

## บทที่ 2

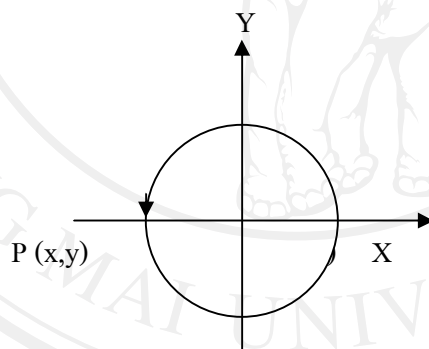
### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 6 นครเชียงราย จังหวัดเชียงราย ได้ศึกษาเอกสารดังหัวข้อต่อไปนี้

#### แนวการสอนฟังก์ชันตรีโกณมิติ

Beckenbach and Drooyan (1968, หน้า 155-215) ได้นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยแบ่งการนำเสนอที่ละส่วนคือ เซอร์คูลาฟังก์ชัน (Circular Functions) และฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยมีการวางลำดับเนื้อหา ดังนี้

1. เซอร์คูลาฟังก์ชัน เริ่มจากการนิยามฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริง โดยอาศัยวงกลมหนึ่งหน่วย ดังนี้



เมื่อ  $P(x,y)$  เป็นจุดปลายของส่วนโค้งของวงกลมหนึ่งหน่วยที่วัดจากจุด  $(1, 0)$  ขา  $x$  แล้ว  $\cosine = \{(s,x)/x = \cos s\}$ ,  $\text{sine} = \{(s,y)/y = \sin s\}$  จากนั้นได้อาศัยนิยามนี้ หาค่าไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงอื่น ๆ เช่น  $\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{6}$  และหาสูตรของ  $\cos(s \pm a)$  และ  $\sin(s \pm a)$  และกล่าวถึงค่าของ  $\cos(-s)$ ,  $\sin(-s)$

2. กราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ กล่าวถึงการเขียนกราฟของไซน์และโคไซน์ และกล่าวถึงแอมพลิจูดและคาบของกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ  $y = A \cos x$ ,  $y = A \sin x$  และ  $y = A \cos(B + C)$ ,  $y = A \sin(B + C)$

3. สมบัติการบวกของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์กล่าวถึงสูตรของสองเท่าของมุมครึ่งหนึ่งของมุม และการพิสูจน์สูตร แล้วนำสูตรไปช่วยในการหาค่าของฟังก์ชันไซน์ และโคไซน์

4. ฟังก์ชันเชอร์คูลาอื่นๆ กล่าวถึงฟังก์ชันเชอร์คูลาอื่นๆ โดยการให้นิยามและคำนิยามไปช่วยในการหาค่าของฟังก์ชัน และยังกล่าวถึงกราฟของฟังก์ชันเชอร์คูลาอื่น

5. เอกลิกซ์น์ จะกล่าวถึงเอกลิกซ์น์พื้นฐานของเชอร์คูลาฟังก์ชันพร้อมทั้งพิสูจน์เอกลิกซ์น์ของฟังก์ชัน

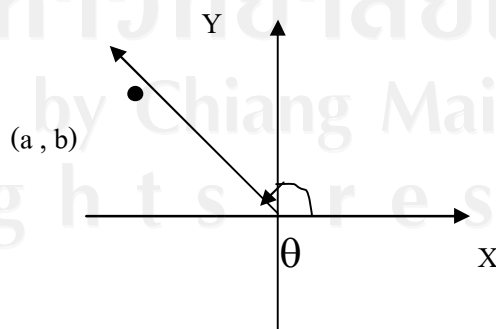
6. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ บทนี้ได้กล่าวถึงมุมในตำแหน่งมาตรฐาน การวัดมุมในระบบองศา และระบบเรเดียน ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม การใช้ตาราง สามเหลี่ยมมุมฉาก และการแก้ปัญหาสามเหลี่ยมโดยอาศัยกฎของไซน์และโคไซน์

Sullivan (อ้างใน ณรงค์ อึ้งฟูใจ, 2548, หน้า 35-41) ได้นำเสนอแบบเรียนเกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติ ในบทที่เกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติเขาได้วางลำดับเนื้อหาพอจะสรุปได้ดังนี้ มุมและขนาดของมุม กล่าวถึงมุมโดยทั่ว ๆ ไป มุมในตำแหน่งมาตรฐาน และมุมในควอดรันต์ต่างๆ การวัดมุมในระบบองศา (Degrees) การวัดมุมในระบบเรเดียน (Radians) และความสัมพันธ์ระหว่างองศากับเรเดียน

1. ตรีโกณมิติของสามเหลี่ยมมุมฉาก กล่าวถึงทฤษฎีบทพีทาโกรัส อัตราส่วนตรีโกณมิติ ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสนำไปสู่เอกลิกซ์น์พื้นฐานของฟังก์ชันตรีโกณมิติ และได้กล่าวถึงโคฟังก์ชันของมุมในสามเหลี่ยมมุมฉาก

2. การหาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติ กล่าวถึงการหาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม  $45^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  การใช้เครื่องคิดเลขช่วยในการคำนวณหาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติที่มุมไม่เท่ากับ  $45^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$

3. ตรีโกณมิติของมุมใด ๆ กล่าวถึง ฟังก์ชันตรีโกณมิติทั้ง 6 ฟังก์ชัน โดยนิยามดังนี้



ให้  $\theta$  เป็นมุมในตำแหน่งมาตรฐาน  $(a,b)$  เป็นจุดใดๆ ที่ไม่ใช่จุด  $(0,0)$  บนด้าน  
สิ้นสุดของมุม  $\theta$  ถ้า  $r = \sqrt{a^2 + b^2}$  เป็นระยะห่างจากจุด  $(0,0)$  ถึงจุด  $(a,b)$  ฟังก์ชันตรีโกณมิติ  
ทั้ง 6 ฟังก์ชัน นิยามโดยความสัมพันธ์ต่อไปนี้

$$\sin \theta = \frac{b}{r}, \cos \theta = \frac{a}{r}, \tan \theta = \frac{b}{a}$$

$$\operatorname{cosec} \theta = \frac{r}{b}, \sec \theta = \frac{r}{a}, \cot \theta = \frac{a}{b}$$

ใช้นิยามช่วยหาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติในควอดรันต์ต่างๆ การหาค่าฟังก์ชัน  
ตรีโกณมิติโดย Coterminal Angles เช่น จงหาค่าของ  $\sin 390^\circ$

$$\text{จะได้ว่า } \sin 390^\circ = \sin (360^\circ + 30^\circ)$$

$$= \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2}$$

และการหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติโดย Reference Angles เช่น จงหาค่าของ  $\sin 150^\circ$

$$\text{จะได้ว่า } \sin 150^\circ = \sin (180^\circ - 30^\circ)$$

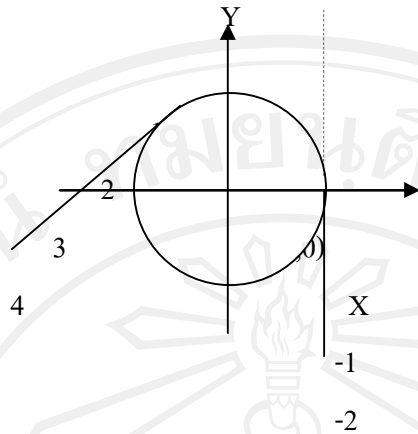
$$= \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2}$$

4. สมบัติของฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยผ่านวงกลมหนึ่งหน่วย เริ่มจากให้รู้จักวงกลมหนึ่ง  
หน่วย (Unit Circle) และความสัมพันธ์ระหว่างเรเดียนกับความยาวส่วนโค้ง และนำไปสู่การ  
นิยามฟังก์ชันตรีโกณมิติทั้ง 6 ฟังก์ชัน และนำไปสู่เชอร์คูลาฟังก์ชัน สุดท้ายกล่าวถึงโดเมน  
และเรนจ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

Swokowski (1978, หน้า 38–98) (อ้างใน ณรงค์ อึ้งฟูใจ, 2548, หน้า 35-41) ได้  
นำเสนอเนื้อหาฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยเริ่มจากให้เรียนเซตของจำนวนจริง ความสัมพันธ์และ  
ฟังก์ชัน ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของคณิตศาสตร์แผนใหม่ เพื่อเป็นพื้นฐานก่อนที่จะเรียนฟังก์ชัน  
ตรีโกณมิติ ในส่วนที่เกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติเขาได้วางลำดับเนื้อหาพอจะสรุปได้ดังนี้

1. The Wrapping Function หมายถึง ฟังก์ชันของส่วนของเส้นจำนวนจริงที่พับลงไป  
บนวงกลมหนึ่งหน่วย ดังนี้



ทุก ๆ ค่าของจำนวนจริงบนวงกลมหนึ่งหน่วยจะจับคู่กับจุด  $(x,y)$  ในระนาบเสมอ ดังนั้น The Wrapping Function จึงเป็นฟังก์ชันจากเซตของจำนวนจริงไปยังเซตของคู่ลำดับ  $(x,y)$  ดังกล่าว

2. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ เป็นการนิยามฟังก์ชันตรีโกณมิติจาก The Wrapping Function ในข้อ 1 โดยที่เมื่อ  $t$  เป็นจำนวนจริงบนวงกลมหนึ่งหน่วย ที่จับคู่กับคู่ลำดับ  $(x,y)$  แล้ว

$$\sin t = y ; \quad \cos t = x$$

$$\tan t = \frac{y}{x}, x \neq 0 ; \quad \cot t = \frac{x}{y}, y \neq 0$$

$$\operatorname{cosec} t = \frac{1}{y}, y \neq 0 ; \quad \sec t = \frac{1}{x}, x \neq 0$$

3. ค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติ กล่าวถึงค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติของจำนวนจริงต่างๆ ทั้งที่ใช้และไม่ใช้ตาราง

4. การวัดมุม กล่าวถึงมุมในตำแหน่งมาตรฐาน การวัดมุมในระบบองศาและเรเดียน

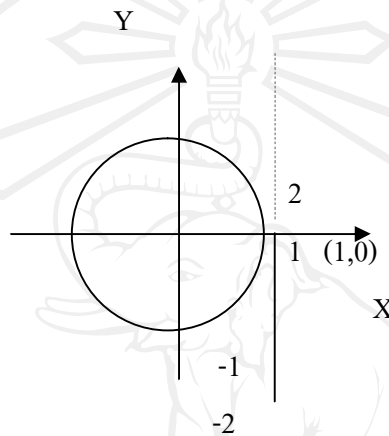
5. กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ กล่าวถึงการเขียนกราฟของไซน์และโคไซน์ และฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ กล่าวถึง แอมพลิจูดและคาบของกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

$$y = A \cos x, y = A \sin x \text{ และ } y = A \cos Bx, y = A \sin Bx$$

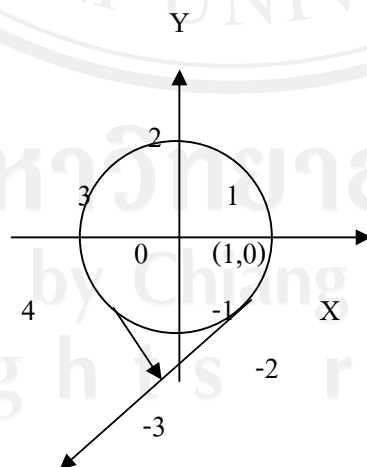
6. ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม กล่าวถึงนิยามของฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมแบบเรเดียนซึ่งสัมพันธ์กับฟังก์ชันตรีโกณมิติของจำนวนจริง แล้วจึงเชื่อมโยงไปฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมแบบองศา และอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมแหลมของสามเหลี่ยมมุมฉาก ตลอดจนการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสามเหลี่ยมมุมฉาก

สูตร ชนะกอก (2528, หน้า 13 - 125) ได้นำเสนอเนื้อหาก่อนที่จะเริ่มเรียนฟังก์ชันตรีโกณมิติไว้โดยเริ่มจากเซตของจำนวน ฟังก์ชันและชนิดของฟังก์ชัน เพื่อเป็นพื้นฐานก่อนที่จะเรียนฟังก์ชันตรีโกณมิติ ในบทที่เกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติ ได้จัดวางลำดับเนื้อหาพอสรุปได้ดังนี้

1. ฟังก์ชันเรปปีง ถ้าเรานำเส้นจำนวนจริงมาเขียนในแนวดิ่งโดยให้จุดที่แทนจำนวน 0 ทับจุด  $(1,0)$  ให้ส่วนที่แทนจำนวนบวกอยู่ด้านบนแกน X และ ส่วนที่แทนจำนวนจริงลบอยู่ด้านล่างแกน X ดังนี้



ถ้าเราโน้มเส้นจำนวนจริงพันรอบวงกลมหนึ่งหน่วย โดยให้ส่วนที่แทนจำนวนจริงบวกพันรอบวงกลมในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา และส่วนที่แทนจำนวนจริงลบพันรอบวงกลมในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ดังรูป



ถ้า  $t$  เป็นจำนวนจริงที่จับคู่กับจุด  $(x, y)$  บนวงกลมหนึ่งหน่วย ฟังก์ชัน  $t$  คือ  $f(t) = (x, y)$  โดเมนของฟังก์ชันนี้คือ เซตของจำนวนจริง และเรนจ์ของฟังก์ชันนี้คือ ความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็นวงกลมหนึ่งหน่วย

2. ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ใช้วงกลมหนึ่งหน่วยในการนิยามไซน์ และโคไซน์ดังนี้ ถ้า  $(x, y)$  เป็นจุดปลายส่วนโค้งของวงกลมหนึ่งหน่วยที่วัดจากจุด  $(1, 0)$  ไปเป็นระยะ  $t$  แล้ว

$x$  คือ โคไซน์ ของ  $t$  และ

$y$  คือ ไซน์ ของ  $t$

เขียนย่อๆ ได้เป็น  $x = \cos t$  ,  $y = \sin t$

จากนิยามนำไปสู่การหาค่าของไซน์และโคไซน์ของพิกัดจุดปลายส่วนโค้ง และนำไปสู่สูตร

$\cos(t_1 \pm t_2)$  และ  $\sin(t_1 \pm t_2)$  และนิยามฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ดังนี้

ถ้า  $x$  เป็นจำนวนจริงใดๆ  $\cosine = \{(x, y) / y = \cos x\}$  ,  $sine = \{(x, y) / y = \sin x\}$

3. กราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ กล่าวถึงการเขียนกราฟของสมการ  $y = \sin x$  ,  $y = A \sin(Bx + C)$  ,  $y = \cos x$  ,  $y = A \cos(Bx + C)$

4. ฟังก์ชันเชอร์คูลาอื่นๆ นิยามฟังก์ชันเชอร์คูลาอื่นๆ โดยเส้นตรง และคอร์ด

5. สมบัติอื่นๆ ของฟังก์ชันเชอร์คูลา กล่าวถึงฟังก์ชันเชอร์คูลาของผลบวกและผลต่าง

6. เอกลักษ์ณ์ กล่าวถึงการพิสูจน์เอกลักษ์ณ์

7. กราฟของฟังก์ชันแทนเจนต์ โคแทนเจนต์ ซีแคนท์ และโคซีแคนท์

8. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ บทนี้กล่าวถึง มุมในตำแหน่งมาตรฐาน การวัดมุมในระบบของศา และเรเดียน ฟังก์ชันของมุมจะนิยามฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้จุดบนด้านสิ้นสุดของมุมในตำแหน่งมาตรฐาน ความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันเชอร์คูลาและฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตารางค่าฟังก์ชัน

ตรีโกณมิติใช้ประมาณค่าโดยการเทียบสัดส่วน อัตราส่วนตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

และการใช้กฎของไซน์และโคไซน์ช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับสามเหลี่ยมเพื่อหาระยะทางและความสูง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548, หน้า 64-175) ได้มีการจัด

เรียงลำดับเนื้อหาเรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติในหนังสือแบบเรียนนี้ เริ่มจากวงกลมหนึ่งหน่วยและ

ความยาวของส่วนโค้ง แล้วนำเข้าสู่ฟังก์ชันตรีโกณมิติของจำนวนจริงและสูตรต่างๆ ในการหาค่า

ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ จากนั้นก็นำสู่ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม โดยกล่าวถึงฟังก์ชันตรีโกณมิติ

ของมุมในระบบเรเดียนก่อนแล้วใช้การแปลงมุมจากระบบเรเดียนเป็นระบบองศาและหาค่าฟังก์ชัน

ตรีโกณมิติของมุมต่างๆ ในระบบองศาจากการเทียบค่าไปยังมุมในระบบเรเดียนจากนั้นจะกล่าวถึง

อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก และตารางค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติ กราฟของ

ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกลักษ์ณ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ สุดท้ายจะ



เป็นการประยุกต์ฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยกล่าวถึงกฎของโคไซน์และไซน์ และการหาระยะทางและความสูง

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวการสอนฟังก์ชันตรีโกณมิติ สรุปได้ว่าโดยส่วนมากจะมีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาของฟังก์ชันตรีโกณมิติแยกส่วนกันคือส่วนของเซอร่าฟังก์ชัน และส่วนของฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมแล้วนำมาสรุปเป็นฟังก์ชันตรีโกณมิติ แต่ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาเข้าไว้ด้วยกัน ทำให้มีวิธีการนำเสนอวิธีการที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจนำเข้าสู่ฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยใช้ฟังก์ชันของจำนวนจริงหรือโดยอัตราส่วนตรีโกณมิติและฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม ขึ้นอยู่กับว่าผู้สอนจะเลือกใช้วิธีการนำเสนอแบบใด แต่การนำเสนอในแต่ละแบบก็มีส่วนที่เหมือนกันก็ต้องคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนก่อนที่จะนำเสนอเนื้อหาฟังก์ชันตรีโกณมิติ

### กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

#### ความสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ สามารถช่วยวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกายและจิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ ช่วยทำให้เกิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 1) คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 5)

#### การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและความเหมาะสมกับผู้เรียนนั้น ยุพิน พิชิตกุล (2545, หน้า 2) กล่าวว่า ครูคณิตศาสตร์ควรจะคำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนการสอน ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจและลักษณะนิสัย ดังนั้นครูต้องคำนึงถึงเรื่องนี้และวางแผนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียน ถ้านักเรียนเก่งก็ส่งเสริมให้ก้าวหน้าและถ้านักเรียนอ่อนก็หาทางช่วยเหลือโดยการสอนซ่อมเสริม

## 2. จิตวิทยาในการเรียนรู้แยกเป็นเรื่องดังนี้

2.1 การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนได้รับประสบการณ์ใดไปแล้ว เมื่อได้รับซ้ำอีกครั้งหนึ่ง เขาสามารถตอบได้แสดงว่าเขาเกิดการเรียนรู้

2.2 การถ่ายทอดความรู้ นักเรียนจะสามารถถ่ายทอดความรู้ได้ก็ต่อเมื่อเห็นสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันหลาย ๆ ตัวอย่าง ครูควรนำสิ่งที่เคยเรียนแล้วในอดีตมาใช้กับเรื่องที่ต้องเรียนใหม่และครูควรฝึกให้นักเรียนรู้จักนิยามหลักการ กฎ สูตร สัจพจน์ ทฤษฎี จากเรื่องที่เรียนไปแล้วในสถานการณ์ที่มีองค์ประกอบคล้ายคลึงกันแต่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

2.3 ธรรมชาติการเรียนรู้ นักเรียนจะเรียนรู้ได้เมื่อนักเรียนต้องรู้จักประสพสังการณ์ในการเรียนและเห็นคุณค่าความต่อเนื่องของเนื้อหา การทบทวนของครูจึงมีความสำคัญแต่ต้องดูให้เหมาะสมกับเวลาและควรมีการสรุปบทเรียนทุกครั้ง

3. จิตวิทยาในการฝึก การฝึกนั้นเป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักเรียน ดังนั้นการฝึกควรจะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลควรฝึกไปทีละเรื่อง และควรเลือกแบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับบทเรียนจำนวนพอเหมาะและหาวิธีการที่จะทำให้แบบฝึกหัด

4. การเรียนโดยการกระทำ ครูต้องให้นักเรียนได้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติจริงแล้ว จึงสรุปเป็นมโนคติ ครูไม่ควรเป็นผู้บอก แต่บางเนื้อหาที่ไม่มีสื่อการสอนเป็นรูปธรรมก็ควรฝึกการทำ โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง

5. การเรียนเพื่อรู้นั้นเป็นการเรียนแบบรู้จริง ซึ่งนักเรียนบางคนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดให้ แต่นักเรียนบางคนไม่สามารถทำได้ซึ่งต้องได้รับการช่วยเหลือให้เขาเกิดการเรียนรู้เหมือนกัน

6. ความพร้อม ครูต้องสำรวจความพร้อมของนักเรียนอยู่เสมอ โดยต้องดูความรู้พื้นฐานของนักเรียนว่าพร้อมที่จะเรียนเรื่องต่อไปหรือไม่ ถ้าไม่พร้อมครูต้องทบทวนเสียก่อนเพื่อใช้ความรู้พื้นฐานนั้นไปอ้างอิงต่อไป

7. แรงจูงใจ การทำให้นักเรียนทำงาน ครูควรค่อยๆ ให้นักเรียนเกิดความสำเร็จเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จะทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจ ดังนั้นครูควรให้ทำโจทย์ง่ายๆ ก่อนให้ทำถูกทีละตอนแล้วก็เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ นั่นคือการคำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนั่นเอง

8. การเสริมกำลังใจ ซึ่งการแสดงพฤติกรรมออกมาแล้วเป็นที่ยอมรับทำให้เกิดกำลังใจ ครูควรชมนักเรียนในโอกาสที่เหมาะสม ไม่ควรเสริมกำลังใจทางลบเพราะธรรมชาติของนักเรียนต้องการยกย่องอยู่แล้ว ในการจัดกิจกรรมเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงธรรมชาติในการจัดการเรียนการสอนแต่ละวิชา จิตวิทยาการเรียนรู้ ความพร้อม แรงจูงใจ รวมถึงการจัดกิจกรรมที่เน้นให้



ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การฝึกฝนด้วยตนเอง จะเป็นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เกิดองค์ความรู้ที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคล

### หลักการสอนคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูควรมีหลักการสอนคณิตศาสตร์และความเข้าใจในหลักการสอนอย่างถ่องแท้และถูกต้อง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน ยุพิน พิพิธกุล (2545, หน้า 11-12) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ควรสอนจากง่ายไปหายาก
  2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม
  3. สอนให้สัมพันธ์กับความคิด
  4. เปลี่ยนวิธีสอน ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย
  5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น
  6. ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่
  7. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อม ๆ กัน
  8. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้างไม่เน้นเนื้อหา
  9. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนจะให้โจทย์ยากๆ เกินหลักสูตร
  10. สอนให้นักเรียนสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง โดยการยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง
  11. ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ได้ทำ
  12. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขันเพื่อช่วยให้บรรยากาศห้องเรียนน่าเรียน
  13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ
  14. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อนำสิ่งแปลกใหม่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียน
- นอกจากนี้ พิมพรรณ เดชคุปต์ (2540, หน้า 4) ได้ชี้ให้เห็นถึงการเรียนการสอนที่เน้น

ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางว่าต้องมีลักษณะดังนี้

1. ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง
2. ผู้สอนใช้ทักษะกระบวนการ คือ กระบวนการคิดและกระบวนการกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง ลงมือคิด ปฏิบัติ สรุปความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทั้งสมาชิกภายในกลุ่มและสมาชิกระหว่างกลุ่ม
4. ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งบรรยากาศกายภาพและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียน เรียนอย่างมีความสุข
5. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลทั้งทักษะกระบวนการและเนื้อหาสาระ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์จะเห็นได้ว่า ครูมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ด้วยครูจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา หลักการสอน และจิตวิทยาในการเรียนรู้ของผู้เรียน แล้วจึงนำไปประยุกต์กับวิธีการสอนและเทคนิคต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2545ก, หน้า 194) ว่าครูควรนำเอาประสบการณ์ใกล้ตัวนักเรียนเข้ามาผสมผสานให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับผู้เรียน โดยผู้สอนจะต้องคำนึงถึงการบูรณาการด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และ สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมโดยสอดแทรกในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาสาระให้ครบถ้วน

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกันดังนี้

ณอมพร เลาหจรัสแสง (2541, หน้า 7) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชื่อของ CAI (Computer Assisted หรือ -Aided Instruction) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ รูปแบบหนึ่งที่ใช้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียงเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยมีเป้าหมายสำคัญคือการได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบ พร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (Feedback) อย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมินการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

อจธราพร พงษาปาน (2545, หน้า 16) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่ได้บันทึกเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนไว้เป็นลำดับขั้นตอนเหมือนการสอนในชั้นเรียนปกติ คือ มีขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป อย่างเป็นระบบที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง จากคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบที่เหมาะสม และสอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

วิระศักดิ์ พัทธบุรี (2545, หน้า 22) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยครูในการเรียนการสอน โดยผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนตามขั้นตอนของบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น ผู้เรียนสามารถโต้ตอบเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา และคอมพิวเตอร์สามารถบอกข้อผิดพลาดของผู้เรียนได้เมื่อผู้เรียนทำผิดขั้นตอนของโปรแกรม นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หรือทบทวนบทเรียนซ้ำได้อีกด้วย

จากการที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยครูในการเรียนการสอน โดยผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนตามขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นสื่อการสอนที่ได้บันทึกเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนไว้เป็นลำดับขั้นตอนเหมือนการสอนในชั้นเรียนปกติ นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองจากคอมพิวเตอร์ในรูปแบบที่เหมาะสม และสอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

### ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี

บุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 123 – 124) ได้สรุปข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เป็นข้อๆ ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่รบกวนคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ราคาถูก ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกรู้สึกของคนอื่นๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องที่จะต้องกำหนดเวลาตายตัว
3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการ หรือ สอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จัดจำคำตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น
4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ทันทีเป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้
5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลายๆ เทคนิค อย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิครวมกัน เช่น การแสดงด้วยกราฟ (Graphics) ดนตรี การใช้สื่อการใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียงและการพูดโต้ตอบกับผู้เรียน เป็นต้น
6. สามารถทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำนวณได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก
7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้นๆ ของการฝึกทักษะนั้น เช่น การควบคุมจรวด การขับเครื่องบิน เป็นต้น
8. เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนัก ความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์

9. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อยและไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

#### ลำดับขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อดิศักดิ์ เช่นเสถียร (2541, หน้า 35) อธิบายแนวทางกว้างๆ ในการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย ดังนี้

การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย นั้น เป็นการรวบรวมแนวความคิดแบบเบ็ดเสร็จเอาไว้ กล่าวคือ ด้านเทคโนโลยีด้านการออกแบบรูปแบบการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) เทคนิคการผลิตภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ยุทธวิธีในการนำเสนอ และรวมทั้งแบบฝึกหัดและการประเมินผลอีกด้วย ทั้งนี้และทั้งนั้นก็เพื่อให้ผู้ออกแบบสามารถนำข้อมูลมานำเสนอแก่ผู้เรียนได้อย่างชัดเจน เป็นขั้นเป็นตอนเข้าใจง่าย และในรูปแบบที่เรียกว่า “ภาพเพื่อความเข้าใจ”

(Visualized Comprehension)

สื่อมัลติมีเดียคือ สื่อที่รวมลักษณะของวิทัศน์เสียง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และข้อความเข้าด้วยกันเป็นสื่อเพียงหนึ่งเดียว และถ้าพูดถึง “สื่ออินเตอร์แอคทีฟ มัลติมีเดีย หรือสิ่งปฏิสัมพันธ์มัลติมีเดีย” ก็จะมีคามหมายคล้ายๆ กับข้างต้น ต่างกันที่ผู้เรียนหรือผู้ชมสามารถควบคุมการนำเสนอได้ตามที่ถูกกำหนดไว้ งานของการออกแบบสื่อมัลติมีเดียดังกล่าวคือการนำส่วนประกอบต่างๆ รวมเข้าด้วยกันในรูปแบบที่เหมาะสม สามารถใช้งานง่าย และที่สำคัญคือมีประสิทธิภาพดีกว่าการนำเสนอแต่ละส่วนมาใช้โดยตรง

คำว่า “อินเตอร์แอคทีฟ มัลติมีเดีย” ที่เรารู้จักกันในปัจจุบัน เป็นผลมาจากการรวมเข้าด้วยกันของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนหรือผู้ชมกับซอฟต์แวร์ และท้ายสุดคือตัวข้อมูลข่าวสารไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบใดๆ ก็ตาม จากความก้าวหน้าในเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีตัวเลือกซอฟต์แวร์มากมายในการทำสื่อดังกล่าวนอกจากนี้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในรูปแบบกราฟิกจะเป็นตัวช่วยสนับสนุนสื่อฯ ให้น่าสนใจเป็นอย่างมาก ในการออกแบบสื่อมัลติมีเดียสักชิ้นหนึ่งถ้าหากผู้ออกแบบมีความเข้าใจดังกล่าวแล้วจะสามารถออกแบบสื่อให้ประสิทธิภาพ และสามารถติดต่อสื่อข้อมูล

กระบวนการผลิตสื่อมัลติมีเดียก็คล้ายๆ กับอุตสาหกรรมภาพยนตร์ ที่ต้องมีคนมาเกี่ยวข้อง จำนวนบุคลากรที่จำเป็นในการผลิตงานจะนำมาซึ่งทักษะ และความเชี่ยวชาญในแต่ละด้าน กลุ่มคนเหล่านี้คือ

1. ผู้ออกแบบงานกราฟิก (Graphic Designers) ในโครงการใหญ่ ผู้ออกแบบนี้จะเป็นผู้กำกับฝ่ายศิลปะ และผู้ผลิตฝ่ายศิลป์ไปในตัวอีกด้วยพร้อมทั้งยังมีกลุ่มของตัวเองในการออกแบบงานกราฟิกดังกล่าวเมื่อมีการเตรียมงานในขั้นแรกผู้กำกับนี้ต้องมีส่วนร่วมในงานออกแบบเบื้องต้น

หรือในการออกแบบแนวคิดของโครงการอีกด้วยเนื่องจากเป็นผู้ที่สามารถจัดการและสื่อสารข้อมูลที่เป็นภาพได้เป็นอย่างดี

2. โปรแกรมเมอร์ (Programmers) เป็นบุคคลที่ต้องทำงานร่วมกับผู้ออกแบบกราฟิกเป็นอย่างดี เพราะเป็นตัวหลักในกลุ่มที่ผลิตสื่อมัลติมีเดีย เป็นผู้ที่มีบทบาทในการผลิตด้วยจะเป็นการดี ถ้าหากสามารถจัดหาโปรแกรมเมอร์ที่มีพื้นความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสื่อมัลติมีเดียได้ ตัวอย่างของโปรแกรมเมอร์ทางด้านวิศวกรรม จะไม่สามารถทำความเข้าใจหรือมีแนวความคิดรวบยอดเป็นแบบเดียวกับผู้ออกแบบกราฟิกด้านมัลติมีเดียทั้งทางโครงสร้างและเป้าหมายผลงานเดียวกัน

3. ผู้ผลิต (Producers) ผู้ผลิตมีหน้าที่ ในส่วนที่เกี่ยวกับการจัดการ ด้านบุคลากรและค่าใช้จ่ายต่างๆ ในแต่ละวัน นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ติดต่อด้านธุรกิจทั้งหมดของโครงการอีกด้วยทั้งยังต้องติดต่อลูกค้าที่จะมาใช้บริการเมื่อสื่อผลิตเสร็จแล้ว รวมทั้งต้องประสานงานใกล้ชิดกับผู้จัดการโครงการให้แน่ใจว่าการสร้างเป็นไปตามแผนงาน เวลา และงบประมาณที่กำหนดไว้

4. ผู้จัดการโครงการ (Project Managers) เป็นผู้มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบให้งานเป็นไปตามตารางเวลา และทรัพยากรที่กำหนด ในการปฏิบัติงานจริงเป็นไปได้ที่จะไม่มีการเหลื่อมกันของตารางเวลาการทำงานดังนั้นผู้จัดการโครงการต้องทำหน้าที่จัดการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นต้นว่าโปรแกรมเมอร์ไม่สามารถทำงานได้ตามเวลา ต้องให้ผู้ออกแบบงานกราฟิกทำงานในขั้นตอนหลังจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วก็ต้องให้ออกแบบก่อน หรือแม้กระทั่งการจ่ายค่าเดินทางติดต่อเช่าสถานที่ เป็นต้น

5. ผู้เขียนบท (Writers) ผู้เขียนบทที่มีความคิดริเริ่ม และเทคนิคในการเขียนบทอาจจะต้องพัฒนาเพิ่มขึ้นในทุกๆ ด้าน เมื่อต้องมาทำการสร้างสรรค์งานมัลติมีเดีย โดยอาจเริ่มจากการออกแบบตัวละคร และเนื้อเรื่องจากข้อมูลที่เป็นวิชาการน่าเบื่อและไม่เห็นภาพพจน์ และในการเขียนบทดังกล่าวจะพบปัญหาต่างๆ นานา อาทิ จะเขียนบทได้อย่างไรในเมื่อผู้เขียนไม่สามารถควบคุมผลลัพธ์ในรูปแบบได้เนื่องจากปัญหาของเนื้อหาในจอคอมพิวเตอร์ มีจำกัดเพราะฉะนั้นการเขียนต้องมีการปรับปรุงแก้ไขให้เข้ากับสถานการณ์จริง

6. ผู้ออกแบบรูปแบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Designers) ในอดีตอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ได้แยกส่วนที่เป็นรูปแบบการติดต่อกับผู้ใช้เป็นเอกเทศ อย่างไรก็ตามพื้นฐานของการออกแบบระบบการติดต่อสื่อสาร และการออกแบบอุตสาหกรรมก็มีความใกล้ชิดกัน เพราะฉะนั้นการสื่อสาร และผู้ออกแบบอุตสาหกรรมสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้กับการออกแบบรูปแบบการติดต่อกับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี



7. ผู้ออกแบบตกแต่งเสียง (Sound Creative Designers) ผลผลิตงานมัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงด้านเสียงที่ส่งออกไปในเนื้อหา มีการควบคุม ความใส กังวาล การเน้นเสียงหรือแม้กระทั่งการจำลองเสียง เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้สึกน่าติดตามก็มีส่วนช่วยให้งานนั้นๆ ความสนใจมิใช่น้อยในการผลิตผลงานเสียงในเนื้อหาที่การดำเนินเรื่องราวเรียบ สำหรับงานมัลติมีเดียเป็นเรื่องที่ต้องการความเข้าใจเป็นอย่างมาก เพราะไม่เพียงแต่ความเข้าใจด้านเสียงดิจิทัลเท่านั้นยังต้องมีความเข้าใจอย่างละเอียดลออ ในโครงสร้างรูปแบบของสื่อมัลติมีเดียอีกด้วย เป็นต้นว่าการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานบ้างครั้ง การกำหนดเสียงหนึ่งเสียงใดต้องมีการขยายช่วงเสียงนั้นให้ยาวมากขึ้น หรือว่าวนซ้ำเพื่อให้ตรงกับภาพที่เกิดขึ้น

8. ผู้ถ่ายวิดีโอ (Videographers) เนื่องจากวิดีโอมีลักษณะเฉพาะตัวคล้ายกับเสียงซึ่งโดยปกติราบเรียบ การออกแบบถ่ายทำวิดีโอ ต้องใช้ความคิดในแนวสร้างสรรค์ประกอบกัน เพื่อให้คุ้มค่าในทุกเมกะไบต์ของมัลติมีเดียวิดีโอ หมายความว่า จะทำอย่างไรให้กระทำวิดีโอเมื่อเสร็จสมบูรณ์ออกมาในรูปของสื่อมัลติมีเดียแล้ว มีความน่าสนใจ (ซึ่งภาพเคลื่อนไหวก็น่าสนใจอยู่แล้ว) อาทิ ภาพการทดลองซึ่งถ้าถ่ายทำโดยไม่ใช้การตัดต่อเลยจะทำให้เสียเวลาที่ต้องทำเทคนิคการตัดต่อภาพมาใช้ หรือใช้การนำเสนอให้เกิดเป็นเรื่องราวเข้าได้กับเนื้อหาที่ต้องการจะสอน

9. ผู้ออกแบบภาพเคลื่อนไหว (3-D and 2-D Animators) สื่อมัลติมีเดียมีความเกี่ยวข้องกับรูปแบบของภาพเคลื่อนไหวอยู่แล้ว ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของการเน้นเนื้อหาแบบง่ายๆ เป็นต้นว่าการสร้างแสงเงาหรือข้อความที่ต้องการเน้น การทำให้รูปภาพหรือข้อความค่อยๆ ขยายใหญ่ขึ้นและเล็กลง หรือการทำตัวการ์ตูนให้มีการเคลื่อนไหวดังกล่าวในปัจจุบันมีเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มากมายให้เลือก อาทิ 3D Studio for Dos หรือ 3D Studio MAX for Windows, Director, 3D Animator เป็นต้น ผู้ออกแบบจึงควรมีความรู้หลากหลายเพื่อที่จะเลือกโปรแกรมดังกล่าวมาใช้ให้เหมาะสมกับตารางเวลา และงบประมาณ

#### ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นับตั้งแต่ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการศึกษาและเพื่อการเรียนการสอน ในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นปรากฏเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในกลุ่มนักการศึกษาและนักวิชาการ ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนมากมายหลายประการ กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ
2. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ตามความต้องการ



3. ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ (Student Center) ซึ่งการเรียนการสอนอื่น ยึดครูเป็นสำคัญ (Teacher Center) ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน
4. ผู้เรียนได้เจรจาโต้ตอบกับ คอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนพอใจ และผู้เรียนยังสามารถควบคุม วิธีการเรียนของตนเองได้
5. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น
6. ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี ต่อวิชาที่เรียน
7. ช่วยให้ผู้เรียนให้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน
8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการป้อนกลับ (Feedback) ทันที มีสีสัน ภาพและเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อ
9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง
10. สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ ที่สะดวกไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่บ้าน หรือที่ทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ
11. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลเพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา
12. ทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้น (Active Learning)
13. สามารถประเมินผล ความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ
14. ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงก่อน จึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้
15. สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ นักเรียน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งแปลกกว่าการสอนปกติ

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์ต่อผู้เรียนแล้วในด้านของครูผู้สอนนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนหลายประการ

1. ช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครูมีเวลาในการปรับปรุงการสอนและพัฒนาความสามารถมากยิ่งขึ้น
2. ช่วยลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน
3. ช่วยการสอนในชั้นเรียนสำหรับครูผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียน มาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน
4. ช่วยในการสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมสำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา
5. ช่วยเพิ่มวิชาสอน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สอนตามความต้องการของผู้เรียน

### ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน ได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบบทเรียนที่จะนำเสนอเนื้อหาอย่างไร ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนแบ่งได้ 2 กรณี คือ คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการสอน ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างครูกับเครื่องคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนซึ่งเป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นการนำเสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่ หรือการทบทวนบทเรียนตามที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ ซึ่งแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้ (สุริย์พร ชุมแสง, 2549)

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสอนเนื้อหารายละเอียด (tutorial instruction) นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอบทเรียนในรูปแบบบทเรียนที่สามารถใช้สอนได้ทุกสาขาวิชามีการนำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงที่เหมาะสม เป็นโปรแกรมที่ทำการพัฒนาในลักษณะบทเรียนซึ่งประกอบด้วยบทนำ คำอธิบาย ทฤษฎี กฎเกณฑ์ เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจะมีแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัด เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน มีการแสดงผลย้อนกลับ สามารถย้อนกลับไปบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่รู้แล้วนอกจากนี้ยังสามารถบันทึกการเรียนของผู้เรียนเพื่อให้ผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับผู้เรียนบางคน

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการฝึกทักษะ (drill and practice) เป็นโปรแกรมที่ครูผู้สอนใช้สอนเสริมเมื่อได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดจนเข้าใจในเนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันเพื่อนในห้องเรียน สามารถทำความเข้าใจบทเรียนแต่ละบทได้ด้วยตนเอง บทเรียนประเภทนี้ประกอบด้วยคำถามคำตอบที่จะให้นักเรียนฝึกและปฏิบัติ อาจจะต้องใช้จิตวิทยาเพื่อทำให้ผู้เรียนอยากทำและตื่นตัวกับการทำแบบฝึกหัดนั้น ๆ เช่น คำพูดได้ตอบ รูปภาพเคลื่อนไหว เสียงต่าง ๆ

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองสถานการณ์ (simulation) เป็นบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอในรูปแบบของการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงโดยมีเหตุการณ์ต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรมและผู้เรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำได้ มีการโต้ตอบ มีตัวแปรหรือทางเลือกหลาย ๆ ทาง ซึ่งผู้เรียนจะต้องตัดสินใจแก้ปัญหาโดยบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของนักเรียน และแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากทางเลือกเหล่านั้น

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการศึกษา (education game) เป็นเกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี มุ่งให้ผู้เรียนมีความสนุกสนาน สนุกสนานเพลิดเพลินจนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ ช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น โปรแกรมประเภทนี้เป็นแบบ

พิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยเหตุการณ์ที่มีการแข่งขันซึ่งสามารถที่จะเล่นได้ โดยนักเรียนคนเดียวหรือหลายคน มีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นโปรแกรมที่เน้นให้ฝึกคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ที่มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ (testing) เป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบทำให้ผู้เรียนได้ผลป้อนกลับทันที ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน โดยผู้ทำต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการข้อสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบได้เอง

7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน คือ เน้นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน แต่แทนที่เสียงด้วยตัวอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งคำถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการไต่ถาม (Inquiry) เป็นการพัฒนาโปรแกรมที่สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารเหล่านี้ ซึ่งมีแหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์สามารถแสดงผลได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำแค่เพียงกดหมายเลขของผู้เรียน คอมพิวเตอร์ก็จะแสดงข้อมูลที่เป็นคำตอบที่ผู้เรียนต้องการ

9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบค้นพบ (Discovery) ผู้เรียนทำการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผู้สอนเพียงแนะนำโปรแกรมการเรียนมาให้กับผู้เรียนได้ทำการศึกษา แล้วผู้เรียนจะเป็นผู้สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานด้วยตนเอง ไม่มีคำตอบที่แน่นอนล่วงหน้า เช่น การสอนภาษาคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนแล้วผู้เรียนเลือกใช้คำสั่งที่เรียนผ่านไปแล้ว มาสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามความต้องการ

10. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบรวมวิธีการต่าง ๆ (Combination) รวบรวมวิธีการสอนหลายแบบเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติของการเรียนการสอนซึ่งความต้องการวิธีการสอนหลายแบบความต้องการนี้ ต้องมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนผู้เรียน และองค์ประกอบหรือภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่ง ๆ อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการสอน เกมเพื่อการสอน การไต่ถามให้ข้อมูล รวมทั้งประสบการณ์ทางการแก้ปัญหา

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ว่า การออกแบบรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้ใช้ว่าต้องการให้เป็นอย่างไร ซึ่งมีอยู่หลายประเภทตามที่กล่าวถึง การที่จะบอกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรูปแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับความโดดเด่นของโปรแกรมนั้น ๆ ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบใดแบบหนึ่งเสมอไป

### การออกแบบการสอนตามทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

จากการศึกษาการนำทฤษฎีมาใช้ในการออกแบบการสอน(คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547, ระบบออนไลน์) การออกแบบการสอนในยุคเริ่มแรก ID1 ซึ่งมีพื้นฐานจากกลุ่มของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม มีลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. เป็น Model ในการออกแบบการสอนที่เน้นลำดับขั้นของกระบวนการ (Procedure models) ในสาขาวิชา Instructional system design (ISD) พยายามที่จะนำส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องมาใช้ ได้แก่ การใช้วิธีระบบ (Systematic approach) มาใช้ในการออกแบบการสอน โดยเริ่มจากประเมินความต้องการ (Need assessment) รวมทั้งการพัฒนาสื่อการสอน การนำไปใช้ ตลอดจนการประเมินผล
  2. Instructional system design (ISD) แบบดั้งเดิม มีแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการสอนที่เป็นรายบุคคล (Individuals) ซึ่งเป็นกระบวนการเชิงเส้นตรง (Linear process) การวางแผนที่เป็นลำดับขั้นตอน และดำเนินไปตามลำดับ
  3. Instructional system design Model สามารถแบ่งขั้นตอนได้เป็น 5 ขั้นตอน คือ
    - 3.1 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นการกำหนดและวิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำไปสร้างบทเรียน
    - 3.2 การออกแบบ (Design) เป็นการออกแบบโครงสร้างของบทเรียน
    - 3.3 การพัฒนา (Development) เป็นการสร้างบทเรียน ซึ่งใช้ความสามารถต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้าง แล้วนำส่วนประกอบทั้งหมดที่สร้างมาประกอบเป็นบทเรียน
    - 3.4 การนำไปใช้ (Implementation)
    - 3.5 การตรวจสอบและการประเมินระบบ (Screen and evaluate the system)
- ขั้นตอนทั้ง 5 ดังกล่าวข้างต้น ประกอบด้วย ส่วนประกอบที่มีการกำหนดลำดับขั้นที่เป็นเชิงเส้นตรง ซึ่งจะต้องทำตามขั้นตอนให้สมบูรณ์ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการในขั้นถัดไป

สรุป Instructional design (ID1) (First generation)

1. กระบวนการการออกแบบเป็นลำดับขั้นเชิงเส้นตรง เน้นทางด้านพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

2. การวางแผนอย่างเป็นระบบ (Systematic planning)
3. วัตถุประสงค์เป็นแนวทางในการพัฒนาเน้นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) มีความชำนาญเฉพาะในด้านเนื้อหา (Content)
5. การออกแบบเป็นลำดับขั้นตอนและเน้นการสอนทักษะย่อย ๆ
6. เป้าหมาย (Goal) คือการถ่ายทอดเนื้อหา ข้อเท็จจริง (Facts) เป็นการฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) การทวน (tutorial) การสอน โดยตรง (Direct instruction method)
7. เน้นการประเมินผลสัมฤทธิ์ (Summative Evaluation)
8. เน้นข้อมูลเชิงปรนัย Objective

#### การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional design)

การออกแบบการเรียนการสอน เกิดจากการใช้กระบวนการของวิธีระบบ (system approach) ในการฝึกทหารของกองทัพบกอเมริกันในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยมีความเชื่อว่าการเรียนรู้ใดๆ ไม่ควรเกิดอย่างบังเอิญ แต่ควรเกิดจากการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม มีกระบวนการ มีขั้นตอนและสามารถวัดผลจากการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน

ในการออกแบบการเรียนการสอนต้องอาศัยความรู้ศาสตร์สาขาต่างๆ อันได้แก่ จิตวิทยา การศึกษา การสื่อความหมาย การศึกษาศาสตร์ทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาร่วม

การออกแบบการเรียนการสอน คือ ศาสตร์ (Science) ในการกำหนดรายละเอียดรายการต่าง ๆ เพื่อพัฒนา การประเมินและการทำนุบำรุงรักษาให้คงไว้ของสภาวะต่าง ๆ เพื่อให้ เกิดการเรียนรู้ ทั้งในเนื้อหาจำนวนมาก หรือเนื้อหาสั้น ๆ (Richey, 1986) (อ้างใน จลอง ทับศรี, 2552, ระบบออนไลน์) เนื่องจากมีรูปแบบ (Model) สำหรับนำไปใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนอยู่มากมายจึงมีความหลากหลายในองค์ประกอบในรูปแบบนั้น ๆ แต่อย่างไรก็ตาม รูปแบบการเรียนการสอนใด ๆ ก็จะมีทิศทางของ รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม (Generic model) คือ

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การนำไปใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

จากรูปแบบดั้งเดิม (Generic model) นี้จะมีผู้รู้ต่าง ๆ นำไปสังเคราะห์เป็นรูปแบบต่าง ๆ มากมาย ตามความเชื่อความต้องการของตน



### รูปแบบต่าง ๆ ของการออกแบบการเรียนการสอน

ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างรูปแบบการเรียนการสอนที่มีผู้คิดสร้างขึ้นเพื่อให้เห็นองค์ประกอบรายละเอียดโดยสังเขปและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ

#### รูปแบบการสอนของดิกค์และคาเรย์ (Dick and Carey model)

รูปแบบการสอน (Model) ของ ดิกค์ และ คาเรย์ ประกอบด้วยองค์ประกอบด้วย 10 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

1. การกำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอน (Identify Instructional Goals)
2. ดำเนินการวิเคราะห์การเรียนการสอน (Conduct Instructional Analysis)
3. กำหนดพฤติกรรมก่อนเรียนและลักษณะผู้เรียน (Identify Entry Behaviors, Characteristics)
4. เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Write Performance Objective)
5. พัฒนาข้อสอบอิงเกณฑ์ (Develop Criterion - Referenced Test Items)
6. พัฒนายุทธวิธีการสอน (Develop Instructional Strategies)
7. พัฒนาและเลือกวัสดุการเรียนการสอน (Develop and Select Instructional Materials)
8. ออกแบบและดำเนินการประเมินเพื่อการปรับปรุง (Design and Conduct Formative Evaluation)
9. การปรับปรุงการสอน (Revise Instruction)
10. การออกแบบและดำเนินการประเมินระบบการสอน (Design and Conduct Summative Evaluation)

#### ระบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลาย (Gerlach and Ely Model)

เกอร์ลาชและอีลายเสนอรูปแบบการออกแบบการสอนประกอบด้วยองค์ประกอบ 10 อย่างด้วยกัน คือ

1. การกำหนด เป็นการกำหนดว่าต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไร แค่ไหน อย่างไร
2. การกำหนดเนื้อหา (Specify Content) เป็นการกำหนดว่าผู้เรียนต้องเรียนอะไรบ้าง ในอันที่จะบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้
3. การวิเคราะห์ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน (Analyze Learner Background Knowledge) เพื่อทราบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียน
4. เลือกวิธีสอน (Select Teaching Method) ทำการเลือกวิธีสอนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย



5. กำหนดขนาดของกลุ่ม (Determine Group Size) เลือกว่าจะสอนเป็นกลุ่มย่อยหรือกลุ่มใหญ่อย่างไร

6. กำหนดเวลา (Time Allocation) กำหนดว่าจะใช้เวลาในการสอนมากน้อยเพียงใด

7. กำหนดสถานที่ เครื่องอำนวยความสะดวก (Specify Setting and Facilities) กำหนดว่าจะสอนที่ไหน ต้องเตรียมอะไรบ้าง

8. เลือกแหล่งวิชาการ (Select Learning Resources) ต้องใช้สื่ออะไร อย่างไร

9. ประเมินผล (Evaluation) ดูว่าการสอนเป็นไปตามจุดมุ่งหมายหรือไม่

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการออกแบบการสอนตามทฤษฎีพฤติกรรมนิยม สรุปได้ว่าการออกแบบการสอนมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้ใช้ว่าต้องการให้เป็นอย่างไร ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบตามที่กล่าวถึง ซึ่งทุกรูปแบบจะมีการวิเคราะห์ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข เป็นการวิเคราะห์ว่าถ้าการออกแบบการสอนไม่ได้ผลตามจุดมุ่งหมายจะทำการปรับปรุงแก้ไขตรงไหนอย่างไร ซึ่งจะเห็นว่าอยู่ในกรอบของรูปแบบดั้งเดิม (Generic model) ทั้งสิ้น