

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนวิชาภาษาจีนด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เรียนภาษาจีนระดับกลาง เป็นการศึกษาเชิงทดลอง ที่ต้องการพัฒนาแนวทางการเรียนการสอนวิชาภาษาจีน ด้วยสื่อประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถศึกษาภาษาจีน เกิดความเข้าใจ มีความคงทนในการจดจำความรู้ และสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตัวเอง การศึกษาเรื่องนี้จึงเป็นการทบทวนแนวคิด และทฤษฎีการเรียนรู้ของสมองมนุษย์ เพื่อให้สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีและวิธีการให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของมนุษย์ ในส่วนของการออกแบบสื่อ ผู้ศึกษาได้ทบทวนวรรณกรรม เกี่ยวกับกระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และทฤษฎีที่ใช้ร่วมกับการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย รวมทั้งศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมจีน เพื่อนำแนวคิดสำคัญบางประการ ไปใช้ร่วมในงานออกแบบทางสุนทรียศาสตร์ การศึกษาและทบทวนวรรณกรรมแบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆ ได้ดังนี้

- 2.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้และการเรียนรู้ของสมอง
- 2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย
- 2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 ทฤษฎีการออกแบบสารสนเทศ
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนภาษาจีน
- 2.6 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมจีน
- 2.7 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาเริ่มต้นทบทวนวรรณกรรมเพื่อหาคำตอบในเรื่อง ทำไมจึงต้องเป็นสื่อใหม่? (Why New Media?) เพื่อศึกษาว่าสื่อการสอนวิชาภาษาจีนประเภทมัลติมีเดีย ช่วยสนับสนุนการเรียนภาษาจีนระดับกลางได้อย่างไรบ้าง ซึ่งจะนำไปสู่การศึกษาแนวทางการออกแบบการสอน และรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา เพื่อสรุปและกำหนดให้เป็นหลักในการออกแบบสื่อการสอน และรูปแบบของหน้าจอการใช้ในขั้นตอนต่อไป

## 2.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้และการเรียนรู้ของสมอง

การทบทวนวรรณกรรมในเรื่องนี้ เพื่อให้เข้าใจว่ามนุษย์มีการรับรู้และเรียนรู้อย่างไรบ้าง รวมถึงไปถึงสมองมีการทำงานกับสารสนเทศมากมาย อาทิ รับข้อมูล ประมวลผล จัดเก็บ และทำการเรียกคืนข้อมูลประเภทต่างๆ กลับมาใช้ได้อย่างไร ซึ่งจะทำให้ผู้ศึกษาสามารถเลือกใช้เทคโนโลยี ออกแบบเทคนิคการเรียนรู้ และการทำงานของสื่อการสอน ได้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์มากที่สุด โดยนำเสนอตามลำดับดังนี้

### 2.1.1 การรับรู้

### 2.1.2 การเรียนรู้

### 2.1.3 สมองทำงานอย่างไร

### 2.1.4 ความทรงจำ

### 2.1.5 ขบวนการจัดสมองบางส่วน

### 2.1.6 ความทรงจำกับการออกแบบเทคนิคการสอน

### 2.1.7 ทฤษฎีรหัสคู่และทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการรับภาระข้อมูล

### 2.1.1 การรับรู้

ยุคปัจจุบันมนุษย์ต้องอาศัยการรับรู้และประสาทสัมผัสต่างๆ เพื่อตอบรับกับข้อมูลจำนวนมากมหาศาลที่หลั่งไหลมาจากทุกทิศทาง นักวิทยาศาสตร์ด้านสมองพบว่า พัฒนาการของสมองเด็กที่เพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ ทักษะที่จะทำอะไรหลายๆ อย่างได้พร้อมกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลในการหล่อหลอมมนุษย์ยุคใหม่ให้ต่างออกไปจากอดีต ดังนั้น นักวิทยาศาสตร์จึงให้ความสนใจศึกษาการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสมองของมนุษย์ ขณะที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษามุ่งประเด็นไปที่ระบบวิธีการสืบทอดความรู้ โดยศึกษาว่ายุคสมัยนี้ยังสามารถใช้วิธีการสร้างความรู้ อย่างที่เคยทำมาในศตวรรษก่อนๆ นั้นได้อยู่หรือไม่ (พรวิไล เลิศวิชา, 2548 : 64-121) ทั้งนี้ ประเด็นต่างๆ ล้วนเกี่ยวข้องและเริ่มต้นที่กระบวนการรับรู้ของมนุษย์

การรับรู้ หมายถึง การแปลความหมายจากการสัมผัส โดยเริ่มจากการมีสิ่งเร้ามากระทบกับอวัยวะรับสัมผัส (Sensory) ทั้ง 5 ชนิด คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง แล้วส่งกระแสประสาทไปยังสมองเพื่อการแปลความ การรับรู้เป็นพื้นฐานที่สำคัญของการเรียนรู้ เพราะการตอบสนองต่อพฤติกรรมใดๆ ขึ้นอยู่กับการรับรู้จากสภาพแวดล้อม และความสามารถในการแปลความหมายของสภาพนั้น ดังนั้นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จึงขึ้นอยู่กับปัจจัยและสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพเช่นกัน ซึ่งปัจจัยการรับรู้ประกอบด้วย การรับสัมผัส การแปลความหมาย และอารมณ์ มนุษย์รับรู้โดยการใช้อวัยวะรับสัมผัสดังกล่าว โดยการรับรู้ของคนเกิดจากการมองเห็น 75% การได้ยิน 13% การดม

กลั่น 3% และการล้มรส 3% (มาร์ติน ลินด์สตรอม, 2552 : ระบบออนไลน์) โดยการรับรู้จะเกิดขึ้นมากขึ้นอยู่กับสิ่งที่มีอิทธิพลหรือปัจจัยในการรับรู้ ได้แก่ ลักษณะของผู้รับรู้และลักษณะของสิ่งเร้า มนุษย์รับรู้และสามารถพัฒนาจนเป็นการเรียนรู้ได้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. สถิติปัญญา โดยผู้มีสติปัญญาสูงกว่าย่อมรับรู้ได้ดีกว่าผู้มีสติปัญญาดำกว่า
2. การสังเกตและการพิจารณา โดยขึ้นอยู่กับความชำนาญและความสนใจต่อสิ่งเร้า
3. คุณภาพของจิตใจในขณะนั้น โดยที่ความเหนื่อยอ่อน ความเครียด หรืออารมณ์ที่ขุ่นมัว มีผลให้การแปลความหมายของสิ่งเร้าที่สัมผัสได้ไม่ดี

### 2.1.2 การเรียนรู้

การเรียนรู้คือกระบวนการที่ทำให้คนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมความคิด โดยที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้จาก การได้ยิน การสัมผัส การอ่าน การใช้เทคโนโลยี จากการศึกษาของ Dwyer (อ้างใน บุปผชาติ กัททิกรณ์ และคณะ, 2544) พบว่ามนุษย์เรียนรู้จากการได้ยิน 11% และจำได้จากการได้ยิน 20% ในขณะที่มนุษย์เรียนรู้จากการมองเห็น 83% และจำได้จากการมองเห็น 30% ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้จากการได้ยินได้ฟังเพียงอย่างเดียว มีประสิทธิภาพน้อยกว่าการเรียนรู้และจำจากการมองเห็นอยู่มาก แต่หากผู้สอนสามารถจัดให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งสองทางร่วมกันจะทำให้การเรียนรู้จากการได้ยินและได้เห็นสูงขึ้นเป็น 94% และการจำจะเพิ่มเป็น 50%

การเรียนรู้ยังเกิดขึ้นจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ในอดีตผู้สอนมักเป็นจุดศูนย์กลางรวมความรู้และเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ แต่การเรียนรู้ในปัจจุบันมุ่งเน้นให้ผู้สอนเป็นผู้สร้างบรรยากาศทางจิตวิทยา หรือ สภาพบรรยากาศที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งเท่ากับว่าผู้สอนเป็นผู้สร้างเงื่อนไขและสถานการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ผู้สอนจึงต้องให้ความสำคัญต่อการเลือกรูปแบบการสอน

ออซูเบล (Ausubel) (อ้างใน บุปผชาติ กัททิกรณ์ และคณะ, 2544) นักจิตวิทยากลุ่มปัญญานิยม ให้ความสำคัญเรื่องโครงสร้างทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ของมนุษย์ โดยได้แบ่งการรับรู้ออกเป็น 4 ประเภทซึ่งมีส่วนช่วยในการจัดสรรรูปแบบหรือวิธีการสอน ซึ่งได้แก่

1. การเรียนรู้โดยเรียนรู้อย่างมีความหมาย
2. การเรียนรู้โดยการท่องจำ
3. การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย
4. การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำ

การเรียนรู้ทั้ง 4 รูปแบบนี้ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งเป็นหลักที่ใช้ในการอธิบายกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ ที่เชื่อว่า มนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ที่ดีได้นั้น ต้องเริ่มที่การสร้างความตั้งใจให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนก่อน คือมีความตั้งใจ สนใจที่จะเรียนรู้ และเนื้อหาความรู้ต้องได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ เพื่อทำให้ผู้เรียนสามารถเห็นความสัมพันธ์ในมุมมองที่กว้าง หรือสามารถเข้าใจความคิดรวบยอดได้ก่อน

### 2.1.3 สมองทำงานอย่างไร

จันทรเพ็ญ ชูประภาวรรณ (2548 : 36-63) อธิบายลักษณะการทำงานของสมองมนุษย์ว่า การเรียนรู้ของสมองเริ่มจากประสาทสัมผัสได้รับรู้สิ่งที่สัมผัส แล้วนำไปเก็บไว้ในความทรงจำ ถ้าข้อมูลหรือสิ่งที่เก็บนั้นไม่ใช่สิ่งสำคัญในการดำรงชีวิต สมองก็จะตัดส่วนความทรงจำนี้ทิ้งไป ซึ่งชี้ให้เห็นว่า หากต้องการให้เกิดการเรียนรู้ที่สามารถจดจำไว้ได้เป็นเวลานาน เช่น จากวัยเด็กจนเติบโตขึ้น จะต้องให้จัดให้ผู้นั้นได้พบประสบการณ์นั้นซ้ำๆ จนสามารถจำและนำไปปฏิบัติได้ แต่ทั้งนี้จะต้องเป็นไปด้วยความสุข หรือก็คือมีความชอบที่จะเรียนรู้ ได้รับโอกาสอย่างเพียงพอที่จะเรียนรู้ ไม่ใช่การเรียนเพราะถูกบีบบังคับ หรือเรียนโดยขาดแรงจูงใจ สิ่งนี้จะเป็นกระบวนการกระตุ้นให้เซลล์สมองเกิดการเชื่อมโยงกัน และมีผลให้สมองสามารถเรียนรู้เรื่องต่างๆ ได้มากขึ้น

พรวิไล เลิศวิชา (2548 : 64-121) อธิบายเรื่องสมองไว้อย่างน่าสนใจคือ นักวิจัยด้านสมองและนักการศึกษาต่างให้ความสำคัญในการค้นคว้าเรื่องสมอง เพื่อดูว่าทำไมสมองจึงเรียนรู้ และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่การคิดค้นวิธีที่สอดคล้องกับลักษณะการทำงานของสมอง ที่จะช่วยให้การเรียนรู้ได้ผลดีขึ้น การศึกษาต่างๆ อธิบายว่า สมองของมนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม มีการรับ และย่อยข้อมูล แล้วเก็บเอาไว้ในระบบความจำและพร้อมที่จะนำออกไปใช้ นักวิทยาศาสตร์ยังค้นพบว่าการทำงานของสมองเป็นการจัดระบบที่ซับซ้อน เปรียบได้กับระบบนิเวศน์ในป่าใหญ่ ซึ่งแม้ว่าการศึกษาหลายๆ เรื่องได้เปรียบเทียบสมองมนุษย์ว่า คล้ายกับระบบคอมพิวเตอร์ แต่ในความเป็นจริงแล้ว สมองมนุษย์มีการทำงานที่ยืดหยุ่นกว่ามาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมองถูกออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้ และการดำรงอยู่เป็นหลักสำคัญ จึงเป็นเหตุผลที่ว่า มนุษย์มีความพยายามเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้สามารถอยู่รอดได้ และสิ่งที่เกี่ยวข้องต่อการอยู่รอดจะเป็นสิ่งที่มนุษย์สามารถจดจำได้ดี

พรวิไล (2548) ชี้ให้เห็นว่าสมองทำงานพร้อมๆ กันทุกระบบ ซึ่งจากที่คนทั่วไปเข้าใจว่าสมองซีกซ้ายมีแนวโน้มในการคิดคำนวณและวิเคราะห์เหตุผล ขณะที่สมองซีกขวาใช้ในการหยั่งรู้มากกว่าจะใช้ในการคิดคำนวณ จึงมักทำให้เกิดความเข้าใจว่า คนที่เก่งคณิตศาสตร์จะไม่เก่งภาษา หรือคนที่ชอบภาษาจะไม่ชอบการคำนวณ เป็นต้น โดยที่จริงนักวิจัยพบว่าสมองทั้งสองส่วนบูรณา

การกัน (Integrated) และทำงานประสานกันแบบองค์รวม เพราะสมองมีศูนย์การทำงานที่มีเครือข่ายเฉพาะของตนเอง อาทิ สมองส่วนรับภาพมีมากกว่า 30 ศูนย์การทำงาน และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อเครือข่ายหรือร่างแหเหล่านี้เชื่อมโยงกัน

ดังนั้นเรื่องราวและสิ่งที่ผ่านเข้ามาในชีวิตคนจะทำให้เกิดการเชื่อมโยงของเซลล์สมอง และประมวลเป็นความรู้ความเข้าใจ คำอธิบายข้างต้นแสดงให้เห็นว่า สมองได้รับการพัฒนาขึ้นท่ามกลางปฏิสัมพันธ์ ที่เป็นการรับรู้หลากหลายรูปแบบ ดังนั้น การเรียนรู้ใดๆ ที่ผ่านวิธีการเชิงเดี่ยว (Linear) ที่ได้ลำดับไปแบบเส้นตรง จึงเป็นการเรียนรู้ที่ตรงข้ามกับ กระบวนการทำงานของสมองมนุษย์

พรวิไล (2548) อธิบายเรื่องความทรงจำเปรียบเทียบเป็นหัวใจของการเรียนรู้ว่า ความจำเป็นเรื่องสำคัญมากในการจัดการศึกษา แม้ว่าความทรงจำ ความจำ หรือ การจำ ไม่ใช่เป้าหมายของการเรียนรู้ แต่ความทรงจำก็เป็นพื้นฐานที่สำคัญมากในการเรียนรู้ เพราะความทรงจำที่มีความหมายเกี่ยวเนื่องกัน หรือมีความสัมพันธ์กับความทรงจำอื่นๆ นำไปสู่ความเข้าใจในที่สุด

#### 2.1.4 ความทรงจำ

ความทรงจำของมนุษย์เป็นผลมาจากการรับรู้ และจะส่งผลต่อการเรียนรู้ต่อไป ข้อมูลหรือสิ่งที่ได้รับเข้าไปในสมองจะอยู่ในระบบความทรงจำได้นานมากน้อยเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง นับตั้งแต่วิธีการและความรู้สึกระหว่างรับข้อมูลเข้าไป และวิธีที่ปฏิบัติต่อข้อมูลนั้น

##### ความทรงจำระยะสั้น

ข้อมูลข่าวสารที่ไหลสู่สมอง หรือได้รับความสนใจจากสมองจะถูกบรรจุเป็นความทรงจำระยะสั้น (Short Term Memory) ซึ่งเป็นความทรงจำที่อยู่กับมนุษย์ระยะหนึ่ง เพียงช่วงสั้นๆ เช่น ชั่วโมงหรือสัปดาห์ ข้อมูลในความทรงจำระยะสั้นจะค่อยๆ ถูกลืมไปเมื่อสมองไม่ได้สนใจเรื่องนั้นอีก แต่ตรงกันข้าม ถ้าข้อมูลในส่วนนี้ได้รับการย่อยหรือสังเคราะห์อย่างจริงจัง ความทรงจำสั้นๆ นี้จะเปลี่ยนเป็นความทรงจำถาวรหรือความทรงจำระยะยาว (Long Term Memory) ซึ่งเป็นความทรงจำที่ถูกเก็บไว้ในสมองได้ยาวนานและคงทนกว่า

##### ความทรงจำระยะยาว

ความทรงจำระยะยาวมีสมรรถนะที่สูงในการเก็บข้อมูล ซึ่งชั่วชีวิตมนุษย์สามารถเก็บข้อมูลชนิดนี้เพิ่มเติมเข้าไปในสมองได้เรื่อยๆ เป็นจำนวนมาก ต่างจากการเก็บข้อมูลในความทรงจำระยะสั้นที่เก็บได้อย่างจำกัดและไม่นาน ข้อมูลที่อยู่ในความทรงจำนี้จะถูกเก็บไว้เป็นหมวด

หมู่อย่างดี โดยระบบข้อมูลจะถูกทำให้ใหม่ (Update) อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเมื่อมีข้อมูลใหม่ที่เข้ามาก็จะถูกผสมผสานเข้าไปกับความรู้ที่มีอยู่ก่อน

การที่สมองมีการจัดเก็บที่ซับซ้อน ทำให้สมองมีพลังยิ่งใหญ่ในการจัดการกับข้อมูลต่างๆ สมองเก็บข้อมูลไว้หลายแห่ง ศาสตราจารย์โรเบิร์ต ซิลเวสเตอร์ (Robert Sylwester) นักการศึกษาชาวอเมริกัน ที่ให้ความสนใจเรื่องประสาทวิทยาการรับรู้ (Cognitive Neurosciences) ได้อธิบายลักษณะการเก็บความทรงจำของสมองไว้ว่า สมองเก็บข้อมูลเสียงไว้ที่หนึ่ง สิ่งที่มองเห็นที่หนึ่ง เก็บสีไว้ที่หนึ่ง เมื่อเราต้องการนำความทรงจำนี้กลับมาใช้ สมองจะจัดการสร้างความรู้หรือข้อมูลนั้นขึ้นมาใหม่จากการผสมกันของ อารมณ์ สถานที่ ภาพ เสียง รสชาติ กลิ่น

คำอธิบายของ Shiralee Saul (2002 : Online) สนับสนุนความเป็นจริงเกี่ยวกับระบบการทำงานที่ซับซ้อนของสมองว่า โดยปกติแล้ว ข้อมูลหนึ่งๆ จะถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบในพื้นที่ที่เหมาะสม และเมื่อต้องการนำข้อมูลนั้นมาใช้ จะต้องอาศัยการสืบค้น เช่น สืบค้นจากลำดับตัวอักษรหรือหมายเลขไปที่ละขั้นตามลำดับ ณ ที่ที่มันถูกเก็บไว้ แต่ทว่าสมองมนุษย์ไม่ได้มีการสืบค้นหรือทำงานในลักษณะนั้น เพราะสมองมีการทำงานที่ซับซ้อนกว่ามากและอธิบายได้ยาก

### 2.1.5 ขบวนการจัดสมองบางส่วน

การศึกษาและทำความเข้าใจว่ามนุษย์ลืมหรือเกิดอาการไม่จำได้อย่างไร ก็มีความสำคัญต่อการออกแบบการเรียนรู้ด้วย ซึ่งขบวนการจัดสมองบางส่วน หรือ Pruning (จันท์เพ็ญ, 2548 : 36-63) เป็นขบวนการสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เพราะสมองจำกัดพื้นที่ที่ใช้เก็บข้อมูลสำคัญ ดังนั้นต้องมีการจัดบางส่วนที่จำเป็นน้อยกว่าทิ้งไป โดยแท้จริงแล้ว ขบวนการนี้เกิดขึ้นนับตั้งแต่ทารกอยู่ในครรภ์มารดาจนกระทั่งถึงหนึ่งเดือนก่อนคลอด แล้วเกิดขึ้นอีกในช่วงเด็กเล็ก และช่วงวัยรุ่นตามลำดับ ดังนั้นเนื้อหาความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้และจดจำได้ จะต้องมีการเตรียมพร้อมและนำเสนอ ในลักษณะที่ทำให้ผู้เรียนรับรู้ได้ว่ามีความสำคัญต่อตนเอง ซึ่งจะทำให้ขบวนการ Pruning ละเลยการจัดข้อมูลนั้น หรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เข้าไป

สมองทำงานอยู่ตลอดเวลาโดยผ่านภาพสัมผัส และข้อมูลที่ป้อนเข้าไปอย่างต่อเนื่อง ขบวนการจัดสมองส่วนเกิน จึงจำเป็นต่อการคัดสรรข้อมูลที่จะถูกเก็บในระบบความจำที่มีพื้นที่ที่จำกัดนั้น ทั้งนี้สิ่งใดที่คนมีความรู้สึกสนใจ ที่สามารถตอบสนองความต้องการได้ สิ่งนั้นมีแนวโน้มว่าจะได้รับการพิจารณาจากสมองก่อนเรื่องอื่นๆ ในฐานะที่เป็นสิ่งสำคัญ ขณะเดียวกันสมองก็พยายามค้นหาความหมายของสิ่งที่กำลังเรียนรู้เช่นกัน เพราะการที่สมองรู้ว่าสิ่งที่กำลังเรียน

อยู่มีความหมายต่อชีวิตอย่างไร สมองจะกำหนดได้ว่าสิ่งนั้นเรื่องสำคัญ และทำให้ข้อมูลดังกล่าว ถูกนำไปเก็บไว้ในระบบความทรงจำ จนเกิดเป็นความเข้าใจในที่สุด

### 2.1.6 ความทรงจำกับการออกแบบเทคนิคการสอน

ประสิทธิภาพของความทรงจำระยะสั้นนี้อยู่ได้ไม่นาน และสามารถจัดการกับข้อมูลเฉลี่ยเพียง 7 ข้อมูลในเวลาที่น่าอนเวลาหนึ่งเท่านั้น ซึ่งวิธีการที่จะทำให้สมองมีสมรรถนะสูงขึ้นในการสร้างความทรงจำก็คือ นำข้อมูลนั้นมาผสมผสานกับเรื่องราว (Story) หรือสร้างบริบทที่น่าสนใจ เป็นต้น (พรวีไล, 2548) เช่น การสอนคำศัพท์และไวยากรณ์ใหม่ๆ ในแต่ละบท จะอาศัยการศึกษาค้นคว้าหรือบทเรียนร่วมด้วย เพื่อเป็นวิธีการผสมผสานคำศัพท์ บทสนทนา และไวยากรณ์ ให้เป็นเรื่องราวและช่วยให้เกิดการสร้างความทรงจำที่ดีขึ้นกว่าการท่องศัพท์เป็นคำๆ วิธีการสร้างความหมายของข้อมูลใหม่ที่ได้รับรู้มา ก็คือการจัดตำแหน่งให้กับข้อมูลนั้นๆ ว่าเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์อย่างไรกับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลหลายๆ ชิ้นก็คือการสร้างความเข้าใจ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การทำข้อมูลให้เป็นระบบ (Conceptualize) และความรู้นี้จะกลายเป็นความจำในความทรงจำระยะยาว

บางสถานการณ์ สมองอาจจดจำความหมายโดยการท่องจำได้ จนสามารถทำให้เกิดความทรงจำได้ด้วยวิธีนี้ เพียงแต่วิธีการท่องเพื่อให้จำได้นั้น ไม่ใช่ใช้วิธีการทำงานที่ใช้สมรรถนะของสมองที่ดีที่สุด เพราะข้อมูลที่ป้อนเข้าไปไม่ได้เกิดจากความเข้าใจที่ถ่องแท้ ทำให้ความจำที่ได้จากการท่องจำจะถูกเก็บเป็นข้อมูลในความทรงจำระยะสั้น และมีโอกาสลืมเลือนไปในเวลาไม่นาน แต่อย่างไรก็ตาม การท่องจำบางอย่างก็สามารถติดอยู่ในสมองเป็นเวลายาวนานได้ เช่น การท่องสูตรคูณเป็นทำนองคล้ายเพลง บทอาขยานที่ไพเราะ หรือบทเพลงที่ชื่นชอบ เป็นต้น สาเหตุที่การท่องจำประเภทนี้ทำให้เกิดความจำที่ยาวนานได้เพราะผู้เรียนเกิดความรู้สึก (Emotional) ต่อข้อมูลนั้น ส่งผลให้เกิดความสนใจและความพึงพอใจ ซึ่งเมื่อผู้เรียนเกิดความสนใจ สมองจึงทำการหมาย (Mark) ความทรงจำนั้นๆ ไว้ว่าเป็นข้อมูลสำคัญที่ต้องเก็บไว้เป็นพิเศษ

การบูรณาการเนื้อหาความรู้เข้ากับชีวิตมนุษย์เป็นเรื่องที่ซับซ้อน ซึ่งสาระสำคัญของแต่ละสาขาความรู้ ก็คือการสืบทอดชีวิตและสังคม งานวิจัยด้านสมองเน้นย้ำให้ตระหนักว่า ความทรงจำระยะยาวที่ถูกเก็บอย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น เกี่ยวพันกับความรู้สึกอย่างใกล้ชิด (พรวีไล, 2548) ข้อมูลความรู้ที่ถูกบันทึกไว้พร้อมกับบริบทของมันจะสามารถจัดเก็บเป็นความทรงจำได้ง่าย อีกทั้งยังเรียกกลับมาใช้ได้ดีด้วย เหตุนี้ ยุทธศาสตร์การเรียนรู้จึงเน้นการสร้างความรู้โดยสนใจบริบทของความรู้เหล่านั้นๆ รวมทั้งให้ความสำคัญกับความรู้สึก

การศึกษาแนวทางพัฒนาสื่อการสอนวิชาภาษาจีน ในส่วนของการออกแบบการเรียน หรือเทคนิคการสอน ผู้ศึกษาได้ใช้แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการรับรู้ และประมวลผลข้อมูลประเภทภาพ และข้อความเป็นหลักสำคัญ ทั้งนี้เพราะจะต้องมีความเข้าใจในการจัดระเบียบข้อมูลทางภาษาที่มีจำนวนมาก ให้สามารถเข้าสู่ระบบความจำที่มีอยู่อย่างจำกัดของมนุษย์ได้ และเพื่อหาแนวทางว่าทำอย่างไรจึงจะทำให้ข้อมูลทางภาษาที่ผู้เรียนรับเข้าไปสามารถอยู่ได้อย่างคงทน และเรียกคืน หรือนำกลับมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว โดยมีทฤษฎีที่สำคัญที่ใช้ในการศึกษาร่วมด้วยคือ ทฤษฎี Dual-coding และทฤษฎี Cognitive Load ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 2.1.7 ทฤษฎีรหัสคู่และทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการรับภาระข้อมูล

การทบทวนในส่วนของทฤษฎีรหัสคู่ (Dual Coding Theory) และทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการรับภาระข้อมูล (Cognitive Load Theory) ช่วยให้ผู้ศึกษาเข้าใจลักษณะการรับข้อมูลและการประมวลผลข้อมูลประเภทภาพและข้อความของสมองมนุษย์ และยังช่วยให้เข้าใจรูปแบบของการออกแบบสื่อการสอนหรือการนำเสนอข้อมูลที่ควรหลีกเลี่ยง เพื่อไม่ทำให้เกิดการรับภาระข้อมูลหรือเพิ่มงานในกับการทำงานของสมอง

#### ทฤษฎีรหัสคู่

ทฤษฎีรหัสคู่ หรือ Dual Coding Theory คือทฤษฎีที่ว่าด้วยเรื่องกระบวนการรับรู้ที่พัฒนาขึ้นโดย Allan Paivio โดยมีสมมติฐานที่ว่าข้อมูลภาพ (Visual) และข้อมูลที่ประกอบด้วยคำพูด (Verbal) จะถูกประมวลผลในช่องทางสื่อสารที่ต่างกัน โดยข้อมูลจะถูกใส่รหัสหรือแปลงเป็นสัญลักษณ์ก่อนที่จะนำไปประมวลผลต่อ ทั้งรหัสภาพและรหัสคำพูด คือสิ่งแทนข้อมูลที่จะถูกนำไปจัดระเบียบเป็นความรู้ เพื่อให้สามารถนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ จัดเก็บและนำกลับมาใช้ได้อีก

จากทฤษฎีนี้ การนำเสนอด้วยสื่อผสมที่แสดงภาพหลากหลายประเภท เช่น ภาพของผู้ประกาศและข้อความที่ผู้ประกาศกำลังอ่านอยู่ ลักษณะการนำเสนอเช่นนี้มีอิทธิพลต่อผู้ชมมาก หรือตัวอย่างสารคดีทางโทรทัศน์ที่แสดงภาพของพืชและชีวิตสัตว์ในป่า พร้อมๆ กับมีเสียงบรรยายเกี่ยวกับชีวิตสัตว์ไปด้วยซึ่งช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ เพราะข้อมูลประเภทภาพและข้อมูลที่เป็นคำพูด ไม่ได้ส่งผลในลักษณะหักล้างหรือแข่งขันกัน สิ่งที่สนับสนุนทฤษฎีนี้มาจากงานวิจัยที่ต่างแสดงให้เห็นว่า การจำข้อมูลประเภทคำพูด (Verbal) ที่ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น จะต้องประกอบด้วยการนำเสนอข้อมูลภาพ (Visual) ที่มีความสอดคล้องกัน ในทำนองเดียวกับที่ข้อมูลประเภทคำพูดจะมีประสิทธิภาพขึ้นเมื่อจัดให้มีภาพประกอบ (ทั้งภาพเหมือนจริงและภาพในจินตนาการ) ควบคู่กันไปด้วย (Anderson, J. R. and Bower, G. H., 1973)

การศึกษาวิจัยของ Paivio มีความสำคัญต่อวงการศึกษามากมาย แง่มุม อาทิเช่น ความสามารถในการอ่านการเขียน เทคนิคที่ช่วยในการจดจำสิ่งที่มองเห็นได้ การถ่ายทอดความคิด การออกแบบอินเตอร์เฟซ รวมไปถึงการพัฒนาสื่อทางการศึกษา เช่นงานวิจัยของตัวเองที่แสดงให้เห็นว่า การจดจำข้อมูลที่เป็นลำดับต่อเนื่อง สมองจำคำ (ข้อความ) ได้ดีกว่าภาพ (Paivio, 1969)

Paivio (1986) ยังได้ศึกษาและพัฒนาทฤษฎี Dual Coding Theory ที่ว่าด้วยเรื่องการประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูลภาพและคำพูดไว้ในระบบความจำของคน ทฤษฎีนี้ได้ให้คำอธิบายว่า ข้อมูลภาพและข้อมูลที่เป็นคำพูดมีช่องทางในการรับข้อมูลที่ต่างกัน และถูกกลั่นกรองด้วยระบบประมวลผลคนละส่วนกัน โดยช่องทางการรับรู้ภาพเริ่มจากตา แล้วจึงถูกสร้างเป็นสัญลักษณ์เชิงภาพ (Pictorial Representations) ส่วนช่องทางการรับรู้เกี่ยวกับคำพูดเริ่มต้นที่หู แล้วจึงถูกสร้างเป็นสัญลักษณ์ที่ประกอบด้วยคำพูด

Rieber (1996 : 5-22) อธิบายในงานวิจัยที่เกี่ยวกับทฤษฎี Dual Coding Theory ว่าโดยทั่วไปงานวิจัยให้ข้อสรุปว่า ภาพ (Graphic) จะช่วยในการจดจำแนวคิดที่เป็นรูปธรรมได้ดีกว่าคำ (Words) ซึ่งในทฤษฎี Dual Coding Theory ได้ให้คำอธิบายสองประการเกี่ยวกับเรื่องนี้ คือ

1. ข้อมูลที่ถูกใส่รหัสที่ประกอบด้วยคำพูด (Verbal) หรือประกอบด้วยลักษณะที่มองเห็นได้ (Visual) อย่างใดอย่างหนึ่ง สามารถทำให้เกิดผลลัพธ์ในเชิงบวกของการจำได้ หรือก็คือถ้าข้อมูลถูกใส่รหัสที่ประกอบด้วยคำพูดและข้อมูลที่มองเห็นได้ จะทำให้โอกาสในการเรียกคืนความทรงจำเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัว

2. ภาพ (Visual) และคำ (Verbal) สามารถไปกระตุ้น การประมวลผลทางจิตใจหลายรูปแบบ จากสมมติฐานตามทฤษฎีนี้จึงอาจสรุปได้ว่า การใช้ภาพและคำทั้ง 2 อย่างในลักษณะที่สอดคล้องกัน จะช่วยให้เกิดผลทางบวกมากขึ้นและยังช่วยให้เรียกคืนความทรงจำได้ดีขึ้น

### **ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการรับภาระข้อมูล**

ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการรับภาระข้อมูล หรือ Cognitive Load Theory กล่าวถึงลักษณะการรับข้อมูลเข้าสู่กระบวนการการทำงานของสมอง ทฤษฎีนี้ถูกนำไปประยุกต์ใช้กับการทดลองหลายรายการ โดยเฉพาะการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการสอน เพื่อหาวิธีการที่ทำให้กระบวนการทำงานของสมองไม่ต้องแบกรับภาระข้อมูลมากเกินไป ซึ่งเป็นผลเสียต่อการเรียนรู้

ในขอบเขตของทฤษฎีนี้ Sweller, Chandler, Tiemey และ Cooper (1990 : 176-192) ให้คำอธิบายเรื่องขีดจำกัดของหน่วยความจำของมนุษย์ที่มีผลต่อความเข้าใจของผู้เรียน โดย

หน่วย ความจำมีการทำงานที่ประกอบด้วยกรอบความคิดและขั้นตอนต่างๆ ที่ชี้ให้เห็นว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพได้ ต้องให้ความสนใจกับการจัดการข้อมูลในหน่วยความจำที่มีอยู่อย่างจำกัด

การศึกษาของ Mayer และ Moreno (2002) (อ้างใน Chipperfield, 2004) สนับสนุนแนวความคิดที่ว่า ผู้ออกแบบการเรียนการสอนมักต้องศึกษาเรื่องของกระบวนการเรียนรู้ มากกว่าการศึกษาที่เกี่ยวกับมุมมองในการสื่อสารสารสนเทศ เพราะเป้าหมายของการออกแบบการเรียนการสอนที่สำคัญ คือการสร้างโครงสร้างหรือแผนผังทางความคิดให้กับผู้เรียน โดยผู้ออกแบบต้องอาศัยทฤษฎีรหัสคู่ที่ช่วยให้การออกแบบโดยใช้ภาพและข้อความ ไม่ส่งผลเสียต่อกระบวนการรับข้อมูลของสมอง และทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการรับภาระข้อมูลร่วมพิจารณาในการออกแบบสื่อด้วย

Paivio (1971) ให้หลักการที่สอดคล้องกับทฤษฎี Cognitive Load ที่ได้เน้นถึงหน้าที่ของภาพและข้อความในบริบทของการเรียนการสอนว่า ภาพและข้อความเป็นหน่วยขั้นพื้นฐานที่สุดของตัวแทน (Mode of Representation) โดยกล่าวว่าระบบย่อยเชิงสัญลักษณ์ (Symbolic Subsystem) เป็นระบบของการเปรียบเทียบหรือการอุปมาอุปไมย (Imagery System) ซึ่งจะทำหน้าที่วิเคราะห์ความรู้สึกซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ นั่นหมายความว่า ความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีต่อเรื่องที่เรียนอยู่ มีส่วนให้การเรียนรู้เป็นไปได้อย่างดี

การศึกษาในขอบเขตของทฤษฎี Cognitive Load งานวิจัยของ Sweller (1994 : 295-312) ได้อธิบายเรื่องเงื่อนไขที่ทำให้เกิดสภาพการเรียนรู้ที่ดี โดยในการศึกษาเขาได้แสดงให้เห็นว่าการรับรู้ภาพและข้อความ จำนวนมากทำให้ระบบสมองและหน่วยความจำแบกรับภาระที่หนัก และยังสามารถทำให้ข้อมูลบางส่วนที่รับเข้าไปไม่สามารถนำไปประมวลผลได้ ทฤษฎี Cognitive Load ทำให้เกิดแนวความคิดที่ว่า การนำเสนอบทเรียนและการฝึกหัดทบทวน ควรเป็นไปในลักษณะที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน หรือไม่มีข้อมูลเชิงภาพและข้อความที่มากเกินไป

การศึกษาเรื่องกระบวนการรับภาระข้อมูลและการออกแบบการเรียนการสอนของ Chipperfield (2004) แสดงตัวอย่างของการออกแบบการเรียนการสอนแบบต่างๆ โดยใช้กรอบแนวคิดทฤษฎี Cognitive Load ในการประเมิน โดยทฤษฎีชี้ให้เห็นว่า สื่อการเรียนที่มีองค์ประกอบของข้อความที่มีขนาดใหญ่ มองเห็นหรืออ่านได้ชัดเจน และภาพกราฟิกหรือภาพประกอบที่มีความชัดเจนทั้งขนาดและคุณภาพ รวมทั้งไฟล์วิดีโอพร้อมคำบรรยาย (บทพากย์) และภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนใจ และเกิดประสบการณ์เรียนรู้ที่ดี ในขณะที่สื่อการเรียนที่มีภาพประกอบคุณภาพต่ำ และข้อความบรรยายที่ยืดยาว มีขนาดตัวหนังสือเล็กมากแล้วยังนำเสนอในรูปแบบของข้อความเลื่อน (Scrollable text) องค์ประกอบดังกล่าวทำให้เกิดการรับภาระข้อมูล (Cognitive load) ขึ้น ซึ่ง Chipperfield ได้เสนอว่าการใช้ข้อความสั้นกระชับที่มีขนาดตัวอักษรที่ใหญ่ ควบคู่กับการแสดงภาพที่เห็นได้ชัดเจน จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการนำเสนอได้

หน้าจอการใช้งาน (Interface) ที่มีการออกแบบไม่ซับซ้อน และผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจและใช้งานได้ง่าย หรือมีส่วนช่วยเหลืออื่นๆ เช่น คำบอกใบ้ คำแนะนำการใช้งาน หรือมีคำบรรยายที่สั้นกระชับ เข้าใจง่าย และชัดเจน ปัจจัยต่างๆ ดังกล่าวนี้จะไม่ทำให้เกิด Cognitive load หรือการแบกรับภาระข้อมูลในกระบวนการทำงานของสมอง ในทางตรงกันข้ามภาพพื้นหลังหรือเสียงประกอบที่ไม่ชัดเจนหรือมีคุณภาพต่ำ กลับทำให้เกิดการรับภาระข้อมูล นอกจากนี้ภาพหรือเสียงต่างๆ ที่ใช้ประกอบ หรือที่ไม่มีบทบาทในการสื่อสารสาระสำคัญในงาน เช่น ภาพพื้นหลังและเสียงแฉิ่งแฉึก เป็นต้น ต่างก็มีส่วนทำให้เกิด Cognitive load โดยทำให้ผู้เรียนเสียสมาธิ เกิดใจวิงวอน หรือสับสนได้ ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นการเพิ่มภาระการรับข้อมูลด้วยเช่นกัน

## 2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

ในขอบเขตของทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ทำให้เข้าใจลักษณะการทำงานของเทคโนโลยี และสื่อประเภทมัลติมีเดีย เพื่อนำลักษณะที่สำคัญมาช่วยในการออกแบบและพัฒนาสื่อการสอน โดยมีหัวข้อต่างๆ ที่ได้ศึกษาดังนี้

### 2.2.1 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

### 2.2.2 มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

### 2.2.3 ไฮเปอร์มีเดีย

### 2.2.4 ไฮเปอร์เท็กซ์

### 2.2.1 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

การเรียนการสอนนับตั้งแต่อดีต คือการถ่ายทอดสาระความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียน โดยใช้สื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ทักษะ ประสบการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่า การเรียนรู้ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสื่อต่างๆ อย่างหลากหลาย และเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ทุกเวลา จึงสรุปได้ว่า สื่อการเรียนรู้แท้จริงแล้วคือ ทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัว ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ บุคคล สถานที่ เหตุการณ์ หรือความคิดเห็นต่างๆ ที่เรารับรู้เข้ามา เป็นต้น

## สื่อ

กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ (ม.ป.ป.) ให้ความหมายคำว่าสื่อ (Media) คือ สิ่งที่บรรจุข้อมูลเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เมื่อมีการนำสื่อมาใช้ในการบวนการเรียนการสอนจึงเรียกสื่อนี้ว่า สื่อการเรียนการสอน (Instruction

Media) โดยหมายถึง สื่อชนิดใดก็ตามที่บรรจุเนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้เนื้อหา หรือสาระนั้นๆ

### มัลติมีเดีย

บุปผชาติ กัททิกรณ์ และคณะ (2544) อธิบายถึงมัลติมีเดีย (Multimedia) ว่าหมายถึง การใช้สื่อมากกว่าหนึ่งสื่อร่วมกันนำเสนอข้อมูลข่าวสาร โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้รับสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้มากกว่า 1 ทาง สื่อต่างๆ ได้แก่ ภาพนิ่ง กราฟิก เสียง วิดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว ความหมายนี้รวมทั้งชุดของสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีการนำอุปกรณ์ต่างๆ มาต่อพ่วงด้วย เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องเล่นวิดิทัศน์ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ และมีระบบคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุม รวมไปถึงระบบที่นำสื่อหลากหลายประเภทมาบูรณาการร่วมกัน ผ่านการควบคุมการใช้งานและการโต้ตอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์

มัลติมีเดียส่วนมากใช้เพื่อการเรียนการสอน การนำเสนอ การโฆษณา และการประชาสัมพันธ์ สำหรับมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนในช่วงแรก เป็นการใช้สื่อหลายชนิดร่วมกันเพื่อนำเสนอเนื้อหาซึ่งสามารถทำได้เพียงให้เห็นและได้ยิน เช่น ใช้เครื่องเล่นเทปร่วมกับเครื่องฉายฟิล์ม หรือสไลด์ แต่การใช้มัลติมีเดียในลักษณะดังกล่าวมีความยุ่งยากซับซ้อน โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องใช้กับคนกลุ่มใหญ่ เพราะต้องควบคุมอุปกรณ์และเครื่องมือจำนวนมาก

ปัจจุบันระบบคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนา จนสามารถแปลงรูปแบบสัญญาณสื่อและนำเสนอผ่านระบบคอมพิวเตอร์ได้ ทำให้การทำงานเป็นไปด้วยความสะดวก และเกิดความผิดพลาดน้อย ในขณะที่ผลลัพธ์ที่ได้ก็มีประสิทธิภาพสูงขึ้นตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่ทำให้สามารถนำสื่อหลากหลายประเภท มาใช้ร่วมกันบนระบบคอมพิวเตอร์ได้

แต่เดิมผู้รับข้อมูลมีหน้าที่รับสารสนเทศเท่านั้น ต่อมาการพัฒนาาระบบมัลติมีเดียทำให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับระบบคอมพิวเตอร์ (Interaction) ในรูปแบบต่างๆ ได้ เช่น การใช้คีย์บอร์ด การใช้เมาส์ การสัมผัสจอภาพ หรือการใช้เสียง ผู้รับข้อมูลยังสามารถควบคุมการรับข้อมูลข่าวสารในระบบมัลติมีเดียด้วยตนเองได้ และโดยหลักของโครงสร้างพื้นฐานของการนำเสนอข้อมูลด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย มุ่งเน้นการเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้เห็น ได้เลือก และเป็นการสื่อสารผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้สามารถควบคุมกิจกรรมต่างๆ ได้

อิสระ สถิติทวิคูณ อธิบายความหมายของมัลติมีเดียที่มีใช้กัน 2 ลักษณะคือ

1. ความหมายตามคำแปล หมายถึง สื่อที่เกิดจากการแสดงผลของ ข้อความ ภาพ และเสียง โดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ โทรทัศน์ ภาพยนตร์สไลด์ ประกอบเสียง หรือการใช้วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ในการสาธิต หรือการสอนหรือหมายถึงการใช้สื่อมากกว่าหนึ่งชนิด ร่วมกันนำเสนอ ข้อมูลข่าวสาร โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้รับสื่อสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้มากกว่าหนึ่งช่องทาง

2. ความหมายที่ใช้ในปัจจุบันหมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อนำเอาข้อความ ภาพ และเสียง ในรูปแบบต่างๆ ที่รับการถูกบันทึกไว้ในรูปข้อมูล มาแสดงผลแปลงกลับเป็น ข้อความ ภาพและเสียงทางจอภาพและลำโพงผสมผสานกัน และควบคุมการแสดงผลของสื่อเหล่านั้น โดย โปรแกรม (Program) สั่งงานคอมพิวเตอร์

### สื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia / Multi Media) แปลความหมายได้หลายอย่าง โดย พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แปลว่า สื่อประสมหรือสื่อหลายแบบ (อ้าง ใน บุปผชาติ กัททิกรณ์ และคณะ, 2544) หมายถึง การใช้อุปกรณ์หลายรูปแบบร่วมกันนำเสนอ ข้อมูล โดยเน้นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากเทคนิคการนำเสนอ เช่น ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นบนจอภาพ คอมพิวเตอร์ (Interface)

คำศัพท์เฉพาะที่ใช้ร่วมกับมัลติมีเดีย เช่น การนำเสนอด้วยระบบมัลติมีเดีย (Multimedia presentation) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยระบบมัลติมีเดีย (Multimedia CAI) และ คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย (Multimedia computer systems) แสดงให้เห็นว่า มัลติมีเดียได้รวมเอา ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ไว้ด้วยกันโดยขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้ว่าจะเน้นไปที่ส่วนใด ทั้งนี้การ นำเสนอด้วยระบบมัลติมีเดีย เน้นผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการนำข้อมูลหลายรูปแบบมานำเสนอร่วมกัน และมีการควบคุมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ โดยสรุปแล้วมัลติมีเดียจึงเน้นที่รูปแบบของข้อมูลที่มีความ หลากหลาย มากกว่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างข้อมูล

### 2.2.2 มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

การใช้มัลติมีเดียโดยทั่วไปพิจารณาคูณสมบัติหลัก 2 ประการ คือ การควบคุมการใช้งาน และความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (บุปผชาติ, 2544)

1. การควบคุมการใช้งาน เป็นคุณสมบัติขั้นพื้นฐานของระบบมัลติมีเดีย ซึ่งผู้ใช้สามารถ ควบคุมระบบและขั้นตอนการนำเสนอได้ง่าย ไม่ซับซ้อน

2. ความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ เป็นความสามารถที่พัฒนาขึ้นพร้อมกับการพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สื่อสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ในลักษณะต่างๆ ได้ และจะช่วยให้การเรียนรู้ด้วยตนเองมีประสิทธิภาพและน่าสนใจขึ้น

มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) เน้นการให้ผู้ใช้เป็นผู้ควบคุมการนำเสนอ การเลือกเส้นทางเดิน (Navigation) การโต้ตอบ การให้ความรู้ และกิจกรรมในบทเรียนมีวัตถุประสงค์เพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรมเป็นหลัก สามารถนำไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนทั้งในและนอกระบบโรงเรียน

จุดเด่นของการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ คือการควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ ควบคุมเวลาเรียน และการได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเรียนรายบุคคล ดังนั้นในการออกแบบโปรแกรม ผู้ออกแบบต้องใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บูรณาการเข้ากับแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้หรือผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับการเรียนรู้ เลือกเนื้อหา กิจกรรม ตรวจสอบความก้าวหน้า และทดสอบความรู้ด้วยตนเอง

### 2.2.3 ไฮเปอร์มีเดีย

ไฮเปอร์มีเดีย (Hyper Media) หรือสื่อหลายมิติ คือเทคนิควิธีการนำเสนอข้อมูลหลากหลายประเภท เป็นการควบคุมเส้นทางเดินโปรแกรมผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ และมีเทคนิคที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสำรวจ สืบค้น ค้นคว้า หรือเลือกใช้ข้อมูลต่างๆ จากข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวได้ ผู้ออกแบบที่จะทำสื่อมีลักษณะเป็นไฮเปอร์มีเดีย จะต้องออกแบบปุ่มหรือข้อความที่เชื่อมโยงไปยังข้อมูลต่างๆ ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ข้อมูล เลือกเส้นทางเดิน สำหรับการศึกษา และสืบค้นข้อมูลในบทเรียนได้ตามความต้องการ (บุปผชาติ, 2544)

ดังนั้นไฮเปอร์มีเดีย คือ การกำหนดช่องทางในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ การศึกษาผลของไฮเปอร์มีเดียในประเด็นพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจ พบว่า ไฮเปอร์มีเดียช่วยให้ผู้เรียนมีการปรับโครงสร้างความคิด ความจำ และช่วยกระตุ้นให้เกิดความตระหนักในเนื้อหาสำคัญต่างๆ มากขึ้น

### 2.2.4 ไฮเปอร์เท็กซ์

ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hyper Text) คือรูปแบบหนึ่งของวิธีการเข้าถึงข้อมูล เป็นการเชื่อมโยงข้อมูลที่เป็นคำหรือข้อความจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง และเป็นวิธีที่ช่วยให้ผู้ใช้โปรแกรมสามารถเจาะลึกเพื่อหาความหมายของคำหรือข้อความ โดยการให้คำอธิบายเพิ่มเติมอย่างไม่จำกัดชั้นความลึก ซึ่งไฮเปอร์เท็กซ์อาจมีรูปแบบเป็น การล้อมกรอบคำหรือข้อความ การขีดเส้นใต้ การพิมพ์ด้วยตัวหนา

ตัวเอียง หรือใส่สีที่แตกต่างจากตัวอักษรอื่นๆ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม แม้ว่าไฮเปอร์เท็กซ์จะได้รับ ความนิยมในการออกแบบโปรแกรม แต่จุดอ่อนของไฮเปอร์เท็กซ์อยู่ที่ มีโอกาสทำให้ผู้เรียนสับสน กับลำดับการสืบค้น โดยเฉพาะไฮเปอร์เท็กซ์ที่มีการแตกสาขาออกไปมาก และเชื่อมโยงกันแบบไม่ เป็นลำดับชั้น (เช่นแบบ Web) จะทำให้ผู้ใช้สับสนกับตำแหน่งของชั้นการสืบค้นได้

Shiralee Saul (2002 : Online) ให้ความหมายของลิงค์ (Link) หรือการเชื่อมโยงว่าเป็นการ กำหนดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ในพื้นที่สารสนเทศ โดยลิงค์เป็นตัวควบคุมทิศทาง เดินที่เชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกัน ดังนั้นลิงค์ก็คือความสัมพันธ์ และทำให้เกิดโครงสร้าง สารสนเทศขึ้น การทำงานในลักษณะที่เชื่อมโยงไปยังข้อมูลต่างๆ ของลิงค์ ทำให้เกิดการสร้าง ระบบขึ้นมาใหม่ เพราะลิงค์ทำให้ขอบเขตเรื่องพื้นที่หายไป ซึ่งการทำให้ข้อความหรือตัวอักษร (text) เป็นไฮเปอร์เท็กซ์ (Hyper text) ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลและสืบค้นได้ นับเป็นหัวใจสำคัญ ของการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และทำให้คอมพิวเตอร์มีคุณลักษณะของความเป็นสื่อ ใหม่ (New Media) อย่างแท้จริง

## 2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นรูปแบบหนึ่งของสื่อ ที่ใช้ในการสื่อสารเพื่อการ เรียนการสอน ขอบเขตของการศึกษาในส่วนนี้ ผู้ศึกษาเน้นที่ขั้นตอนกระบวนการออกแบบสื่อการ สอนประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีหัวข้อที่ศึกษาตามลำดับคือ

- 2.3.1 สื่อการสอนประเภทมัลติมีเดีย
- 2.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์กับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3.4 กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3.5 ข้อได้เปรียบของสื่อมัลติมีเดียในการเรียนการสอนด้านภาษา

### 2.3.1 สื่อการสอนประเภทมัลติมีเดีย

สื่อการสอนที่ธรรมดาที่สุดอาจเป็นเพียงชอล์กและกระดานดำหรือไวท์บอร์ด แต่ไม่ว่าสื่อ การสอนนั้นจะเป็นเพียงสื่อธรรมดาหรือมีความพิเศษซับซ้อน อย่างไรก็ตาม สื่อการสอนต่างมีองค์ ประกอบสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด และทักษะต่างๆ (Instruction) การใช้สื่อการสอนมี ความจำเป็น มากขึ้นในสังคมที่เต็มไปด้วยข้อมูลข่าวสารนี้เพราะสื่อจะช่วยให้การรับรู้มีประสิทธิภาพ สูงขึ้น แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับคุณภาพของสื่อและวิธีการนำเสนอด้วย เพราะสื่อธรรมดาที่พร้อม

ด้วยเทคนิคการสอนที่ดี สามารถทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ได้ดีกว่าสื่อราคาแพงที่ไม่ได้รับการเตรียมเทคนิควิธีสอน (บุปผชาติ, 2544)

สื่อการสอนประเภทมัลติมีเดีย (Instructional Multimedia) หรือ สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มีลักษณะสำคัญคือ มีเป้าหมายเพื่อการเรียนการสอน แต่ไม่จำกัดว่าต้องอยู่ในระบบโรงเรียนเท่านั้น เพราะสามารถใช้เป็นตัวช่วยในการสอนเสริมได้ ผู้เรียนใช้เรียนได้ด้วยตนเอง และเป็นลักษณะการสื่อสารแบบสองทางคือเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ผู้ออกแบบสื่อการสอนต้องบูรณาการข้อมูลประเภทต่างๆ เข้ากับองค์ประกอบของการสื่อสาร และการให้ประสบการณ์กับผู้เรียน ที่จะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

สื่อการสอนประเภทมัลติมีเดียได้รับการบันทึกไว้บนแผ่นซีดีรอม โดยเรียกบทเรียนที่มีลักษณะนี้ว่า CAI ซึ่งหมายถึง สื่อมัลติมีเดียที่นำเสนอบทเรียนโดยมีภาพและเสียงเป็นองค์ประกอบหลัก ถ่ายทอดผ่านระบบคอมพิวเตอร์ที่อาจเป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรือคอมพิวเตอร์ที่ต่อเข้ากับระบบเครือข่าย

### 2.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือต่อไปอาจกล่าวโดยย่อว่า CAI (Computer-Assisted / Aided Instruction) หรือบทเรียน CAI มีจุดประสงค์เพื่อช่วยสอน หรือการสอนเสริมจากการสอนในชั้นเรียนปกติ หรือให้ผู้เรียนใช้ค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตัวเองได้

อำนาจ เดชชัยศรี (2542) อธิบายลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer Assisted Instruction) มีเนื้อหา และรูปแบบ บรรจุในซอฟต์แวร์ และสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบตามลักษณะการนำเสนอเนื้อหา ได้แก่

1. บทเรียนชนิดโปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียด
2. บทเรียนชนิดโปรแกรมการฝึกทักษะ
3. บทเรียนชนิดโปรแกรมจำลองสถานการณ์
4. บทเรียนชนิดโปรแกรมเกมการศึกษา

บุปผชาติ กัทสิกรณ์ และคณะ (2544) อธิบายการผลิต CAI เพื่อการเรียนการสอน โดยแบ่งเป็นรูปแบบหลักๆ 3 ลักษณะคือ

1. CAI สอนเนื้อหา
2. CAI ฝึกทักษะ
3. CAI สร้างสถานการณ์จำลอง

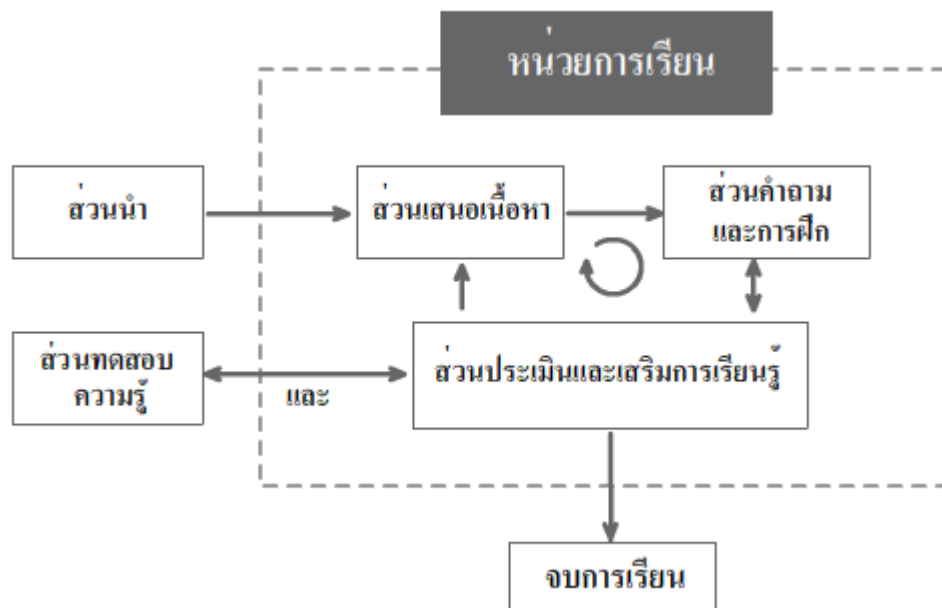
## 1. CAI สอนเนื้อหา

CAI สอนเนื้อหา (Tutorial) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ โดยกิจกรรมการเรียนรู้คล้ายกับการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน ประกอบด้วยโครงสร้างสำคัญ 4 ส่วนคือ

1.1 ส่วนนำ เป็นโครงสร้างส่วนแรกของบทเรียน โดยที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียน วิธีการใช้บทเรียน โดยทั่วไปประกอบด้วยชื่อเรื่อง ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้น คำแนะนำในการเรียน มีรายการ (เมนู) ให้ผู้เรียนเลือกทำกิจกรรม

1.2 ส่วนนำเสนอเนื้อหา เป็นส่วนการนำเสนอเนื้อหาที่ผู้ออกแบบกำหนดขึ้น ซึ่งเนื้อหาที่นำเสนอจะตรงกับในหลักสูตร หรือมาจากการประมวลผลจากแหล่งความรู้ต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ในการสร้างบทเรียน ส่วนของเนื้อหาจะเป็นตอนที่ไม่นานมาก หรืออาจสร้างเป็นหน่วยย่อยๆ ของเนื้อหาหลัก การวิเคราะห์เนื้อหา จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการกำหนดโครงสร้างในส่วนนี้ ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างส่วนอื่นๆ ด้วย และในส่วนนี้ ผู้ออกแบบสามารถนำสื่อหลายประเภทมาใช้สอนร่วมกันได้ เช่น ภาพ เสียง ข้อความ วิดีทัศน์ เป็นต้น

1.3 ส่วนคำถามและการฝึก เป็นส่วนของการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ หรือทักษะในแต่ละตอนย่อยของเนื้อหา ซึ่งรูปแบบของคำถามหรือการฝึกจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหา



รูป 2.1 โครงสร้างบทเรียน CAI แบบสอนเนื้อหา (Tutorial)

ผู้ศึกษาเลือกใช้โครงสร้างบทเรียน CAI แบบสอนเนื้อหา เป็นต้นแบบในการออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนวิชาภาษาจีน เพราะจากโครงสร้างนี้ ทำให้สื่อการสอนภาษาจีนช่วยนำเสนอเนื้อหาบทเรียนใหม่ให้กับผู้เรียนได้ และช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษา และทบทวนเนื้อหาใหม่นั้นได้ด้วยตัวเองตามความต้องการ

## 2. CAI ฝึกทักษะ

CAI ฝึกทักษะ (Drill) เป็นบทเรียนที่มีโครงสร้างหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้ทำซ้ำ หรือฝึกการแก้ปัญหา โดยเชื่อว่าการฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่ศึกษาจากชั้นเรียนมาใช้แก้ปัญหาได้ บทเรียนที่ออกแบบเพื่อการฝึกในลักษณะนี้จะไม่สอนเนื้อหาใหม่ แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนกฎเกณฑ์และแนวคิด ซึ่งการออกแบบบทเรียนแบบฝึกทักษะจะมีความยืดหยุ่นมากขึ้น ขึ้นอยู่กับแนวคิดในการออกแบบของผู้ออกแบบ ว่าต้องการเน้นการฝึกเน้นการเสริมความรู้ หรือเน้นการทดสอบความรู้

## 3. CAI สร้างสถานการณ์จำลอง

CAI สร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียนที่ออกแบบเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น โดยกำหนดสภาพแวดล้อมให้เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง ที่จะช่วยให้เกิดความรู้สึกละประสบการณ์จริง บทเรียนรูปแบบนี้มีขอบเขตการสร้างที่ขยายกว้างและเหมือนจริงมากขึ้น แต่บทเรียนลักษณะนี้ยังมีจำนวนน้อยในวงการศึกษามาก เพราะมีขั้นตอนการผลิตที่ยาก ในการออกแบบ ผู้ออกแบบสามารถจัดสถานการณ์ได้โดยใช้การบรรยาย การใช้ภาพประกอบ การใช้สื่อมัลติมีเดียหรือสื่ออื่นๆ ร่วมกันได้ โดยเป้าหมายของการสร้างบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองนี้ คือการนำสถานการณ์จริงเข้ามาอยู่ในคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรม ควบคุมสถานการณ์ และแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง

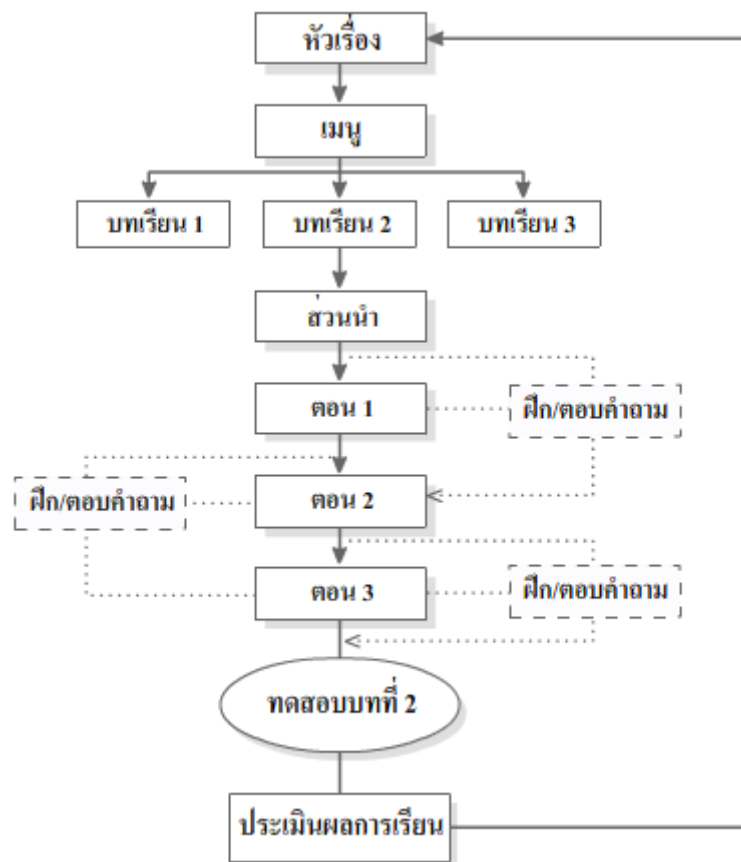
### โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI โดยทั่วไปมี 2 รูปแบบคือ

1. โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรง
2. โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา

### 1. โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรง

โครงสร้างบทเรียน CAI แบบเส้นตรง (Linear) มีรูปแบบคล้ายบทเรียนโปรแกรม ที่การนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกแบบเรียงต่อกันไป เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วก็จะได้ศึกษารอบเนื้อหาต่างๆ ตามลำดับ จากง่ายไปยาก ผู้ออกแบบอาจประเมินการเรียนรู้ โดยการแทรกกรอบคำถามหรือแบบฝึกหัดเป็นช่วงสั้นๆ

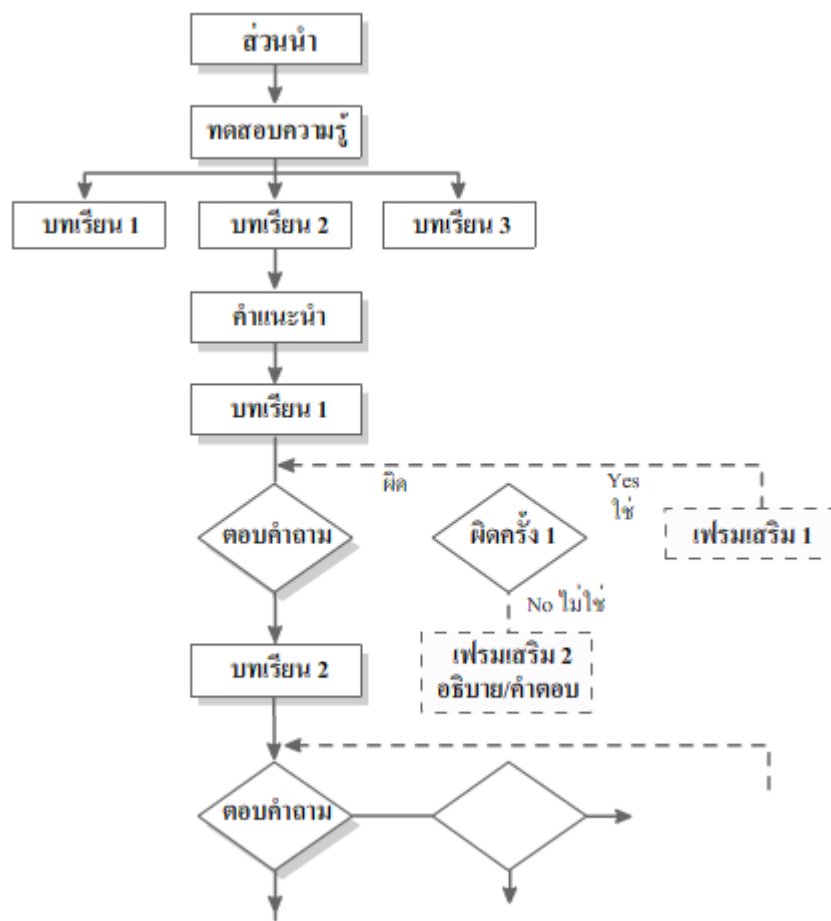


รูป 2.2 โครงสร้างบทเรียน CAI แบบเส้นตรง (Linear)

โครงสร้างแบบเส้นตรงนี้ไม่ค่อยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะผู้เรียนทุกคนจะศึกษาเนื้อหาและแบบฝึกหัดเป็นลำดับอย่างเดียวกันหมด แต่การออกแบบสามารถลดทอนความไม่ยืดหยุ่นของลำดับการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวได้ โดยการสร้างลิงค์หรือการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์ลิงค์ เพื่อนำผู้เรียนกระโดดข้ามขั้นตอนหรือลำดับขั้นแบบเส้นตรงได้

## 2. โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา

โครงสร้างบทเรียน CAI แบบสาขา (Branching) ให้ความยืดหยุ่นในการเลือกรูปแบบและกิจกรรมการเรียน โดยผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนได้หลากหลายตามความสนใจ ผู้ออกแบบจะทำการทดสอบพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อกำหนดระดับความรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบไว้ มีการออกแบบเฟรมเสริมเนื้อหาเพื่ออธิบาย ให้คำแนะนำหรือผลป้อนกลับ



รูป 2.3 โครงสร้างบทเรียน CAI แบบสาขา (Branching)

### 2.3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์กับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทฤษฎีการเรียนรู้ คือ กระบวนการที่ทำให้คนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความคิด โดยที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้จาก การได้ยิน การสัมผัส การอ่าน การใช้เทคโนโลยี การเรียนรู้ของเด็กและผู้ใหญ่ยังมีความแตกต่างกัน นั่นคือ เด็กเรียนรู้และจดจำได้เร็วกว่า แต่ผู้ใหญ่มีความเข้าใจที่ดีกว่าและมีเทคนิคต่างๆ ที่ทำให้เรียนรู้ได้ดีกว่า (จิตตดา โจนาทรร, 2550 : ออนไลน์) ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้ของเด็กและผู้ใหญ่จึงต่างกัน เด็กจะเรียนรู้ด้วยการเรียนในห้องเรียน การพูดคุยซักถาม ส่วนผู้ใหญ่มักจะเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ที่มีอยู่

ถนอมพร เลาหจรัส (2541: 52) กล่าวถึงทฤษฎีสำคัญที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ ที่มีผลต่อแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้แก่

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม
2. ทฤษฎีปัญญานิยม
3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้
4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา

#### 1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน (ค.ศ. 1904-1990) เชื่อว่าจิตวิทยา เป็นเหมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ และการเรียนรู้ของมนุษย์สังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก แนวคิดพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เชื่อว่าสิ่งเร้าและการตอบสนองมีความสัมพันธ์กัน และมักจะเกิดควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้ต้องมีการเรียนตามขั้นตอนซึ่งผลจากการเรียนขั้นแรกจะเป็นพื้นฐานการเรียนขั้นต่อไป

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม มีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับที่เหมือนกัน และตายตัว การออกแบบตามแนวคิดนี้เชื่อว่า จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตั้งคำถามอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ผู้เรียนมีการตอบคำถาม และถ้าผู้เรียนตอบถูกจะได้รับคำตอบสนองหรือผลป้อนกลับทางบวก หรือหากตอบผิดจะได้รับการตอบสนองในทางลบ ซึ่งผลป้อนกลับในรูปแบบต่างๆ นี้ ถือเป็น การเสริมแรงเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ โดยจุดสังเกตคือ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมจะไม่เน้นเรื่องความนึกคิดภายใน ความทรงจำ และความรู้สึกรู้สึกของมนุษย์

## 2. ทฤษฎีปัญญานิยม

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับภาษาของ นอม ชอมสกี (Noam Chomsky) นักภาษาศาสตร์ชาวอเมริกัน เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์เป็นเรื่องของภายในจิตใจ เพราะมนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์ จิตใจและมีความรู้สึกภายในที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) จึงคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ นอกจากนี้แนวคิดที่เกี่ยวกับความทรงจำ ได้แก่ ความแตกต่างระหว่างความจำระยะสั้น-ความจำระยะยาว และความคงทนของการจำ ยังส่งผลให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งประเภทความรู้ออกเป็น 3 ลักษณะ

1. ความรู้ในขั้นตอน (Procedural Knowledge) คือ ความรู้ที่สามารถอธิบายได้ว่าทำอย่างไร เป็นองค์ความรู้ที่อาศัยลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจน

2. ความรู้ในการอธิบาย (Declarative Knowledge) คือ ความรู้ที่อธิบายว่าคืออะไร

3. ความรู้ในเงื่อนไข (Condition Knowledge) คือ ความรู้ที่อธิบายว่าเมื่อไร ทำไม

ความรู้สองประเภทหลังไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว อีกทั้งทฤษฎีปัญญานิยมยังทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching) โดย นอร์แมน เอคราวเดอร์ (Norman A. Crowder) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ซึ่งก็ให้ความสำคัญกับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน โดยนอร์แมนได้แบ่งเนื้อหาการเรียนออกเป็นตอนย่อยๆ ตามด้วยคำถามที่มีคำตอบหลายตัวเลือก (Multiple choices) แนวคิดนี้แตกต่างจากโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเส้นตรง (Linear) ของสกินเนอร์ ที่เป็นการคาดหวังให้ผู้เรียนตอบคำถามให้ถูกต้องอย่างเดียว ซึ่งอาจขัดต่อความเป็นจริงตามธรรมชาติของผู้เรียน

ธรรมชาติของการเรียนรู้ของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีโอกาสตอบผิดได้มากน้อยต่างกัน การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขา จึงสร้างขึ้นเพื่อตอบสนองกับสติปัญญาของผู้เรียนตามสภาพจริงมากกว่า ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนที่ออกตามแนวความคิดของพฤติกรรมนิยม (แบบเส้นตรง) จึงทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง และเลือกลำดับของการเรียนที่เหมาะสมกับตัวเอง ทำให้ลำดับในการนำเสนอเนื้อหาสำหรับผู้เรียนแต่ละคนไม่เหมือนกัน โดยขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

## 3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) เชื่อว่าโครงสร้างภายในความรู้ที่มนุษย์มีอยู่มีลักษณะเป็นกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกัน มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ที่เพิ่งเรียนหรือได้รับมาไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (Pre-existing Knowledge) ตามทฤษฎีนี้หน้าที่โครงสร้างของความรู้

คือ การนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception) ซึ่งเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่ เข้ากับกรอบความรู้เดิม ทั้งนี้การรับรู้ข้อมูลจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ถ้าขาดโครงสร้างความรู้ที่จะช่วย ในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้มา ซึ่งการนำทฤษฎีโครงสร้างความรู้มา ประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้การนำเสนอเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงกันไปมา คล้ายใยแมงมุม (Webs) หรือเรียกบทเรียนในลักษณะนี้ว่า บทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

#### 4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา

ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility) เชื่อว่า แต่ละองค์ความรู้มี โครงสร้างที่แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากน้อยต่างกัน องค์ความรู้บางสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างตายตัว ไม่สลับซับซ้อน เพราะมีตรรกะที่แน่น นอน องค์ความรู้บางสาขาวิชา เช่น จิตวิทยา ถือว่าเป็นองค์ความรู้ที่ไม่มีโครงสร้างตายตัว ทั้งนี้การ แบ่งลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ตามประเภทสาขาวิชา ไม่สามารถหมายรวมทั้งองค์ความรู้ ในวิชานั้นๆ เพราะบางส่วนขององค์ความรู้บางสาขาวิชาที่มีโครงสร้างตายตัว ก็สามารถที่จะเป็น องค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวได้เช่นกัน แนวคิดในเรื่องความยืดหยุ่นทางปัญญาส่ง ผลให้เกิดความคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อตอบสนองต่อโครงสร้างองค์ ความรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งได้แก่แนวคิดเรื่องการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ และความยืดหยุ่นทางปัญญา ส่งผลต่อการออกแบบ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนปัจจุบันในลักษณะใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ทฤษฎีทั้งสองต่างสนับสนุนแนวคิด เกี่ยวกับการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อหลายมิติจะ ตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ ในเรื่องความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้ ที่มีอยู่เดิม และสามารถตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจน หรือ โครงสร้างที่มีความสลับซับซ้อน

#### 2.3.4 กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสำคัญ เพราะส่งผลต่อประสิทธิภาพ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีขั้นตอนการออกแบบที่ชัดเจน นอกจากจะทำให้เสียเวลาแล้ว ยังส่งผลให้ได้งานซึ่งไม่ตรงกับวัตถุประสงค์หรือไม่มีประสิทธิภาพ ได้ ซึ่งกระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI มีหลักสำคัญดังนี้

### การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2545 : ออนไลน์) อธิบายการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ว่า การออกแบบ CAI ที่ดีเปรียบได้กับพ่อครัว โดยเปรียบเทียบว่าครูผู้สอนก็คือผู้ที่มีชิ้นเนื้อดี แต่นักเทคโนโลยีเป็นเหมือนพ่อครัวหรือนักหั่นเนื้อ ซึ่งอาจไม่มีชิ้นเนื้อที่ดี แต่รู้ว่าจะหั่นชิ้นเนื้อนั้นอย่างไร และทำอย่างไรชิ้นเนื้อจึงจะไม่เหนียว นุ่ม พอดีคำกับคนกิน การออกแบบคือการย่อยเนื้อหา เพื่อให้เนื้อหาง่ายขึ้น สะดวก สนุก พอดีและตรงกับความต้องการของผู้เรียน ที่เป็นเช่นนี้เพราะการออกแบบ CAI ไม่ใช่เป็นเพียงการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียนเท่านั้น (Authoring Tools) แต่การออกแบบและการพัฒนา CAI นอกจากการเขียนโปรแกรมแล้ว ยังต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาบทเรียนด้วย และขั้นตอนที่ยากที่สุดของการสร้าง CAI ก็คือ ขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน

กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI มีหลักสำคัญดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis) เลือกหัวเรื่อง เนื้อหา หรือรายการที่ต้องการจะสอนและความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ของเนื้อหานั้นๆ
2. การออกแบบ (Design) กำหนดกลยุทธ์ในการนำเสนอบทเรียน เช่นการออกแบบลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา บทเรียน
3. การพัฒนา (Development) นำบทเรียนมาเขียนเป็นสคริปต์และสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เพื่อเรียงลำดับขั้นตอนเนื้อหา
4. การจัดทำ (Implementation) การสร้างหรือการเขียนโปรแกรม โดยใส่ข้อความภาพและเสียงให้สมบูรณ์
5. การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Evaluation) การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งรวมถึงคู่มือการใช้

บุปผชาติ กัทพิกรณ์ และคณะ (2544) อธิบายเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ว่ามีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 2 ส่วนคือ

1. องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน
2. องค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ

## 1. องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน

การออกแบบการสอน ให้ความสำคัญกับการนำแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน และทฤษฎีด้านจิตวิทยาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยเริ่มจากประมวลเนื้อหาวิชา วิเคราะห์เนื้อหา แบ่งหน่วยเนื้อหา จากนั้นจึงกำหนดรูปแบบกิจกรรมการสอน การปฏิสัมพันธ์ และการประเมินการเรียนรู้

แนวคิดของ Robert Gagné นักการศึกษาที่ได้ประยุกต์หลักการสอนในห้องเรียนของเขา มาใช้ประกอบในการออกแบบบทเรียน CAI เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับการเรียนการสอนในสภาพจริง ที่ยึดหลักการนำเสนอเนื้อหา และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากการโต้ตอบสื่อสาร (Interaction) Gagné แบ่งกลวิธีการสอนออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ซึ่งสรุปเป็นหลักการออกแบบบทเรียน CAI ได้ 9 ประการ ดังนี้

- 1.1 เร่งเร้าความสนใจ
- 1.2 บอกวัตถุประสงค์
- 1.3 ทบทวนความรู้เดิม
- 1.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่
- 1.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้
- 1.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน
- 1.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ
- 1.8 ทดสอบความรู้ใหม่
- 1.9 สรุปและนำไปใช้

### 1.1 เร่งเร้าความสนใจ

เป็นการสร้างแรงจูงใจ และเร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) ของผู้เรียน ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอบทเรียน ดังนั้นบทเรียน CAI จึงควรเริ่มด้วยการใช้ กราฟิก ภาพ สี เสียง หรือใช้สื่อหลายอย่างประกอบกัน โดยสื่อเหล่านั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและมีความน่าสนใจ ขั้นตอนนี้จึงเป็นการเตรียมความพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป

การเร่งเร้าความสนใจคือ การนำเสนอหน้าเรื่อง (Title) ของบทเรียน มีหลักสำคัญคือควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่ต้องหวังกังวลอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าว ต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการโต้ตอบผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

## 1.2 บอกวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นส่วนสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ เพราะทำให้ผู้เรียนได้รู้ความคาดหวังของบทเรียน รวมทั้งเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญและเค้าโครงของเนื้อหา (Specify Objective) การรู้ขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานรายละเอียดให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่รู้ถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ก่อนที่จะเริ่มเรียนเนื้อหา ทำให้สามารถจำ และเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น

การบอกวัตถุประสงค์บทเรียน ควรโดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักของผู้เรียนโดยทั่วไป ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนรู้ด้วยว่าสิ่งที่เรียนในแต่ละบทประยุกต์ใช้อย่างไรได้บ้าง และควรคำนึงถึงระยะเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วยเพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์ให้สนใจ

## 1.3 ทบทวนความรู้เดิม

ในบริบทของบทเรียน CAI การทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน คือการทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ ทบทวนเนื้อหาเดิม และเตรียมความพร้อมต่อการรับเนื้อหาใหม่ แต่ทั้งนี้การทบทวนความรู้เดิมไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป แต่อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ ซึ่งอาจแสดงด้วยคำพูด ข้อความ ภาพ หรือทั้งหมดผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม การทบทวนเนื้อหา หรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้น กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือการทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

## 1.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหา (Present New Information) ของบทเรียน CAI คือควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำอธิบายสั้นๆ เข้าใจง่าย เพราะภาพประกอบทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม การใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป หรือไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

### 1.5 ชี้นำแนวทางการเรียนรู้

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ในขั้นนี้ก็คือใช้เทคนิคกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ด้วย ซึ่งสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาในการเรียนในขั้นนี้ คือ การชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) โดยบทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ โดยช่วยชี้ให้เห็นว่าส่วนย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับส่วนหลักอย่างไร และการนำเสนอเนื้อหาที่ยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากมากให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม และบทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้ และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

### 1.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นอยู่กับระดับ และขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาและร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่าน หรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรมและปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เป็นการกระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) ที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่ายในการติดตามบทเรียน ซึ่งมีสวนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

### 1.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ

การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการแจ้งเป้าหมาย และบอกให้ผู้เรียนรู้ว่าขณะนี้ผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด ซึ่งถ้าการให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าวด้วยภาพ จะยิ่งช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน

### 1.8 ทดสอบความรู้ใหม่

การทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง และยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือกลับไปศึกษาเนื้อหาอีกครั้ง การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความ

จำเป็นสำหรับบทเรียน CAI ทุกประเภท เพราะนอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย

### 1.9 สรุปและนำไปใช้

การสรุป (Review) เป็นส่วนสำคัญ บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญรวม ทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันต้องชี้แนะเนื้อหาหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมเพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้ (Transfer) กับงานอื่นๆ ต่อไป

กลวิธีการสอนทั้ง 9 ขั้นตอนของ Gagné เป็นภาพรวมของแนวทางการออกแบบ ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน และการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียน CAI ที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด และการสื่อสารด้วยภาพที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกคุ้นเคย ซึ่งจะได้อีกกล่าวถึงในเรื่องออกการออกแบบสารสนเทศต่อไป

องค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย หรือ CAI นอกจากคำนึงถึงองค์ประกอบด้านการออกแบบการสอนแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงรายละเอียดของ องค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ ดังนี้

## 2. องค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ

การศึกษาในส่วนนี้ เกี่ยวข้องกับเทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์ และการจัดองค์ประกอบหน้าจอ ได้แก่ การใช้ภาพ กราฟิก เสียง สี และตัวอักษร เพื่อนำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้และทฤษฎีการรับรู้ การออกแบบหน้าจอยังต้องคำนึงถึงความสามารถในการควบคุมกิจกรรมตามความถนัดและมีประสิทธิภาพ โดยที่การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษหรือบทเรียน CAI มีองค์ประกอบหลักของหน้าจอ (Interface) ที่จะกล่าวถึง 4 ประการ คือ องค์ประกอบด้านข้อความ ด้านภาพและกราฟิก ด้านเสียง และด้านการควบคุมหน้าจอ

2.1 องค์ประกอบด้านข้อความ นับเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบ โดยผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงองค์ประกอบย่อยหลายด้าน เช่น รูปแบบ ขนาด ความหนาแน่นของตัวอักษร สีของข้อความ และการจัดความสัมพันธ์ข้อความและภาพ ให้สอดคล้องกับองค์ประกอบอื่นๆ บนหน้าจอ

2.2 องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก ผู้ออกแบบควรใช้ภาพประกอบการอธิบายหรือข้อความเสมอ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ดี และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

2.3 องค์ประกอบด้านเสียง การรับรู้ทางประสาทหูเป็นช่องทางสำคัญ รองลงมาจากประสาทตา การเรียนรู้จากการได้ยินได้ฟัง จึงมีประสิทธิภาพน้อยกว่าการได้มองเห็น แต่หากผู้สอนออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสทั้งสองทางร่วมกัน (ตาหู-หูฟัง) จะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นถึง 94% และทำให้ประสิทธิภาพการจำเพิ่มเป็น 50% เมื่อเทียบกับการรับรู้จากช่องทางอื่นๆ

2.4 องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ ความเรียบง่ายหรือซับซ้อนของการออกแบบหน้าจอ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น เนื้อเรื่อง สื่อประกอบเนื้อเรื่อง (เช่น กราฟิกและเสียง) และวิธีนำเสนอเนื้อเรื่อง (เช่น ไฮเปอร์เท็กซ์ และส่วนให้ความช่วยเหลือ ฯลฯ)

### เครื่องมือสร้างเนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์

ปัจจุบันมีเครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Authoring Tool) หลากหลายชนิด เช่น โปรแกรม Macromedia Authorware หรือ Macromedia Director หรือ Macromedia Flash เครื่องมือเหล่านี้เป็น โปรแกรมที่ใช้พัฒนาเนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์ (เนื้อหาดิจิทัล) ที่มีประสิทธิภาพสูง แต่เรียนรู้การใช้งานได้ไม่ยาก

การออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนวิชาภาษาจีน เลือกสร้างเนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash เป็นหลัก โดย Flash เป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมอย่างสูงในการออกแบบกราฟิก คุณลักษณะสำคัญของโปรแกรมนี้คือ ความสามารถในการสร้างข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหว การโต้ตอบกับผู้ใช้ และสามารถสร้างงานคุณภาพที่น่าเผยแพร่บนระบบเครือข่าย

Flash เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างงานแอนิเมชันและแอปพลิเคชัน ที่มีประสิทธิภาพสูง เพราะโปรแกรมช่วยให้ผู้ออกแบบสร้างงานแบบอินเทอร์แอคทีฟ (ปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบ) ได้อย่างเต็มรูปแบบโดยอาศัยคำสั่งแอคชันสคริปต์ (ActionScript) ซึ่งเป็นภาษาในการสร้างโปรแกรม ที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมระหว่างสิ่งที่ผู้ออกแบบเข้าใจกับสิ่งที่ Flash เข้าใจ ผู้ออกแบบสื่อด้วยโปรแกรม Flash จึงสามารถสร้างงานมัลติมีเดียที่ทำการโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อีกคุณลักษณะหนึ่งของโปรแกรมนี้คือสามารถสร้างงานแบบแยกชิ้นได้ โดยอาศัยการโหลดแต่ละส่วนเข้ามารวมกันเพื่อกลายเป็นงานมัลติมีเดียชิ้นหนึ่ง การสร้างงานแบบแยกส่วนหรือแยกไฟล์ มีข้อดีคือ สามารถปรับแก้งานได้เฉพาะส่วนโดยไม่ต้องรีโหมทั้งหมด และสามารถเพิ่มหรือปรับปรุงเนื้อหาได้ในอนาคต แต่ทั้งนี้ต้องประกอบกับการวางแผนโครงสร้างสื่อที่ดีด้วย

### การส่งผ่านเนื้อหาบทเรียน

การส่งผ่านข้อมูลหรือเนื้อหาบทเรียนให้กับผู้เรียน ผู้สอนควรทราบเทคนิคการเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียชนิดต่างๆ ให้เหมาะสมกับเนื้อหา เช่น ส่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หรือซีดีรอม เป็นต้น การออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนภาษาจีน เลือกวิธีส่งผ่านเนื้อหาบทเรียนโดยการใช้มัลติมีเดียจากแผ่นซีดีรอม ที่สามารถเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อย ซึ่งการส่งข้อมูลผ่านซีดีรอม มีข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับการเลือกใช้มัลติมีเดียผ่านอินเทอร์เน็ต คือ

1. สามารถเลือกใช้แฟ้มมัลติมีเดียที่มีขนาดใหญ่
2. การเข้าถึงบทเรียนผ่านซีดีรอม มีความเร็วสูง
3. สามารถกำหนดให้เริ่มทำงานอัตโนมัติ (Autorun) ได้ โดยไม่ต้องติดตั้ง

โปรแกรมอื่นๆ

### 2.3.5 ข้อได้เปรียบของสื่อมัลติมีเดียในการเรียนการสอนด้านภาษา

ศักยภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เมื่อรวมกับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ไม่เพียงแต่มีส่วนช่วยในการเรียนรู้ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่ศักยภาพของ CAI และเทคโนโลยีมัลติมีเดียยังช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ และการเรียนการสอนทางด้านภาษาอีกด้วย

นาธาน (Nathan, 1999: Online) กล่าวไว้ในรายงานเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้สนับสนุนในการศึกษาทางด้านภาษา โดยอธิบายถึงเหตุผลที่ว่าทำไมเทคโนโลยีหรือสื่อใหม่ (New Media) จึงเหมาะกับการสร้างสรรค์รูปแบบการกระจายข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ภาษา นั่นคือ

1. ภาษามีความเกี่ยวข้องกับการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) ที่หลากหลาย ซึ่งเทคโนโลยีใหม่ต่างเอื้อให้เกิดปัจจัยด้านนี้ได้มาก
2. มัลติมีเดียหรือสื่อผสม มีความสามารถในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ภาพ ข้อความ ฯลฯ โดยเฉพาะเสียง ซึ่งเป็นสื่อกลางที่แท้จริงของภาษาที่มนุษย์ใช้
3. ระบบเครือข่าย (Net Work) สามารถสนับสนุนการสื่อสาร และระบบความสัมพันธ์เหมือนกับหน้าที่ของภาษา

4. คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่สามารถเข้าถึงการทำงานที่เกี่ยวกับคำหรือข้อความได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เช่น การสร้างคิกชันนารี การออกแบบระบบการเขียนหรือไวยากรณ์
5. ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) สามารถเชื่อมข้อความเข้ากับสารสนเทศอื่นๆ ได้

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2539) ให้คำอธิบายถึงลักษณะของมัลติมีเดียที่มีส่วนในการช่วยให้การเรียนรู้ด้านภาษาดีขึ้น ดังนี้ มัลติมีเดียหรือสื่อประสม เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถแสดงข้อความเสียง (Music และ Sound) และภาพซึ่งอาจจะเป็นภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว (Graphic หรือ Animation) ได้พร้อมกัน มัลติมีเดียไม่ต่างจากเครื่องรับโทรทัศน์ตรงที่ สามารถแสดงข้อความ เสียง และภาพได้พร้อมๆ กัน แต่สิ่งที่มีเหนือกว่าโทรทัศน์อยู่ที่ตัวคอมพิวเตอร์ เพราะคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับข้อความ ภาพ และเสียงที่เห็นและได้ยินได้ หรืออีกนัยหนึ่ง มัลติมีเดียมีสมรรถนะในการโต้ตอบ (Interactivity) ในขณะที่โทรทัศน์ไม่มีความสามารถนี้

การเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบสื่อสารไปตลอดขั้นตอนการเรียนรู้ จะทำให้เกิดแรงกระตุ้นและเร้าให้เกิดความสนใจต่อการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการออกแบบ CAI ของโรเบิร์ต การ์เย่ ที่ว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นอยู่กับขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล ยิ่งผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด และมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา จะทำให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านท่องจำ หรือคัดลอกข้อความเท่านั้น (รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2545 : ออนไลน์)

#### 2.4 ทฤษฎีการออกแบบสารสนเทศ

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ต้องอาศัยแนวคิดที่สอดคล้องกับทฤษฎีการออกแบบสารสนเทศ เพราะสิ่งสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการออกแบบการเรียนรู้และการนำเสนอความรู้ นั่น ดังนั้นทฤษฎีการออกแบบสารสนเทศ จึงเป็นแนวทางวางแผนเพื่อนำเสนอบทเรียนหรือเนื้อหาภาษาจีนให้ออกมาในรูปแบบที่น่าสนใจ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย จดจำได้ง่าย และช่วยให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแหล่งทบทวนความรู้ และแหล่งข้อมูลทางปัญญาสำหรับผู้เรียนภาษาจีนได้ ในหัวข้อนี้ จะได้นำเสนอเรื่องที่เกี่ยวข้องตามลำดับคือ

#### 2.4.1 สารสนเทศ

#### 2.4.2 ความสามารถของสารสนเทศ

#### 2.4.3 แบบจำลองการจัดระบบ

#### 2.4.4 การอุปมาเปรียบเทียบเรื่องพื้นที่

#### 2.4.5 การออกแบบสารสนเทศโดยการเล่าบรรยาย

#### 2.4.6 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

#### 2.4.1 สารสนเทศ

ขอบเขตด้านเนื้อหาสำหรับส่วนนี้ เป็นการศึกษาความหมายโดยสังเขปของสารสนเทศ การประมวลผล และแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสารสนเทศ

##### ความหมายของสารสนเทศ

วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี (2551 : ออนไลน์) ได้กล่าวถึง สิ่งที่ได้จากการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ มาประมวลผลเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ตามจุดประสงค์ ดังนั้น สารสนเทศ (Information) จึงหมายถึง ข้อมูลที่ผ่านการเลือกสรรให้เหมาะสมกับการใช้งาน ให้ทันเวลา และอยู่ในรูปที่ใช้ได้ สารสนเทศที่ดีต้องมาจากข้อมูลที่ดี การจัดเก็บข้อมูลจึงต้องมีการควบคุมเป็นอย่างดี เช่น มีการกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลสำหรับบางบุคคล หรือข้อมูลที่เป็นความลับจะต้องมีระบบขั้นตอนการควบคุม และกำหนดสิทธิในการแก้ไขหรือการกระทำกับข้อมูล ข้อมูลที่เก็บไว้แล้วต้องไม่เกิดการสูญหายหรือถูกทำลายโดยไม่ได้ตั้งใจ การจัดเก็บข้อมูลที่ดีจึงมีการกำหนดรูปแบบของข้อมูลให้มีลักษณะง่ายต่อการจัดเก็บ และไม่ควรถูกเก็บข้อมูลซ้ำซ้อน เพราะเป็นการสิ้นเปลืองเนื้อที่จัดเก็บ

จิตภัสร์ สัมพันธ์สมโภช (2547) ได้ให้ความหมายของสารสนเทศใน ทิศทางเดียวกันคือเรื่องราวต่างๆ ที่ได้จากการนำข้อมูลมาประมวลผลหรือคำนวณทางสถิติ ซึ่งไม่ใช่ข้อมูลดิบ และได้ถูกนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ

ชัชวาล วงษ์ประเสริฐ (2548) ได้ระบุว่าสารสนเทศ (Information) มีความหมายแตกต่างจากข้อมูล (Data) ในแง่ที่ข้อมูลเป็นข้อมูลดิบที่ยังไม่ผ่านการประมวลผล (Processing) ส่วนสารสนเทศเป็นข้อมูลที่ได้ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปรวมข้อมูลหรือประมวลผล ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจความหมายได้อย่างสมบูรณ์ครบถ้วน สารสนเทศจึงเป็นสิ่งที่จะสามารถเพิ่มพูนความรู้ให้กับผู้รับสารได้ ถ้าผู้รับสารคนนั้นมีความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างสมบูรณ์ ก็จะเรียกได้ว่าเป็นผู้ที่มีองค์ความรู้ในเรื่องนั้น ซึ่งอันที่จริง ความรู้หรือสารสนเทศที่เป็นพื้นฐานของ

ความรู้ก็มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น จำเป็นต้องใช้สารสนเทศในการพัฒนาความรู้ให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ

### การประมวลผลสารสนเทศ

การประมวลผลสารสนเทศ (Information Processing) โดยทั่วไปแล้วหมายถึง การกระทำที่ทำให้สารสนเทศเปลี่ยนไป และสามารถสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงได้ กล่าวคือเป็นกระบวนการที่ทำให้ข้อมูลข่าวสารแปรรูปไปเป็นข้อมูลชนิดใหม่ ที่ให้ความหมาย หรือคงรูปแบบเดิมเอาไว้ เช่น การบันทึกข้อมูลในรูปแบบตาราง การแสดงข้อมูลทางสถิติโดยใช้กราฟ เป็นต้น

สังคมในยุคเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สภาพแวดล้อมในปัจจุบันแตกต่างจากอดีตมาก ส่งผลให้รูปแบบการเรียนรู้ และการประมวลผลของมนุษย์ในอดีตและปัจจุบันมีความแตกต่างกันไปด้วย ปฏิสัมพันธ์ของคนในสังคมระหว่างคนในรุ่นๆ หนึ่ง หรือระหว่างคนแต่ละรุ่น อาจเกิดขึ้นจากอิทธิพลของเทคโนโลยี มากกว่าเกิดขึ้นจากระบวนการทางสังคม และวัฒนธรรม ในยุคนี้ ความสัมพันธ์ของมนุษย์สามารถเกิดขึ้นและยุติลงได้ โดยปลายนิ้วสัมผัสที่คีย์บอร์ด และอาจกล่าวได้ว่ามนุษย์ในยุคปัจจุบันถูกขับเคลื่อนโดยเทคโนโลยี เพราะทักษะต่างๆ ของมนุษย์อาจเกิดจากการดูโทรทัศน์หรือเล่นเกมสโตร์คอมพิวเตอร์ มากกว่าเกิดจากการอ่านหนังสือ

ระบบสมองของมนุษย์เองก็เติบโตและปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ได้จากการศึกษาไทยสมัยร้อยกว่าปีก่อน นักเรียนเรียนรู้จากหนังสือหลายเล่ม เช่น จินตามณี มูลบทบรรพกิจ และปฐม ก กา เป็นต้น ซึ่งอาจเป็นหนังสือที่รู้ดีกว่าเรียนยากสำหรับคนสมัยใหม่ แต่ที่จริงเป็นเพราะสมัยก่อนนั้นสภาพแวดล้อม จิตใจ และวิถีของสังคม รวมทั้งผู้เรียนแตกต่างจากสมัยนี้มาก สังคมยุคนั้นมีความสงบ โลกแคบ สิ่งแวดล้อมของเด็กสมัยนั้นยังไม่มีอะไรมาก ความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้มาสามารถนำไปใช้ได้ทั้งชีวิต จิตใจของคนสมัยก่อนจึงมีความจดจ่อสูง (พรวิไล, 2548)

การเรียนสมัยก่อนจำเป็นต้องมีความสามารถในการจดจำสูง เพราะไม่มีเครื่องช่วยความจำ อีกทั้ง การสื่อสารกันด้วยภาษาเขียนมีน้อยกว่าภาษาพูด สมองก็ปรับตัวให้อยู่ในสังคมที่มีการสื่อสารกันด้วยภาษาเขียนเช่นนั้น หนังสือที่ยากจึงไม่ใช่ปัญหาในการเรียนของเด็กสมัยก่อน ต่างจากสังคมการเรียนในปัจจุบันมาก สังคมมีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างไม่เคยปรากฏ ทำให้นักการศึกษาจำเป็นต้องพิจารณาออกแบบการเรียนรู้ โดยเชื่อว่าสมองมีศักยภาพที่จะเติบโตและปรับเข้ากับสภาพแวดล้อมได้

### การออกแบบสารสนเทศ

การสื่อสารของมนุษย์ได้รับการออกแบบเป็นรูปแบบต่างๆ นั่นคือ องค์ประกอบต่างๆ ของสารสนเทศได้รับการจัดสรรให้อยู่ในระบบหรือรูปแบบที่มีความหมาย ที่สามารถส่งผ่านหรือถ่ายทอดองค์ประกอบ หรือสารสนเทศนั้นไปยังกลุ่มเป้าหมายได้ หากขาดการจัดการที่ดีแล้ว องค์ประกอบของสารสนเทศเหล่านั้นอาจสื่อความหมายได้ไม่มาก แต่เป็นเพียงข้อมูลทั่วไปเท่านั้น (Shiralee Saul, 2002 : Online)

Davis และ McCormack (อ้างใน Shiralee Saul, 2002 : Online) ให้ความหมายของสารสนเทศ โดยอธิบายว่า ข้อมูลเป็นข้อเท็จจริง ส่วนสารสนเทศหมายถึงข้อเท็จจริงต่างๆ ที่มนุษย์ได้ให้ความหมายหรือมีการนิยามความหมายให้ ข้อมูลเดี่ยวๆ อาจมีความหมายน้อย แต่เมื่อถูกนำมารวมและประมวลผลร่วมกัน ความหมายที่ชัดเจนจึงเกิดขึ้น

มนุษย์นับแต่อดีตให้ความสำคัญกับการจัดการข้อมูลสารสนเทศ โดยให้ความสำคัญกับการจัดเก็บและการนำสารสนเทศนั้นมาใช้ การพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับความรู้ความสามารถในการอ่านเขียน (Literacy) ให้ความสำคัญกับการจัดการกับความจำ หรือการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งการเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดดที่สำคัญในประเด็นนี้ คือ การที่องค์ความรู้จากปัจเจกบุคคล (Individual) ถูกนำออกไปสู่สาธารณะ (Public) เมื่อองค์ความรู้กระจายสู่พื้นที่ที่มีความหลากหลายขึ้น เรื่องของความจำ (Memory) หรือการรับและจัดการกับองค์ความรู้ จึงกลายเป็นประเด็นสำคัญที่เข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะต่างๆ ในสังคม ซึ่งประเด็นเรื่องความจำได้นำไปสู่การคิดค้น การจัดการข้อมูลอย่างมีระบบ ที่จะช่วยให้มนุษย์สามารถเข้าใจ และใช้สารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การออกแบบสารสนเทศ ยังหมายถึง การนำข้อมูลที่ผ่านกระบวนการจัดการข้อมูลมานำเสนอด้วยศาสตร์แห่งความคิด เพื่อตอบสนองต่อจุดมุ่งหมาย โดยมีการจัดองค์ประกอบที่ดีสามารถใช้งานได้ง่าย ตอบสนองต่อความรู้สึกพอใจ และมีความชื่นชมในการใช้งาน โดยคำนึงถึงประโยชน์ของผู้ใช้งาน หรือความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายเป็นหลัก

การออกแบบสารสนเทศ เริ่มต้นเหมือนการออกแบบสื่ออื่นๆ คือ มีการระบุวัตถุประสงค์ของการออกแบบ การออกแบบสารสนเทศเป็นการจัดการกับแบบจำลองการจากระบบ (Organizational Models) เพื่อสร้างบริบทและความหมายให้กับสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์ที่ถูกระบุไว้ ซึ่งการออกแบบสารสนเทศเริ่มต้นโดยการนำข้อมูลชนิดต่างๆ อาทิ ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ฯลฯ จัดให้อยู่ในโครงสร้าง จากนั้นจึงนำไปเปลี่ยนแปลงเป็นสื่อคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้สร้างต้องทำการออกแบบเครื่องมือควบคุมเส้นทาง ที่จะช่วยนำผู้เรียนไปสู่ส่วนต่างๆ ของเนื้อหาตามโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้

นักการศึกษาเป็นอีกกลุ่มของผู้ที่พยายามคิดค้นวิธีการถ่ายทอดความรู้ ให้มีเทคนิค หลากหลายมากขึ้น เช่น การสาธิต การทดลอง การเล่าเป็นนิทาน การผูกเรื่องให้เป็นเพลง การ แสดงละคร การเล่นเกม เป็นต้น วิธีการสอนหรือวิธีการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น การเรียนรู้โดย การทำโครงการ การเรียนรู้โดยใช้เรื่องราว ต่างเป็นตัวขับเคลื่อนการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสร้าง ความรู้ขึ้นมาเอง กลวิธีทั้งหมดต่างมุ่งเพื่อแสวงหาแนวทางให้การถ่ายทอดความรู้ และการเรียนรู้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาศัยแนวคิดที่สอดคล้องกับทฤษฎี การออกแบบสารสนเทศ เพราะสิ่งสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการ ออกแบบการถ่ายทอดความรู้และการเรียนรู้ ทฤษฎีการออกแบบสารสนเทศ จึงเป็นแนวทางใน การวางแผน เพื่อนำเสนอบทเรียนหรือเนื้อหาภาษาจีนให้มีรูปแบบที่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ ง่าย จดจำได้ง่าย ซึ่งจะช่วยให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ช่วยทบทวนความรู้ และ แหล่งข้อมูลทางปัญญาสำหรับผู้เรียนภาษาจีน

#### 2.4.2 ความสามารถของสารสนเทศ

ความสามารถของสารสนเทศ (Information Arts) คือ การจัดการกับข้อมูลอย่างเป็นระบบ ความสามารถของสารสนเทศมีหลายหน้าที่ แต่หน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลาง คือ การเป็นเครื่องมือในการควบคุมเส้นทาง เช่น ในสื่อสิ่งพิมพ์มีระบบการจัดหน้า แบ่งหน้า แสดง หัวข้อ วางข้อความและคำอธิบายภาพ ทั้งหมดมีส่วนสัมพันธ์กับแบบฟอร์ม หรือรูปแบบ หรือวิธี ปฏิบัติที่ช่วยควบคุมเส้นทางให้ผู้อ่านสามารถอ่านได้อย่างสะดวกตลอดเล่ม นั่นคือ คือทุกคนที่หยิบ หนังสือขึ้นมาจะรู้ว่าจะหาบรรณานุกรมได้ตรงไหน หาดัชนีและสารบัญได้ตรงไหน

เทคโนโลยีทำให้เกิดวิธีการใหม่ๆ ในการจัดการกับสารสนเทศ อาทิ ระบบดัชนี พิพธิภัณฑ์ และสวนสัตว์ ซึ่งเป็นการจัดสารสนเทศในลักษณะทางโครงสร้าง เป็นต้น ในอีกทางหนึ่ง รูปแบบ ของตัวสื่อ หรือ Medium ที่ใช้ถ่ายทอดสารสนเทศ ก็เป็นตัวกำหนดการเข้าถึงสารสนเทศนั้นๆ เช่น ภาพยนตร์ทำให้การเข้าถึงสารสนเทศเป็นไปในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) ตามลำดับช่วงเวลา ในขณะที่เนื้อหาของภาพยนตร์เรื่องนั้นๆ ผู้จะต้องใช้การอุปมาเปรียบเทียบ (Metaphor) เพื่อให้ สามารถทำความเข้าใจและจดจำได้เนื้อหา (Shiralee Saul, 2002 : Online)

กลวิธีในการจัดการสารสนเทศเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ และข้อมูล ต่างๆ รวมไปถึงการจัดการกับรูปแบบการนำเสนอสารสนเทศเหล่านั้นออกมา

### 2.4.3 แบบจำลองการจัดระบบ

แบบจำลองการจัดระบบ (Organization Models) เป็นกลยุทธ์ในการนำเสนอ และอธิบายข้อมูล ซึ่ง Clement Mok (1996) อธิบายว่ามีรูปแบบของการจัดระบบข้อมูลที่เป็นสากล 7 แบบคือ

1. แบบแนวนอน (Linear) หรือแบบลำดับเหตุการณ์ (Sequential) เป็นการนำเสนอที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงลำดับได้ เช่น ลำดับของบทสนทนา การ์ตูน สไลด์โชว์ เป็นต้น ซึ่งในบรรดาแบบจำลองการจัดระบบทั้งหลาย แบบจำลองชนิดนี้มีความยืดหยุ่นน้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม ผู้ออกแบบสารสนเทศสามารถหาทางออกสำหรับในเรื่องความยืดหยุ่นนี้ได้ อาทิ จัดชุดควบคุมการทำงานสำหรับการชมภาพยนตร์ เช่น ปุ่มหยุดชั่วคราว ปุ่มถอยหลัง เดินหน้า เป็นต้น

2. แบบลำดับชั้น (Hierarchical) หรือดัชนี (Indexical) เป็นการนำเสนอแบบโครงสร้างลำดับชั้น เช่น การจัดลำดับจากมากไปหาน้อย หรือการจัดลำดับความนิยมของภาพยนตร์ เป็นต้น และเป็นการจัดระบบความคิดจากกว้างไปสู่รายละเอียดปลีกย่อย รูปแบบนี้มีข้อจำกัดในการเคลื่อนที่ ซึ่งต้องเคลื่อนที่ไปตามลำดับชั้น ผู้ออกแบบสารสนเทศจึงมักนำคุณสมบัติของไฮเปอร์ลิงก์ (Hyper Link) มาร่วมในการออกแบบเพื่อแก้ปัญหานี้

3. แบบโยงไปมา (Web) เป็นรูปแบบการนำเสนอ ในลักษณะเชื่อมโยงข้อมูลแต่ละจุดเข้าด้วยกัน ซึ่งข้อมูลต่างๆ นั้นต่างเป็นอิสระต่อกันหรือไม่มีความสัมพันธ์กัน สมองมีการทำงานในลักษณะใกล้เคียงรูปแบบนี้ คือทำงานแบบเชื่อมโยงข้อมูลไปมา รูปแบบของ Web จึงเหมาะกับการนำเสนอข้อมูลประเภทต่างๆ แต่ทว่าอาจไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุดของการออกแบบสื่อการสอน เพราะการเชื่อมโยงข้อมูลไปมาอย่างอิสระ อาจทำให้ผู้เรียนเกิดการหลงทิศทาง หรือไม่ได้รับความรู้ที่กำหนดให้ทั้งหมด

4. แบบคู่ขนาน (Parallel) คือการนำเสนอข้อมูลหนึ่ง โดยใช้ 2 รูปแบบในเวลาเดียวกัน เช่น การแสดงคำบรรยายบนหน้าจอขณะที่ภาพยนตร์ดำเนินอยู่ หรือพาดหัวข่าวบนจอโทรทัศน์ขณะที่ผู้ประกาศกำลังรายงานข่าวอยู่ หรือรูปแบบต่างๆ ของนาวิกชั้นบนหน้าเว็บเพจ ซึ่งก็เป็นการใช้วิธีที่ต่างกันเพื่อนำเสนอข้อมูลเดียวกัน

5. แบบเมทริก (Matrix) ซึ่งรวมถึงตารางหรือเส้นที่ตัดกัน (Grid) เป็นรูปแบบการนำเสนอแบบ 2 มิติ (หรืออาจขยายเป็น 3 มิติ) เป็นความสามารถในการจัดการข้อมูลลงบนพื้นที่ในลักษณะตารางหรือบนจุดตัด ซึ่งทำให้สามารถจัดการกับข้อมูลที่มีความหลากหลายได้อย่างรวดเร็ว และทำให้ผู้ใช้รับรู้ข้อมูลในช่วงแรกๆ ที่เห็น ในลักษณะการเปรียบเทียบได้ง่าย

6. แบบทับซ้อน (Overlay) เป็นการใช้เทคนิคเรื่องความโปร่งแสง ดึงความสนใจของผู้ใช้สื่อไปยังพื้นที่สารสนเทศที่ต้องการนำเสนอ ซึ่งเป็นการเน้นหรือชี้ให้เห็นข้อมูลนั้นๆ โดยอาศัยหลักความลึก (Depth) และการใช้ประโยชน์จากการรับรู้ทางสายตา (Visual Perception) ของ

มนุษย์ นั่นคือ การทำให้สารสนเทศสำคัญนั้นมีระดับสูงขึ้น (หรือแยกออก) จากข้อมูลที่เป็นพื้นหลัง หรือการทำให้พื้นหลังไม่ชัดเจน เช่น ทำให้เบลอหรือจางหายไป

7. แบบปรับภาพในระยะไกลให้เห็นได้ (Spatial Zoom) เป็นแบบจำลองที่ถูกประยุกต์ใช้ในพื้นที่เสมือน (Visual Space) เป็นความสามารถของการนำเสนอรายละเอียด ที่อยู่ในข้อมูลระดับต่างๆ เทคนิคการซูมขยนี้ เป็นการเชื่อมโยงและนำผู้ใช้ไปสู่ข้อมูลที่ต้องการแบบข้ามหลายลำดับชั้น (Multi-scaled hierarchical)

แบบจำลองการจัดระบบทั้ง 7 แบบมักถูกใช้ร่วมกัน โดยโครงสร้างหนึ่งอาจประกอบด้วยแบบจำลองหลายอย่างร่วมกัน เช่น พจนานุกรม ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการจัดระบบข้อมูล คำศัพท์ ดังนั้นการจัดข้อมูลในลักษณะแนวนอน (Linear) จึงเหมาะกับรูปและขนาด หรือการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Interface) เป็นการจัดเรียงเพื่อให้ดูแล้วเข้าใจง่าย จึงเป็นการจัดกลุ่มและจัดลำดับข้อมูล (Hierarchical) เป็นต้น ดังนั้นการใช้แบบจำลองแต่ละชนิดจึงต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของสิ่งที่จะออกแบบ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้การทำงานง่ายขึ้น ซึ่งกล่าวโดยสรุป วัตถุประสงค์ของการออกแบบสารสนเทศ จะส่งผลถึงการเลือกใช้แบบจำลองการจัดระบบด้วย

กรอบความคิดเรื่องการจัดการสารสนเทศ ของ Richard Saul Wurman (อ้างใน Shiralee Saul, 2002 : Online) มีการจัดการโดยแบ่งออกเป็น 5 วิธี ที่เรียกว่า ‘LATCH’

1. L (Location) คือ การจัดการสารสนเทศ โดยใช้ตำแหน่งที่ตั้งหรือทำเลพื้นที่เป็นหลักในการนำเสนอ เช่น พิพิธภัณฑ์ และการจัดแสดงงานศิลปะ เป็นต้น
2. A (Alphabet) คือ การจัดการสารสนเทศโดยยึดลำดับตัวอักษร (หรือลำดับเลข) ในการนำเสนอ เช่น ดิกชันนารี ดัชนีของหนังสือ หมายเลขหน้า เป็นต้น
3. T (Time) คือ การจัดการสารสนเทศโดยลำดับความสำคัญเรื่องเวลา เช่น การแสดงผลงานในพิพิธภัณฑ์ และการใช้รูปแบบลำดับเวลา (Timeline) ในการเล่าเรื่องหรือการลำดับเหตุการณ์ในภาพยนตร์
4. C (Category) คือ การจัดการสารสนเทศเป็นหมวดหมู่หรือประเภท เช่น การจัดแผนกต่างๆ ในห้างสรรพสินค้า โรงพยาบาล สวนสัตว์ หรือสายพันธุ์ทางชีววิทยา เป็นต้น
5. H (Hierarchy) คือ การจัดการสารสนเทศแบบลำดับชั้นหรือแบบคอลัมน์ เช่น จัดลำดับจากใหญ่ที่สุดไปหาเล็กที่สุด ดีที่สุดไปหาแย่ที่สุด หรือจัดอันดับความเก่าแก่ที่สุด

รูปแบบการจัดการสารสนเทศตามกรอบความคิดแบบ ‘LATCH’ สามารถนำมาใช้ร่วมกันในการออกแบบข้อมูลเรื่องหนึ่งๆ สารสนเทศที่นำเสนอโดยใช้หลักเรื่องเวลา (Time) อาจนำเสนอในรูปแบบของเมทริก หรือเรียงลำดับแบบสไลด์โชว์ (ตัวอย่างเช่น การออกแบบปฏิทิน) ได้เช่นกัน แม้กระทั่งนำเสนอในรูปแบบของหนังสือ ซึ่งสารสนเทศที่มีความซับซ้อนมาก ต้องอาศัยการนำเสนอที่มีรูปแบบที่หลากหลายร่วมกัน ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ

#### 2.4.4 การอุปมาเปรียบเทียบเรื่องพื้นที่

Shiralee Saul (2002 : Online) กล่าวถึงประเด็นเรื่องการอุปมาเปรียบเทียบเรื่องพื้นที่ (Spatial Metaphor) โดยอธิบายเรื่องพื้นที่ของข้อมูลว่า พื้นที่ของข้อมูล (Dataspace) มีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่มีรูปร่าง ไม่มีแบบฟอร์มหรือพื้นที่จริง แต่การเดินทางเข้าไปหรือเคลื่อนผ่านพื้นที่นั้น จำเป็นต้องทำให้เกิดความรู้สึกของความเป็นพื้นที่ และเกิดความรู้สึกร่วมกับเหตุการณ์ขึ้นก่อน การทดลองสร้างพื้นที่เสมือน (Virtual Spatiality) บนจอคอมพิวเตอร์หลายๆ เรื่องอ้างอิงหลักการของโลกที่แท้จริงที่เรียกว่าเป็นการอุปมาเปรียบเทียบ

การอุปมาเปรียบเทียบ (Metaphors) เป็นวิธีการที่มนุษย์คิดและแสดงออกถึงตัวตน การเปรียบเทียบเป็นสิ่งที่มองไม่เห็น จึงทำให้มีการประยุกต์เอาความรู้ความเข้าใจ จากโลกที่แท้จริงเข้าไปใช้ในพื้นที่ใหม่ เพื่อสร้างความเข้าใจต่อพื้นที่ใหม่ซึ่งเป็นพื้นที่เปรียบเทียบได้เร็วขึ้น ยกตัวอย่างถึงสิ่งต่างๆ ที่เห็นได้บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Interface) ส่วนมากเป็นการอุปมาเปรียบเทียบ เพื่อให้ผู้ใช้เกิดประสบการณ์ร่วม เกิดความคุ้นเคย ทำให้รู้สึกว่ายารู้ได้ง่าย และใกล้เคียงกับพฤติกรรมจริง เช่น คำว่าเดสก์ทอป (Desktop) ไฟล์ (File) หรือโฟลเดอร์ (Folder) ก็เป็นการอุปมาเปรียบเทียบกับบรรยากาศในสถานที่ทำงาน เป็นต้น

#### 2.4.5 การออกแบบสารสนเทศโดยการเล่าบรรยาย

ประเด็นเรื่อง การออกแบบสารสนเทศโดยการเล่าบรรยาย (Narrative Information Design) เป็นเรื่องที่คุณศึกษามีความเห็นว่า เป็นรูปแบบหนึ่งของการออกแบบสารสนเทศที่มีมาตั้งแต่อดีต และอยู่คู่กับวิถีชีวิตของมนุษย์มาตั้งแต่เริ่มแรก ซึ่งเป็นการออกแบบข้อมูลข่าวสาร ที่ผู้สื่อสารต้องการถ่ายทอดสารไปยังกลุ่มเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ โดยวิธีการบอกกล่าว เล่าเรื่อง หรือการบรรยาย โดยคุณศึกษามีขอบเขตการค้นคว้าตามหัวข้อต่างๆ ได้แก่

### การเรียนรู้จากเรื่องเล่า

โดยปกติแล้วมนุษย์ต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับเรื่องราวต่างๆ เสมอ นับตั้งแต่โบราณ มนุษย์เล่าเรื่องราวโดยการนำสิ่งต่างๆ มาเชื่อมโยงและเรียงร้อยเข้าเป็นเรื่อง เพื่อถ่ายทอดคำอธิบาย ความเชื่อ วัฒนธรรม และประวัติศาสตร์ของตนเอง (พรพิไล เลิศวิชา, 2548) คนรุ่นต่อๆ มามีการเพิ่มเติมและดัดแปลงเนื้อหาของเรื่องเล่าบางส่วนเพื่อพยายามอธิบายและตอบคำถามที่ดีที่สุด องค์ความรู้ที่ผสมผสานอยู่ในเรื่องเล่า (Storytelling) จึงทำให้เรื่องเล่าไม่ได้มีบทบาทเพียงแค่การเรียน ในบางวิชา แต่ยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวิธีการเรียนการสอนด้านอื่นๆ ด้วย

ในขณะที่ความทรงจำคือหัวใจของการเรียนรู้ ความทรงจำด้านต่างๆ ที่ถูกบันทึกไว้ในสมองอย่างซับซ้อน จึงต้องมีหลายวิธีในการสร้างความรู้หรือกระบวนการเรียนรู้ใหม่ ซึ่งก็คือการเชื่อมโยงความทรงจำเดิมกับประสบการณ์ใหม่ การพยายามอธิบายความเชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ เป็นที่มาของเหตุและผล รวมทั้งสมมติฐานและทฤษฎีต่างๆ ซึ่งกลายมาเป็นประโยชน์ในการเลือกหรือสร้างสภาพแวดล้อมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมมนุษย์ในที่สุด

เมื่อเรื่องราวต่างๆ ที่ดูเหมือนไม่เกี่ยวข้องกัน ได้รับการอธิบายอย่างเชื่อมโยงกัน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดผลได้ กระบวนการของความทรงจำจึงเกิดขึ้น ดังนั้น การเล่าเรื่อง (Storytelling) จึงเป็นกลวิธีที่มนุษย์ใช้สร้างสรรค์ และถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### การเล่าเรื่องในยุคดิจิทัล

Clark MacLeod (2005: Online) ซึ่งให้เห็นว่า เทคโนโลยีเข้ามามีผลกระทบอย่างไร ในศิลปะการเล่าเรื่อง โดยที่เริ่มด้วยการกล่าวถึงบางส่วนจากการสัมมนาที่ Chiao Tung University ที่กล่าวว่า ชีวิตคือการสะสมและแบ่งปันเรื่องราวความเป็นจริงต่างๆ ศิลปะก็ไม่ใช่ของที่อยู่กับเด็กเรียนไม่ดีและไม่ใช่เพียงนักศึกษาเอกภาษาอังกฤษเท่านั้นที่จะสนใจวรรณกรรม Clark MacLeod เชื่อว่าสื่อในยุคดิจิทัลจะให้โอกาสที่ดีในการสร้างสรรค์พื้นที่ที่ใช้แบ่งปันเรื่องราวต่างๆ และพื้นที่เหล่านั้นจะทำให้ระลึกได้ว่ามนุษย์ไม่ได้อยู่อย่างโดดเดี่ยว โดยสัญชาตญาณทุกคนต่างรู้จักเรื่องราว (Story) เป็นอย่างดีแม้จะไม่รู้ถึงองค์ประกอบของมัน เรื่องราว (Story) คือองค์ประกอบของประสบการณ์ที่รวมเอาแง่มุมเรื่องเวลา ระยะทาง และการรับรู้เข้าด้วยกัน เรื่องราวเป็นสิ่งที่มีความรู้สึกร่วมกัน มีตอนกลาง และมีจุดจบ ส่วน “Digital Storytelling” คือ รูปแบบของการแสดงความรู้สึกร่วมกันในแบบสมัยใหม่

ตลอดระยะเวลา นับแต่อดีต การเล่าเรื่อง (Storytelling) ถูกใช้เพื่อแลกเปลี่ยนและแบ่งปันองค์ความรู้ ภูมิปัญญา และคุณค่า เรื่องราวถูกทำออกมาในหลายรูปแบบ โดยการปรับใช้ให้เข้ากับสื่อหรือเครื่องมือต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่น จากการนั่งล้อมวงรอบกองไฟ ตู้จอโทรทัศน์ และ

ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ สำหรับเรื่องในรูปแบบดิจิทัล (Digital Storytelling) ใช้สื่อดิจิทัลเพื่อสร้างสรรค์เรื่องราวเพื่อการบอกเล่า แลกเปลี่ยนแบ่งปัน และการรักษาให้คงอยู่ พลังของเรื่องในรูปแบบดิจิทัลเกิดจากการประสานกันของ ภาพ คนตรี การเล่าเรื่องและน้ำเสียง อีกทั้งยังมีมิติของตัวละคร สถานการณ์และการสร้างความเข้าใจ สภาพแวดล้อมแบบดิจิทัลทำให้เกิดสภาพและโอกาสที่เหมาะสมสำหรับการปรับเปลี่ยน ผสมผสาน และเชื่อมโยงกับเรื่องอื่นๆ ในกระบวนการเชิงโต้ตอบ ซึ่งได้เพิ่มศักยภาพของเรื่องในรูปแบบดิจิทัลในความหมายใหม่ ซึ่งผู้ศึกษามีแนวคิดที่สามารถนำศักยภาพนี้มาใช้ในแง่ของการศึกษา คือ สามารถเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนได้ดี

สื่อเชิงโต้ตอบ (Interactive Media) ทำให้เกิดวาทกรรมแบบสองทาง (Two-way Discourse) และทำให้เกิดการเคลื่อนไหว ซึ่งการสื่อสารเป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์และเกิดขึ้นในทุกๆ วัฒนธรรมและยุคสมัย โดยมีความเชื่อว่า สื่อเชิงโต้ตอบมีอยู่มานานก่อนที่คอมพิวเตอร์จะเกิดขึ้น การเล่าเรื่องในรูปแบบดิจิทัล จึงอาจเป็นการนำมนุษย์กลับไปสู่ธรรมชาติแห่งการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งมนุษย์ใช้แบ่งปันเรื่องราวต่างๆ ที่สำคัญคือในแง่ของการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้มากกว่า “เรื่องราว” จากการเล่าเรื่องในรูปแบบดิจิทัล

อำนาจของการเล่าเรื่องยังคงสืบมาจนถึงทุกวันนี้ ความคิดและความรู้แบบองค์รวม ความเชื่อมโยงและความหมาย ผสมผสานอยู่ในเรื่องเล่า พร้อมกับการสะท้อนความเป็นมาของมนุษย์ บทบาทของเรื่องเล่าจึงเป็นพลังสำคัญในการเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนเรื่องต่างๆ เช่น ถ้าการเรียนรู้สาระความรู้ต่างๆ ผ่านเรื่องเล่าที่มีคุณภาพสูง หรือมีการเชื่อมโยงเข้ากับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการผลิตเรื่องเล่า อาจเป็นวิธีที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้แบบก้าวกระโดดได้

#### 2.4.6 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

ในการศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อการสอนภาษาจีนระดับกลางนี้ จำเป็นต้องอาศัยหลักการและทฤษฎีในการออกแบบที่สำคัญ ซึ่งนอกจากหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 9 ประการตามแนวคิดของ โรเบิร์ต การ์เยแล้ว ยังมีทฤษฎีที่สำคัญคือ ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Design)

อินเตอร์เฟซ (Interface) เป็นส่วนหนึ่งของระบบคอมพิวเตอร์ มีความสำคัญคือ การทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ได้สะดวกและไม่ซับซ้อน ทั้งนี้เพราะเป็นหลักการที่ทำให้ผู้ออกแบบพิจารณาถึงการทำงานเชิงโต้ตอบระหว่างระบบคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ (Thimbleby, 1990) ทฤษฎีของการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ เป็นการบูรณาการศาสตร์ 2 สาขาที่มีความแตกต่างกันค่อนข้างมากเข้าด้วยกันมาเป็นหลักการในการออกแบบ คือ จิตวิทยาและวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

โดยรวมไปถึง ทฤษฎี Human Centre Design (HCD) ที่เป็นหลักการการออกแบบโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง และทฤษฎี Human-Computer Interaction (HCI) ที่เกี่ยวกับการออกแบบความสัมพันธ์เชิงโต้ตอบ โดยผู้ใช้งานจะต้องทำการสื่อสารกับระบบหรือโปรแกรม เพื่อเข้าถึงข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการ

## 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนภาษาจีน

การเรียนภาษามีจุดประสงค์หลักเพื่อการสื่อสาร จึงต้องมีหลักการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารออกมาได้ดี วิธีเรียนภาษาโดยเฉพาะภาษาที่สองหรือภาษาต่างประเทศแตกต่างจากการเรียนภาษาแรก เพราะไม่ได้เกิดขึ้นง่ายสำหรับทุกคน ถึงแม้ว่าจะใช้เวลาเรียนมากกว่าหรือท่ามกลางสภาพแวดล้อมเดียวกัน ผู้เรียนบางคนอาจประสบความสำเร็จในการเรียนภาษาที่สอง ขณะที่บางคนอาจล้มเหลว (อรุณี วิริยะจิตรรา, 2532) ในแวดวงการศึกษา ต่างมีการคิดค้นวิธีการเรียนการสอนภาษาที่สองให้ใกล้เคียงกับการเรียนภาษาแรก

เนตรปรีชา ชุมไชโย ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับแนวทางในการเรียนภาษาอังกฤษ ในฐานะภาษาที่สอง ว่าวิธีการเรียนดังต่อไปนี้ สามารถนำมาปรับใช้กับการเรียนภาษาต่างประเทศอื่นๆ ได้ โดยชี้ให้เห็นว่า ธรรมชาติของการเรียนรู้ในเรื่องไวยากรณ์ (Grammar) และการสนทนา (Conversation) มีความแตกต่างกันแม้ว่าจะเป็นภาษาเดียวกันก็ตาม ทั้งนี้ การฝึกไวยากรณ์โดยเฉพาะในด้านการเขียนให้ได้ผลดีจะต้องอ่านมาก ส่วนการที่จะสนทนาหรือพูดได้ดีจะต้องฟังให้มาก ซึ่งเนตรปรีชาได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียนการสอนภาษาที่ดีคือ เรียนอย่างเป็นธรรมชาติ เริ่มจากการเรียนรู้ภาษาจากการฟัง ฟังแล้วจำมาพูด เมื่อพูดได้จึงมีการเรียนรู้ที่จะอ่านและเขียน ซึ่งเป็นเรื่องของการฝึกฝนด้านไวยากรณ์ (สุรางค์ มาดี, 2548 : 40-43)

เขิน จิ่ง เหวิน (2547) อาจารย์ชาวจีน ที่มีประสบการณ์การสอนภาษาจีนในประเทศไทยมานานกว่าสิบปี อธิบายถึงลักษณะของการเรียนภาษาจีนของคนไทยว่า โดยธรรมชาติแล้วคนไทยสามารถเรียนและฝึกฝนภาษาจีนได้ง่ายกว่าภาษาอังกฤษมาก โดยเฉพาะทักษะการพูด ซึ่งอาจารย์ผู้สอนภาษาจีนต่างยอมรับว่า การเรียนภาษาจีนเพียงร้อยละชั่วโมง จะทำให้ผู้เรียนสามารถพูดได้มากกว่า เมื่อเทียบกับการเรียนภาษาอังกฤษที่เรียนมาตั้งแต่เด็ก

ผู้ที่คาดหวังจะเรียนภาษาจีนส่วนใหญ่มักจะเข้าใจว่าภาษาจีนยาก เพราะเห็นว่ามีตัวอักษรที่ซับซ้อน ทำให้เขียนอ่านได้ลำบาก แม้กระทั่งผู้ที่เรียนภาษาจีนแล้วก็ตาม หลายคนเกิดความรู้สึกท้อแท้ต่อการเล่าเรียนภาษาจีนในระดับที่สูงขึ้น แท้จริงแล้วเมื่อก้าวถึงภาษา ซึ่งในที่นี้คือภาษาจีนจะหมายถึง 2 ส่วนที่สำคัญ คือ

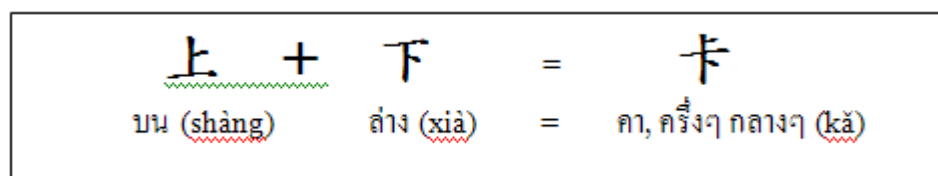
1. ภาษาที่พูดออกมาเป็นเสียง ระบบคำศัพท์ ระบบไวยากรณ์
2. ภาษาที่เป็นระบบการเขียน หรือระบบอักษร

ภาษาจีนที่เป็นสากล คือ ภาษาจีนกลาง หรือ Mandarin Chinese ซึ่งเป็นระบบการออกเสียงที่รัฐบาลจีนคณะชาติได้กำหนดและประกาศ ใช้นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1924 โดยนิยามของภาษาจีนกลางหรือภาษาจีนที่ใช้ได้ทั่วไป (Pu tong hua) มีมาตรฐาน 3 ข้อ คือ

1. ใช้สำเนียงปักกิ่งเป็นมาตรฐานการออกเสียง
2. ใช้ภาษาท้องถิ่นภาคเหนือของจีนเป็นมาตรฐานการใช้คำศัพท์
3. ใช้วรรณกรรมที่เขียนด้วยภาษาจีนยุคปัจจุบันเป็นมาตรฐานด้านไวยากรณ์

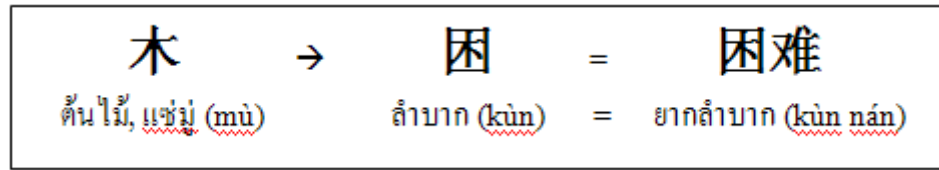
ภาษาจีนมีลักษณะเป็นคำโดดเช่นเดียวกับภาษาไทย การเรียนรู้คำศัพท์มากขึ้น จึงเป็นการเพิ่มพูนทักษะในการสร้างประโยคใหม่ๆ และการสื่อสารในระดับที่สูงขึ้นได้ไม่ยาก ผู้สอนภาษาจีนหรือผู้มีประสบการณ์ในการเรียนการสอนภาษาจีน ต่างมีแนวคิดหนึ่งที่สอดคล้องกันคือ การเรียนภาษาจีนจากเรื่องราว เรื่องเล่า หรือตำนาน

เนื่องจากภาษาจีน หรือตัวอักษรจีน เป็นอักษรภาพที่มีอายุเก่าแก่ที่สุดอย่างหนึ่ง อักษรภาพเหล่านี้บรรจุเรื่องราว ความเป็นมา ผ่านขั้นตอนและวิวัฒนาการมายาวนาน การเรียนรู้และจำศัพท์จากเรื่องราวจากอักษรภาพ จึงช่วยให้ผู้เรียนจำศัพท์ได้ครั้งละหลายคำ และมีความแม่นยำกว่าการท่องจำเป็นคำๆ ไป ยกตัวอย่างเช่น



รูป 2.4 การสร้างคำศัพท์ใหม่จากอักษรภาพ

รูป 2.4 แสดงให้เห็นถึงการเรียนคำศัพท์ใหม่ จากการผสมคำศัพท์เดิมที่มีอยู่ โดยคำศัพท์ที่นำมาประกอบรวมกัน และคำศัพท์ที่เกิดขึ้นใหม่ มีความหมายใกล้เคียงกัน และสื่อสารเป็นเรื่องราวได้ ซึ่งจากตัวอย่างจะเห็นว่า คำว่า “บน” รวมกับคำว่า “ล่าง” ได้ความหมายว่า บนๆ ล่างๆ หรือติดอยู่ ค้างอยู่ครึ่งๆ กลางๆ นั่นเอง



รูป 2.5 การเรียนคำศัพท์ใหม่จากเรื่องราวในอักษรภาพ

อักษรภาพของจีนยังแสดงให้เห็นถึงวัฒนธรรม และวิถีคิดของชาวจีน ดังตัวอย่างในรูป 2.5 ที่มีเรื่องเล่าอยู่ว่า ครอบครัวสกุลมู่ไม่ยอมล้อมรั้วบ้าน เพราะเชื่อว่าจะทำให้เกิดความยากลำบากได้ ซึ่งการล้อมรั้วบ้านสกุลมู่ เหมือนการเขียนกรอบให้คำว่า “ต้นไม้” ในภาษาจีน ซึ่งจะทำได้ กลายเป็นคำศัพท์คำว่า “ลำบาก” ที่มาจากคำว่า “ยากลำบาก” ซึ่งเป็นสาเหตุให้ครอบครัวนี้ไม่ล้อมรั้วบ้าน

จากแนวคิดต่างๆ ดังกล่าว ผู้ศึกษามีความเห็นว่าการฝึกฝนภาษาจีนนั้น ไม่เพียงแต่ต้องมีการฝึกฟังฝึกพูด แต่ต้องอาศัยการเห็นคำศัพท์ซึ่งเป็นการเห็นภาพ ที่จะมีผลช่วยให้การเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ๆ เกิดขึ้นได้ง่ายขึ้นด้วย

## 2.6 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมจีน

รายละเอียดในส่วนนี้จะนำไปใช้ในการออกแบบองค์ประกอบทางสายตา (Visual design) เพื่อใช้ในการกำหนดกราฟิก สี ข้อความ ฯลฯ ที่จะใช้ในการสอน โดยนำเสนอหัวข้อต่างๆ คือ

### 2.6.1 ปักกิ่ง

### 2.6.2 คนจีนและความเป็นจีน

### 2.6.3 ทศนคติของคนจีนเรื่องสุนทรียภาพและความงาม

#### 2.6.1 ปักกิ่ง

ปักกิ่งเป็นเมืองหลวงของประเทศจีน การนำบรรยากาศของปักกิ่งมาประยุกต์ในการออกแบบกราฟิก จึงเป็นแนวคิดที่ผู้ศึกษานำเสนอในส่วนของ การออกแบบทางสุนทรียศาสตร์ ของสื่อการสอนที่จะพัฒนาขึ้น ซึ่งบรรยากาศของเมืองปักกิ่งที่น่าสนใจมีดังต่อไปนี้

ความเป็นอยู่ของจีนมีพื้นฐานมาจากแนวคิดที่ฝังรากลึกมาตั้งแต่หลายพันปีก่อน แม้ว่าเวลาจะล่วงเลยมายาวนานแล้ว แต่แนวคิดต่างๆ ยังได้รับการบอกเล่ามาถึงรุ่นลูกหลานชาวจีนและคนทั่วโลก โดยสะท้อนเอกลักษณ์ต่างๆ ในสถาปัตยกรรม สิ่งก่อสร้าง รวมทั้งการจัดสรรพื้นที่และผังเมือง

ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะนำมาใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการออกแบบที่จะช่วยให้สื่อการเรียนภาษาจีนสามารถสื่อถึงความเป็นจีนได้ (เอลเก้ วานเดล, 2544)

แนวความคิดเรื่องความเป็นศูนย์กลางของสรรพสิ่ง เป็นแนวคิดที่แพร่หลายในแวดวงปรัชญาและจริยศาสตร์ของจีน การค้นหาความกลมกลืนของพลังที่ตรงกันข้าม เพื่อนำไปสู่ความสมดุล ความเป็นระเบียบ และความสงบสุขเป็นหัวใจสำคัญของคำสอนของขงจื้อ อย่างไรก็ตามประวัติศาสตร์ของจีนกลับเต็มไปด้วยความปั่นป่วน ยุคแห่งความสงบรุ่งเรือง เกิดขึ้นสลับไปกับยุคสมัยแห่งการเปลี่ยนแปลง และความโกลาหล

ตามแนวคิดแบบดั้งเดิมของจีน โลกไม่ได้เป็นผืนดินกลมเหมือนความเชื่อของตะวันตก (Ptolemy) แต่เชื่อว่าโลกมีลักษณะเป็นจักรรี ดังนั้นเมืองของจีนโดยเฉพาะนครหลวง จึงต้องมีรูปแบบเป็นทรงจักรรีเพื่อให้สอดคล้องกับกฎระเบียบของจักรวาล ซึ่งนครปักกิ่งเป็นเมืองที่มีแนวความคิดนี้ปรากฏอย่างเด่นชัดในผังเมืองมากกว่าเมืองใดๆ ในประเทศ

จักรพรรดิหย่งเลอแห่งราชวงศ์หมิง ได้วางแผนสร้างเมืองตามรูปแบบการทำนายโบราณ ที่ตั้งอยู่บนหลักการของลมและน้ำ (ฮวงจุ้ย) ซึ่งหมายถึงให้เกิดความสมดุล กลมกลืน ระหว่างชีวิตมนุษย์และธรรมชาติ ซึ่งจะเห็นได้ว่า คนจีนให้ความสำคัญกับความเป็นอยู่ที่สอดคล้องกับธรรมชาติและวิถีของฮวงจุ้ยมาก

แนวคิดเรื่องความสมมาตรและความเป็นศูนย์กลาง ปรากฏอยู่ในรูปแบบการวางผังเมืองเห็นได้จากเส้นเหนือใต้แบ่งเมืองปักกิ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนตะวันตกและตะวันออก อาคารทั้งสองฝั่งฟากของเมืองถูกออกแบบให้เป็นภาพสะท้อนของกันและกัน เช่น แทนบูชาแห่งสุริยันและแทนบูชาแห่งจันทร์ ที่เป็นคู่อยู่ในทิศตรงกันข้าม หรือ ย่านธุรกิจฝั่งตะวันตกและฝั่งตะวันออก (ซีตันและตงตัน) ความสำคัญของสิ่งก่อสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสสามารถบอกได้โดยความใกล้เคียงของสิ่งก่อสร้างนั้นๆ จากจุดศูนย์กลาง

สภาพบรรยากาศบริเวณรอบนอกเมืองราชวังเป็นบ้านที่พักอาศัยจำนวนมาก ส่วนใหญ่เป็นอาคารชั้นเดียว มีชื่อเรียกว่า เมืองชั้นใน (Inner City) ในอดีตหลังคาซึ่งมีลักษณะโค้งคล้ายคลื่นของอาคารพักอาศัยเหล่านี้ จะต้องไม่สูงไปกว่าความสูงของพระราชวังเป็นอันขาด ปัจจุบันย่านนี้ยังคงเป็นเขตเมืองชั้นในหรือย่านเมืองเก่าของปักกิ่งทางด้านนอกของย่านเมืองเก่า เป็นย่านอาคารคอนกรีตที่หน้าตาเหมือนๆ กัน ทางตะวันตกเฉียงเหนือเป็นย่านวิทยาศาสตร์และปัญญาชน ทางตะวันออกเป็นย่านอุตสาหกรรมที่ใหญ่ที่สุดในเมือง แต่การจราจรบนถนนของเมืองนี้ส่วนใหญ่ ยังคงเป็นรถจักรยาน

ข้อมูลข้างต้นทำให้เห็นภาพรวมของโครงสร้างที่มั่นคงแบบสมมาตรของเมืองปักกิ่ง และลักษณะของชุมชนและอาคารบ้านเรือน ที่ผสมผสานระหว่างความเก่าแก่และความทันสมัย

## 2.6.2 คนจีนและความเป็นจีน

หนังสือ “คนจีนกับคนญี่ปุ่น” ของคาสุโอะ มัตสึโมโตะ (2534) เขียนขึ้นเพื่อเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ของประเทศจีนและญี่ปุ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านประชากร ซึ่งเป็นประเด็นที่ไม่ค่อยมีผู้นำเสนอมากนัก เขียนโดยคาสุโอะ มัตสึโมโตะ ชาวไต้หวัน ที่มีโอกาสสัมผัสกับความเป็นญี่ปุ่นจากการศึกษาและการทำงาน

ในส่วนนี้ทำให้ทราบถึงทัศนคติในเรื่องสุนทรียศาสตร์ในมุมมองของคนจีน นอกจากนี้ยังทำให้เข้าใจถึงความหมายของสิ่งที่เป็นเอกลักษณ์ของความเป็นจีน เช่น เรื่องของดอกไม้ และทำให้เห็นถึงภาพรวมของจีนในด้านภูมิประเทศ ซึ่งข้อมูลต่างๆ ดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการออกแบบหน้าจอกาการใช้งาน ที่ช่วยให้การเลือกกราฟิก สี สัน และเทคนิคการนำเสนอ มีความเป็นจีนแฝงอยู่ไม่มากนัก

จีนเป็นประเทศใหญ่ที่มีประวัติศาสตร์อารยธรรม มายาวนานหลายพันปี จีนในสมัยโบราณเคยมีอำนาจรุ่งเรือง มีวัฒนธรรมที่เจริญก้าวหน้า มีเศรษฐกิจที่เข้มแข็ง ชาวต่างชาติที่เดินทางมาซีกโลกตะวันออก ต่างต้องมุ่งมาที่จีนเสมอ

การเข้าถึงลักษณะของประชาชาติหนึ่งๆ นั้น นอกจากต้องค้นคว้าเจาะลึกถึงรากเหง้าทางประวัติศาสตร์ของชาตินั้นๆ แล้ว วิธีการเปรียบเทียบระหว่างชนชาติต่างๆ ยังทำให้เห็นถึงลักษณะสำคัญของแต่ละชาติได้ดี

ประวัติศาสตร์และสภาพแวดล้อมสร้างลักษณะเชื้อชาติ มนุษย์ต่างมีลักษณะเฉพาะบุคคล และแต่ละชาติก็มีการแสดงออกที่จำเพาะของตนเองเช่นกัน โดยมีปัจจัยสำคัญคือประวัติศาสตร์และสภาพแวดล้อม ซึ่งทำให้ลักษณะเด่นของคนจีนและประเทศจีนในภาพรวม อาจสรุปได้ว่า

- เก็บกด เข้าใจยาก / สุขุมหนักแน่น อดทน
- มั่นคง ไม่โลเล / คื้อรัน
- อ่อนรักรัสนิยม ไม่ค่อยยอมเปลี่ยนแปลง
- จิตสำนึกเรื่องครอบครัวและบ้านเกิด
- หล่อหลอมจากสภาพแวดล้อมที่ยากลำบาก
- แผ่นดินกว้างใหญ่ ภูมิประเทศแตกต่างชัดเจน ธรรมชาติคือคู่ต่อสู้ที่โหดร้าย
- ขาดการเปลี่ยนแปลงของสีสัน เช่น กูเขาหัวโล้น (หิน) ไม่มีต้นไม้
- สีเหลืองของแผ่นดิน คือ สีเหลืองที่ดูจืดๆ ของดิน หรือแม่น้ำเหลือง (ฮวโท)
- อาหารการกิน ได้แก่ ธัญพืชหายาก หม่านโถ โจ๊ก บะหมี่ เกี้ยวซ่า และข้าวเจ้า
- ปรัชญาและศาสตร์ที่มีอิทธิพล คือ คำสอนของขงจื้อ
- ดอกไม้ประจำชาติคือ ดอกเหมย เป็น ไม้ยืนต้น ผลัดใบ พันธุ์เดียวกับกุหลาบ

ช่วงเวลาออกดอกเร็วชากระ ดอกเหมยมี 5 กลีบ 3 สี ได้แก่ ขาว แดง ชมพู มีกลิ่นหอม ซึ่งมีคำกลอนเกี่ยวกับดอกเหมย หมายถึงคนเราอย่าได้ทิ้งอุดมการณ์สูงส่ง ดอกเหมยออกดอกช่วงปลายฤดูหนาว ในขณะที่ดอกไม้อื่นๆ ออกดอกช่วงต้นฤดูใบไม้ผลิ คนจีนก็อยากให้ตัวเองเป็นเหมือนดอกเหมย แม้จะร่วงลงดินไปแล้ว แต่กลิ่นที่หอมหวานนั้นยังคงอยู่ไม่จางไป (เปรียบเหมือนความมุ่งมั่นเด็ดเดี่ยว)

### 2.6.3 ทศนคติของคนจีนเรื่องสุนทรียภาพและความงาม

1. ใหญ่โต มโหฬาร นั่นคือ จำนวนมาก ขนาดใหญ่ คือความงาม เช่น นิทานเรื่อง ยาว มีตัวละครมาก ฉากใหญ่ และมีหลายตอน
2. ความสมมาตร สมดุล สม่่าเสมอ เพราะมีความเชื่อในทฤษฎีหยิน-หยาง (การดำรงอยู่และปรากฏของสรรพสิ่งในจักรวาล) ดังนั้นจึงมองว่า ความสมดุล ความสม่าเสมอเท่ากันของสรรพสิ่งคือความงาม ความสมดุลนี้รวมไปถึงโครงสร้างของบทกลอนต้องสมดุลกัน ภาพวาดที่ดูเหมือนจริง เป็นธรรมชาติ ซึ่งแท้จริงแล้วถูกจัดตำแหน่งตามแบบแผนที่แน่นอน
3. บุชาความเข้มแข็ง คือ ความแข็งแกร่งแบบชายชาติ โดยให้ความสำคัญกับการแสดงออกที่มีพลัง (สะท้อน)

ผู้ศึกษาคาดหวังให้ การศึกษาและแนวทางการออกแบบสื่อการสอนในครั้งนี้ โดยเฉพาะด้านสุนทรียศาสตร์ของหน้าจอการใช้งาน เป็นส่วนหนึ่งในการทดลองเพื่อนำเสนอ “จีน” ในแง่มุมต่างๆ โดยนำวัฒนธรรมและสังคมที่น่าสนใจบางส่วนของประเทศจีน มาวิเคราะห์และประยุกต์เป็นแนวทางการออกแบบสื่อ

## 2.7 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนของงานวิจัยนั้น การศึกษาของ Biktimirov และ Nilson (2004) เรื่อง Adding Animation and Interactivity to Finance Courses with Learning Objects อธิบายและประเมินผลการบูรณาการการเรียนการสอนออนไลน์ และโปรแกรมเชิงโต้ตอบ เข้ากับวัตถุประสงค์การเรียนรู้หลักสูตรการเงิน ซึ่งการรวมเอาแอนิเมชัน และการโต้ตอบ เข้ากับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่เหมาะสม และนักเรียนเป็นผู้เรียนควบคุมได้ และมีการวัดประสิทธิ ภาพของสื่อจากการเรียนของนักเรียนในหลักสูตรการเงินเบื้องต้น ซึ่งผลก็คือผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี โดยสามารถควบคุม และเลือกช่วงเวลาเรียนที่ต้องการเรียนได้เอง โดยที่การเรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม ดำเนินการเองมีผลให้ประสิทธิภาพการเรียนดีขึ้น

Paivio (1969) พบว่า หลังการแสดงให้เห็นกลุ่มทดลองคุณภาพต่อเนื่องหนึ่งชุด และคำต่อหนึ่งหนึ่งชุด ด้วยความเร็วเท่าๆ กันแล้ว จากนั้นให้กลุ่มทดลองทบทวนความจำต่อภาพและคำเหล่านั้นตามลำดับ หรือจัดลำดับอย่างไรก็ได้ตามที่กลุ่มทดลองต้องการ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองต่างก็ทบทวนภาพได้ดีกว่าในลักษณะที่ไม่เรียงตามลำดับ อย่างไรก็ตาม กลุ่มทดลองสามารถนึกทบทวนลำดับของชุดคำต่อเนื่องได้ดีกว่าลำดับของชุดภาพต่อเนื่อง ผลการทดลองนี้สนับสนุนสมมติฐานของ Paivio เอง ที่ว่าข้อมูลประเภทคำ (Verbal Information) ถูกนำไปประมวลผลต่างจากข้อมูลประเภทภาพ (Visual Information) โดยในกรณีที่ต้องจดจำข้อมูลที่เป็นลำดับอย่างต่อเนื่องแล้วนั้น สมอจะจดจำข้อมูลประเภทคำได้ดีกว่าข้อมูลประเภทภาพ

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับ การเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ และมัลติมีเดียเข้ามามีส่วนร่วมของ Mayer และ Moreno (2002) พบว่า การนำเสนอหรืออธิบายเรื่องราวด้วย “ภาพ” และ “ข้อความ” ควบคู่กันไปให้ผลดีกว่าการนำเสนอหรืออธิบายด้วย “ภาพ” หรือ “ข้อความ” เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้การเรียนรู้จากการนำเสนอด้วย “ภาพ” และ “ข้อความ” ที่มีความสอดคล้องกันก็ให้ผลดีกว่าการแยกภาพและข้อความออกจากกัน นักวิจัยบางคนยังชี้ให้เห็นว่า การอธิบายโดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีภาพและข้อความเข้ามาเสริมในปริมาณที่พอเหมาะ จะให้ผลดีกว่าการใช้ภาพและข้อความอย่างฟุ่มเฟือย หรือใช้มากเกินไป

ในการศึกษาของ Rieber (1996: 5-22) เกี่ยวกับบทบาทของภาพเคลื่อนไหว โดยอาศัยทฤษฎี Dual Coding Theory ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ภาพเคลื่อนไหว (Dynamic หรือ Animation) บนคอมพิวเตอร์จะให้ผลสะท้อนกลับแบบทันทีทันเวลา (Real Time) ซึ่งการศึกษานี้มีข้อสรุปคือ คำอธิบายหรือเนื้อหาที่เป็นภาพเคลื่อนไหวให้ผลหรือปฏิริยาสะท้อนกลับ (Reflection หรือ Interaction) ได้ดีกว่าคำอธิบายในลักษณะข้อมูลที่เป็นข้อความ การศึกษาเกี่ยวกับการบูรณาการเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาเข้ากับการเรียนการสอนของ Mayer และ Moreno (2002:107-119) ยังให้ข้อสรุปที่สอดคล้องกันอีกว่า นักเรียนจะเรียนรู้จากการเล่าเรื่อง หรือการบรรยายที่ประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหวหรือแอนิเมชันได้ดีและเข้าใจอย่างลึกซึ้งได้มากกว่า การเล่าหรือการบรรยายด้วยปากเปล่าเพียงอย่างเดียว

ด้วยเหตุที่เทคโนโลยีมัลติมีเดียเป็นชุดของสื่อ ที่มีความสามารถในการนำเสนอข้อมูล ภาพข้อความ และเสียงได้ จึงมีงานวิจัยมากมายที่แสดงให้เห็นว่าข้อมูลหรือเนื้อหาในลักษณะที่เป็นภาพข้อความและเสียง มีผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ด้านภาษาของผู้เรียน โดยที่ Julie และ Barbara (1999: 31) ระบุไว้ในงานเขียนเรื่อง “Graphics Facilitate Comprehension, Learning, Memory, and Inference” เกี่ยวกับบทบาทของภาพว่า ภาพ (Graphic) เป็นสิ่งดึงดูดใจ ให้ความรู้สึกสนุกสนาน ขบขัน และก่อให้เกิดแรงบันดาลใจ และภาพยังใช้อธิบายสิ่งต่างๆ แทนคำพูดหรือข้อความได้ด้วย

การทบทวนแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการสอนวิชาภาษาจีนด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย โดยแนวทางสำคัญ 2 ประเด็นในการศึกษานี้ คือ

1. สื่อการเรียนแบบมัลติมีเดีย ช่วยให้การเรียนภาษาจีนระดับกลางดีขึ้นได้อย่างไร จากที่ได้ศึกษาข้อมูลต่างๆ ข้างต้นทำให้พบว่า สื่อมัลติมีเดียมีความสามารถในการนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ซึ่งสอดคล้องกับการทำงานของสมอง ที่สามารถรับและประมวลผลข้อมูลได้หลากหลายชนิด โดยที่ข้อมูลประเภทภาพมีอิทธิพลและส่งผลให้เกิดการจำได้ดีกว่าข้อความ (คำ) นอกจากนี้ การนำเสนอข้อมูลหลากหลายชนิดที่สอดคล้องเชื่อมโยงกันเป็นเรื่องราว จะทำให้สมองเรียนรู้ และจดจำเนื้อหานั้นได้ง่ายกว่าการจำแบบแยกส่วน

ผู้ศึกษาพบว่า การออกแบบสารสนเทศที่ดี คือ การออกแบบสารสนเทศที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศได้ตรงตามความต้องการ ในเวลาและสถานการณ์ที่ต้องการ ประกอบกับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อหลากหลายชนิดมาบูรณาการหรือประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อร่วมกันนำเสนอสารสนเทศที่ผู้ส่งสารต้องการสื่อออกไป ดังนั้นแนวคิดในการถอดโครงสร้างออกแล้วนำมาจัดระบบข้อมูลและโครงสร้างใหม่ เพื่อสื่อสารสาระสำคัญที่ต้องการ จึงเป็นแนวทางการออกแบบสื่อที่ผู้ศึกษาจะใช้ในการค้นคว้าแบบอิสระนี้

แอนิเมชันจึงเป็นรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาภาษาจีนที่น่าสนใจ เพราะมีลักษณะเป็นเรื่องราวที่สัมพันธ์กัน ประกอบด้วย ภาพและเสียงที่สอดคล้องกัน โดยลักษณะของสื่อการสอนที่สนับสนุนการเรียนภาษาจีนระดับกลาง ควรมีส่วนช่วยเหลือต่างๆ เช่น คำอ่าน คำแปล และความหมายที่ผู้เรียนสามารถสืบค้นได้สะดวก ในเวลาที่ต้องการ และปริมาณความลึกของเนื้อหาที่พอเพียง ขณะเดียวกันผู้เรียนต้องสามารถควบคุมได้ เพื่อไม่ให้ตัวช่วยเหลือนั้นรบกวนการทำงานของสมองจนเกินไป โดยอ้างตามทฤษฎีที่ได้ศึกษา

แฟลชแอนิเมชันภาษาจีนมีอยู่มากมาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นสื่อความบันเทิง และการแลกเปลี่ยนฝีมือการสร้างสรรค์ผลงาน ผู้ศึกษาเห็นว่า เป็นข้อมูลที่สามารถนำมาถอดโครงสร้างและจัดระบบใหม่ โดยนำองค์ประกอบที่ผู้เรียนภาษาจีนต้องการประกอบรวมเข้าไป ซึ่งผู้ศึกษาเชื่อว่า สามารถเปลี่ยนให้สื่อดังกล่าวกลายเป็นสื่อเพื่อการศึกษาและเรียนรู้ภาษาจีน สำหรับผู้เรียนภาษาจีนระดับกลางได้

2) จากการศึกษาแนวคิดการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับการออกแบบสารสนเทศ ทำให้ได้เป็นแนวทางในการวางแผนโครงสร้าง และการทำงานของสื่อการสอนภาษาจีน

ระดับกลาง โดยเนื้อหาบทเรียนจะถูกถ่ายทอดผ่านสื่อซีดีรอม และสร้างเนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม Macromedia Flash ที่มีความสามารถในการสร้างและนำเสนองานอินเตอร์แอคทีฟได้อย่างดี และการทบทวนวรรณกรรมเรื่องที่เกี่ยวข้องจีน ทำให้ได้แนวทางในการออกแบบกราฟิกที่จะทำให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารกับสื่อการสอนได้เข้าใจ โดยเน้นแนวทางการออกแบบแบบสมมาตร บรรยากาศบ้านเมืองของชุมชนจีน และการใช้แนวคิดเรื่องจิตรกรรมจีน เป็นต้น

ข้อสรุปดังกล่าวนี้ ผู้ศึกษาจะใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบและพัฒนาสื่อการสอน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา ที่ได้กล่าวถึงต่อไปในบทที่ 3 และ 4