั้นที่ 3 วิเคราะห์และกำหนดภารกิจ/งาน** เป็นการนำประสพการณ์รองมาแยกเป็น ขั้นตอนย่อย 2 ระดับ คือภารกิจและงาน

1) ภารกิจ (Job) เป็นกิจกรรมหลักที่ต้องทำตามระดับจากต้นไปจนจบ การกำหนดภารกิจให้กำหนดเป็นภารกิจ 1 2 3 ... หรือ Job (1) Job (2) Job (3)... Job (N)

2) งาน (Task) เป็นภารกิจย่อยที่ต้องทำเพื่อให้บรรลุแต่ละภารกิจ การกำหนดงานให้ระบุกิจกรรมที่นักเรียนต้องทำตามลำดับเป็นงาน 1 2 3 ... หรือ Task (1) Task (2) Task (3)... Task (N) ในการเขียนภารกิจและงานให้ใช้คำกริยา ไม่ต้องมีอากาณามประกอบ

**ขั้นที่ 4 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระสำหรับแต่ละภารกิจ / งาน** เป็นการจำแนก เนื้อหาเป็นหัวข้อย่อยตามภารกิจและงาน

**ขั้นที่ 5 เลือกรูปแบบและวิธีการให้ประสพการณ์** เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการ ให้ประสพการณ์ให้สอดคล้องกับภารกิจและงาน

1) รูปแบบการให้ประสพการณ์มี 3 รูปแบบ คือ (1) การเรียนกับครู (Teacher Directed Learning - TDL) (2) การเรียนกับเพื่อน (Peer Directed Learning - PDL ) และ (3) การเรียนด้วยตนเอง (Self Directed Learning – SDL)

2) วิธีการให้ประสพการณ์ มีวิธีการให้ประสพการณ์ที่หลากหลาย ได้แก่ กลุ่มสัมพันธ์ ( Group Process) สถานการณ์จำลอง (Simulation) เกม (Game) รายกรณี (Case Studies) การสอนแบบอิงปัญหา (Problem – Based Teaching) การทดลอง (Experiment) การสอนแบบโครงงาน (Projects Teaching) การฝึกงาน (On The Job Training) และการปฏิบัติจริง (Real Life Practices)

**ขั้นที่ 6 กำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับเผชิญประสพการณ์** เป็นการระบุบริบท และสถานการณ์ในหน่วยประสพการณ์ ประสพการณ์หลัก และประสพการณ์รอง

บริบท (Setting) เป็นเงื่อนไขที่ผู้ที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่ต้องมี สถานที่ เวลา ที่ประสบการณ์จะต้องเกิดขึ้น (อะไร ใคร ที่ไหน อย่างไร)

สถานการณ์ (Situation) เป็นเหตุการณ์ เรื่องย่อ ที่เกี่ยวข้องหรือนำไปสู่ ประสบการณ์ (การผูกเรื่องต้องสอดคล้องกับความเป็นจริง)

การกำหนดบริบทและสถานการณ์ มีแนวทาง ดังนี้ (1) การกำหนดบริบทและสถานการณ์ หน่วยประสบการณ์ให้กำหนดบริบทและสถานการณ์ของหน่วยประสบการณ์ และเขียนในแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) การกำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับ ประสบการณ์หลัก ให้กำหนดบริบทและสถานการณ์ของประสบการณ์หลักในแผนเผชิญ ประสบการณ์ โดยเขียนบรรยายสั้นๆ เพื่อแสดงว่านักเรียนต้องทำอะไร (ในประสบการณ์รอง) มีรายละเอียดอย่างไร (ภารกิจ/งาน) ที่ไหน เมื่อไร และต้องเตรียมการอย่างไร และ(3) การกำหนด บริบท และสถานการณ์ที่เผชิญประสบการณ์อย่างเดียวในแผนเผชิญประสบการณ์

**ขั้นที่ 7 เลือกและผลิตสื่อสำหรับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** สื่อสำหรับ ชุดประสบการณ์ ประกอบด้วยสื่อหลักและสื่อเสริม สื่อหลัก ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเสริม ได้แก่ มัลติมีเดีย ซีดี สไลด์คอมพิวเตอร์ และตัวอย่างชิ้นงาน ก่อนเลือกและผลิตสื่อควรศึกษาทบทวน ภารกิจและงาน กำหนดเนื้อหาสื่อหลักและสื่อเสริมในแต่ละภารกิจและงาน จากนั้นจึงเลือก ผลิตสื่อหลักและสื่อเสริมในแต่ละหน่วยประสบการณ์

การผลิตสื่อสำหรับชุดประสบการณ์ เป็นการระบุสื่อที่ใช้ในชุดประสบการณ์ ว่าเป็นสื่อประเภทใด และระบุว่าเป็นสื่อที่มีอยู่แล้วหรือต้องผลิตใหม่

**ขั้นที่ 8 เขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แผนกำกับ ประสบการณ์ และแผนผลิตสื่อการสอน**

1) การเขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการเขียนแผนหน่วย ประสบการณ์ที่ได้ศึกษาวิเคราะห์มาแล้วให้อยู่ในรูปสิ่งจัดแนวคิดล่วงหน้า ประกอบด้วย หน่วย ประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง วัตถุประสงค์ บริบทและสถานการณ์ ขั้นตอน การเผชิญประสบการณ์ สื่อและแหล่งประสบการณ์ และการประเมิน

2) การเขียนแผนเผชิญประสบการณ์ เป็นการเขียนแผนเผชิญประสบการณ์รอง ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ ประสบการณ์และบริบท รายละเอียดของการเผชิญประสบการณ์ ครอบคลุมประสบการณ์รอง ภารกิจ งาน ขั้นตอน / วิธีการ เนื้อหา / ข้อมูล บริบท สื่อ / แหล่งความรู้ สิ่งอำนวยความสะดวกและประเมิน

3) การเขียนแผนกำกับประสบการณ์ เป็นการระบุขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศประสบการณ์ (3) เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

4) การเขียนแผนผลิตสื่อการสอน เป็นการระบุรายละเอียดของสื่อการสอน ที่มีอยู่แล้วหรือต้องผลิตใหม่ที่ครอบคลุม ประเภทสื่อ ชื่อเรื่อง ความยาวของสื่อ วัตถุประสงค์ สรุปเนื้อหา (Synopsis) แหล่งที่มาของสื่อ ขั้นตอนการผลิต และทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตสื่อการสอน

### **ขั้นที่ 9 จัดสิ่งแวดล้อมความสะดวก เส้นทางการเรียน และออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์**

1) สิ่งอำนวยความสะดวก หมายถึง สิ่งที่จะช่วยให้การเผชิญประสบการณ์บรรลุผลตามที่ตั้งไว้ ได้แก่ สิ่งของต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองหรือใช้ร่วมกับสื่อ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโปรเจคเตอร์ ปลั๊กไฟ ฯลฯ

2) เส้นทางการเรียน เป็นการลำดับขั้นการเรียนที่นักเรียนต้องผ่านการเผชิญประสบการณ์ต่างๆ มักเขียนในรูปแบบแผนภูมิ (Flowchart)

3) การออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์ เป็นการกำหนดสถานที่เผชิญประสบการณ์ การเขียนแผนผังการเรียนและอาคารที่เกี่ยวข้อง และการเขียนแผนผังการจัดชั้นเรียน

(1) การกำหนดสถานที่เผชิญประสบการณ์ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด และห้องปฏิบัติการ

(2) การเขียนแผนที่เส้นทางการเรียนของอาคารที่เกี่ยวข้อง เป็นการเขียนอาคารที่ห้องเรียนตั้งอยู่ และอาคารอื่นที่นักเรียนต้องไปค้นคว้าตามสื่อและแหล่งความรู้ที่กำหนดไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์ โดยการเขียนเส้นทาง ถนน ชื่ออาคาร และลูกศรอย่างชัดเจน

(3) การเขียนแผนผังการจัดชั้นเรียน ประกอบด้วย ประตูทางเข้าออก หน้าต่าง กระดานดำ โต๊ะครู มุมหนังสือ โต๊ะปฏิบัติการ และตำแหน่งของการเผชิญประสบการณ์แบบนักเรียนกำกับการเรียน (SDL) เรียนกับเพื่อน (PDL) และเรียนกับครู (TDL) รวมทั้งการประกอบกิจกรรมอื่นๆ ที่ระบุไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์

**ขั้นที่ 10 ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** เป็นกระบวนการนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อให้ทราบว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีคุณภาพ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มเติม



**ขั้นที่ 11 ปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** เป็นการนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในด้านประสบการณ์ร่อง ภารกิจ/งาน คือ เพื่อให้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีคุณภาพสูงขึ้น

**โดยสรุป** การผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีขั้นตอนที่สำคัญ 11 ขั้นตอน ดังนี้ (1) วิเคราะห์เนื้อหา (หลักสูตร/วิชา) (2) กำหนดชุดประสบการณ์ที่คาดหวัง (3) วิเคราะห์และกำหนดภารกิจ/งาน (4) วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระสำคัญแต่ละภารกิจ/งาน (5) เลือกรูปแบบและวิธีการให้ประสบการณ์ (6) กำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับเผชิญประสบการณ์ (7) เลือกและผลิตสื่อสำหรับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (8) เขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แผนกำกับประสบการณ์ และแผนผลิตสื่อการสอน (9) การจัดสิ่งอำนวยความสะดวก เส้นทาง การเรียน และออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์ (10) การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (11) การปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

### 3.สื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับสื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครอบคลุมสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อหลัก ได้แก่ (1) ประมวลสาระ (2) แบบฝึกปฏิบัติ และสื่อเสริม ได้แก่ สไลด์คอมพิวเตอร์ และมัลติมีเดีย

#### 3.1 ประมวลสาระ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540 : 220) ได้กำหนดส่วนประกอบของประมวลสาระในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไว้ ดังนี้ (1) คำนำ ประกอบด้วย ที่มาของชุดประสบการณ์ วัตถุประสงค์ของประมวลสาระ และขอบข่ายเนื้อหาในประมวลสาระ และ (2) เนื้อหาสาระ ประกอบด้วย แผนผังแนวความคิด ส่วนนำ ความจำเป็นที่ต้องเรียน ขอบข่ายสาระ และ วัตถุประสงค์เนื้อหาตามหัวเรื่องพร้อมภาพประกอบ และส่วนสรุป

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540 : 168) ผู้พัฒนาตำราทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้กำหนดส่วนประกอบของตำราทางไกลหรือประมวลสาระไว้ ดังนี้ (1) แผนการสอนระดับหน่วย ประกอบด้วย ชื่อชุดวิชาและชื่อหน่วย ชื่อตอน แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อการสอน และการประเมิน (2) แผนการสอนระดับตอน ประกอบด้วย ชื่อชุดวิชาและชื่อหน่วย ตอนที่และเลขหมาย และ (3) เนื้อหาสาระ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เขียนประมวลสาระ โดยยึดแนวทางการเขียนของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ ที่ได้พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์และตำราทางไกล หรือประมวลสาระของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

**3.1.1 ความหมายของประมวลสาระหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าตำราทางไกล** เป็น สื่อสิ่งพิมพ์ที่ออกแบบให้นักเรียนเรียนได้ตามลำพัง ด้วยการลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่ กำหนดไว้ในส่วนหนึ่งส่วนใดหรือท้ายสุดของเรื่อง ให้ได้รับแนวตอบที่เป็นผลย้อนกลับทันทีที่ ได้รับการเสริมแรงและประสบการณ์ที่เป็นความภาคภูมิใจในการศึกษา และให้นักเรียนได้เรียนรู้ ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น (ชัยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 161)

**โดยสรุป** ประมวลสาระ เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่ออกแบบให้นักเรียนเรียนได้ตามลำพัง ด้วยการลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่กำหนดให้ เพื่อให้ได้รับแนวตอบที่เป็นผลย้อนกลับทันทีที่ และได้อรรถประโยชน์ตามลำดับขั้น

**3.1.2 ความสำคัญของประมวลสาระ** ช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วย ตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและพึงพาครูน้อยที่สุด ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ครบถ้วนตามที่ กำหนดไว้ในหลักสูตร (ชัยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 148)

**โดยสรุป** ประมวลสาระมีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนสามารถหาความรู้ด้วย ตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และได้ความรู้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรโดยพึ่งพาความ ช่วยเหลือจากครูน้อยที่สุด ให้ความรู้ครบถ้วน

**3.1.3 การผลิตประมวลสาระ** ประกอบด้วย การเขียนแผนผังแนวคิด การเขียน แผนการสอน การเขียนเนื้อหาสาระ และการกำหนดภาพประกอบในประมวลสาระ

1) การเขียนแผนผังแนวคิด ครอบคลุม (1) ความจำเป็นที่ต้องเขียนแผนผังแนวคิด เพื่อช่วยประกันว่าผู้เขียนจะสามารถเสนอเนื้อหาสาระที่สมดุลและครบถ้วนสมบูรณ์ไม่มีประเด็น สำคัญ (2) ความหมายของแผนผังแนวคิด เป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิดในตอน เดียวกันและความสัมพันธ์กับแนวคิดในตอนอื่นๆ เพื่อแสดงลำดับและความต่อเนื่องของแนวคิด ช่วยในการเสนอเนื้อหาให้มีความครบถ้วนสมบูรณ์ และมีลำดับขั้นตอนต่อเนื่องอย่างเหมาะสม และ (3) วิธีเขียนแผนผังแนวคิด ผู้เขียนอาจเขียนลงบนแผ่นกระดาษ โดยนำเรื่องที่จะเขียน เป็นหน่วย มาแบ่งเป็นเรื่องที่ย่อยลงไป แล้วกำหนดให้มีชื่อแทนแนวคิดของเรื่องย่อย ซึ่งเรื่องย่อยที่แยกออกมานี้จะเริ่มจากชื่อหน่วยลงมาถึงชื่อตอน หัวเรื่อง หัวเรื่องย่อย และ หัวข้อต่างๆ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 172 - 175)

2) การเขียนแผนการสอน เป็นการกำหนดขั้นตอนการสอน เพื่อให้ครูสามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระแก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มี 2 ประเภท ดังนี้ (1) แผนการสอนระดับหน่วยประกอบด้วย องค์ประกอบของแผนการสอนระดับหน่วย ต้องกำหนดไว้ให้ชัดเจน คือ ชุมวิชาและกลุ่มสาระการเรียนรู้ และชื่อหน่วย ชื่อตอน แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมสื่อการสอน และการประเมิน แนวทางการเขียนแผนการสอนระดับหน่วย ต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหาเป็นตอน หัวเรื่อง และหัวเรื่องย่อยเสียก่อน จากนั้นจึงลงมือเขียนแผนการสอนประจำหน่วยโดยให้เหมาะสมกับเนื้อหา แนวคิด วัตถุประสงค์ และกิจกรรมที่ได้เสนอไปแล้ว และ (2) แผนการสอนระดับตอนเป็นส่วนนำของแต่ละตอน โดยบรรจุหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนเพื่อให้นักเรียนทราบขอบเขตของเรื่องที่จะเรียนได้ล่วงหน้า องค์ประกอบของแผนการสอนระดับตอนประกอบด้วยชื่อวิชา และหน่วย ตอนที่ และเลขหมาย ชื่อตอนที่อยู่บรรทัดถัดไป มีข้อความว่า “โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ และจึงศึกษาเรื่องที่.....” และภายในกรอบประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ แนวทางการเขียนแผนการสอนระดับตอน มีสิ่งที่ควรคำนึง ดังนี้ การเขียนหัวเรื่องแต่ละตอนอาจแบ่งเป็น 2 - 6 หัวเรื่อง โดยกำหนดหัวเรื่องเป็นแบบง่าย แบบตายตัว แบบบูรณาการ หรือแบบยึดระดับสติปัญญาก็ได้ การเขียนแนวคิดควรให้ 1 หัวเรื่อง มีแนวคิดอย่างน้อย 1 แนวคิด และการเขียนวัตถุประสงค์ต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเช่นเดียวกับวัตถุประสงค์ในระดับหน่วย แต่มีความจำเพาะเจาะจงมากกว่า วัตถุประสงค์ที่สังเกตหรือวัดได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 168 - 169)

3) การเขียนเนื้อหาสาระ ครอบคลุม (1) การเกริ่นนำ เป็นการดึงความสนใจของนักเรียนสู่เรื่องที่จะเรียนด้วยการชี้ให้เห็นสภาพการณ์ที่อยู่รอบตัว อาจเล่าประสบการณ์ของผู้เขียนหรือตั้งคำถามให้ชวนคิด เพื่อให้นักเรียนเปิดใจรับความรู้ใหม่ (2) การเสนอเนื้อหา เป็นการนำเสนอเนื้อหาตามลำดับหัวเรื่องหรือหัวข้อย่อย โดยนำข้อความที่เป็นแนวคิดหรือความคิดรวบยอดจากแผนการสอนมาใช้ เพราะในแผนการสอนมีคำหลัก (Keywords) ซึ่งจะนำคำหลักแต่ละคำมา กำหนดเป็นหัวข้อในแต่ละหัวข้อ ผู้เขียนต้องเขียนแนวคิดรอง (sub-concept) ที่เป็นข้อความหลัก (Main idea) ซึ่งมีคำหลักอยู่ด้วยและใช้คำหลักนั้นมาเป็นหัวข้อเพื่อเสนอเนื้อหาต่อไป และ (3) การสรุปเนื้อหา เป็นการทบทวนที่ได้อ่านไปแล้ว แต่มีข้อควรระวัง คือ จะต้องไม่นำสิ่งที่ไม่ได้สอนหรือเสนอมาใส่ไว้ในสรุปเนื้อหา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 128 - 129)

4) การกำหนดภาพประกอบในประมวลสาระ ครอบคลุม (1) ความหมายของภาพประกอบ หมายถึง ภาพถ่าย ภาพเขียน หรืองานลายเส้นในรูปแบบต่างๆ ที่ใส่ไว้ในประมวลสาระ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจแนวคิด และเนื้อหาสาระชัดเจนยิ่งขึ้น (2) วัตถุประสงค์ของการใช้ภาพประกอบ เพื่อให้เห็นลักษณะรูปร่างของสิ่งที่กล่าวถึง ช่วยบรรยาย

ลักษณะให้เด่นชัดขึ้น เราใจให้เกิดความสนใจและคล้อยตามในสิ่งที่เขียน (3) ขนาดและการให้รายละเอียดของภาพประกอบ โดยทั่วไปกำหนดขนาดมาตรฐานของภาพไว้ 4 ขนาด คือ ภาพเต็มหน้า ภาพครึ่งหน้าแนวนอน ภาพ  $\frac{1}{3}$  ของหน้าแนวนอน และภาพ  $\frac{1}{4}$  ของหน้าแนวตั้ง และ (4) แนวทางการกำหนดภาพประกอบ ทำได้ 2 แนวทาง คือ กำหนดภาพพร้อมกับการเขียน เรื่องนั้นหมายความว่า ในขณะที่ผู้เขียนเขียนก็นึกถึงภาพประกอบไปพร้อมกัน และเว้นที่ไว้ตามขนาดที่ต้องการ พร้อมกับเขียนคำอธิบายภาพ โดยให้มีคำว่า “ภาพที่” หรือ “รูปที่” ตามด้วยหมายเลขลำดับภาพและคำอธิบาย และเขียนหน่วยเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงกำหนดภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 195 - 197)

**โดยสรุป** การผลิตประมวลสาระ ประกอบด้วย (1) การเขียนแผนผังแนวคิด (2) การเขียนแผนการสอน (3) การเขียนเนื้อหาสาระ (4) การกำหนดภาพประกอบในประมวลสาระ

### 3.2 แบบฝึกปฏิบัติ

**3.2.1 ความหมายของแบบฝึกปฏิบัติ** แบบฝึกปฏิบัติ หรือ work book เป็นเอกสารที่ให้นักเรียนได้ศึกษาควบคู่กับประมวลสาระ เพื่อประเมินตนเองก่อนเรียน บันทึกสาระสำคัญแต่ละหัวเรื่อง ทำกิจกรรมที่กำหนดให้ เขียนรายงานผลกิจกรรมภาคปฏิบัติ และทำแบบประเมินตนเองหลังเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 163)

โดยสรุป แบบฝึกปฏิบัติ เป็นเอกสารที่นักเรียนศึกษาควบคู่กับประมวลสาระในแต่ละหน่วยประสบการณ์ เพื่อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามที่กำหนดให้

**3.2.2 ความสำคัญของแบบฝึกปฏิบัติ** แบบฝึกปฏิบัติมีความสำคัญ ดังนี้ (1) เมื่อศึกษาประมวลสาระไปแล้ว นักเรียนควรมีที่บันทึกสาระสำคัญของเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้น (2) การที่จะให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง ต้องใช้แบบฝึกปฏิบัติเป็นเครื่องมือที่จะเปิด โอกาสให้นักเรียนได้ “ลงมือทำ” กิจกรรมต่างๆ มิใช่อ่านผ่าน หรืออ่านแล้วคิด แต่อ่านแล้วต้องตรวจสอบคำตอบในตอนหลังได้ (3) การแยกประมวลสาระและแบบฝึกปฏิบัติออกจากกัน เพื่อให้แบบฝึกปฏิบัติเป็นสมบัติส่วนตัวของนักเรียน นักเรียนจะหวงแหนมิให้คนอื่นหยิบยืม และ (4) สามารถปรับปรุงแบบฝึกปฏิบัติโดยไม่ต้องรื้อโครงสร้างของประมวลสาระ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2540 : 162-163)

โดยสรุป แบบฝึกปฏิบัติ เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น และเป็นเครื่องมือบันทึกสาระสำคัญของเนื้อหาที่เรียน

**3.2.3 องค์ประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ** แบบฝึกปฏิบัติมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (1) คำชี้แจงการใช้แบบปฏิบัติ (2) แบบประเมินตนเองก่อนเรียน (3) กระดาษคำตอบแบบประเมิน

ตนเองก่อนเรียนและหลังเรียนที่อยู่ในแผ่นเดียวกัน (4) การบันทึกสาระสำคัญและกิจกรรมต่างๆ โดยวันที่ไว้ให้นักเรียนบันทึกทางซ้ายมือและทำกิจกรรมทางขวามือ บางครั้งก็วันที่บันทึกสาระสำคัญก่อนแล้วตามด้วยกิจกรรม (5) แบบประเมินตนเองหลังเรียน และ (6) เฉลยแบบประเมินตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน

โดยสรุป องค์ประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ ประกอบด้วย (1) คำชี้แจง (2) แบบประเมินก่อนเรียน (3) กระจายคำตอบ (4) การบันทึกสาระสำคัญ (5) แบบประเมินหลังเรียน และ (6) เฉลยแบบประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน

**3.2.4 แนวทางการกำหนดเนื้อหาที่บันทึกสาระสำคัญและการกำหนดที่ให้นักเรียนตอบภารกิจและงาน** (ชัยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 163-164)

1) แนวทางการกำหนดเนื้อหาที่บันทึกสาระสำคัญ ผู้เขียนอาจกำหนดที่ให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญของแต่ละหัวเรื่อง โดยมีแนวปฏิบัติ ดังนี้ (1) ให้เขียน เรื่องที่และชื่อหัวเรื่องกำกับไว้ทุกครั้ง (2) ให้มีข้อความ “บันทึกสาระสำคัญ” หลังจากชื่อหัวเรื่อง (3) แต่ละหัวเรื่องอาจมีหัวข้อย่อยลงไปอีก จึงควรเว้นที่บันทึกสาระสำคัญให้พอเหมาะ แล้วเขียนหัวข้อย่อยกำกับไว้แล้ว และ (4) ไม่ควรเว้นเนื้อที่ไว้มากเกินไป แต่ละหัวเรื่องควรเว้นที่ให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญเพียง 1-2 คอลัมน์ หรือไม่เกินหนึ่งหน้า

2) แนวทางการกำหนดเนื้อหาที่ให้นักเรียนตอบภารกิจและงาน มีแนวปฏิบัติ ดังนี้ (1) ควรมีข้อความชี้แนะลักษณะภารกิจและงานที่ทำโดยลอกคำสั่งของภารกิจและงานที่เขียนไว้ในประมวลสาระ แล้วเว้นที่ตีเส้นให้นักเรียนตอบ ในกรณีที่หัวเรื่องเดียวมีมากกว่า 1 ภารกิจและงาน อาจแบ่งส่วนให้เท่ากัน หรือเพิ่มคอลัมน์ในหน้าถัดไป (2) ในแต่ละภารกิจและงานหากมีมากกว่าหนึ่งข้อควรเขียนข้อกำกับไว้ (3) กำหนดเนื้อหาที่พอเหมาะกับที่ให้นักเรียนตอบ และ (4) ภารกิจและงานที่นักเรียนต้องทำรายงานส่งครู ควรมีสำเนาให้นักเรียนเพื่อฝึกส่งครูชุดหนึ่งและเหลือติดไว้ในแบบฝึกปฏิบัติด้วย

โดยสรุป แนวทางการกำหนดเนื้อหาที่ในการบันทึกสาระสำคัญและการตอบภารกิจและงาน ควรมีข้อความชี้แนะภารกิจและงานไว้อย่างชัดเจน และเว้นเนื้อที่ในการบันทึกสาระสำคัญให้พอเหมาะ แนวทางการกำหนดเนื้อหาที่ให้นักเรียนตอบภารกิจและงานควรมีข้อความชี้แนะลักษณะภารกิจและงานที่ทำ ภารกิจและงานที่มีมากกว่า 1 ข้อ ควรเขียนข้อกำกับไว้ กำหนดเนื้อหาที่พอเหมาะกับคำตอบและหากมีการส่งรายงานควรมีสำเนาไว้

**3.2.5 ขั้นตอนการผลิตแบบฝึกปฏิบัติ มีแนวทางการผลิต ดังนี้**

1) การเขียนแบบฝึกปฏิบัติ ส่วนประกอบที่ต้องมีในแบบฝึกปฏิบัติ ได้แก่ คำชี้แจงในแต่ละประสบการณ์รอง แผนเผชิญประสบการณ์ บันทึกสาระสำคัญของแต่ละภารกิจและงานที่

กำหนดให้ทำ ดังนี้ (1) ชี้แจงเป็นการกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนควรปฏิบัติ (2) แผนการเผชิญประสบการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบทิศทาง เป้าหมาย และบทบาทของตนเองในการเรียน และ (3) บันทึกสาระสำคัญของแต่ละตอน หลังจากผู้เรียนศึกษาจากประมวลสาระแล้วอาจมีที่ว่างให้ผู้เรียนได้จดประเด็นที่สำคัญไว้ศึกษาต่อไป

2) การจัดพิมพ์ ควรทำเป็นเล่มเพื่อจูงใจให้ผู้เรียนสนใจและรู้สึกว่าแบบฝึกปฏิบัติเป็นสมบัติส่วนตัวของผู้เรียน การจัดพิมพ์ควรจัดพิมพ์ลงในกระดาษ A4

3) การตกแต่งด้วยการเข้าเล่มและทำปก เพื่อให้สวยงามน่าหยิบใช้

**โดยสรุป** ขั้นตอนการผลิตแบบฝึกปฏิบัติประกอบด้วย การเขียนแบบฝึกปฏิบัติ การจัดพิมพ์ และการเข้ารูปเล่ม

### 3.3 สไลด์คอมพิวเตอร์

#### 3.3.1 ความหมายของสไลด์คอมพิวเตอร์

สไลด์คอมพิวเตอร์ หมายถึง การเสนอข้อความ หรือรูปภาพประกอบกันหลายๆ ภาพ โดยนำเสนอเรื่องราวผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือผ่านจอภาพอื่นๆ เพื่อใช้ประกอบการบรรยาย สำหรับเรื่องราวที่นำเสนอ นั้นเราจะเรียกว่า Presentation (นิวัตี โชติวงษ์ 2540 : 19)

#### 3.3.2 คุณลักษณะของสไลด์คอมพิวเตอร์

สไลด์คอมพิวเตอร์ มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) นำเสนอได้ทั้งข้อความ เสียง และภาพที่เหมือนจริง
- 2) ย่อหรือขยายภาพได้
- 3) เพิ่มหรือลดจำนวนสไลด์ขณะนำเสนอได้

#### 3.3.3 รูปแบบการนำเสนอสไลด์คอมพิวเตอร์

สไลด์คอมพิวเตอร์ มีรูปแบบการนำเสนอ ดังต่อไปนี้

- 1) กำหนดเวลาในการนำเสนอ สไลด์คอมพิวเตอร์สามารถกำหนดเวลาในการนำเสนอในแต่ละสไลด์ได้โดยการกำหนดเป็นวินาที/ภาพ
- 2) ไม่กำหนดเวลาในการนำเสนอ สไลด์คอมพิวเตอร์สามารถเลื่อนภาพได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ

#### 3.3.4 การผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์

นิวัตี โชติวงษ์ (2540 : 51-53) ได้กล่าวถึงการผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint ไว้ 2 ลักษณะ คือ (1) สร้างตามแม่แบบสำเร็จรูป และ (2) สร้างบนสไลด์ว่าง

1. สร้างตามแม่แบบสำเร็จรูป คือ การนำเอารูปแบบที่มีอยู่แล้วมาใช้งานผู้ใช้ จะกำหนดรายละเอียดต่างๆ เช่น ชนิดตัวหนังสือ ขนาดข้อความ การจัดวางตำแหน่งข้อความ สีของข้อความ สีพื้น ลวดลายหลายแบบสามารถเลือกได้จากแม่แบบสำเร็จรูป

2. สร้างบนสไลด์ว่าง คือ สไลด์ที่ว่างไม่ได้มีการกำหนดสีพื้น หรือลวดลายใดๆ ลงบนสไลด์ ผู้ใช้ต้องสร้างสรรค์งานทุกอย่างด้วยตนเอง ออกแบบงานเอง

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2552 : 4) ได้กล่าวถึงข้อควรคำนึงถึงในการผลิต สไลด์คอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. สีพื้นกับตัวอักษรไม่ควรกลมกลืนกัน เช่น พื้นสีม่วงตัวอักษรไม่ควรใช้ สีชมพูอ่อน
2. พื้นสีไม่ควรไล่ลวดลาย ทำให้รก
3. ตัวอักษรควรมีขนาดใหญ่และมีความแตกต่างกัน หัวเรื่องต้องใหญ่กว่าข้อความ
4. ทุกแผ่นของสไลด์คอมพิวเตอร์ควรมีชื่อหัวเรื่อง
5. ไม่ควรถ่ายข้อความ/ตัวอักษรทั้งหมดมาเป็นสไลด์คอมพิวเตอร์
6. ควรนำเสนอเฉพาะคำสำคัญ (Keywords) มาแสดง
7. ตัวอักษรไม่ควรมีมาก ไม่น่าสนใจ
8. ควรอยู่ในรูปของแผนภูมิ แผนภาพ และกราฟ
9. ควรมีภาพประกอบ เพื่ออธิบายเนื้อหาให้เข้าใจยิ่งขึ้น
10. ใช้เครื่องมือ Sing post ในการอธิบาย
11. ข้อความที่อยู่บนสไลด์คอมพิวเตอร์ ต้องสะกด และเว้นวรรคถูกต้อง
12. วางตำแหน่งของภาพประกอบให้เหมาะสมกับข้อความ
13. ภาพประกอบต้องตรงกับเนื้อหาและช่วยอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจด้วย
14. เทคนิคที่นำมาใช้อ่าทำให้ขาดความสนใจ

**โดยสรุป** การผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์ สามารถผลิตได้ 2 ลักษณะ คือ สร้างตามแม่แบบสำเร็จรูปและสร้างตามสไลด์ว่าง ข้อจำกัดในการผลิต คือ พื้นสีและตัวอักษรไม่กลมกลืนกัน พื้นสีไม่ควรไล่ลวดลาย ตัวอักษรควรมีขนาดใหญ่ ควรมีชื่อหัวเรื่องทุกแผ่น ควรนำเสนอเฉพาะคำสำคัญมาแสดง ตัวอักษรไม่ควรมีมาก ไม่น่าสนใจ ควรอยู่ในรูปของแผนภูมิ แผนภาพ กราฟ ควรมีภาพประกอบ ใช้เครื่องมือ Sing post ในการอธิบาย ข้อความต้องสะกดและเว้นวรรคถูกต้อง วางตำแหน่งของภาพประกอบให้เหมาะสม ภาพประกอบต้องตรงกับเนื้อหา และเทคนิคที่นำมาใช้อ่าทำให้ขาดความสนใจ

### 3.3.5 ข้อดีและข้อจำกัดของสไลด์คอมพิวเตอร์

สไลด์คอมพิวเตอร์ มีข้อดี และข้อจำกัด ดังนี้

#### 1) ข้อดีของสไลด์คอมพิวเตอร์

- (1) ข้อความและภาพสวยงามน่าชม มีการเคลื่อนไหวน่าติดตาม
- (2) สร้างง่าย สร้างได้รวดเร็ว
- (3) ประหยัดค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับแผ่นใส หรือสไลด์ที่ถ่ายจากฟิล์ม
- (4) จัดเก็บง่าย โดยอาจจะใส่ลงในแผ่นดิสก์ ซีดีรอม หรือเก็บไว้ในฮาร์ดดิสก์ใน

เครื่องคอมพิวเตอร์

#### 2) ข้อจำกัดของสไลด์คอมพิวเตอร์

- (1) ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหลักในการนำเสนอ
- (2) สมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีความเร็วสูง และหน่วยความจำมาก
- (3) เคลื่อนย้ายเครื่องมืออุปกรณ์ในการนำเสนอลำบาก

โดยสรุป สไลด์คอมพิวเตอร์มีข้อดี คือ ความสวยงามน่าชม มีการเคลื่อนไหว สร้างง่าย ประหยัดค่าใช้จ่าย เก็บรักษาง่าย แต่มีข้อจำกัด คือ ต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วสูง และการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทำได้ลำบากมาก

## 3.4 มัลติมีเดีย

### 3.4.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียหรือสื่อประสม หมายถึง การนำสื่อการสอนหลายอย่างมาสัมพันธ์กัน เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ในลักษณะที่สื่อแต่ละชิ้นส่งเสริมสนับสนุนกันและกัน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2544 : 111)

มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อแสดงและนำเสนอในรูปแบบข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ โดยเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้เพื่อการท่องเที่ยวไปในเนื้อเรื่อง การมีปฏิสัมพันธ์ การสร้างและการสื่อสาร (ชิน ภู่วรรณ 2542 : 19)

มัลติมีเดียหรือสื่อประสม หมายถึง การใช้หรือการแสดงสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ รูปภาพ แผ่นผัง เสียง วิดีทัศน์ ในระบบดิจิทัล ซึ่งมีรูปแบบการแสดงผลที่หลากหลายด้วย เทคโนโลยีดิจิทัล (กระทรวงศึกษาธิการ 2548 : 4)

มัลติมีเดียหรือสื่อประสม หมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Image) ภาพเคลื่อนไหวหรือ



อะนิเมชัน (Animation) เสียง (Sound) และวิดีโอ (Video) โดยผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) และได้บรรลุตามวัตถุประสงค์การใช้งาน (ทวิศักดิ์ กาญจนสุวรรณ 2546 : 2 - 3)

**โดยสรุป** มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อประสมที่นำเสนอเนื้อหาสาระด้วยการประยุกต์สื่อหลายประเภทรวมกัน ได้แก่ เสียง วิดิทัศน์ กราฟิก ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว มาใช้ร่วมกันในระบบคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ

**3.4.2 ความสำคัญของมัลติมีเดีย** กรมวิชาการ (2544 : 17) กล่าวถึงความสำคัญของมัลติมีเดียไว้ ดังนี้ (1) ช่วยให้การออกแบบการเรียนตอบสนองต่อแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น (2) ช่วยเสริมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน (3) มัลติมีเดียในรูปแบบของซีดีรอม ใช้ง่าย เก็บรักษาง่าย พกพาได้สะดวก และสามารถทำสำเนาได้ง่าย (4) เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ความต้องการ และความสะดวกของตัวเอง (5) มีโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่ง่ายต่อการใช้งาน ทำให้สร้างมัลติมีเดียใช้ได้เอง (6) ผู้สอนสามารถใช้มัลติมีเดียเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ เพื่อการฝึกฝน เพื่อนำเสนอสถานการณ์จำลอง และเพื่อสอนการคิดแก้ปัญหา (7) ช่วยสนับสนุนให้มีสถานที่เรียน ไม่จำกัดอยู่เพียงห้องเรียนเท่านั้น นักเรียนอาจเรียนรู้ที่บ้าน ที่ห้องสมุด หรือภายใต้สภาพแวดล้อมอื่นๆ ตามเวลาที่ตนเองต้องการ (8) มัลติมีเดียที่มีคุณภาพ นอกจากจะช่วยให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนของโรงเรียน หรือหน่วยงานแล้ว ความก้าวหน้าของระบบเครือข่ายยังช่วยเสริมให้การใช้มัลติมีเดียเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาอื่นๆ อีกด้วย

**โดยสรุป** มัลติมีเดียมีความสำคัญช่วยในการออกแบบการเรียน ช่วยเสริมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ เวลา และสถานที่ตามต้องการ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน

**3.4.3 ข้อดีของมัลติมีเดีย** ทวิศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2546 : 8 - 12) กล่าวถึงข้อดีของมัลติมีเดียไว้ ดังนี้ (1) ใช้งานง่าย (2) ผู้ใช้สามารถควบคุมและเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้อย่างทั่วถึงตามความต้องการ (3) ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (4) สามารถสื่อความหมายและเรื่องราวต่างๆ ทำให้เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น (5) ประหยัดค่าใช้จ่าย ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า และ (6) ผู้เรียนได้ประโยชน์และเพลิดเพลินในการเรียนรู้

**3.4.4 ข้อจำกัดของมัลติมีเดีย** กรมวิชาการ (2544 : 18 - 20) กล่าวถึงข้อจำกัดของมัลติมีเดียไว้ ดังนี้ (1) การผลิตมัลติมีเดียยังขาดการบริหารจัดการ การประสานงานที่ดี และความชัดเจนด้านลิขสิทธิ์ (2) มัลติมีเดียที่เป็นภาษาไทยที่มีคุณภาพมีน้อย ส่วนที่เป็นภาษาอังกฤษ

ก็มีราคาสูง (3) แบบประเมินสื่อมีหลากหลายในรูปแบบและหัวข้อประเมิน และแบบประเมินสื่อประเภทนี้ยังไม่แพร่หลาย และ (4) ขาดแคลนนักประเมินที่มีความรู้ความเข้าใจการประเมินคุณภาพมัลติมีเดีย

โดยสรุปข้อดีของมัลติมีเดีย คือ ใช้งานง่าย สามารถควบคุมและเข้าถึงข้อมูลได้สะดวก เพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้มาก ประหยัดค่าใช้จ่าย และมีความเพลิดเพลินในการเรียน ส่วนข้อจำกัดของมัลติมีเดีย ยังขาดการบริหารจัดการที่ดี และขาดผู้ประเมินที่มีความรู้ความเข้าใจ

**3.4.5 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย** ยีน ภูววรรณ (2542 : 24-34) จำแนกองค์ประกอบของมัลติมีเดียได้ ดังนี้

1) ข้อความเป็นส่วนเกี่ยวข้องกับเนื้อหา สามารถนำเสนอได้ง่ายที่สุด มีการพัฒนารูปแบบข้อความพร้อมกับคอมพิวเตอร์ ลักษณะข้อความที่ปรากฏในมัลติมีเดียประกอบด้วย (1) ข้อความพิมพ์ เป็นข้อความพิมพ์ในรูปเอกสารทั่วไป (2) ข้อความสแกน เป็นข้อความที่อยู่ในรูปแบบรูปภาพหรือ Image (3) ข้อความอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการแทนข้อความให้อยู่ในรูปที่แทนในสื่อที่ใช้ประมวลผลได้ และ (4) ไฮเปอร์เท็กซ์ เป็นข้อความที่เก็บในรูปข้อความอิเล็กทรอนิกส์ และมีการเชื่อมโยงกัน สามารถนำมาประมวลผลและแสดงผลในลักษณะเชื่อมโยงกัน

2) ภาพ เป็นส่วนที่ใช้สื่อความหมาย มีสีสันและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในวงกว้าง สามารถดึงดูดความสนใจ ภาพที่ปรากฏในมัลติมีเดียประกอบด้วย (1) บิตแมพ เป็นการเก็บรูปภาพเป็นพิกเซล แต่ละพิกเซลคือจุดเล็กๆ ที่แสดงเป็นสี ข้อมูลจะเก็บเป็นพิกเซล ดังนั้นใน 1 ภาพ จึงต้องเก็บข้อมูลจำนวนมาก (2) คลิปอาร์ต เป็นภาพที่เก็บไว้ในห้องสมุด สามารถเรียกมาใช้ได้ง่าย (3) ภาพถ่าย เป็นภาพที่ได้จากกล้องถ่ายภาพดิจิทัล วิดิทัศน์ หรือภาพจากการสแกน (4) ไฮเปอร์พิกเจอร์ เป็นภาพที่ปรากฏในมัลติมีเดียที่สามารถเชื่อมโยง หรือกระตุ้นให้เกิดการทำงานบางอย่างเช่น เมื่อคลิกแล้วจะเป็นหน้าต่างวิดีโอ เป็นต้น

3) เสียง เป็นส่วนประกอบของการนำเสนอ ลักษณะของเสียงประกอบด้วย (1) คลื่นเสียงแบบออดิโอ มีการบันทึกเป็น .wav .au การบันทึกตามลูกคลื่นเสียง โดยมีการแปลงสัญญาณให้เป็นดิจิทัล (2) เสียง CD เป็นรูปแบบบันทึกที่มีคุณภาพ (3) MIDI เป็นเสียงที่ใช้แทนเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ สามารถเก็บข้อมูลและให้วงจรรีเลย์ทรอนิกส์สร้างเสียงตามตัวโน้ตเสมือนการเล่นของเครื่องดนตรีนั้นๆ และ (4) ไฮเปอร์ออดิโอ เป็นการนำสัญญาณเสียงไปกระตุ้นหรือผสมกับการทำงาน เพื่อการนำเสนอที่สลับซับซ้อนขึ้น

4) วิดีโอ เป็นภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียงให้รายละเอียดการเคลื่อนไหว

เสมือนจริง วิดีโอประกอบด้วย (1) ดิจิตอลวิดีโอ เป็นการนำสัญญาณ เช่น mp3, avi, mov มาตัดต่อและผสมเสียง แล้วจัดเก็บในรูปแบบการบีบอัดให้เล็กลง (2) สัญญาณถ่ายทอดสด เป็นการนำสัญญาณวิดีโอจากการถ่ายทอดรายการจริงแพร่สัญญาณไปยังปลายทางที่ต้องการ

โดยสรุป องค์ประกอบของมัลติมีเดียประกอบด้วย ข้อความ ภาพ เสียง และวิดีโอ

### 3.4.6 หลักการผลิตมัลติมีเดีย สุรเชษฐ์ เวชชพิทักษ์ และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์

(2546 : 16 - 19) ได้กล่าวถึงหลักการผลิตมัลติมีเดียไว้ ดังนี้

#### 1) ข้อความ ประกอบด้วย

(1) รูปแบบและขนาดตัวอักษร เลือกรูปแบบและขนาดตัวอักษรให้เหมาะสมกับระดับของนักเรียน นักเรียนที่จัดอยู่ในเกณฑ์กลุ่มผู้อ่านช้า ขนาดของตัวอักษรต้องใหญ่กว่านักเรียนในกลุ่มที่อ่านคล่อง

(2) ความหนาแน่นของตัวอักษร ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นของตัวอักษรประมาณ 40-50 ของพื้นที่หน้าจอมากที่สุด

(3) สีข้อความ เป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญ การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่ายและสบายตา การกำหนดสีข้อความต้องพิจารณาสีพื้นหลังประกอบเสมอ เรียกว่า “คู่สี” ผลการวิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ชอบสีคู่อักษรขาวหรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นสีดำ และอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง หากใช้พื้นเป็นสีเทาคู่สีที่นักเรียนชอบ คือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ หลักการเกี่ยวกับสีที่สำคัญอีกข้อหนึ่ง คือ ควรใช้พื้นหลังเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มช่วยลดความสว่างของจอภาพ ทำให้รู้สึกสบายตามากกว่าการใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง และช่วยลดความล้าของสายตาเมื่อต้องมองจอภาพเป็นเวลานาน

(4) การวางรูปแบบข้อความ การนำเสนอข้อความให้อ่านง่าย สวยงาม น่าสนใจทำได้หลายวิธี โดยทั่วไปใช้หลักการออกแบบงานกราฟิกทั่วไปที่คำนึงถึงความสมดุลของหน้าจอโดยรวม และความเรียบง่าย ความสมดุลของหน้าจอโดยรวม คือ การเปลี่ยนน้ำหนักขององค์ประกอบทั้งฉบับบนจอภาพทั้งซ้าย ขวา บน ล่าง อย่างเหมาะสม ความเรียบง่ายเป็นคุณสมบัติสำคัญของ การออกแบบสื่อทุกประเภท

2) ภาพนิ่ง การออกแบบมัลติมีเดียและสื่อการสอนทุกชนิดจะใช้ภาพประกอบการอธิบาย ซึ่งช่วยลดความแตกต่างของนักเรียน เช่น เพศ ภูมิหลัง พื้นฐานทางวัฒนธรรม พื้นฐานทางสังคมให้น้อยลง ช่วยให้ความเข้าใจของนักเรียนเป็นไปในทิศทางเดียวกันมากขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ภาพสีเหมือนจริงให้การรับรู้ได้มากที่สุด ในขณะที่ภาพขาวดำเหมือนจริงให้ประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มภาพขาวดำด้วยกัน ส่วนในกลุ่มภาพสี ภาพสีเหมือนจริงยังคงให้ประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากที่สุด

3) ภาพเคลื่อนไหว มี 2 ประเภท ได้แก่ (1) ภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ หรือ 2 D และ (2) ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ หรือ 3 D การใช้ภาพเคลื่อนไหวช่วยให้มัลติมีเดียมีความน่าสนใจ แต่ไม่ได้ช่วยให้เกิดการเรียนรู้มากกว่าการใช้ภาพนิ่ง

4) เสียง หลักการใช้เสียงประกอบมัลติมีเดีย ได้แก่ (1) เสียงบรรยาย ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อเรื่องและระดับของนักเรียน มีความชัดเจนถูกต้อง ไม่ควรออกแบบให้มีเสียงอ่านข้อความที่เป็นเนื้อหาวันแต่จะมีจุดประสงค์เฉพาะ และ (2) เสียงดนตรี ควรตรวจสอบเรื่องลิขสิทธิ์ของดนตรีที่นำมาใช้ กรณีใช้เสียงดนตรีเป็นเสียงดนตรีพื้นหลัง (Background Music) ไม่ควรให้เสียงดนตรีดังจนรบกวนการเรียนรู้ของนักเรียน

**โดยสรุป** หลักการผลิตมัลติมีเดีย ประกอบด้วย (1) ข้อความ มีรูปแบบและขนาดเหมาะสมกับนักเรียน มีความหนาแน่น 40 - 50 ของพื้นที่หน้าจอ ใช้สีเหมาะสมอ่านง่ายดูสบายตา การนำเสนออ่านง่าย สวยงาม (2) ภาพนิ่ง ใช้สีเหมือนจริงดีที่สุด (3) ภาพเคลื่อนไหวแบบ 2D และ 3D ช่วยให้มีมัลติมีเดียมีความน่าสนใจ และ (4) เสียง ใช้เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรี

#### 4. การทดสอบประสิทธิภาพ

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นใช้กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพของศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) การกำหนดเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพ (3) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ (4) ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ และ (5) การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

##### 4.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520 : 134) ได้ให้ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ว่า เป็นการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เพื่อให้ทราบว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยการนำไปทดลองใช้เบื้องต้น ปรับปรุงและนำไปใช้จริง จนแน่ใจว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

การทดลองใช้เบื้องต้น หมายถึง การนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การทดลองใช้จริง หมายถึง การนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ได้ทดลองใช้ และปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนในชั้นเรียน หรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริง เป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

**โดยสรุป** การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนว่ามีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยการนำไปทดลองใช้เบื้องต้น ปรับปรุง และนำไปใช้สอนจริง

#### 4.2 การกำหนดเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพ

เกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพึงพอใจว่า หากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นก็มีความค่านำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

**4.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior)** คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของนักเรียน ที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ครูกำหนด

**4.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior)** คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ครู คาดหมายว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดของนักเรียนต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1 / E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แล้ว นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำการทดสอบหลังเรียนได้ ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ครูเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ

พิสัยหรือจิตพิสัยอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2541 : 494-495)

**โดยสรุป** การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ (1) พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ (2) พฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์)

#### 4.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

##### 4.3.1 โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2541 : 495)

**สูตรที่ 1** การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )

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

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากกระบวนการ เป็นผลรวมของคะแนนที่ทำได้จากแบบฝึกหัด ผลการปฏิบัติงานและประเมินพฤติกรรมกลุ่ม  
 N คือ จำนวนนักเรียน  
 A คือ คะแนนเต็มคะแนนกระบวนการ เป็นผลรวมของคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด ผลการปฏิบัติงานและประเมินพฤติกรรมกลุ่ม

**สูตรที่ 2** การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์  
 N คือ จำนวนนักเรียน  
 B คือ คะแนนเต็มของคะแนนการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร จะมีการนำคะแนนงานที่กำหนดให้ทำ ในขณะที่ประกอบภารกิจและงานแบบกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนทดสอบหลังเรียนมาเข้าตารางแล้วจึง คำนวณหาค่า  $E_1 / E_2$

**4.3.2 โดยใช้วิธีการคำนวณธรรมดา** ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541 : 496) กล่าวว่าไว้ว่า หากไม่ยอมใช้สูตรก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ได้ สำหรับค่า  $E_2$  ของ แต่ละชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไม่มีปัญหาในการคำนวณมากนัก เพราะอาจทำได้โดยการเอาคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมารวมกัน หาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยเพื่อหาค่าร้อยละ สำหรับค่า  $E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกหัดนั้น กระทำได้โดยการเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็น ร้อยละ

หลังจากคำนวณหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและ ห่างกันไม่เกินร้อยละ  $\pm 2.5\%$  ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ยืนยันได้ว่า นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม อย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนจะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมขั้นสุดท้าย

โดยสรุป วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี ได้แก่ (1) วิธีการคำนวณ โดยใช้สูตร และ (2) วิธีการคำนวณธรรมดา

#### 4.4 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

เมื่อผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการสอนแบบ อิงประสบการณ์ไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2541 : 496-497)

**4.4.1 1:1 (แบบเดี่ยว)** เป็นการทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยที่ใช้ นักเรียนที่มี ผลการเรียนระดับเก่ง จำนวน 1 คน ปานกลาง จำนวน 1 คน และอ่อน จำนวน 1 คน คำนวณหา ประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวจะได้คะแนน ต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้  $E_1 / E_2$  ที่ได้ จะมีค่าประมาณ 60/60

**4.4.2 1:10 (แบบกลุ่ม)** เป็นการทดลองกับนักเรียน 6 - 10 คน (คณะนักเรียนที่มี ผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของ นักเรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1 / E_2$  ที่ได้ จะมีค่าประมาณ 70/70

**4.4.3 1:100 (ภาคสนาม)** เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40 - 100 คน คำนวณหา ประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำจากเกณฑ์

ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ สมมติเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์นั้นมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

**โดยสรุป** ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ทดสอบแบบเดี่ยว (2) ทดสอบแบบกลุ่ม และ (3) ทดสอบแบบภาคสนาม เมื่อได้ทดสอบแต่ละขั้นตอนนี้แล้วต้องทำการปรับปรุงก่อนนำไปทดสอบในขั้นต่อไป นักเรียนที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มต้องเป็นตัวแทนของนักเรียนทั้งหมด และมีระดับสติปัญญา เก่ง ปานกลาง อ่อน มีจำนวนเท่ากันในแต่ละระดับ

#### 4.5 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520 : 142) กล่าวถึงการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ให้ถือว่า ความคลาดเคลื่อนที่ระดับ .05 นั่นคือ ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไม่ควรต่ำหรือสูงกว่า  $\pm 2.5\%$  การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จะยอมรับได้ เมื่อมีค่าเท่ากับเกณฑ์ หรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% กำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

**4.5.1 สูงกว่าเกณฑ์** เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป ต้องปรับกิจกรรมและแบบทดสอบแล้วทดลองใหม่ หากค่ายังสูงเกิน 2.5% ต้องปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้น

**4.5.2 เท่ากับเกณฑ์** เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เท่ากับหรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่เกิน  $\pm 2.5\%$

**4.5.3 ต่ำกว่าเกณฑ์** เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าต่ำกว่า 2.5%

**โดยสรุป** การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จะยอมรับได้เมื่อมีค่าเท่ากับเกณฑ์ หรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% กำหนดไว้ 3 ระดับ ได้แก่ (1) สูงกว่าเกณฑ์ (2) เท่ากับเกณฑ์ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์



## 5. การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ครอบคลุม (1) คำอธิบายรายวิชา (2) วัตถุประสงค์ (3) สาระการเรียนรู้ (4) วิธีสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ (5) การวัดและประเมินผล

### 5.1 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน รหัสวิชา ค 21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาและการให้เหตุผลในสาระต่อไปนี้  
**ห.ร.ม.** การหา ห.ร.ม. ของจำนวนนับ การหา ค.ร.น. ของจำนวนนับ และ การแก้ปัญหาโดยใช้ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.

**จำนวนเต็ม** จำนวนเต็ม การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม สมบัติของจำนวนเต็มและการนำไปใช้

**เลขยกกำลัง** ความหมายของเลขยกกำลัง การเขียนแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ การคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

**พื้นฐานทางเรขาคณิต** การสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้วงเวียนและสันตรงและการสร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่ายโดยใช้การสร้างพื้นฐาน

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การนำความคิด ทักษะและกระบวนการไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และนำไปใช้สร้างสรรค์ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความรับผิดชอบ มีความเพียรพยายามและมีวิจารณญาณ ใช้การวัดผลและการประเมินผลอย่างหลากหลาย ประเมินตามสภาพความเป็นจริง ครอบคลุมทักษะทั้งด้านความรู้ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

**โดยสรุป** คำอธิบายรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค. 21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการศึกษาเกี่ยวกับตัวหารร่วมมากและตัวคูณร่วมน้อย ระบบจำนวนเต็ม เลขยกกำลัง และพื้นฐานทางเรขาคณิต ครอบคลุมการเรียนรู้พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย จัดการเรียนการสอนโดยการปฏิบัติจริง เพื่อนำไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างสร้างสรรค์ในชีวิตประจำวันและใช้การวัดผลและประเมินผลโดยประเมินตามสภาพความเป็นจริง

## 5.2 วัตถุประสงค์รายวิชา

จากคำอธิบายรายวิชาได้กำหนดวัตถุประสงค์ ดังนี้

5.2.1 เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน

5.2.2 เพื่อให้ นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล และแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างเป็นระบบชัดเจนและรัดกุม

5.2.3 เพื่อให้ นักเรียนรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**โดยสรุป** วัตถุประสงค์รายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานรหัสวิชา ค. 21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐาน มีทักษะเกี่ยวกับการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล นำคณิตไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

## 5.3 สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย 6 สาระ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : )

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

**โดยสรุป** กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 6 สาระ ได้แก่ (1) จำนวนและการดำเนินการ (2) การวัด (3) เรขาคณิต (4) พีชคณิต (5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และ(6) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

## 5.4 วิธีการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิธีการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครอบคลุม (1) หลักการจัดการเรียนการสอน (2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน และ(3) รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

### 5.4.1 หลักการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2545 : 187)

1) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของนักเรียน

2) การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เป็นไปในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้และทักษะ/กระบวนการการคิดและมีประสบการณ์มากขึ้น ในการจัดกลุ่มให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา อาจจัดเป็นกลุ่มเล็ก 2 คน หรือกลุ่มย่อย 4 - 5 คน หรืออาจจัดเป็นกิจกรรมให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียนก็ได้ ขึ้นอยู่กับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3) ขึ้นดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องคำนึงถึง คือ ความรู้พื้นฐานของนักเรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ขึ้นเตรียมความพร้อมเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่ ในขั้นปฏิบัติกิจกรรมผู้สอนอาจใช้ปัญหาซึ่งมีความเชื่อมโยงกับเรื่องราวสูตร สัจพจน์ ทฤษฎีบท หรือนิยามด้วยตนเอง ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนควรให้อิสระทางความคิดกับนักเรียน แต่ผู้สอนควรหมุนเวียนไปตามกลุ่มต่างๆ เพื่อคอยสังเกต ตรวจสอบความเข้าใจและให้คำแนะนำตามความจำเป็น

4) การจัดโอกาสให้นักเรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิดของนักเรียนแต่ละคน หรือแนวคิดของกลุ่มเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องปฏิบัติบ่อยๆ เพราะในการนำเสนอแต่ละครั้งนักเรียนมีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกัน หรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาเสริมความรู้ ขยายความหรือสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระที่นำเสนอ ทำให้การเรียนรู้ขยายในวงกว้างและลึกมากขึ้น ผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการนำเสนอไปประยุกต์หรือเป็นแบบอย่างในการปฏิบัติได้ผลดีอีกประการหนึ่งของการที่นักเรียนได้ออกมานำเสนอผลงาน คือ นักเรียนเกิดเจตคติที่ดี มีความภาคภูมิใจในผลงาน เกิดความรู้สึกอยากคิด อยากทำ กล้าแสดงออก และจดจำสาระที่ตนเองได้ออกมานำเสนอได้นาน ในขั้นการฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติ นักเรียนควรได้ฝึกเป็นรายบุคคล หรืออาจฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มตามความเหมาะสมของสาระและกิจกรรม

5) การเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่ต่อเนื่องกัน ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กเล็กผู้สอนควรให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้การปฏิบัติ/ทำกิจกรรม ได้ฝึกทักษะ/กระบวนการ โดยฝึกการสังเกต ฝึกให้เหตุผล และหาข้อสรุปจากสื่อรูปธรรมหรือ

แบบจำลองต่างๆ ก่อนและขยายวงความรู้สู่ส่วนามธรรมชาติให้กว้างขึ้นสูงขึ้นตามความสามารถของนักเรียน

**โดยสรุป** หลักการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ประกอบกิจกรรมเป็นไปในลักษณะกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของตนเอง และให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม

#### 5.4.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้เกี่ยวข้องควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2544 : 27)

1) กระบวนการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล วุฒิภาวะของนักเรียน

2) การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความง่ายยากความต่อเนื่องและลำดับขั้นของเนื้อหา ต้องคำนึงถึงลำดับขั้นของการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และปลูกฝังนิสัยให้รักการศึกษาและแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้ง 3 ด้าน คือ

(1) ด้านความรู้ ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ 5 สาระ ดังนี้

- ก. จำนวนและการดำเนินการ
- ข. การวัด
- ค. เรขาคณิต
- ง. พีชคณิต
- จ. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

(2) ด้านทักษะและกระบวนการ ประกอบด้วย

- ก. การแก้ปัญหา
- ข. การใช้เหตุผล
- ค. การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
- ง. การเชื่อมโยง
- จ. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## (3) ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ได้แก่

ก. ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ข. สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ

มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

## 4) จัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอนรวมทั้ง

สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

5) การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับหน่วยงาน และบุคคลทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ เช่น สถานศึกษา โรงเรียน บ้าน สมาคม ชมรม ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ สวนคณิตศาสตร์ ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์ หรือ ห้องปฏิบัติการ มุมคณิตศาสตร์ พ่อ แม่ ผู้ปกครอง ครู อาจารย์ ศึกษานิเทศก์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

**โดยสรุป** กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะต้องสอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน คำนึงถึงความง่าย ความต่อเนื่องของเนื้อหา สภาพแวดล้อม สื่อการสอน และการจัดการเรียนรู้ให้เกิดได้ตลอดเวลาทุกสถานที่

### 5.4.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบ ผู้สอนสามารถนำไปจัดให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียนของนักเรียน ได้ดังนี้ (1) การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (2) การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล (3) การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า และ (4) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2545 : 183-190)

#### 1) การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริงๆ ได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำนักเรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุป เป็นการให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง นักเรียนดำเนินการตามกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมมีโอกาสฝึกทักษะ/กระบวนการต่างๆ เช่น การสังเกต การคะเน การประมาณค่า การใช้เครื่องมือ การบันทึกข้อมูล การอภิปราย การตั้งข้อความคาดการณ์หรือข้อสมมติฐาน และการสรุป

กระบวนการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พิสูจน์ ใช้เหตุผล อ้างข้อเท็จจริง ตลอดจนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาใหม่ๆ การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิด และเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ขณะที่นักเรียน

ฝึกปฏิบัติกิจกรรม ผู้สอนควรสังเกตแนวคิดของนักเรียนว่าไปเป็นอย่างไรถูกต้องหรือไม่ ถ้าเห็นว่านักเรียนคิดไม่ตรงแนวทางควรตั้งคำถามให้นักเรียนคิดใหม่ ถึงแม้จะต้องใช้เวลามากขึ้น เพราะนักเรียนจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้ที่ผู้สอนบอกหรือให้สรุปผลให้

### 2) การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบกิจกรรมและแสดงเหตุผล

การเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้คำถามประกอบกิจกรรมและแสดงเหตุผลมีความจำเป็นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะธรรมชาติของคณิตศาสตร์ต้องอาศัยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีต่างๆ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ บางเนื้อหาผู้สอนต้องสร้างพื้นฐาน ในเนื้อหานั้นก่อนด้วยการอธิบายและแสดงเหตุผลให้ชัดเจนลงในรูปของบทนิยาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจเบื้องต้น แต่ในบางเนื้อหาผู้สอนอาจใช้คำถามก่อน ถ้านักเรียนไม่เข้าใจอาจอธิบายและแสดงเหตุผลเพิ่มเติม

### 3) การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า

การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจจากแหล่งความรู้ต่างๆ โดยอิสระสามารถศึกษาได้จากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยีต่างๆ หรือจากการทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยผู้สอนมีส่วนช่วยเหลือให้คำปรึกษา แนะนำ ให้ความสนใจงานที่นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้ามา ให้โอกาสนักเรียนได้นำเสนอผลงานต่อผู้สอน นักเรียน ตลอดจนบุคคลทั่วไป

### 4) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนเกิดความสงสัย เมื่อนักเรียนสังเกตพบปัญหาแล้วผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนพยายามที่จะค้นหาสาเหตุด้วยการตั้งคำถามต่อเนื่อง และรวบรวมข้อมูลมาอธิบาย การเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์จากปัญหามาหาสาเหตุ ใช้คำถามสืบเสาะจนกระทั่งแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปได้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นสังเกต ขั้นอธิบาย ขั้นคาดการณ์ ขั้นปฏิบัติกิจกรรม และขั้นนำไปใช้ ขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยฝึกกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ฝึกให้นักเรียนรู้จักอภิปรายและทำงานร่วมกันอย่างมีเหตุผล ฝึกให้นักเรียนรู้จักการสังเกตและวิเคราะห์ปัญหาโดยละเอียด

**โดยสรุป** การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบ คือ การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนที่นักเรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริงๆ การเรียนรู้จากการใช้คำถาม เป็นการใช้คำถามประกอบอธิบายและแสดงเหตุผล การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ และการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนจากการวิเคราะห์ปัญหามาจากสาเหตุ

## 5.5 การวัดผลและประเมินผลของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดและประเมินผลของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครอบคลุม (1) หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และ(2) ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้

### 5.5.1 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2545 : 205 - 207)

1) การประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน ผู้สอนควรใช้งานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และใช้การถามคำตอบ นอกจากถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว ควรถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ การกระตุ้นด้วยคำถามซึ่งเน้นกระบวนการคิดทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างนักเรียนกับผู้สอน นักเรียนมีโอกาสได้พูดแสดงความคิดเห็นของตนเองแสดงความเห็นพ้องและโต้แย้ง หลักการเช่นนี้ทำให้ผู้สอนสามารถใช้คำตอบของนักเรียนเป็นข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจและทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2) การประเมินผลต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ เป็นวัตถุประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในระดับชั้นเรียน ระดับศึกษา และระดับชาติ ในลักษณะของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ประกาศไว้ในหลักสูตร

3) การประเมินผลทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญเท่าเทียมกับการวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อาจใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ หรือตรวจสอบคุณภาพผลงาน เพื่อประเมินความสามารถของนักเรียน

4) การประเมินผลการเรียนรู้ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศ เกี่ยวกับผู้เรียนรอบด้าน การประเมินควรใช้เครื่องมือและวิธีการที่หลากหลาย เช่น แบบทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การมอบหมายงานให้ทำเป็นการบ้าน การทำโครงงาน การเขียนบันทึกโดยนักเรียน การให้นักเรียนจัดทำแฟ้มสะสมงานของตนเอง หรือการให้นักเรียนประเมินตนเอง

5) การประเมินผลการเรียนรู้ต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุง ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน การประเมินผลที่ดีต้องทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น คิดปรับปรุงข้อบกพร่องและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตนให้สูงขึ้น การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง

ด้วยการสร้างงานหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมบรรยากาศให้เกิดการไตร่ตรองถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการทำงานของตนให้อย่างอิสระเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์

**โดยสรุป** หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีดังนี้ ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ การประเมินทักษะกระบวนการมีความสำคัญเท่ากับการประเมินความรู้ความเข้าใจ ประเมินนักเรียนรอบด้านและใช้เครื่องมือที่หลากหลาย และการประเมินต้องเป็นกระบวนการส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุง

### 5.5.2 ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้  
(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2545 : 207-208)

- 1) วางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการกำหนดรูปแบบและช่วงเวลา การประเมินผลให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายของการประเมิน
- 2) สร้างคำถามหรืองานและเกณฑ์การให้คะแนน ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 3) จัดระบบข้อมูลจากการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ถ้าข้อมูลเป็นผลจากการทำแบบทดสอบ หรือเขียนตอบ ก็ควรเก็บรวบรวมในรูปคะแนน ถ้าข้อมูลอยู่ในรูปพฤติกรรมที่สังเกตได้ก็ต้องมีระบบการบันทึก
- 4) นำข้อมูลจากการวัดผลและประเมินผลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน โดยอาจจำแนกเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม รายประเภทและรายมาตรฐานการเรียนรู้

**โดยสรุป** ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มี 4 ขั้นตอน คือ วางแผนการประเมิน สร้างคำถามและเกณฑ์การให้คะแนน จัดระบบข้อมูลจากการวัดและการประเมิน และนำข้อมูลการวัดและประเมินผลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์



## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีเพียงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ที่มีเนื้อหาประเภทพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย ที่ทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น มีตัวอย่างงานวิจัย ดังนี้

สมปองใจ อ้นศรี (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่ายสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

โชติวรรณ วิเศษสิงห์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการสร้างและหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

โดยสรุป งานวิจัยที่เกี่ยวกับกลุ่มสาระเกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา พบว่า วิธีการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนการสอนสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน และการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ผู้เรียนมีความรู้และสามารถนำไปปฏิบัติได้ ผู้วิจัยจึงได้แนวคิดและวิธีการจากงานวิจัยที่ได้ศึกษานำมาเป็นแนวทางพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร ต่อไป