

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

#### 1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผังกราฟิก

##### 1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผังกราฟิก

1.1.1 ความหมาย หลักการ ความเป็นมาและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับผังกราฟิก

1.1.2 ความหมายของผังกราฟิก

1.1.3 ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิค

ผังกราฟิก

1.1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย

1.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับการนำเสนอ โครงสร้างความคิดล่วงหน้า

1.1.6 รูปแบบของผังกราฟิก

1.1.7 การเรียนการสอน โดยทั่วไปที่ใช้ผังกราฟิก

1.1.8 ประโยชน์ของการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก

1.1.9 ข้อจำกัดของการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก

##### 1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการใช้เทคนิคผังกราฟิก

1.2.1 งานวิจัยต่างประเทศ

1.2.2 งานวิจัยในประเทศ

##### 1.3 กรอบและแนวคิดในการวิจัย

#### 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

##### 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

##### 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

2.2.1 งานวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

2.2.2 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

### 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

#### 3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

##### 3.1.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

##### 3.2.1 การวัดความคงทนในการเรียนรู้

#### 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้เนื้อหา

##### 3.2.1 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

##### 3.2.2 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

## 1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผังกราฟิก

### 1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผังกราฟิก

#### 1.1.1 ความหมาย หลักการ ความเป็นมาและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับผังกราฟิก

เทคนิคผังกราฟิก พัฒนาต่อเนื่องมาจากการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าตามทฤษฎีการเรียนรู้ซึ่งมีความหมายของออลชูเบล โดยเริ่มตั้งแต่ปี 1968 ออลชูเบล ได้เสนอการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าเพื่อใช้สำหรับการอ่านทำความเข้าใจจากตำรา หลังจากนั้นก็มีภาพประกอบแบบต่าง ๆ ปรากฏขึ้นมากกว่า 20 ชนิด รวมทั้งโครงสร้างภาพรวม โดยนำมาใช้ทำความเข้าใจกับบทความที่มีความยาวมาก ๆ แล้วนำเสนอข้อความรู้ในรูปแบบของไดอะแกรม รูปภาพต่าง ๆ ต่อมา มีนักการศึกษาได้เปลี่ยนการเรียกชื่อจาก โครงสร้างภาพรวมมาเป็น ผังกราฟิก ในปัจจุบันได้มีนักการศึกษาเริ่มนำผังกราฟิกมาใช้เป็นเทคนิคการสอนในวิชาต่าง ๆ มากขึ้นเป็นลำดับ

#### 1.1.2 ความหมายของผังกราฟิก

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผังกราฟิกไว้ ดังนี้

คลาร์ก (Clark, 1991 : 37-38) ได้ให้ความหมายว่า “ผังกราฟิกเป็นแบบของความคิดที่ผู้สอนหรือผู้เรียนหรือทั้งผู้สอนและผู้เรียนสร้างขึ้นเพื่อแสดงความคิดความเข้าใจออกมาเป็นรูปธรรม ว่าผู้เรียนกำลังคิดอะไรจากการอ่านเนื้อหาวิชา”

คังและเมลิสสา (Doug and Melissa, 1999 : 1) ได้กล่าวว่า “ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าสำหรับการเรียนการสอน เพราะสามารถประยุกต์ใช้อย่างไม่สิ้นสุดแบบต่าง ๆ ของผังกราฟิก แสดงให้เห็นถึงการจัดลำดับกระบวนการคิดของผู้เรียนได้อย่างสมบูรณ์เป็นกลวิธีที่ใช้ในการทำความเข้าใจสิ่งที่เรียนได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น”

สุปรียา ตันสกุล (2540 : 6) ได้ให้ความหมายว่า “ผังกราฟิกเป็นสิ่งที่แสดงออกเป็นภาพขององค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหา เป็นรูปแบบของความคิดที่ผู้สอนและผู้เรียนสร้าง เพื่อแสดงความคิดออกมาเป็นรูปธรรม”

ทิสนา แชนมณี (2543 : 2) ได้อธิบายความหมายของผังกราฟิกไว้ดังนี้ “ผังกราฟิกเป็นแผนผังทางความคิด ประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้นและจดจำได้นาน”

พิมพันธ์ เคะชกุลป์ (2544 : 129) ได้กล่าวว่า “ผังกราฟิก คือรูปแบบของการสื่อสารเพื่อให้นำเสนอข้อมูลที่ได้อจากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับกะทัดรัดผังกราฟิก

นั้นได้มาจากการนำข้อมูลดิบ หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาทำการจัดกระทำข้อมูล ในการจัดกระทำข้อมูลต้องใช้ทักษะการคิด เช่น การสังเกต การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การจัดประเภท การเรียงลำดับ การใช้ตัวเลข เช่น ความถี่ ค่าเฉลี่ย การสรุป จากนั้นจึงมีการเลือกแบบผังกราฟิก เพื่อนำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำแล้ว ตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ผู้นำเสนอต้องการ”

จากความหมายของผังกราฟิกที่นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายไว้ สรุปได้ว่าผังกราฟิกหมายถึง แบบของการสื่อสาร โดยสื่อสารออกมาในลักษณะของรูปภาพ กราฟ ไออะแกรม ซึ่งข้อมูลที่จะนำเสนอ นั้นได้ถูกจัดกระทำด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่ต้องผ่านกระบวนการคิดขั้นสูงมาแล้ว ซึ่งผังกราฟิกนั้นเป็นสิ่งที่แสดงความคิดที่เป็นนามธรรมให้ออกมาเป็นภาพ หรือ ไออะแกรม ช่วยทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น และจดจำในสิ่งที่เรียนรู้ได้นาน และการเลือกแบบผังกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อมูลนั้น เลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่ผู้นำเสนอต้องการ

### 1.1.3 ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิก

ผังกราฟิก (Graphic Organizers : GOs) มีพื้นฐานมาจากเทคนิคการนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้าของออลชูเบล ซึ่งได้พัฒนาเทคนิคนี้ขึ้นมาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนรู้เนื้อหาเชิงอธิบายด้วยความเข้าใจมากขึ้น และจากการศึกษาของโรบินสัน (Robinson, 1998 : 85-90) สรุปได้ว่าแม้จะมีการนำเทคนิคการนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้ามาใช้อย่างกว้างขวาง แต่อย่างไรก็ตาม ข้อค้นพบของนักวิจัยตลอดเวลากว่า 20 ปี ยังให้ข้อสรุปที่ไม่แน่นอน งานวิจัยบางเรื่อง เช่น งานวิจัยของ กราเวส, เพรินน์, ดินเนลและโกลเวอร์ (Graves and Prens 1984 ; Dinnel and Glover, 1985 อ้างถึงในสุปรียา ดันสกุล, 2540 : 32 - 33) แสดงให้เห็นว่า เทคนิคผังกราฟิกจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ โดยช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียน และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายขึ้นได้ ในขณะที่งานวิจัยอื่น ๆ เช่น งานวิจัยของฮาร์ลีย์ คาวิส และเมเยอร์ (Hartley and Davies 1976 ; Mayer, 1984 อ้างถึงในสุปรียา ดันสกุล, 2540 : 32 - 33) ไม่ได้แสดงว่า การใช้ผังกราฟิกมีผลการส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านใด ๆ นอกจากนี้เมเยอร์ยังให้ข้อคิดที่สรุปได้ว่าเทคนิค การนำเสนอความคิดล่วงหน้า ไม่ได้แสดงให้เห็นผลสำคัญ ๆ เมื่อนำมาใช้วัดการเรียนรู้โดยทั่วไปหรือทั้งหมด โดยเฉพาะเรื่องการจัดรายละเอียดข้อเท็จจริง ประเด็นที่เป็นปัญหาในการใช้เทคนิคการนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า ที่สำคัญ คือ แบบของการนำเสนอความคิดล่วงหน้าที่จะมีลักษณะย่อหน้าสั้น ๆ ที่ประกอบด้วยประโยคหลาย ๆ ประโยค ผู้เรียนที่มีปัญหาในการสรุปอิงความจากประโยคหลาย ๆ ประโยค อาจจะได้ประโยชน์จากการนำเสนอโครงสร้างความคิด ล่วงหน้าในแบบดังกล่าว บารอนและเอิร์ล เป็นผู้กล่าวถึงปัญหานี้เป็นครั้งแรก โดยเสนอว่าโครงสร้างภาพรวม (Structured Overview : SOs) ซึ่งเป็นภาพประกอบที่แสดงชนิดของผังคำที่แสดงลำดับความสำคัญ

ของมโนทัศน์จะอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนมากกว่าการใช้การนำเสนอความคิดล่วงหน้าซึ่งเป็นรูปแบบการเขียน สิ่งที่ทำให้โครงสร้างภาพรวมแตกต่างจากการนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้าคือความสามารถในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์หลักที่พบในเนื้อหา เอสเทส, มิล และบารอน กล่าวถึง โครงสร้างภาพรวมว่า “...เป็นตัวแทนที่เป็นตัวอักษรที่สามารถทำให้มองเห็นคำศัพท์สำคัญในสิ่งที่เรียน ซึ่งมีความสัมพันธ์ กับมโนทัศน์ที่ปรากฏในคำศัพท์ โดยรวม ๆ ที่นักเรียนเรียนก่อนหน้านั้นได้” ส่วนเฮอริเบอร์ และแซนเคอร์ เรียก โครงสร้างภาพรวมว่าเป็น ตัวแทนของคำศัพท์พื้นฐานในรูปไดอะแกรม ซึ่งแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ที่แสดง โดยคำเหล่านั้น หลังจากนั้น มอร์ และริคเคนซ์ ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับ การใช้โครงสร้างภาพรวม ซึ่งสรุปได้ว่า โครงสร้างภาพรวมให้ผลดีเมื่อใช้หลังการอ่าน มากกว่าเมื่อใช้ก่อนการอ่าน ดังนั้น จึงมีการแนะนำให้เปลี่ยนคำที่ใช้เรียกจากโครงสร้างภาพรวมมาเป็นผังกราฟิก เมื่อตำแหน่งที่มาใช้เปลี่ยนจากใช้ก่อนการอ่านมาเป็นหลังการอ่าน

ด้วยเหตุนี้ ในการศึกษาเกี่ยวกับผังกราฟิกนั้นจำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย และแนวคิดเกี่ยวกับการนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้าของออสซูเบลทำให้เกิดความเข้าใจก่อนจึงจะสามารถนำผังกราฟิกไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพได้ ผู้วิจัยจึงนำเสนอทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับการนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า เพื่อเป็นพื้นฐานของการศึกษาเกี่ยวกับผังกราฟิก ดังต่อไปนี้

#### 1.1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย

ออสซูเบล (Ausubel, 1968 อ้างถึงใน ไสว พิกขาว, 2536 : 7) กล่าวโดยสรุปว่า ในสมองของมนุษย์มีการจัดความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ได้อย่างมีระบบในลักษณะที่เป็น โครงสร้างที่เรียกว่า โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ซึ่งมีการจัดลำดับความสัมพันธ์เชื่อมโยงจากมโนทัศน์ที่กว้างและครอบคลุมลงมาจนถึงมโนทัศน์ย่อยที่เฉพาะเจาะจง และให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่เข้าใจและมีความหมาย โดยกล่าวว่า “...การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนรวมหรือเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ ซึ่งอาจเป็นความคิดรวบยอด หรือความรู้ที่ได้รับใหม่เข้าไปในโครงสร้างทางปัญญาสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ที่ได้จากการเรียนรู้ที่มีความหมายจะเก็บไว้ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อันเป็นผลจากการดูซึมกับความรู้เดิมที่มีอยู่และจะช่วยขยายความรู้เดิมหรือมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่แล้ว” โครงสร้างทางปัญญาของแต่ละบุคคลแตกต่างกันตามการจัดลำดับความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ที่มีอยู่ในสมอง

นอกจากนี้ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ ออสซูเบล (Ausubel, 1969 อ้างถึงในสุรางค์ ใจวัตรระกูล, 2541 : 216-217) มีความเห็นว่า ผู้เรียนเรียนรู้ข้อมูลข่าวสารด้วยการรับหรือด้วยการ

ค้นพบและวิธีที่เรียนอาจจะเป็นการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจอย่างมีความหมายหรือเป็นการเรียนรู้โดยการท่องจำโดยไม่คิด และได้แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย (Meaningful Reception Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ได้รับการสอนสิ่งใหม่ ๆ อย่างครบถ้วนและผู้เรียนนำไปสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่มีอยู่
2. การเรียนรู้โดยการรับแบบท่องจำโดยไม่คิด (Rote Reception Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับการสอนสิ่งใหม่อย่างครบถ้วนและผู้เรียนท่องจำไว้
3. การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย (Meaningful Discovery Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนค้นพบคำตอบเองและนำไปสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่มีอยู่
4. การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำโดยไม่คิด (Rote Discovery Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนค้นพบคำตอบเองแต่ท่องจำไว้

จากประเภทการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบนี้ ออซูเบล (Ausubel, 1968) ได้นำเสนอเป็นภาพประกอบ และได้เสนอตัวแทนของกิจกรรมที่เหมาะสม ดังภาพประกอบ 1

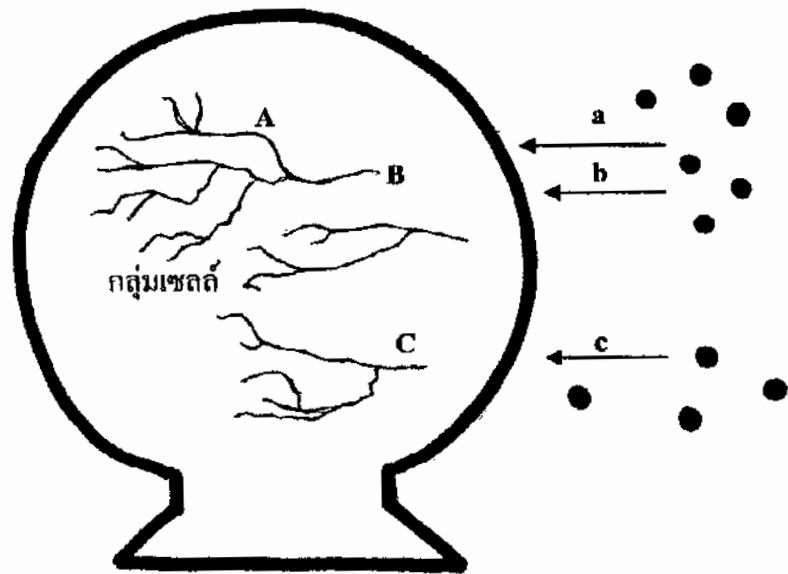


ภาพประกอบ... ความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้โดยการรับ การเรียนรู้โดยการค้นพบ การเรียนรู้โดย  
การจำ การเรียนรู้ที่มีความหมาย  
ที่มา : Ausubel, D.P. 1968 : 25

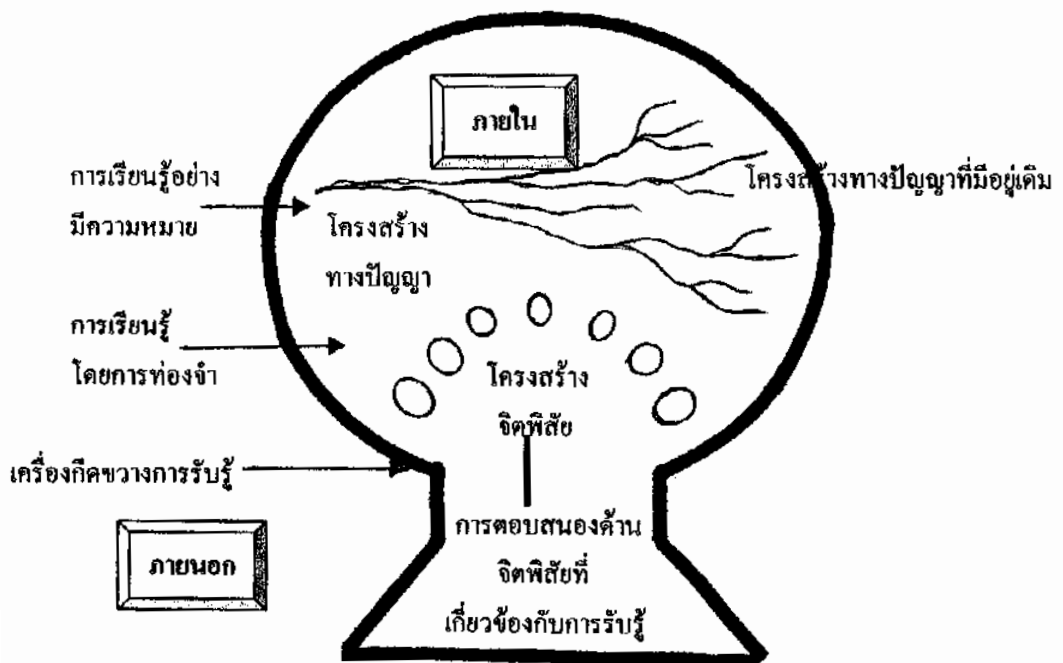
การเรียนรู้โดยการรับนั้น ผู้สอนเป็นผู้บรรยายและบอกให้ แต่การเรียนรู้โดยการค้นพบได้ ในช่วงเวลาหลังเรียน ผู้เรียนจะต้องนำข้อมูลที่ได้รับใหม่เข้ามาเชื่อมโยงกับ โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม และจัดโครงสร้างใหม่หรือขยาย โครงสร้างเดิม การเรียนรู้โดยการรับและการค้นพบถือว่าเป็นขั้นแรกของการเรียนรู้ หากผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ใหม่ไปสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนมาก่อน จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย แต่ถ้าผู้เรียน ไม่นำสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่มี จะเกิดการเรียนรู้แบบท่องจำ ซึ่งออซเบลถือว่าการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมายมีความสำคัญมากกว่าการเรียนรู้โดยการค้นพบ และได้เสนอแนะว่าการสอน โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยการค้นพบ อาจจะเหมาะสมกับผู้เรียนที่อยู่ในชั้นประถมศึกษา ส่วนการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมายเหมาะสำหรับผู้เรียนที่อยู่ในชั้นประถมศึกษา มัธยม และมหาวิทยาลัยเพราะเมื่อเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายแล้วความรู้นั้นจะถูกจัดอย่างเป็นระบบ โครงสร้างความรู้เดิม (Schematic System) ระดับลึกในความจำระยะยาว ซึ่งคงทนง่ายต่อการจำและสามารถระลึกดีกว่าการท่องจำ ซึ่งทำให้เกิดโครงสร้างระดับพื้นผิวเท่านั้น (Biggs and Moore, 1993, อ้างถึงในสุปรียา ต้นสกุล, 2540 : 10) การนำข้อมูลใหม่เข้าสู่โครงสร้างทางปัญญาจะ ใช้การดูซึมเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของ โครงสร้างความรู้ที่มีอยู่เดิม โดยกระบวนการที่เรียกว่ากระบวนการดูซึม การเรียนรู้ที่มีความหมายทั้งชนิดรับรู้และค้นพบ เมื่อเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างทางปัญญาแล้ว แม้ว่าจะไม่สามารถจดจำได้ทั้งหมด แต่จะสามารถระลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้แล้วแต่ได้นำมาใช้มานานแล้วและสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ได้โดยใช้เวลาน้อยกว่าเมื่อเริ่มต้นครั้งแรก

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออซเบล มีแนวคิดที่ว่าครูควรจะสอนในสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่เดิม ความรู้ที่มีอยู่เดิมนี้อยู่ใน โครงสร้างทางปัญญาซึ่งเป็นข้อมูลที่สะสมอยู่ในสมองและมีการจัดระบบ ไว้เป็นอย่างดี มีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เก่าและความรู้ใหม่อย่างมีระดับขึ้น ดังนั้น การเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่ได้เชื่อมโยงกับมโนทัศน์ที่อยู่ใน โครงสร้างทางปัญญาเดิมที่มีอยู่ในสมอง ซึ่งออซเบล เรียกว่า กระบวนการดูซึม และเรียกมโนทัศน์ที่เกิดจากการเชื่อมโยงนั้นว่า Subsumer แต่ถ้าไม่ได้นำความรู้ใหม่เข้าไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ จะเป็นการเรียนรู้แบบท่องจำ ดังแสดงในภาพประกอบ 2-3





ภาพประกอบ 2 การเรียนรู้ที่มีความหมายเมื่อ a, b, c เป็นความรู้ใหม่จะเชื่อมโยงกับโครงสร้างปัญหาเดิม คือ A,B และ C ความถ้ำดับ จากภาพจะเห็นว่า A มีความซับซ้อนมากกว่า B และ C  
ที่มา : Novak and Tyler, 1977 : 75



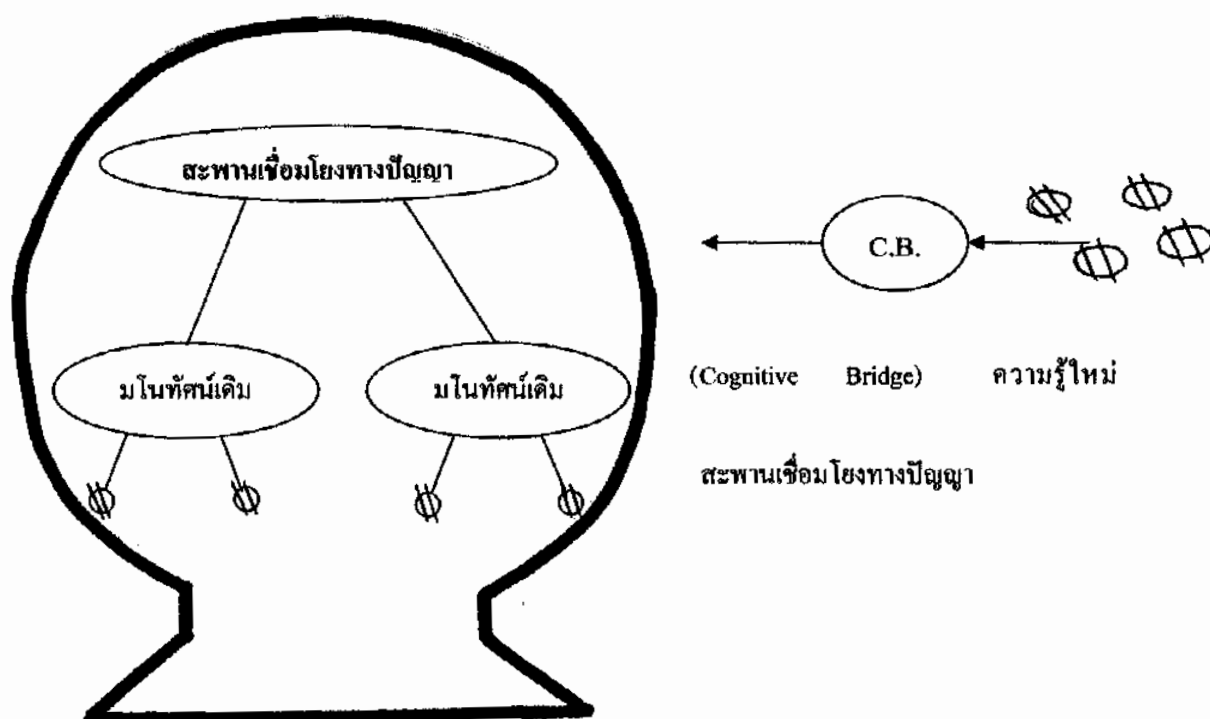
ภาพประกอบ 3 การเรียนรู้แบบท่องจำ การเรียนรู้ที่มีความหมาย และรูปแบบโครงสร้างการเรียนรู้ทางด้านจิตพิสัย  
ที่มา : Novak and Tyler, 1977 : 27

### 1.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับการนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า

ออซูเบล (Ausubel, 1968 : 26) กล่าวว่า “โครงสร้างทางปัญญาของมนุษย์จะจัดความรู้ในสาขาใดสาขาหนึ่งไว้ในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งจะเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และความจำข้อมูลใหม่ ๆ ในสาขาเดียวกันจะทำหน้าที่ป้องกันความเที่ยงตรงและความชัดเจนถึงความหมายของสิ่งที่จะเรียน ซึ่งผ่านเข้ามาในขอบข่ายของความคิด” กระบวนการเช่นนี้ถือว่าเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ถ้าโครงสร้างทางปัญญาได้จัดลำดับไว้เหมาะสม ชัดเจน และมีความมั่นคง การเรียนรู้สิ่งใหม่ก็จะเกิดขึ้นได้ดีและจำได้แม่นยำ ในทางตรงกันข้ามถ้าโครงสร้างทางปัญญาจัดลำดับสับสนไม่ชัดเจนและไม่มั่นคงแล้วจะรับรู้และจำสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ได้น้อย หรือไม่รับรู้เลย ดังนั้น จึงต้องหาวิธีการที่จะทำให้ขอบข่ายของความคิดมีความสัมพันธ์กับเรื่องที่จะอ่าน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและง่ายต่อการเข้าใจและจดจำ ซึ่งวิธีการดังกล่าวข้างต้นที่ออซูเบลได้เสนอให้ใช้นั้นคือ การนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า

การนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า เป็นเทคนิคที่ออซูเบลได้เสนอแนะให้เป็นเครื่องช่วยการเรียนรู้ที่มีความหมายและช่วยจำ ซึ่งออซูเบล และคณะ (Ausubel et al., 1968 : 30) พบว่า ในการสอนโดยวิธีบรรยายถ้าผู้สอนใช้เทคนิคการนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า จะได้ผลดี คือผู้เรียนจะเข้าใจบทเรียนที่สอน และมีการเรียนรู้ที่มีความหมายหลักของการนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า โดยทั่วไป คือการจัดเรียงเรียงข้อมูลข่าวสารที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ ออกเป็นหมวดหมู่ หรือให้หลักการกว้าง ๆ ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนความรู้ใหม่ หรือแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวข้อที่สำคัญ ๆ ถ้ามีความคิดรวบยอดที่สำคัญเกี่ยวกับหัวข้อที่จะต้องเรียนรู้ใหม่ก็ควรอธิบายให้ผู้เรียนทราบก่อนที่สอนหน่วยเรียนใหม่

การนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า มีความสำคัญมากเพราะทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมทางปัญญา (Cognitive Bridge) หรือเป็นสมอ (Anchor) สำหรับยึดมโนทัศน์ใหม่ที่ได้เรียนรู้เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ ซึ่งจะนำไปสู่การเชื่อมโยงกับมโนทัศน์อื่น ๆ ที่จะเรียนรู้ใหม่ต่อไป ดังแสดงในภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าในโครงสร้างทางปัญญาในสมอง  
ที่มา : Novak and Tyler, 1977 : 79

จากทฤษฎีและแนวคิดที่เสนอข้างต้นเป็นเพียงพื้นฐานที่มีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจในการนำผังกราฟิกไปใช้เท่านั้น แต่หากต้องการใช้ประโยชน์อย่างสูงสุดจากผังกราฟิกแล้วควรต้องศึกษารายละเอียดที่สำคัญของผังกราฟิกควบคู่กันไปด้วย

### 1.1.6 รูปแบบของผังกราฟิก

ผังกราฟิกแต่ละแบบมีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อความรู้แตกต่างกันไป และการเลือกใช้ผังกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อความรู้ที่ได้จัดกระทำแล้วนั้นต้องเลือกตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ผู้นำเสนอต้องการจะเสนอข้อมูลเหล่านั้น (ทิสนา แคมมณี, 2543 : 2-3) ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแบบต่าง ๆ ของผังกราฟิก ดังนี้

กาแกน (Kagan, 1998 : 3-4 อ้างถึงใน ศิริลักษณ์ แก้วสมบุญ, 2543 : 11) ได้เสนอผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ดังนี้

#### 1. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นมโนทัศน์ เช่น

1.1 ผังความคิด (Mind Map)

1.2 ผังมโนทัศน์ (Concept Map)

2. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นารเปรียบเทียบ เช่น

2.1 เวนน์ไดอะแกรม (Venn Diagram)

2.2 ทีชาร์จ (T-chart)

3. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล เช่น ผังก้างปลา (Fish bone)

4. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นารเรียงลำดับเหตุการณ์หรือขั้นตอน เช่น

4.1 ผังเรียงลำดับ (Chain)

4.2 ผังวัฏจักร (Cyclical Map)

คังและเมลิสสา (Doug and Melissa, 1999) ได้เสนอผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์การนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล เช่น

1.1 ผังก้างปลา (Fish Bone)

1.2 ผังใยแมงมุม (Spider Map)

2. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นารเรียงลำดับเหตุการณ์หรือขั้นตอน เช่น

2.1 ผังเรียงลำดับ (Chain)

2.2 ผังวัฏจักร (Cyclical Map)

2.3 มาตราต่อเนื่อง (Continuum Scale)

2.4 ผังเสนอปัญหาและการแก้ปัญหา (Problem/Solution)

นาตซา ปีลันชานนท์. (2542 : 18-69) ได้เสนอรูปแบบของผังกราฟิกไว้ดังนี้

1. ผังกราฟิกแบบ Branching Diagram มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1.1 ใช้นำเสนอสรุปองค์ประกอบของข้อมูลเป็นภาพรวมโดยแสดงการแยก

ส่วนประกอบต่าง ๆ ทั้งส่วนหลักและส่วนย่อย และให้เห็นโครงสร้างการเรียงลำดับความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นระบบ

1.2 ใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูล

1.3 ใช้สรุปประเด็นสำคัญของข้อมูล

1.4 ใช้ในการวิเคราะห์ ตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหา

2. ผังกราฟิกแบบ Web Diagram มีวัตถุประสงค์เพื่อ

2.1 ใช้ในการสรุปประเด็นและรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง

2.2 ใช้แยกองค์ประกอบหรือส่วนประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล

- 2.3 ใช้แยกแยะจัดระบบและจัดลำดับข้อมูลที่สัมพันธ์ต่อกันและกันออกเป็นส่วน ๆ
- 2.4 ใช้พิจารณาผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นแบบเชื่อมโยง
3. ผังกราฟิกแบบ Venn Diagram มีวัตถุประสงค์เพื่อ
  - 3.1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล
  - 3.2 แสดงการแยกแยะข้อมูลออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ
  - 3.3 แสดงความสัมพันธ์และไม่สัมพันธ์กันของข้อมูลและองค์ประกอบที่มีอยู่ในข้อมูลนั้น
  - 3.4 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูล
  - 3.5 แสดงความเป็นเหตุเป็นผลกันของข้อมูล
  - 3.6 ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของความเป็นเหตุเป็นผลกันในข้อมูลนั้น
4. ผังกราฟิกแบบ Interval Graph มีวัตถุประสงค์เพื่อ
  - 4.1 ใช้ในการจัดลำดับข้อมูลต่าง ๆ ตามระยะเวลา
  - 4.2 ใช้แสดงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างข้อมูลที่เป็นเหตุการณ์เรื่องราวกับระยะเวลาที่เกิดขึ้น
  - 4.3 นำเสนอข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจและวิเคราะห์เหตุปัจจัยรวมทั้งประเมินพัฒนาการและแนวโน้มของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระยะเวลาเดียวกันนั้น
5. ผังกราฟิกแบบ Order Graph มีวัตถุประสงค์เพื่อ
  - 5.1 ใช้ในการจัดเรียงลำดับข้อมูลโดยสัมพันธ์กับระยะเวลาพัฒนาการกระบวนการขั้นตอนหรือความสัมพันธ์ในลักษณะต่าง ๆ
6. ผังกราฟิกแบบ Cycle Graph มีวัตถุประสงค์เพื่อ
  - 6.1 เรียงลำดับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นวงจร ระบบหรือวัฏจักร โดยทิศทางของวงจรหรือระบบเป็นไปในทิศทางใดขึ้นอยู่กับลูกศรที่ใช้เป็นสัญลักษณ์สื่อความหมาย
  - 6.2 แสดงความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ในข้อมูลนั้น
7. ผังกราฟิกแบบ Flowchart Diagram มีวัตถุประสงค์เพื่อ
  - 7.1 แสดงกระบวนการเกิดปรากฏการณ์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง
  - 7.2 เรียงลำดับกระบวนการขั้นตอน การวางแผนการดำเนินงานและการตัดสินใจ
8. ผังกราฟิกแบบ Matrix Diagram มีวัตถุประสงค์เพื่อ
  - 8.1 การสรุปจัดแยกข้อมูลออกเป็นกลุ่ม
  - 8.2 การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงและความแตกต่างของข้อมูล
  - 8.3 การพิจารณาผลกระทบที่จะเกิดขึ้น

8.4 การทำความเข้าใจในเรื่องการเปลี่ยนแปลง พัฒนาการ ความเคลื่อนไหวและ แนวโน้มต่าง ๆ

8.5 การพิจารณาเกี่ยวข้องและความเป็นเหตุเป็นผลกันของข้อมูล

8.6 การวางแผนการปฏิบัติงาน

8.7 การตัดสินใจแก้ปัญหาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เศษะคุปต์ (2542) ได้เสนอผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการจัดหมวดหมู่และการจัดประเภท เช่น ผังการจำแนกประเภทของข้อมูล (Classify)

2. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเปรียบเทียบ เช่น

2.1 แผนภูมิวง

2.2 แผนภูมิแท่ง

2.3 ตารางเปรียบเทียบ

นอกจากนี้ สินาตรา และคณะ (Sinatra, et al., 1986, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ, 2544 : 51-55) ได้เสนอผังกราฟิกไว้ 4 ประเภทคือ

1. ผังบรรยายลำดับเหตุการณ์ (Narrative Sequential Organization or Sequential Episodic Map)

2. ผังพรรณนา (Thematic or Descriptive Map)

3. ผังเปรียบเทียบความแตกต่างและความเหมือน (Comparative and Contrastive Map)

4. ผังจำนวนประเภท (Classification Map)

จากแบบต่าง ๆ ของผังกราฟิกที่นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอไว้ สรุปได้ดังนี้

1. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นมโนทัศน์ มีดังนี้

1.1 ผังความคิด (Mind Map) ผังความคิดเป็นผังกราฟิกที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระ หรือความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้เส้นคำ ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิต และภาพแสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้น ๆ

1.2 ผังมโนทัศน์ (Concept map) เป็นผังกราฟิกที่แสดงมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ใหญ่และมโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับชั้น ด้วยเส้นเชื่อมโยง

## 2. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเปรียบเทียบมีดังนี้

2.1 เวนน์ไดอะแกรม (Venn Diagram) เป็นผังกราฟิกที่เป็นผังวงกลม 2 วงหรือมากกว่าที่มีส่วนหนึ่งซ้อนกันอยู่ เห็นผังกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอสิ่ง 2 สิ่งหรือมากกว่า ซึ่งมีทั้งความเหมือนและความแตกต่างกัน

2.2 ทีชาร์ต (T-chart) เป็นผังกราฟิกที่แสดงความแตกต่างของสิ่งที่ศึกษา

1.1 แผนภูมิวง เป็นผังกราฟิกที่แสดงการเปรียบเทียบข้อมูล โดยการแสดงสัดส่วนของข้อมูล

1.2 แผนภูมิแท่ง เป็นผังกราฟิกที่แสดงให้เห็นและเข้าใจความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ได้ชัดเจนเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยตัวแปรนั้นมีความไม่ต่อเนื่อง

1.3 ตารางเปรียบเทียบ เป็นผังกราฟิกที่เสนอข้อมูลในรูปแบบตารางช่วยให้เข้าใจได้ง่ายเพราะจัดข้อมูลไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งข้อมูลที่เสนอนั้นอาจเป็นการเปรียบเทียบความเหมือนกันหรือแตกต่างกันของข้อมูล

## 3. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล มีดังนี้

3.1 ผังก้างปลา (Fish Bone) เป็นผังกราฟิกที่นำเสนอข้อมูลให้เห็นถึงสาเหตุผลของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

3.2 ผังใยแมงมุม (Spider Map) เป็นผังกราฟิกที่ใช้แสดงมโนทัศน์แบบหนึ่ง โดยแสดงความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลาง และเส้นที่แยกออกจากความคิดรวบยอดใหญ่จะแสดงรายละเอียดของความคิดนั้น

## 4. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์การนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเรียงลำดับเหตุการณ์ หรือขั้นตอน ดังนี้

4.1 ผังเรียงลำดับ (Chain) ใช้แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ

4.2 ผังวัฏจักร (Cyclical Map) เป็นผังกราฟิกที่แสดงลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันเป็นวงกลม หรือวัฏจักรที่ไม่แสดงจุดสิ้นสุดหรือจุดเริ่มต้นที่แน่นอน

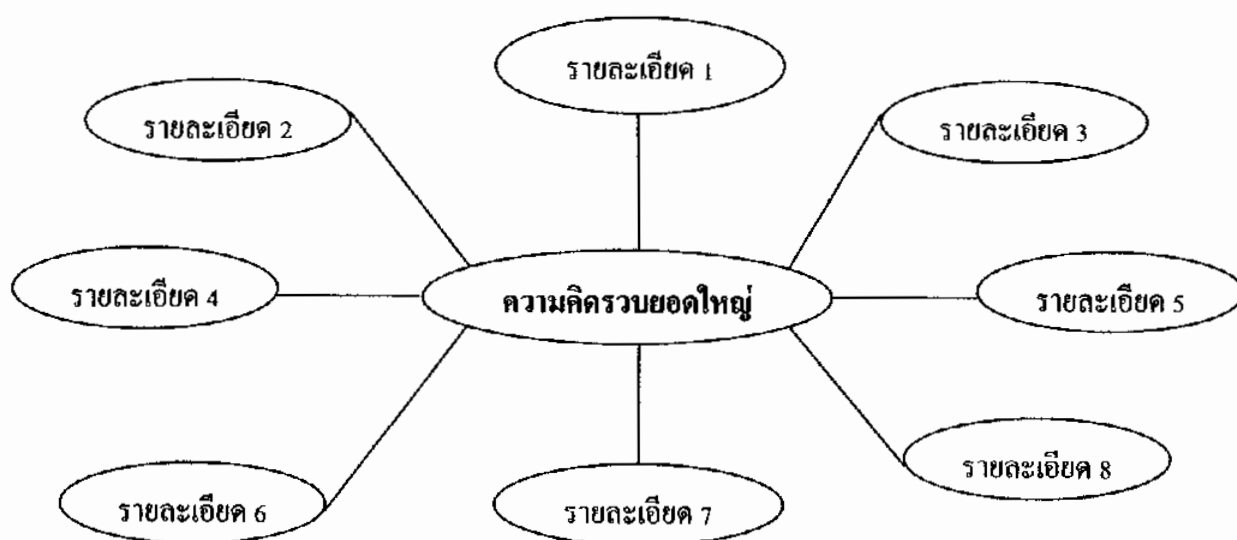
4.3 มาตรฐานต่อเนื่อง (Continuum Scale) ใช้เป็นเส้นเวลาเพื่อแสดงอายุ ระดับการเรียนรู้ ในโรงเรียนและเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์

4.4 ผังเสนอปัญหาและการแก้ปัญหา (Problem/Solution) เป็นการแสดงให้เห็นถึงการ แยกแยะปัญหาและพิจารณาแนวทางแก้ปัญหาและผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นอย่างหลากหลาย

5. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการจัดหมวดหมู่และการแบ่ง ประเภทมีดังนี้

5.1 ผังการจำแนกประเภทของข้อมูล (Classify) เป็นแผนผังที่ใช้แสดงการจัดข้อมูล ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่ม เดียวกัน ในการจำแนกประเภทของสิ่งที่ศึกษานั้นต้องมีเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกเสมอ

จากนักการศึกษาหลายท่านได้สรุปแบบผังกราฟิกไว้หลายแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผังกราฟิก แบบใยแมงมุม (Spider Map) เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา ซึ่งผังกราฟิกแบบใยแมง มุนั้นเป็นผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์การนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล และเป็นผังกราฟิกที่ใช้ แสดงมโนทัศน์แบบหนึ่ง โดยแสดงความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลาง และเส้นที่แยกออกจาก ความคิดรวบยอดใหญ่จะแสดงรายละเอียดของความคิดนั้น ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ผังกราฟิก แบบใยแมงมุม

ที่มา : Doug and Melissa, 1999



### 1.1.7 การเรียนการสอนโดยทั่วไปที่ใช้ผังกราฟิก

รายละเอียดต่าง ๆ ที่สำคัญที่ควรทราบเกี่ยวกับการนำเทคนิคผังกราฟิกไปใช้ในการเรียนการสอนมีดังนี้

#### 1. ทักษะการคิดที่ใช้ในการสร้างผังกราฟิก

จากการที่นักการศึกษาหลายท่านได้สนับสนุนว่า ผังกราฟิกเป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดระดับสูง (ทิสนา แจมมณี, 2543 : 1 ; สมาน ถาวรรัตนวิช, 2541 : ง) และช่วยพัฒนาหุปัญญา (พิมพันธ์ เคชะคุปต์, 2544 : 126) ให้กับผู้เรียนและเนื่องจากผังกราฟิกแต่ละแบบที่สร้างขึ้นได้มาจากการนำข้อมูลดิบหรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาทำการจัดที่สำคัญ ๆ ร่วมกัน จึงสามารถสร้างผังกราฟิกให้มีรายละเอียดถูกต้อง ครบถ้วนได้ เมื่อวิเคราะห์จากทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ที่ศึกษาโดยทิสนา แจมมณี และคณะ (2540 : 29-42) พบว่าทักษะที่ใช้ในการสร้างผังกราฟิกแบบต่าง ๆ มีทักษะและรายละเอียดของแต่ละทักษะดังนี้

1.1 ทักษะการคิดพื้นฐาน (Basic Skills) หมายถึง ทักษะการคิดย่อยที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับสูงขึ้นหรือซับซ้อนขึ้น แบ่งได้ 2 กลุ่มย่อย คือ

1.1.1 ทักษะการสื่อความหมาย (Communication Skills) หมายถึง ทักษะการรับสารที่แสดงถึงความคิดของผู้อื่นเข้ามาเพื่อรับรู้ ตีความแล้วจดจำ และเมื่อต้องการที่จะระลึกเพื่อนำมาเรียบเรียงและถ่ายทอดความคิดของตนให้แก่ผู้อื่น โดยแปลงความคิดให้อยู่ในรูปของภาษาต่าง ๆ ทั้งที่เป็นข้อความ คำพูด ศิลปะ ดนตรีและคณิตศาสตร์ ทักษะการสื่อความหมายที่สำคัญที่จะนำเสนอ ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ดังนี้คือ

1.1.1.1 ทักษะการเขียน (Writing) ประกอบด้วยทักษะย่อยคือ

ก. การบอกได้ชัดเจนแน่นอนว่า จะเขียนเพื่อถ่ายทอดความคิดเกี่ยวกับอะไร และเพื่ออะไร

ข. การจัดโครงสร้างของสิ่งที่จะเขียนได้ถูกต้องครบถ้วน

ค. การจัดลำดับความคิดของเรื่องที่จะเขียนได้ต่อเนื่อง และสอดคล้องกัน

ง. การเลือกวิธีการนำเสนอ และสำนวนภาษาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเขียน

จ. การเรียบเรียงความคิดทั้งหมดแล้วถ่ายทอดออกมาเป็นภาษาเขียน

ข. การใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอความคิดด้วยการเขียน เช่น การใช้ตัวอักษรลักษณะต่าง ๆ กัน การย่อหน้า การใช้เครื่องหมาย การเน้นความสำคัญด้วยเส้น เป็นต้น

ข. การเขียนตามที่เรียบเรียงไว้ เพื่อนำเสนอความคิดของตนออกมาตามลำดับต่อเนื่อง ครอบคลุมประเด็นสำคัญและมีรายละเอียดครบถ้วน โดยใช้วิธีที่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเกิดการตอบสนองตามที่ผู้เขียนต้องการ

1.1.2 ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะขั้นพื้นฐานทั่วไป (Core or General Thinking Skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่างๆ ตลอดจนการใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพ ทักษะการคิดที่เป็นแกนที่สำคัญที่จะนำเสนอประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ดังนี้

1.1.2.1 การสังเกต (Observing) ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ คือ

ก. การรับรู้สิ่งหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

ข. การรับรู้แล้วเห็นหรือบอกได้ถึง

(1) คุณสมบัติหรือคุณลักษณะของสิ่งนั้น

(2) องค์ประกอบหรือโครงสร้างของสิ่งนั้น

(3) ความแตกต่างจากสิ่งอื่นหรือความผิดปกติของสิ่งนั้น

(4) จุดที่น่าสนใจของสิ่งนั้น

1.1.2.2 การจำแนกแยกแยะ (Discriminating) ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ

คือ

ก. การกำหนดมิติที่จะแยกแยะระหว่างสิ่ง 2 สิ่ง เช่น สี เป็นต้น

ข. การเทียบระดับของสิ่ง 2 สิ่งนั้นว่าเหมือนกันหรือไม่

ค. การสรุปความเหมือนหรือไม่เหมือนระหว่างของทั้ง 2 สิ่งนั้น

1.1.2.3 การจัดลำดับ (Ordering) ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ คือ

ก. การกำหนดมิติที่จะจัดลำดับให้แก่วัตถุต่าง ๆ ที่กำหนดให้ เช่น

จำนวน เป็นต้น

ข. การระบุระดับของสิ่งที่กำหนดให้แต่ละชั้น/อัน เช่น มาก

น้อย เป็นต้น

ค. การกำหนดทิศทางของระดับที่จัดเรียง เช่น มากไปหาน้อย

เป็นต้น

ง. การนำสิ่งต่าง ๆ แต่ละสิ่งมาจัดเรียง โดยเปรียบเทียบระดับระหว่างกันและกันให้ไปในทิศทางที่กำหนด เช่น มากไปหาน้อย เป็นต้น

1.1.2.4 การเปรียบเทียบ (Comparing) ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ คือ

ก. การกำหนดมิติจะเปรียบเทียบระหว่างสิ่ง 2 สิ่ง เช่น ความยาว จำนวน เป็นต้น

ข. การนำของทั้ง 2 สิ่งที่จะเปรียบเทียบมาจัดให้อยู่บนพื้นฐานเดียวกัน เช่น วัดความยาวของเส้น ต้องเริ่มจากจุดเริ่มต้นที่เท่ากัน หรือเปรียบเทียบเส้นจำนวนต้องเริ่มจากศูนย์เท่า ๆ กัน หรือจับคู่ 1 ต่อ 1 เป็นต้น

ค. การตรวจสอบว่าสิ่งใดเกินหรือเหลือมากกว่าเมื่อเทียบกันและระบุค่าที่แสดงทิศทางของการเหลือมากกว่านั้น เช่น ยาวกว่า มากกว่า สูงกว่า เป็นต้น

ง. การตรวจสอบว่าสิ่งใดขาดไป เมื่อเทียบกันและระบุค่าที่แสดงทิศทางของการขาดไปนั้น เช่น สั้นกว่า น้อยกว่า เป็นต้น

1.1.2.5 การจัดหมวดหมู่ (Classifying) ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ คือ

ก. การกำหนดมิติที่จะจำแนกแยกแยะ เช่น สี ขนาด รูปทรง เป็นต้น โดย

(1) การค้นหาจากคุณสมบัติร่วม และคุณสมบัติที่ต่างกัน ในสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้ด้วยตนเองโดยอาศัยความรู้เดิม

(2) การกำหนดให้จากผู้อื่น เช่น ครู เพื่อน หรือหนังสือ

ข. การกำหนดระดับหรือจำนวนระดับที่จะจำแนกในแต่ละมิติที่กำหนดไว้ เช่น 3 ระดับ หรือมาก-น้อย ถูก-ไม่ถูก เป็นต้น

ค. การนำสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้จำแนกไปตามระดับที่กำหนดไว้ เพื่อให้เกิดเป็นหมวดหมู่ แต่ละหมวดหมู่ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ

1.2 ทักษะการคิดขั้นสูง (Higher-Ordered Thinking Skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมายและทักษะการคิดเป็นแกนหลาย ๆ ทักษะในแต่ละขั้น ทักษะการคิดขั้นสูงจึงจะพัฒนาได้ ทักษะการคิดขั้นสูงที่สำคัญที่จะเสนอประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ดังนี้คือ

1.2.1 การสรุปความ (Drawing Conclusion) ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ คือ

1.2.1.1 การพิจารณาทบทวนข้อมูลเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ มากกว่า 1 อย่าง โดยแยกแยะแต่ละเรื่อง/เหตุการณ์/ปรากฏการณ์เป็นส่วนต่าง ๆ

1.2.1.2 การนำเสนอข้อมูลในแต่ละเหตุการณ์ในแต่ละส่วนมาเพื่อค้นหาแบบแผนในเรื่องความเหมือน ความต่าง ความสอดคล้อง ความคล้ายคลึง หรือความสัมพันธ์

1.2.1.3 การพิจารณาแบบแผนในแต่ละส่วน เพื่อหาความสัมพันธ์ในแต่ละส่วนในรูปต่าง ๆ เช่น ความสอดคล้อง ความขัดแย้ง ความเป็นเหตุเป็นผล เป็นต้น

1.2.1.4 การนำเสนอความสัมพันธ์ต่าง ๆ เช่นที่ค้นพบทั้งหมดมาเรียงเรียงให้สอดคล้องต่อเนื่องและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

1.2.1.5 การสรุปภาพรวมหรือแบบแผนรวมของข้อมูล/เหตุการณ์/ปรากฏการณ์ทั้งหมด ซึ่งครอบคลุมความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ และแบบแผนย่อย ๆ ในแต่ละส่วน

1.2.2 การวิเคราะห์ (Analyzing) ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ คือ

1.2.2.1 การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระเบียบหรือเรียงเรียงให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

1.2.2.2 การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์โดยอาศัยความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม และหรืออาศัยการค้นพบลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมของกลุ่มข้อมูลบางกลุ่ม

1.2.2.3 การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์

1.2.2.4 การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง

1.2.2.5 การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดเรียงอันดับ หรือจัดระบบให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ

1.2.2.6 การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ความมาก-น้อย ความสอดคล้อง-ความขัดแย้ง ผลทางบวก-ผลทางลบ ความเป็นเหตุ-ความเป็นผลลำดับความต่อเนื่อง

1.2.3 การจัดระบบความคิด (Organizing) ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ คือ

1.2.3.1 การพิจารณาทบทวนข้อมูลที่มีทั้งหมดอย่างละเอียดเพื่อระบุความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ละชิ้น

1.2.3.2 การนำลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เหมาะสมมากำหนดเป็นมิติหรือแง่มุมในการจัดกลุ่มของข้อมูล เช่น ความเป็นเหตุ-เป็นผล ความเป็นตัวอย่างของความคิดหนึ่ง เป็นต้น

1.2.3.3 การจัดข้อมูลทั้งหมดเข้าเป็นกลุ่มตามมิติหรือแง่มุมที่กำหนดไว้ เช่น “จิตใจ หมี ลิง” อยู่ในมิติ “สัตว์บก” ส่วน “ปลา กุ้ง หอย” อยู่ในมิติ “สัตว์น้ำ” เป็นต้น

1.2.3.4 การระบุความสัมพันธ์ระหว่างมิติหรือแง่มุมแต่ละคู่ เช่น “สัตว์บก” และ “สัตว์น้ำ” มีความสัมพันธ์กันในฐานะที่เป็นสมาชิกของมิติใหญ่ คือ “สัตว์” เหมือนกัน

1.2.3.5 การประมวลความสัมพันธ์ย่อย ๆ ของมิติหรือแง่มุมต่าง ๆ ครบทุกเรื่อง เช่น ข้อมูลที่ได้มาใหม่นี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ทั้ง 3 ประเภท คือ สัตว์บก ได้แก่ จิงโจ้ หมี ถึง สัตว์น้ำ ได้แก่ ปลา กุ้ง หอย และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ได้แก่ กบ คางคก

จากประสิทธิภาพที่ได้จากการนำผังกราฟิกมาใช้ในการค้นคว้าพัฒนาทักษะการคิดและคำนวณต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นแล้วนั้น จึงมีผลให้ปัจจุบันนักการศึกษาทั้งหลายสนใจที่จะนำผังกราฟิกมาใช้เป็นเทคนิคการสอนในวิชาต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างเข้าใจ และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

## 2. ช่วงเวลาในการนำผังกราฟิกมาใช้ในการเรียนการสอน

จากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการนำผังกราฟิกมาใช้ในการเรียนการสอน พบว่าช่วงเวลาของผังกราฟิกที่ใช้ในการสอนวิชาต่าง ๆ นั้น ไม่พบว่ามีช่วงเวลาการใช้ที่แน่นอน แต่จากการวิเคราะห์งานวิจัยของนักการศึกษาที่ใช้ผังกราฟิกในการสอนวิชาต่าง ๆ นั้น ได้ข้อค้นพบว่า ผู้สอนและผู้เรียนใช้ผังกราฟิกในช่วงเวลาต่าง ๆ ของการเรียนการสอน สรุปได้ดังนี้

1. ใช้ผังกราฟิกก่อนการสอน/การอ่าน เพื่อใช้ทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับหัวข้อที่จะเรียน เชื่อมโยงเรื่องที่จะเรียนให้เข้ากับความสนใจและความต้องการของผู้เรียน ช่วยผู้เรียนให้สร้างแผนสำหรับการวิจัย (Barbara quoted in Bromley et al.,1995 : 96-97 ; Boothby and Alverman, อ้างถึงใน สุปรียา ดันสกุล, 2540 : 43-44)

2. ใช้ระหว่างการสอน/การอ่าน เพื่อเน้นความคิดที่สำคัญ และจัดระเบียบความคิดของข้อมูลที่เรียน (สุปรียา ดันสกุล, 2540 : 51)

3. ใช้หลังการเรียน/การอ่าน เพื่อจัดหมวดหมู่ มโนทัศน์ ความคิดและข้อมูล ใช้แสดงความเข้าใจและความจำเกี่ยวกับมโนทัศน์หลักและความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ของผู้เรียน ใช้ในการทบทวนความรู้และประเมินการเรียนของผู้เรียน และใช้เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจทั้งก่อนและหลังเรียนของผู้เรียน และใช้สรุปความรู้จากสิ่งที่ผู้เรียนได้ค้นพบ (Hawk, 1986 : 84-85 ไสวพิททชาว, 2536 : 192)

จากการที่มีการใช้ผังกราฟิกในช่วงเวลาที่หลากหลายนี้ การที่ผู้สอนและผู้เรียนจะนำผังกราฟิกมาใช้ในช่วงเวลาใดนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสม และวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำไปใช้นอกจากนั้นต้องคำนึงถึงช่วงเวลาในการใช้ผังกราฟิกดังกล่าวแล้ว ยังต้องทราบถึงบทบาทของครู บทบาทของผู้เรียน และขั้นตอนในการใช้สรุปความรู้จากสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้และค้นพบ ที่ควรจะ

มีขึ้นในการสอนที่ใช้เทคนิคนี้อีกด้วย เพื่อที่จะนำเทคนิคผังกราฟิกนี้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป

3. บทบาทของครู บทบาทของผู้เรียน และขั้นตอนในการใช้สรุปความรู้จากสิ่งที่ผู้เรียนได้ค้นพบ

บุคคลที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างมากในการนำกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพ คือ ผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งคลาร์ก เวินสไตน์และเมเยอร์ (Clarke, 1991 : 41 ; Weinstein and Mayer, 1978, อ้างถึงใน สุปรียา คັນสกุล, 2540 : 38) ได้สรุปบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนไว้ดังนี้

#### 1. บทบาทของผู้สอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนประสบความสำเร็จ ผู้สอนควรมีบทบาทสำคัญดังนี้

1.1 ศึกษาลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการสอน

1.2 กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน และบอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายของการเรียน เพื่อให้เกิดความคาดหวัง แรงจูงใจ การให้ข้อมูลป้อนกลับ และให้ผู้เรียนควบคุมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.3 เลือกผังกราฟิกแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูล

1.4 เสนอตัวอย่างการใช้ผังกราฟิกในแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหา และจุดมุ่งหมาย

1.5 แสดงวิธีการสร้างผังกราฟิกให้ผู้เรียนเข้าใจทุกขั้นตอน

1.6 อธิบายวิธีการใช้ประโยชน์ของการใช้ผังกราฟิกให้ผู้เรียนเข้าใจ

1.7 ให้ผู้เรียนสร้างผังกราฟิกเป็นรายบุคคล

1.8 ให้ผู้เรียนได้นำเสนอข้อความรู้ด้วยผังกราฟิกที่สร้างขึ้นและร่วมกันอภิปรายผลที่ได้

1.9 วัดและประเมินผล โดยการเก็บรวบรวมผลงานการใช้ผังกราฟิกของผู้เรียนมาวิเคราะห์ ซึ่งจะทำให้ผู้สอนเห็นถึงความเข้าใจของผู้เรียน

#### 2. บทบาทของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนประสบความสำเร็จ โดยสรุปได้ดังนี้

2.1 รับทราบจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

2.2 ศึกษาเนื้อหาที่จะเรียน และทำการประมวลความรู้เหล่านั้นด้วยตนเอง

2.3 เลือกแบบผังกราฟิก เพื่อให้นำเสนอข้อความรู้ ได้ถูกต้อง เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการนำเสนอ

2.4 เข้ากลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนผลงานและทักษะการคิดที่ได้จากการใช้เทคนิคผังกราฟิก จากการเสนอรายละเอียดของเทคนิคผังกราฟิก

จากการเสนอรายละเอียดของเทคนิคผังกราฟิกในด้านต่าง ๆ ไปแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า เทคนิคผังกราฟิกนี้ นับเป็นนวัตกรรมที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ในด้านการนำไปใช้เป็นเทคนิคการสอนวิชาต่าง ๆ เนื่องจากช่วยพัฒนาผู้เรียนได้หลาย ๆ ด้าน และสะดวกต่อการนำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้ในหลักสูตรที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในทุกๆระดับของการจัดการศึกษา

### 1.1.8 ประโยชน์ของการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิก

มีนักการศึกษาหลายท่าน กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้ผังกราฟิก ไว้ดังนี้

โนเวคและโกวิน (Novak and Gowin, 1984, อ้างถึงใน สุกานดา ส.มนัสทวีชัย, 2540 : 23) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้เทคนิคผังกราฟิก ไว้ดังนี้

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนเป็นแผนที่ แผนภาพ หรือแผนภูมิ เพื่อแสดงความเข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ
2. ช่วยในการสรุปประเด็นและช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของมโนทัศน์อย่างเป็นลำดับขั้นแบบกว้าง ๆ และเป็นการสะดวกสำหรับการใช้อ่านบททวน ทำให้ประหยัดเวลาได้
3. ช่วยกำหนดแนวทางในการทำการศึกษาปฏิบัติการทดลอง หรือกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและปฏิบัติการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์

โจนส, เพ็ช และฮันเตอร์ (Jones Pierce and Huter, 1988 : 21) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้ผังกราฟิก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและหาบทสรุป แนวคิดที่ซับซ้อนให้เป็นไปในทางเดียวกัน สามารถใช้อธิบายความหมายของคำหรือประโยคได้ดี
2. สามารถอธิบายรายละเอียดและความเกี่ยวข้องของเนื้อเรื่องได้ดี
3. ช่วยให้ผู้เรียนเลือกเนื้อเรื่องที่สำคัญและค้นหาข้อมูลที่สำคัญและค้นหาข้อมูลที่ขาดหาย และมีความเกี่ยวข้องกับรายละเอียดได้
4. ช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น
5. ช่วยส่งเสริมให้จัดความคิดที่กระจัดกระจายให้เป็นหมวดหมู่และสามารถสรุปเนื้อหาและลำดับความคิดให้เป็นระเบียบ

คาแกน (Kagan, 1998: 1, อ้างถึงใน ศิริลักษณ์ แก้วสมบูรณ์, 2543 : 36) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้เทคนิคผังกราฟิก ไว้ดังนี้

1. การใช้ผังกราฟิก ทำให้มองเห็นกระบวนการคิดของผู้เรียนได้
2. การใช้ผังกราฟิก ทำให้ผู้เรียนสามารถขยายทักษะการคิดเพิ่มขึ้น
3. การให้ผู้เรียนทำผังกราฟิก ซึ่งมีลักษณะที่เป็นทั้งภาพและข้อความ เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างตื่นตัว (action learning) และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย
4. ผู้สอนสามารถใช้ผังกราฟิก เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการสอน รวมทั้งใช้นำเสนอข้อความรู้ให้กับผู้เรียนได้

ไสว พิกขาว (2536, อ้างถึงใน สุกานดา ส. มนัสทวีชัย, 2540 : 24) ได้สรุปประโยชน์ของเทคนิคผังกราฟิก ดังนี้

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการเตรียมการสอนของครู โดยใช้ผังกราฟิกเพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียนที่มีมาก่อน และนำไปวางแผนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนและใช้ในการจัดลำดับเนื้อหาที่จะสอน

2. ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการให้นักเรียนสรุปสิ่งที่เรียนโดยใช้แบบของผังกราฟิก หรือตอบข้อสอบโดยใช้กรอบมโนทัศน์ เพื่อแสดงความเข้าใจในการเขียนตอบ

3. ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สำหรับนักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยการใช้ผังกราฟิกในการสรุปความหมายจากสิ่งที่เรียน จะทำให้นักเรียนจดจำไปได้นานและมีความคงทน เพราะจะทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนไปทั้งหมด

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 126-127) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้ผังกราฟิกไว้ ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาการคิดในระดับสูง คือ ฝึกผู้เรียนให้ใช้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมิน การเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การสร้างมโนทัศน์ การสร้างแบบแผน เป็นต้น

2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียน

3. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำได้เป็นความจำแบบถาวร เพราะผู้เรียนใช้การคิดในการจัดกระทำข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง และการได้เห็น ได้วาดภาพ เมื่อมีการออกแบบผังกราฟิก เพื่อให้นำเสนอข้อมูลหรือความรู้เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้จัดทำผังกราฟิก จำเนื้อหาความรู้ได้นาน

4. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาพหุปัญญา การใช้ผังกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อความรู้ เป็นการพัฒนาพหุปัญญา 3 ด้านดังนี้



1. ด้านภาษา (Verbal Linguistic)
2. ด้านตรรก หรือคณิตศาสตร์ (Logical/Mathematica)
3. ด้านมิติสัมพันธ์ (Visual/Spatial)

บุซัน (Buzan, 1995, อ้างถึงใน ธัญญา ผลอนันต์, 2541 : 23) และสมศักดิ์ สินธุราเวชญ์ (2542 : 1) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของผังกราฟิกว่า "...การใช้ผังกราฟิกเป็นเทคนิคที่ช่วยพัฒนาสมองทั้งสองซีกเพราะการสร้างผังกราฟิกแต่ละแบบ ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของสมองซีกซ้าย และซีกขวา โดยสมองซีกซ้ายจะทำหน้าที่ในการเขียน ตรรกวิทยา การวิเคราะห์คำและสัญลักษณ์ที่ใช้ ส่วนสมองซีกขวาทำหน้าที่ในการสังเคราะห์แบบ สี และรูปร่าง"

จากประโยชน์ของการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่นักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้สามารถสรุปได้ว่า การใช้เทคนิคผังกราฟิกมีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียน ประมวลผลข้อความที่อยู่ในลักษณะกระจัดกระจายให้เป็นระเบียบ อยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจง่าย ช่วยให้เกิดความเข้าใจในข้อความรู้นั้นได้เร็วขึ้นและจดจำได้นานเป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย
2. เป็นเครื่องมือที่ช่วยในด้านการคิด เนื่องจากเป็นแบบของการแสดงออกของความคิดที่มีลักษณะเป็นนามธรรมที่อยู่ในสมองให้ออกมาเป็นรูปธรรมที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจน
3. ช่วยสะท้อนผู้เรียนเห็นถึงกระบวนการคิดหาตัวเอง และทราบถึงความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนของตนเองว่าเป็นอย่างไร
4. ช่วยกำหนดแนวทางในการสอน และการเรียนได้อย่างเป็นระบบ
5. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลาย เนื่องจากต้องใช้ทักษะทางปัญญาหลาย ๆ ด้านในการจะสร้างผังกราฟิกแบบหนึ่ง ๆ ได้
6. ช่วยพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียน ประมวลผลข้อความที่อยู่ในลักษณะกระจัดกระจายให้เป็นระเบียบอยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจง่าย ได้เร็วขึ้นและจดจำได้นานเป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และสามารถพัฒนาทั้งสมองซีกซ้ายและซีกขวา

### 1.1.9 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิก

ไรซ์ (Rice, 1994 : 67) สรุปข้อจำกัดของการใช้เทคนิคผังกราฟิก ไว้ดังนี้

1. การควบคุมความแปรปรวนของวิธีการสอนทำได้ยาก เนื่องจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผังกราฟิกไม่ได้สร้างรูปแบบการสอนที่ชัดเจน

2. ไม่มีกรอบความคิดเชิงทฤษฎีที่ชัดเจนอธิบายกระบวนการทางปัญญาที่ผู้เรียนใช้ผังกราฟิกในการเรียนการสอนว่าใช้อย่างไรและจะเกิดพฤติกรรมใดกับผู้เรียน

3. ตำแหน่งของการใช้ผังกราฟิกยังไม่มีคำแนะนำว่าใช้ใน ช่วงใดแล้วจะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

4. ขาดเกณฑ์ที่ชัดเจนเกี่ยวกับการพิจารณาเลือกใช้แบบผังกราฟิกให้เหมาะสมกับเนื้อหาโรบินสัน (Robinson, 1998 : 104) กล่าวถึงข้อจำกัดของการใช้เทคนิคผังกราฟิกไว้ ดังนี้

1. การใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอน ยังขาดรูปแบบการใช้ที่ชัดเจน ดังที่งานวิจัยที่เกี่ยวกับเทคนิคผังกราฟิกส่วนมากได้อธิบายหรืออธิบายไม่ชัดเจนว่าจะพัฒนาและใช้ผังกราฟิกแต่ละแบบอย่างไร

2. การใช้เทคนิคผังกราฟิก เพื่อกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียนนั้นแม้จะทำได้เร็วกว่าการอ่านเนื้อหาจากตำราเพียงอย่างเดียว แต่จะใช้ไม่ได้ผลเมื่อเนื้อหานั้นผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน

3. การใช้เทคนิคผังกราฟิกและการเรียนการสอนในการนำเสนอเรื่องที่มีเนื้อหาสั้น โดยหากเนื้อหานั้นสั้นมาก ๆ แล้วการใช้เทคนิคผังกราฟิกกับเนื้อหานั้นจะให้ผลน้อยมากในการทดลองใช้

4. การใช้เทคนิคผังกราฟิกเพียงแบบเดียวกับการนำเสนอเนื้อหาที่มีความยาวมาก ถึงแม้ว่าผังกราฟิกแบบที่ใช้ นั้นจะถูกสร้างขึ้นมาอย่างดีแล้วก็เป็นที่ยากที่จะนำเสนอความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วนทั้งหมดเพราะเนื้อหาที่มีความยาวมาก ๆ จะมีแนวคิดหลักจำนวนมาก และมีโครงสร้างเป็นลำดับขั้นตอน

จากข้อจำกัดของการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกนักการศึกษากล่าวไว้สามารถสรุปได้ว่า

การควบคุมความแปรปรวนของวิธีการสอนทำได้ยาก ยังไม่มีกรอบความคิดเชิงทฤษฎีที่ชัดเจนอธิบายกระบวนการทางปัญญาที่ผู้เรียน ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผังกราฟิก และการใช้ผังกราฟิกในการเรียนการสอนว่าใช้อย่างไรและจะเกิดพฤติกรรมใดกับผู้เรียน และยังไม่มีความแน่นอนว่าใช้ผังกราฟิกในช่วงใดแล้วจะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ยังขาดเกณฑ์ที่ชัดเจนเกี่ยวกับการพิจารณาเลือกใช้แบบผังกราฟิกให้เหมาะสมกับเนื้อหา

## 1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการใช้เทคนิคผังกราฟิก

### 1.2.1 งานวิจัยต่างประเทศ

ในต่างประเทศมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกอยู่เป็นจำนวนมากพอสมควร แต่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคนี้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์มีไม่มากนัก โดยงานวิจัย

ส่วนใหญ่ศึกษาผลการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังรายงานวิจัยที่นำเสนอต่อไปนี้

ฮอค (Hawk, 1986 : 81-87) ได้วิจัยศึกษาผลของการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนเกรด 6 และเกรด 7 ที่มีผลการเรียนสูงกว่ามาตรฐาน คือ อยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 60 ผู้วิจัยใช้นักเรียนเกรด 7 จำนวน 7 ห้องเรียน จาก 4 โรงเรียน จำนวน 177 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้ตำราเพียงอย่างเดียว ส่วนกลุ่มทดลองให้ใช้ตำราเรียนร่วมกับใช้ผังกราฟิก เป็นนักเรียนเกรด 6 จำนวน 8 ห้องเรียน จาก 4 โรงเรียนจำนวน 213 คน ในการสร้างผังกราฟิก ผู้วิจัยได้ใช้อาจารย์ทั้ง 8 โรงเรียนร่วมกันสร้าง โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างผังกราฟิกและผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์เป็นที่ปรึกษา รวมทั้งได้กำหนดชุดกิจกรรมที่จะดำเนินการในการเรียนการสอนด้วย การทดลองใช้เวลา 1 ภาคการศึกษา ทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลองด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่ เดิมคำในช่องว่าง เลือกตอบ และตอบสั้น ๆ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยการใช้ผังกราฟิก ได้คะแนนจากแบบทดสอบสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากตำราเพียงอย่างเดียว ผู้วิจัยสรุปว่า การใช้ผังกราฟิก เป็นวิธีการสอนที่ช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6 ที่เรียนโดยใช้ตำราเรียนร่วมกับการใช้ผังกราฟิก ด้วยเหตุผลที่ว่า ผังกราฟิกจะช่วยขยายให้ผู้เรียนคุ้นชินสิ่งที่ยังใหม่ ช่วยให้ผู้เรียนจัดระบบมโนทัศน์หลักเข้าสู่รูปแบบที่สมเหตุสมผล ช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่อ่านและเป็นเครื่องมือในการทบทวนความเข้าใจจากการเรียน โดยให้ข้อเสนอแนะว่า 1) ผู้สอนต้องเลือกแบบผังกราฟิกที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลด้วยตนเอง และต้องเข้าใจว่าสิ่งใดเป็นประเด็นสำคัญที่ผู้เรียนต้องรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ในเนื้อหาว่ามีอย่างไร 2) ผู้สอนต้องบอกจุดมุ่งหมายและความสำคัญของการใช้กราฟิกในการเรียนให้กับนักเรียนก่อนการใช้

เฮร์ (Herbst, 1995 : 3532 A) ศึกษาผลของการใช้ผังกราฟิก ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนเกรด 9 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 จำนวน 427 คน มีการแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอ่าน (Standard Achievement Reading Comprehension) นักเรียนที่อยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 35 ถึง 85 มี 316 คน จัดให้อยู่ในกลุ่มเรียนระดับปกตินักเรียนที่อยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 86 ถึง 90 มี 111 คน จัดให้อยู่ในกลุ่มความสามารถพิเศษ ในการทดลองให้เด็กที่เรียนระดับปกติเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งที่ 1 ใช้ผังกราฟิกในการเรียน 6 แบบ และใช้สถิติ ANOVA หาความสัมพันธ์ระหว่างผังกราฟิกที่ใช้ทั้ง 6 แบบและผลการใช้ผังกราฟิก 6 แบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ส่วนเด็กกลุ่มเก่งและกลุ่มความสามารถพิเศษเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งที่ 2 ใช้ผังกราฟิกใน

การเรียน 2 แบบ และใช้สถิติ ANOVA หาความสัมพันธ์ระหว่างผังกราฟิกที่ใช้ทั้ง 2 แบบ และผลของการใช้ผังกราฟิก 2 แบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีการทดลองหลังการเรียน 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 เป็นการที่ใช้แบบทดสอบวัดการระลึกได้ในทันที ครั้งที่ 2 เป็นแบบวัดการระลึกได้ ซึ่งทั้งระยะภายหลังการทดสอบครั้งที่ 1 เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ผลการทดลองสรุปได้ว่า การใช้ผังกราฟิก มีผลด้านบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม

ฟอกซ์เวอร์ที (Foxworthy, 1995 : 2984-A) ทำงานวิจัยที่ศึกษาผลของการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อการเรียนรู้และทักษะการสังเกตและทักษะการคาดคะเนทางวิทยาศาสตร์นักเรียนเกรด 4 และเกรด 6 ให้นักเรียนเกรด 4 เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนเกรด 6 เป็นกลุ่มควบคุม การทดลองทำโดยให้ครูในแต่ละระดับชั้นที่อยู่ในกลุ่มทดลอง นำเสนอมโนทัศน์หลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ส่วนครูในกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบปกติเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ครูทั้งในตอนต้น ตอนกลาง และตอนท้ายของการเรียนการสอน มีการสังเกตบรรยากาศในชั้นเรียนและถ่ายภาพ จากนั้นนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติแบบ ANOVA ปรากฏว่า คะแนนการเรียนรู้ภายหลังการเรียนของนักเรียนเกรด 4 กลุ่มที่ใช้ผังกราฟิก เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนเกรด 6 กลุ่มควบคุม เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศดังกล่าว สรุปได้ว่า มีการศึกษาการใช้เทคนิคผังกราฟิกในวิชาต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาทั้งนี้ส่วนใหญ่ศึกษาผลการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้ผังกราฟิกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 1.2.2 งานวิจัยในประเทศ

ในประเทศงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผังกราฟิกในการจัดการเรียนการสอน โดยตรงนั้นพบเพียงสองเรื่อง โดยเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ผังกราฟิกกับการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา และยังไม่พบว่าม้งานวิจัยที่นำเทคนิคผังกราฟิกมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาเลย งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการสอนโดยใช้ผังกราฟิกเพียงไม่กี่แบบ เช่น ใช้แผนผังเชื่อมโยงมโนทัศน์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ชีววิทยาเคมี การใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาเพื่อศึกษาผลของการใช้ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้น เพื่อให้ได้ภาพรวมของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยขอแนะนำงานวิจัยที่สำคัญ ดังนี้

ไสว พิกขาว (2526 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ อย่างมีความหมายในวิชาเคมี และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและเจตคติต่อวิชา

วิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ระบบการเรียนการสอน เพื่อการเรียนรู้ด้วยความหมายในวิชาเคมีกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ ได้ข้อค้นพบดังนี้

1. ระบบการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยความหมายในวิชาเคมีองค์ประกอบ ดังนี้

1.1 ตัวป้อนประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ตัวนักเรียน สื่อการเรียนการสอน ตัวครู และเครื่องมือประเมิน

1.2 กระบวนการ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ กระบวนการสำหรับบทเรียนที่เป็นเนื้อหาประกอบด้วย การทดสอบมโนทัศน์พื้นฐานก่อนเรียน การนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้าการสอนให้เกิดมโนทัศน์ การสรุปบทเรียน โดยใช้แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์และการประเมินผลการเรียนรู้ ส่วนกระบวนการแบบที่ 2 เป็นกระบวนการสำหรับบทเรียนที่เป็นการทดลอง ซึ่งมีกิจกรรมเหมือนกับกระบวนการสำหรับบทเรียนที่เป็นเนื้อหา แต่มีการให้นักเรียนสร้างแผนผังรูปตัววี ประกอบเรื่องที่ทดลองด้วย

1.3 ผลผลิต ประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมี และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

1.4 กลไกควบคุม ประกอบด้วย การใช้คำถาม การสังเกตพฤติกรรมนักเรียน การให้ความสนใจนักเรียนทุกคน และการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียน

2. การทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราษฎร์อุปถัมภ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมี และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สุกานดา ส. มนัสทวีชัย (2540 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการใช้กรอบมโนทัศน์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน จัดเป็นกลุ่มทดลองดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่คอมพิวเตอร์เป็นผู้สอนกรอบมโนทัศน์กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างกรอบมโนทัศน์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า ความคงทนในการเรียนของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้การสร้างกรอบมโนทัศน์ 2 แบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้เรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่คอมพิวเตอร์เป็นผู้นำเสนอกรอบมโนทัศน์

สุปรียา ต้นสกุล (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะสาธาณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยรูปแบบการใช้ผังกราฟิก ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษาพยาบาลกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และรูปแบบการสอนโดยใช้ผังกราฟิกที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมต่อการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักศึกษา การใช้ผังกราฟิกช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น

ศิริลักษณ์ แก้วสมบูรณ์ (2543 : 68-69) ศึกษาผลของการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการนำเสนอข้อความด้วยผังกราฟิกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญ กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกและกลุ่มควบคุมดำเนินการสอนโดยใช้การสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และการนำเสนอข้อความด้วยผังกราฟิกแต่ละแบบนักเรียนได้คะแนนไม่สูงมากนัก

### 1.3 กรอบและแนวคิดในการวิจัย

จากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น พบว่าผังกราฟิกใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และนำมาใช้เป็นเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพ การใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนสำหรับนักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยการใช้ในการสรุปความหมายจากสิ่งที่เรียนจะทำให้นักเรียนจดจำไปได้นานและมีความคงทนเพราะจะทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนทั้งหมด ผู้เรียนจะรู้สึกตื่นตัวในการทำกิจกรรมและยังช่วยพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา และมีผลต่อผู้เรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนที่นำเทคนิคผังกราฟิกนี้มาใช้ว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้จริง ไม่ว่าจะเป็น การแก้ปัญหา การคิดระดับสูง เป็นต้น ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า เทคนิคผังกราฟิกเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการใช้ผังกราฟิกในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางในการสรุปบทเรียนที่มีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนต่อไป

## 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 2.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันออกไป ดังนี้

กู๊ด (Good, 1973 : 7) ซึ่งให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นการบรรลุถึงความรู้และทักษะที่ได้รับการพัฒนาในวิชาต่าง ๆ ที่สอนในโรงเรียน เป็นตัวชี้ถึงความสามารถทางการเรียน เพราะเป็นการประเมินผลการเรียนจากวัดผลหลาย ๆ วิธีของผู้สอน

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 86) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึงคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมและการสอน

สุรชัย ขวัญเมือง (2522 : 323) ซึ่งได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ความรู้ที่ได้รับจากการสอนหรือทักษะที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาตามลำดับชั้นในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ในสถานศึกษาและการที่ผู้สอนได้ทราบว่าผู้เรียนได้รับความรู้หรือทักษะในวิชาต่าง ๆ เพียงใดโดยอาศัยเครื่องมือในการวัดการศึกษาเข้ามาช่วย

ชำนาญ พรายเข้มแข (2531 : 19) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จในเชิงวิชาการที่เด็กสามารถจดจำเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากน้อยเพียงใด สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างถูกต้องหรือไม่ และรวมถึงสมรรถภาพทางสติปัญญาตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 26) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะซึ่งรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือ คือ ประมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

จากความหมายของสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังที่ผู้กล่าวได้กล่าวข้างต้น สรุปว่า ความรู้ที่ได้รับจากการสอนหรือทักษะวิธีสอนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาตามลำดับชั้นในวิชาต่าง ๆ ซึ่งคุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน ที่ได้เรียนมาแล้วในสถานศึกษาและการที่ผู้สอนได้ทราบว่าผู้เรียนได้รับความรู้หรือทักษะในวิชาต่าง ๆ จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้ง ประมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมองตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้

### 2.1.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ค้นหาลักษณะองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้นักเรียน ได้ใช้ความสามารถและศักยภาพของตน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้มากที่สุด อันได้แก่

สุรพล ผลประเสริฐ (2532 : 36) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย องค์ประกอบทางด้านสติปัญญา ได้แก่ ความสามารถที่มีแต่กำเนิด ความถนัด และความเข้าใจตนเอง เช่น ความสนใจ ทักษะคิด บุคลิกภาพ สภาพแวดล้อมทางครอบครัว ความเข้าใจตนเอง วิธีการทำงาน ความกระตือรือร้น ประสิทธิภาพของโรงเรียน เป็นต้น

คลอสไมเออร์ (Klausmeir, 1986 : 306 ) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางด้านสมอง หรือความสามารถทางด้านสติปัญญา ความพร้อมทางด้านร่างกายหรือความสามารถทางด้านทักษะของร่างกาย ลักษณะทางจิตใจซึ่งได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติและค่านิยม ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศและภูมิหลังทางครอบครัวและสังคม
2. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ความรอบรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาความรู้ทักษะทางร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ เช่น เจตคติ ค่านิยม ความรู้สึกรู้สึกเกี่ยวกับตนเอง สุขภาพ อายุ
3. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการเรียนการสอนทั้งหลาย เช่น วิธีที่ครูนำมาสอน ทักษะร่างกายและการกระทำ จิตใจ และความรู้สึกรู้

4. คุณลักษณะของกลุ่ม ได้แก่ โครงสร้าง เจตคติ ความสามัคคี และความเป็นผู้นำ

5. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองเครื่องมือและอุปกรณ์

6. แรงผลักดันภายนอก ได้แก่ ครอบครัว สิ่งแวดล้อมทางสังคม

จากองค์ประกอบทั้ง 6 ด้านนี้ คลอสไมเออร์ สรุปว่า คุณลักษณะของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากที่สุดในการอธิบายถึงประสิทธิภาพของการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ บลูม (Bloom, 1976: 167 - 175) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนในโรงเรียน และสรุปตัวแปรที่ทำให้เกิดความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ

1. พฤติกรรมด้านปัญญา (Cognitive entry behavior) เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ หมายถึง การเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้เรื่องนั้นและมีมาก่อนเรียน ได้แก่ ความถนัดและพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนรู้ซึ่งเหมาะสมกับการเรียนใหม่



2. ลักษณะด้านอารมณ์ (Affective entry characteristic) เป็นตัวกำหนดด้านอารมณ์ หมายถึง แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ความกระตือรือร้นที่มีต่อเนื้อหาการเรียนรวมถึงทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชา ต่อ โรงเรียนและระบบการเรียนและมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

3. คุณภาพของการสอน (Quality of instruction) เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยภาระงาน หมายถึง การบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน และงานที่ต้องทำให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจน การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน การสอน การให้การเสริมแรงของครู การให้ข้อมูลย้อนกลับหรือการให้ผู้เรียนรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

จากการศึกษางานวิจัย ของนักการศึกษาและนักจิตวิทยาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญ ๆ ในการส่งเสริมให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบด้านตัวผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางด้านสติปัญญา ร่างกาย ความถนัด ความสนใจ เจตคติ ความมุ่งมั่น แรงจูงใจ เป็นต้น

2. องค์ประกอบด้านการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ การจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน การพัฒนาค่านิยมว่าหาความรู้ใหม่ ๆ วิธีการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ บุคลิกภาพที่เหมาะสมกับความเป็นครูของผู้สอน เป็นต้น

3. องค์ประกอบที่เป็นสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น สภาพครอบครัว ระดับการศึกษา เจตคติ ค่านิยม รายได้ของผู้ปกครอง สภาพเศรษฐกิจ สภาพสังคมและวัฒนธรรมของชาติ เป็นต้น

องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้สรุปไว้ข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่า องค์ประกอบด้านผู้เรียนและการจัดการเรียนการสอนของครูเป็นส่วนสำคัญที่สุด ที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ดังเห็นได้จากความพยายามในการที่จะค้นคว้าวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิธีต่าง ๆ ของนักเรียนว่าวิธีใดจะให้ผลอย่างไร หรือวิธีใดได้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาสูงกว่า โดยใช้การวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์ในวิธีที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสม

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

### 2.2.1 งานวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

สายทิพย์ ชลธาร (2530 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้แนะในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ปีการศึกษา 2530 จำนวน 135 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ เทคนิคการชี้แนะจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ แบบขีดเส้นใต้เฉพาะส่วน

สาระสำคัญ แบบตัวกระพริบในส่วนสาระสำคัญ และแบบการกลับสีพื้นและตัวอักษรเฉพาะส่วน สาระสำคัญ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาอังกฤษต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิลลา ปาเซ (2532 : 263) ได้ศึกษาผลของขนาดและประเภทของภาพลายเส้นในบทเรียน แบบโปรแกรมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอพาน จังหวัดน่าน ปีการศึกษา 2531 จำนวน 270 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูง ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ บทเรียนแบบ โปรแกรมมี 6 แบบ คือ บทเรียนแบบโปรแกรมที่มีภาพเป็นลายเส้นอย่างง่ายขนาด  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , และ  $\frac{1}{4}$  ของหน้ากระดาษและบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีภาพเป็นภาพเส้นอย่างมีรายละเอียดขนาด  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , และ  $\frac{1}{4}$  ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนบทเรียนแบบ โปรแกรมที่มีขนาดและประเภทของภาพลายเส้นต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียน บทเรียนแบบ โปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนบทเรียนแบบ โปรแกรมที่มีขนาด และประเภทของลายเส้นต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

สุวรรณ มาศเมฆ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลวิธีเสนอหลายรูปแบบต่อการเรียนรู้ ร้อยแก้วของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในกลุ่มครุมิตร สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดยะลา ปีการศึกษา 2531 จำนวน 240 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ วิธีเสนอให้เรียนแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ วิธีเสนอข้อความที่มีภาพประกอบ วิธีเสนอข้อความที่มีเสียงประกอบ วิธีเสนอข้อความที่เสียงและ การสร้างจินตภาพประกอบ วิธีเสนอเรื่องติดต่อกัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อเรื่องร้อยแก้ว 2 เรื่อง หลังจากเสนอเนื้อเรื่องให้เรียนแต่ละบทจบลง ผู้รับการทดลองตอบคำถามแบบเลือกตอบ เกี่ยวกับเรื่องให้อ่าน แล้วนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์โดยใช้วิธีความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลกลุ่ม สมบูรณ์ ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) นักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงได้คะแนน จากแบบทดสอบสูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่มีระดับ .01 2) มีกิริยาระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวิธีเสนอให้เรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่เรียนด้วยวิธี

เสนอข้อความที่มีเสียงและการสร้างจินตภาพประกอบ ได้คะแนนจากการทดสอบสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเสนอข้อความที่มีภาพประกอบ ได้คะแนนจากการทดสอบสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเสนอข้อความที่มีภาพประกอบและวิธีเสนอเนื้อเรื่องติดต่อกัน ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนด้วยวิธีเสนอข้อความที่มีภาพประกอบ ได้คะแนนจากการทดสอบสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเสนอข้อความที่มีเสียงประกอบและวิธีเสนอเนื้อเรื่องติดต่อกัน

### 2.2.2 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

เนชแมน (Nachman, 1987 : 67 ) ได้ศึกษาพฤติกรรมการที่จะช่วยเพิ่มความเข้าใจในการอ่านเรื่อง ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จากโรงเรียน 5 แห่งใน รัฐแมริแลนด์ จำนวน 68 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการศึกษา สรุปว่าพฤติกรรมการที่จะช่วยเพิ่มความเข้าใจในการอ่านเรื่องของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำคือ สรุปเนื้อเรื่องที่อ่านให้เป็นเรื่องย่อ เพราะเรื่องย่อจะช่วยให้เข้าใจเนื้อเรื่องที่ละเอียดและ ไม่เกิดความสับสนในเนื้อหาที่ซับซ้อนและเนื้อเรื่องที่มีความยาวมาก ๆ

เฮอริบ (Herbst, 1993 : 359 - 373) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดสิ่งช่วยเสริมความคิดรวบยอด ของเนื้อเรื่องไว้ล่วงหน้าเพื่อช่วยในการอ่านเรื่อง 3 รูปแบบ คือสรุปเรื่อง แบบมีคำนิยามและอธิบาย โนทัศน์สำคัญและแบบเนื้อเรื่องธรรมดา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่างกัน คือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำที่กำลังเรียนอยู่ในเกรด 6 จำนวน 180 คน ใช้แบบทดสอบหลังจากการอ่านเรื่อง ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอ่านเรื่องที่มีคำนิยามและอธิบาย โนทัศน์สำคัญของเรื่อง สามารถอ่านเนื้อเรื่อง ได้ดีกว่าแบบอื่น ๆ ส่วนนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงสามารถอ่านเนื้อเรื่องตามแบบต่าง ๆ ได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ทาวน์เซนด์และคลาเรฮิว (Townsend and Clarihew, 1989 : 15-35) ได้ศึกษาผลของการจัดสิ่ง ช่วยเสริมสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อเรื่องแบบเรื่องย่อและแบบรูปภาพที่มีต่อความเข้าใจใน บทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียน เกรด 5 จำนวน 159 คน ผลการวิจัยพบว่า การจัดสิ่งช่วยเสริมความคิดรวบยอดของเรื่อง แบบเรื่องย่อเหมาะสมกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ในขณะที่วิธีการจัดสิ่ง ช่วยเสริมความคิดรวบยอดของเรื่องแบบรูปภาพเหมาะสมกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำ

จากงานวิจัย จะเห็นได้ว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันย่อมต้องการวิธีการ สอน แตกต่างกัน ดังนั้นเนื่องจากวิธีสอนอย่างหนึ่งหรือแบบหนึ่งอาจเหมาะสมกับนักเรียนกลุ่ม

หนึ่งแต่ไม่สามารถนำไปใช้ได้กับนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่ง ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเป็นตัวแปรหนึ่งของการวิจัยในครั้งนี้

### 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงในการเรียนรู้

#### 3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

##### 3.1.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การเก็บหรือรักษาการรับรู้และความเข้าใจไว้ได้นาน (สุชา จันท์เอม, 2536 : 186) หรืออีกนัยหนึ่งการจำ หมายถึงขบวนการประทับรอยประสบการณ์ไว้ในสมอง ส่วนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความทรงจำของอินทรีย์ และอินทรีย์นั้นสามารถแสดงการระลึกถึงประสบการณ์นั้นได้ โดยถ่ายทอดเป็นภาษา หรือแสดงออกมาโดยการทำงานได้เป็นความสามารถในการแสดงให้เห็นว่าอินทรีย์นั้นได้เรียนรู้สิ่งใดมาบ้างนอกจากนี้ความคงทนในการเรียนรู้ยังหมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่ระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียนหรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้ว หลังจากที่ได้ออกทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่งก็คือความคงทนในการจำและในการประเมินผลของการเรียนรู้มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นแล้วยัง หรือการเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยเพียงใด ถ้าเราประเมินผลทันทีที่ผู้เรียนทำสิ่งที่เราต้องการได้สำเร็จ ผลที่ได้ก็คือ ผลการเรียนรู้แต่ถ้าเราคอยให้เวลาล่วงเลยไประยะเวลาหนึ่งหรืออาจเป็นเวลา 2 นาที 5 นาที หรือหลาย ๆ วันค่อยประเมินผลการเปลี่ยนแปลงที่ได้จะเป็นผลการเรียนรู้และความคงในการจำ (Adam, 1967 : 9 อ้างถึงใน กัลยา ทองทศ, 2540 : 64) และความคงทนในการเรียนรู้ยังหมายถึงความสามารถในการระลึกเนื้อหาหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่เคยได้รับหรือมีประสบการณ์มาก่อนในระยะที่ทิ้งช่วงห่างออกไป (ชัยพร วิชาวุธ, 2520 : 19)

จากความหมายเหล่านี้ สรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียนหลังจากที่ได้ทอดทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

##### 3.1.2 การวัดความคงทนในการเรียนรู้

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2528 : 242 - 248) ได้กล่าวถึง การวัดความคงทนในการเรียนรู้ไว้ว่า เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ไปแล้วจะมีการคงไว้ซึ่งผลการเรียน หรือสามารถระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยได้เรียนหรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้ว โดยจะทิ้งไว้สักระยะเวลาหนึ่งแล้วจึงทำการวัดจึงเรียกว่า การวัดความคงทนในการเรียนรู้หรือการทดสอบการจำ ซึ่งมีวิธีวัดอยู่ 3 วิธี

1. การจำได้ (Recognition) เป็นการทดสอบความจำ โดยการปรากฏสิ่งเร้าที่เคยประสบมาแล้วในอดีตปะปนกับสิ่งเร้าใหม่ ๆ แล้วให้ชี้ว่าสิ่งเร้าเดิมได้ถูกต้อง เช่น การชี้ตัวผู้ต้องหาบนโรงพัก โดยมีผู้ต้องหาปะปนอยู่กับบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์

2. การระลึกได้ (Recall) เป็นการระลึกสิ่งเคยประสบในอดีตออกมาโดยไม่มีสิ่งเร้าที่เคยประสบมาปรากฏให้เห็น

3. การเรียนซ้ำ (Relearning) หมายถึง การทำซ้ำ ๆ หรือเสนอสิ่งเร้าซ้ำ ๆ ในการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบนี้มักใช้วัดด้วยเวลาหรือจำนวนครั้งการวัดความจำ โดยการเรียนซ้ำที่มีความไวในการวัดมากกว่าการจำได้และการระลึก กล่าวคือ ความจำบางอย่างเหลือน้อยจนไม่อาจวัดได้ด้วยวิธีการจำหรือการระลึกได้ แต่เมื่อใช้วิธีการเรียนซ้ำก็พบว่ายังมีความจำเหลืออยู่ เช่น เมื่อเขาว่าวัยเราเรียนรู้การท่องอาขยานบทหนึ่งถึง 10 ครั้ง จึงจำได้ ครั้นโตขึ้นเราคิดว่าลืมบทอาขยานนั้นไปแล้วแต่ถ้าต้องการเรียนรู้ใหม่จะใช้ระยะเวลาในการท่องจำ 5 ครั้ง หรือ น้อยกว่า 10 ครั้ง ก็สามารถจำได้

การศึกษา เรื่องความคงทนในการเรียนรู้ จะเห็นว่า ความคงทนในการเรียนรู้ในสิ่งที่ควรส่งเสริมให้แก่เด็ก เพื่อประโยชน์ต่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนจำได้คงทนด้วยความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ระยะเวลา 2 สัปดาห์ หลังจากการสอน และทดสอบที่หลังเรียนทันทีมาทำการสอบซ้ำอีกครั้งหนึ่งเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ทางวิชาสังคมศึกษา เพราะความคงทนเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงของลำดับเนื้อหาที่ต่อเนื่องขึ้นไป ประกอบกับจะต้องนำความรู้ที่จดจำไปแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ได้อย่างฉับพลันและมีความแม่นยำ

### 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

#### 3.2.1 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

เจียมจิต ห้าวหาญ (2522 : 61 - 62) ได้ทำการศึกษาการส่งเสริมความเข้าใจในการอ่านและความคงทนในการจำโดยใช้วิธีการนำเรื่อง 3 แบบ ได้แก่ แบบบทย่อที่มีใจความตรงกับเนื้อเรื่อง แบบบอกโครงเรื่อง และแบบมีข้อทดสอบถูกผิด กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 45 คน จังหวัดกาญจนบุรี ผู้ทำการวิจัยพบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มที่อ่านบทความที่มีการนำเรื่องแต่ละแบบมีความเข้าใจในการอ่านพอ ๆ กัน การนำเรื่องแบบบอกโครงเรื่องทำให้นักเรียนมีความคงทนในการจำสูงกว่าการนำเรื่องอีก 2 แบบและความเข้าใจในการอ่านและความคงทนในการจำสัมพันธ์กัน

พีระพล ศิริวงศ์ (2524 : 43) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงอยู่ในการจำเรื่องรูปเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการสอนที่ให้ตัวอย่างแตกต่างกันสองแบบพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงอยู่ในการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัญญา ขุนศรีแก้ว (2531 : 30 - 31) ได้ศึกษาผลของวิธีสอนแบบการเรียนรู้และไม่ใช้การเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงอยู่ของการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เช่นกัน จำนวน 128 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง 64 คน และนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ 64 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วมีการวัดความคงทนในการเรียนรู้) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์และความคงอยู่ในการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน และความคงทนในการเรียนรู้ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ไอสด ชนงกุล (2531 : 30 - 31) ศึกษาผลการทำกิจกรรมทำขบพเรียนด้วยการเล่นเกม การทำแบบฝึกหัด และบททวนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงอยู่ของการเรียนรู้ ตลอดจนกิจกรรมระหว่างชนิดของกิจกรรมทำขบพกับเพศนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 192 คน เป็นนักเรียนชาย 96 คน และนักเรียนหญิง 96 คน เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ซึ่งใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงอยู่ของการเรียนรู้ ในการทดลองกลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ใช้เนื้อหาเรื่องเศษส่วน ซึ่งใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 10 คาบ ๆ ละ 50 นาที ในทุกคาบได้ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนรู้ด้วยการศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูป จากนั้นจึงทำกิจกรรมทำขบพเรียนโดยกลุ่มหนึ่งเล่นเกม กลุ่มหนึ่งทำแบบฝึกหัดและอีกกลุ่มหนึ่งบททวน หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนรู้เนื้อหาทั้งหมดแล้วจึงวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังจากนั้นอีก 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ วัดความคงอยู่ของการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ทำกิจกรรมทำขบพเรียนด้วยการเล่นเกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนทำกิจกรรมทำขบพเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัด และนักเรียนที่ทำกิจกรรมทำขบพเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ทำกิจกรรมทำขบพเรียนด้วยการบททวน นักเรียนที่ทำกิจกรรมทำขบพเรียนด้วยการเล่นเกมและนักเรียนที่ทำกิจกรรมทำขบพเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัดต่างมีความคงอยู่ของการเรียนรู้ หลังการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ สูงกว่านักเรียนที่ทำกิจกรรมทำขบพเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัด นักเรียนชายมีผลสัมฤทธิ์และความคงอยู่ของการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนหญิง มีกิจกรรมระหว่างชนิดของกิจกรรมทำขบพเรียนกับเพศนักเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไม่มีกิจกรรมระหว่างชนิดของกิจกรรมที่ახებเรียนกับเพศนักเรียนในด้านความคองอยู่ของการเรียนรู้

วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ (2531 : 92) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคองทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอินทร์มพรรย์อนุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน โดยใช้วิธีการสอนแบบวรรณิกับวิธีสอนของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ปานกลาง และสูงที่ได้รับการสอนโดยวิธีวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ปานกลาง และสูงที่ได้รับการสอนแบบวรรณิกับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรรณิกับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความคองทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบวรรณิกับวิธีสอนของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร

ประณิดา อุทาน (2532 : 85) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคองทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยวิธีสอนแบบวรรณิ กับวิธีสอนแบบปกติทั่วไป ผลการวิจัยพบว่าความคองทนในการเรียนรู้ กลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริม โดยวิธีการสอนแบบวรรณิสูงกว่าการเรียนแบบปกติทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิภาวรรณ สกุลช่างเสนาะ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคองทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนคณิตศาสตร์ โดยการสอนแบบเล่นปนเรียนกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 50 คน จัดกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่ายใช้แบบแผนการวิจัย

(Randomized control – Group Posttest – only Design) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แบบการสอนคณิตศาสตร์แบบเล่นปนเรียน 14 แผน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบเล่นปนเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงอยู่ของการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประชิด สุวรรณบุตร (2536 : ก) ได้ศึกษาอิทธิพลของประเภทบทเรียนและช่วงเวลาเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งบทเรียนแปรค่าออกเป็น 3 ระดับ คือ บทเรียนการ์ดดูน บทเรียนแบบโปรแกรม และบทเรียนธรรมดาและช่วงเวลาเรียนที่แปรค่าออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งยึดตามการเริ่มต้นเสนอบทเรียน คือ คาบที่ 1 เข้า คาบที่ 1 บ่าย และคาบก่อน 5 คาบสุดท้าย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลางในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา จำนวน 210 คน จาก 4 โรงเรียน จำนวน 9 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนแบบการ์ดดูนและบทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมเรียนด้วยบทเรียนแบบธรรมดาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียน 3 ประเภท และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งใช้วัดความคงอยู่ของการเรียนรู้ด้วย แต่ละกลุ่มได้รับเงื่อนไขการทดลองเพียงอย่างเดียว ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีกิริยาร่วมระหว่างประเภทบทเรียนกับช่วงเวลา นักเรียนที่เรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนแบบการ์ดดูน บทเรียนแบบโปรแกรมและบทเรียนแบบธรรมดามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่เรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในคาบที่ 1 เข้า และคาบที่ 1 บ่าย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนในคาบก่อน 5 คาบสุดท้าย แต่ความคงทนของการเรียนรู้พบว่าไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่เรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ด้วยบทเรียนทั้ง 3 ประเภท มีความคงทนของการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน ทั้ง 3 ระยะของการทดสอบ

### 3.2.2 งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

แมคคอลลัม (McCullum, 1989 : 892 - A) ได้วิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็นและสถิติ เปรียบเทียบวิธีสอน 2 วิธี กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุมมีนักเรียน 24 คน สอนโดยวิธีปกติมีการบรรยายและการทำแบบฝึกหัดจากหนังสือ กลุ่มทดลองมีนักเรียน 26 คน สอนโดยวิธีการประยุกต์ของสลาวิน รูปแบบการแบ่งกลุ่มนักเรียนตามสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนออกเป็นกลุ่มเล็กและทำงานที่กำหนดเป็นกลุ่มที่เตรียมไว้โดยครูหรือผู้วิจัย ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความคงทนในการเรียนรู้ทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



เบกเคอร์ (Baker, 1967 : 6629 - A) ได้ศึกษาการจัดความถี่ของคำในวิชาสังคมศึกษาที่มีต่อความคงทนในการจำเรื่องกับนักเรียนเกรด 9 พบว่าการจัดความถี่ของคำช่วยหน้าทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และความคงทนในการจำเนื้อหาวิชาสังคมศึกษากับกลุ่มที่มีความสามารถต่ำมากกว่ากลุ่มที่มีความสามารถสูง และการจัดความถี่ของคำช่วยหน้าจะช่วยให้กลุ่มที่มีความสามารถสูงจำเนื้อหาได้นานกว่า 6 สัปดาห์

จากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น พบว่า ผังกราฟิกใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และนำมาใช้เป็นเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพ การใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนสำหรับนักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยการใช้ในการสรุปความหมายจากสิ่งที่เรียนจะทำให้นักเรียนจดจำไปได้ยาวนานและมีความคงทนเพราะจะทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนทั้งหมด ผู้เรียนจะรู้สึกตื่นตัวในการทำกิจกรรมและยังช่วยพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา อีกทั้งยังมีผลต่อผู้เรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย โดยผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผู้วิจัยเลือกใช้ระยะเวลา 2 สัปดาห์ หลังจากการสอน และทำการทดสอบนักเรียนหลังเรียนทันทีมาทำการสอบซ้ำอีกครั้งหนึ่ง เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ทางวิชาสังคมศึกษา เพราะความคงทนในการเรียนรู้เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงของลำดับเนื้อหาที่ต่อเนื่องขึ้นไป ประกอบกับจะต้องนำความรู้ที่ได้จากการจดจำไปแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันได้อย่างฉับพลันและมีความแม่นยำ ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการดำเนินชีวิตให้เป็นไปอย่างปกติสุขของนักเรียนต่อไปในอนาคต