



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลของมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชั้นเน็คติคส์ที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ผลงานในวิชาออกแบบอุตสาหกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. มัลติมีเดีย
  - 1.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
  - 1.2 ประโยชน์การใช้มัลติมีเดียในการศึกษา
  - 1.3 ความสัมพันธ์ของมัลติมีเดียไฮเปอร์มีเดียและไฮเปอร์เท็กซ์
  - 1.4 งานวิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียกับการเรียนการสอน
  - 1.5 งานวิจัยด้านมัลติมีเดียกับการสอนศิลปะเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
2. ความคิดสร้างสรรค์
  - 2.1 กระบวนการของความคิดสร้างสรรค์
  - 2.2 ระดับของการสร้างสรรค์
  - 2.3 เทคนิคความคิดสร้างสรรค์
  - 2.4 กิจกรรมสร้างสรรค์ด้วยเทคนิคชิมเน็คติคส์
  - 2.5 งานวิจัยด้านการใช้อุปมาอุปไมยและชิมเน็คติคส์ในการเรียนการสอน
  - 2.6 งานวิจัยเกี่ยวกับการความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนการสอนศิลปะ
3. การออกแบบอุตสาหกรรม
  - 3.1 นิยามความหมายของการออกแบบอุตสาหกรรม
  - 3.2 องค์ความรู้ด้านการออกแบบ
  - 3.3 ทักษะกระบวนการการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ
  - 3.4 เนื้อหาและสภาพวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม

โดยภายใต้การค้นคว้าดังกล่าวมุ่งศึกษาทำความเข้าใจงานวิจัยเพื่อเป็นกรอบทฤษฎีในการศึกษาค้นคว้าวิจัยต่อไป

เมื่อก้าวถึงเทคโนโลยีทางการศึกษาหมายถึง กระบวนการนำเอาบุคคล องค์กร วัสดุ อุปกรณ์ กลไก เทคนิค และระบบการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผน การประเมินค่า โดยอาศัยความรู้จากการวิจัย ทฤษฎี วิธีการ แนวคิด การออกแบบ หลักตรรกศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการศึกษา และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้สูงขึ้น โดยอาจใช้หลักการใดหลักการหนึ่ง หรือผสมผสานกัน ในเชิงระบบเพื่อพัฒนาการศึกษาให้ดีขึ้น Scattler (1990) ได้ยกตัวอย่างของเทคโนโลยีทางการศึกษาว่ามีขอบเขตกว้างขวาง สามารถแบ่งตามลักษณะเฉพาะได้ ก็แบ่งตามลักษณะทางกายภาพหรือทักษะของสื่อ แบ่งตามระบบการสอน แบ่งตามทฤษฎีการสอนหรือพฤติกรรมการสอน และแบ่งตามกระบวนการรับรู้ ในที่นี้จะให้ความหมายของสื่อ การสอนว่า หมายถึง ตัวกลางที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนเข้าใจซึ่งกันและกัน ได้ผลดีตรงตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน โดยจำแนกประเภทของสื่อได้ 2 ชนิดคือ

1. สื่อประเภทโสตทัศนศึกษา ซึ่งเป็นตัวกลางผ่านความรู้หรือทางผ่านของความรู้ที่จะถ่ายทอดไปยังผู้เรียน โดยตัวของเอง สื่อประเภทนี้แทบไม่มีประโยชน์ต่อการสื่อความหมายเลย ถ้าไม่มีความรู้แบบต่างๆ มาป้อนผ่านสื่อเหล่านี้ ดังนั้นสื่อประเภทนี้จึงต้องอาศัยสื่อประเภทวัสดุบางวัสดุบางชนิด สื่อเป็นแหล่งความรู้ให้ส่งผ่าน ซึ่งสามารถทำให้ความรู้ที่ส่งผ่านมีการเคลื่อนไหว หรือนำไปสู่ผู้เรียนจำนวนมาก 'ไปได้'ไกลและรวดเร็ว สื่อประเภทนี้ได้แก่ เครื่องฉายภาพยนตร์ โทรทัศน์ วิทยุ เครื่องฉายวิดีโอทัศน์ ไมโครคอมพิวเตอร์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

2. สื่อประเภทวัสดุ ทำหน้าที่เก็บความรู้ในลักษณะของภาพ เสียง และอักษรในรูปแบบต่างๆ ที่ผู้เรียนสามารถใช้เป็นแหล่งประสบการณ์หรือศึกษาได้โดยตรงอย่างแท้จริง เช่น หนังสือ ตำรา รูปภาพ แผนภูมิ ฟิล์มภาพยนตร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เป็นต้น

### 1. มัลติมีเดีย เพื่อการศึกษา

ความหมายของมัลติมีเดียคือการประยุกต์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเสียง กราฟิก และภาพเคลื่อนไหวบนคอมพิวเตอร์ลักษณะของข้อมูลสามารถปรับเข้ากับลักษณะการเรียนรู้ สามารถสร้างแรงจูงใจ และสามารถเข้าถึงผู้เรียนมีผลย้อนกลับ ด้วยปฏิริยาโต้ตอบในลักษณะของภาพ ตัวอักษร สัญลักษณ์ หรือเสียงซึ่งผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียนได้ (Walter, 1999) ซึ่งสอดคล้องกับ (Kuo, 1998:1) ที่กล่าวว่ามัลติมีเดียคือการนำเสนอข้อมูลที่ผสมผสานกันระหว่างอักษร ข้อมูล เสียงและ วิดีทัศน์ Hatfield (1999) กล่าวในทำนองเดียวกันว่ามัลติมีเดียคือการรวมกันของเสียง เพลง ปฏิริยาโต้ตอบ กราฟิกและภาพเคลื่อนไหวบนคอมพิวเตอร์ ที่มีลักษณะยืดหยุ่น สามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่ายเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของนักเรียนตามลักษณะ

การเรียนรู้โดยการสร้างแรงจูงใจและเข้าถึงได้นอกจากนั้นมีลักษณะของปฏิกริยาโต้ตอบกลับซึ่งสามารถรู้เข้าใจได้ด้วยลักษณะของตัวอักษรพิเศษ สัญลักษณ์หรือกราฟิก

ในขณะเดียวกัน Hillman (1998:5) กล่าวว่าสื่อมัลติมีเดีย เป็นการใชัตัวอักษร ภาพ เสียง และ วิดิทัศน์ ในการนำเสนอข้อมูล มัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีที่มีการรวมตัวขององค์ประกอบต่างๆรวมถึง เนื้อหา เพื่อการประยุกต์และการรวมแนวคิดที่มีความสำคัญเพื่อความเข้าใจ ซึ่งสามารถสรุป องค์ประกอบต่างๆ ได้ดังนี้คือ

1. ข้อมูล(information) เป็นข้อมูล แนวคิด ความเชื่อ และประวัติ ซึ่งต้องการสื่อไปยังผู้รับสาร ในเนื้อหาของมัลติมีเดียข้อมูลจะประกอบด้วย ภาพ ตัวอักษร เสียงและวิดิทัศน์ รวมอยู่บนระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์
2. องค์ความรู้(domain) องค์ความรู้ในมัลติมีเดียเป็นสิ่งที่ต้องการเน้นให้ข้อมูลข้อความรู้ในชุดข้อมูลนั้นๆ
3. ปฏิสัมพันธ์(interactivity) เป็นสิ่งเร้าและการตอบสนองพฤติกรรม ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่น CD-ROM บนมัลติมีเดีย สารานุกรมที่ผู้ใช้สามารถเลือกหัวข้อเข้าไปศึกษาตั้งแต่อักษร A-Z ได้ตามสิ่งที่ต้องการจะเรียนรู้ เมื่อผู้ใช้เลือกพื้นที่ก็จะนำเสนอด้วยข้อมูลลักษณะต่างๆ
4. การประยุกต์(application) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นลักษณะของฐานของข้อมูลในการนำเสนอเนื้อหา สามารถเขียนโปรแกรมต่างๆได้ เช่นมัลติมีเดียเป็นเกมส์ เป็นโปรแกรมเพื่อการศึกษ ฯลฯ
5. เนื้อหา(content) ข้อมูลเฉพาะในมัลติมีเดียจะเป็นในรูปแบบของตัวอักษร ภาพ เสียง และวิดิทัศน์ เนื้อหาจะเริ่มต้นสร้างแนวคิดจากกระดาษหรือสื่อวิดิทัศน์ และข้อมูลถูกจัดลงในรูปแบบดิจิทัลเพื่อให้มีการร่วมกันขององค์ประกอบต่างๆเป็นสื่อมัลติมีเดียในที่สุด
6. ผู้พัฒนา(developers) นักจัดการ นักออกแบบ ผู้เขียน โปรแกรม และศิลปินด้านกราฟิก ตลอดจนผู้มีทักษะเฉพาะส่วนบุคคลเป็นผู้พัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย
7. ผู้ใช้(users) อาจเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มคน ซึ่งนำมัลติมีเดียไปประยุกต์ใช้ในการทำงานหรือการเล่นในลักษณะต่างๆ
8. เครื่องมือในการสร้าง(authoring tools) ซอฟต์แวร์โปรแกรมเพื่อการพัฒนาและนำเสนอมัลติมีเดียเป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างตัวอักษร กราฟิก เสียง วิดิทัศน์และสร้างมัลติมีเดียในลักษณะต่างๆสำหรับการจัด Multimedia Software ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบในเรื่องนี้ Olsen (1997:41-43) ได้จัดกลุ่มโปรแกรมตามลักษณะการทำงานที่คล้ายๆ กัน ไว้คือ

8.1 Image editing and painting

8.2 Drawing application

8.3 3-D and animation

8.4 Sound editing

8.5 Video editing

8.6 Presentation Software

8.7 Multimedia authoring

8.8 Special effects/Utilities programs

8.9 Internet program : page layout and/ or HTML text editing

9. ผลผลิต(product) ความสมบูรณ์ของมัลติมีเดียอาจจะถูกประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและ  
ผู้ใช้งาน

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536:182-183) ได้สรุปนิยามความหมายและองค์ประกอบของ  
มัลติมีเดียว่ามัลติมีเดียเป็นการรวมตัวของหลายสิ่ง เช่น Hardware, Software และขบวนการเก็บ ข้อมูล  
ที่สามารถเรียกมาใช้ได้พร้อมๆ กันจากหลายๆ แหล่ง ในแวดวงของมัลติมีเดียจะพบกับการสร้าง เก็บ  
และเรียกออกมาใช้หรือส่งให้กับผู้ต้องการใช้ข้อมูลและข่าวสารในรูปแบบต่างๆ ที่ได้สร้างและเก็บไว้  
และความสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ รูปแบบต่างๆ ที่ได้นำมาใช้ในการเก็บข้อมูลและการเสนอข้อมูล  
ที่พบเห็นได้ทั่วไป ได้แก่

1. Interactive Video (IVD) ถึงแม้ IVD ในระยะเริ่มต้นจะไม่มีการบินที่ข้อมูลต่างๆ ลง  
บนแผ่น Videodisc ในรูป Digital ก็ตาม IVD เป็นลักษณะของการนำเสนอที่ให้ภาพ เสียง กราฟิก  
และตัวหนังสือตามที่ผู้ใช้งานต้องการตามโปรแกรมที่กำหนดไว้แล้วและน่าจะถือเป็นจุดเริ่มของ  
มัลติมีเดียในความหมายปัจจุบันเพราะ IVD นอกจากจะเสนอข้อมูลและข่าวสารในรูปแบบต่างๆ  
หลายรูปแบบต่างๆ หลายรูปแบบแล้วยังใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานอีกด้วย IVD ได้นำมาใช้ใน  
ธุรกิจและการศึกษามากกว่า 10 ปี แล้ว และเมื่อปี ค.ศ 1990 โรงเรียนในรัฐ Texas ได้บำ IVD ใน  
รูปแบบของ Videodisc-based Curriculum ซึ่งนำมาใช้แทนตำราเรียน ผู้เขียนได้เรียนวิชา IVD ซึ่งเป็น  
รูปแบบ หนึ่งของมัลติมีเดีย และมีความเชื่อว่า IVD จะถูกนำมาใช้ตลอดจนถึงปี ค.ศ 2000 อย่าง  
แน่นอน

2. Compact Disc-Read Only Memory (CD-ROM) ได้เป็นที่รู้จักในปี ค.ศ 1985 โดย  
ออกแบบให้เป็นสื่อที่เก็บข้อมูลได้มากและใช้กับเครื่อง คอมพิวเตอร์ในซีดีรอม ขนาด 4.72 นิ้ว  
สามารถบรรจุข้อมูลในรูปแบบของดิจิทัลได้ถึง 650 Megabytes (MB) แต่ข้อมูลที่เป็นภาพเคลื่อนไหว  
ไม่เพียงพอที่จะบรรจุได้ในขนาด 650 MB นี้ ซีดีรอม จึงไม่นิยมนำมาใช้ในการบรรจุข้อมูลที่เป็น  
ภาพเคลื่อนไหวแต่นิยมใช้บรรจุข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือมากกว่าเหตุผลที่ซีดีรอม เหตุผลที่ซีดีรอม ไม่

สามารถนำมาใช้ได้ เพราะว่าโดยปกติจอภาพโทรทัศน์และจอคอมพิวเตอร์จะให้ภาพ 30 ภาพต่อวินาที การเปลี่ยนจาก Analog เป็น Digital ในหนึ่งภาพต้องใช้ความ 600-700 Kilobytes ด้วยเหตุนี้ซีดีรอม สามารถจะบรรจุภาพเคลื่อนได้เพียงแค่ 30 วินาที เท่านั้น ปัญหานี้ได้รับการแก้ไขด้วยการย่อข้อมูลลงทำให้สามารถบรรจุภาพเคลื่อนลงในซีดีรอมได้โดยเรียกว่า Digital Video Interactive หรือ DVI ซึ่งสามารถเล่นภาพเคลื่อนไหวได้ถึง 72 นาที ให้เสียงได้ถึง 40 ชั่วโมงทั้ง 2 ช่อง ให้ภาพนิ่งได้ 40,000 ภาพด้วยรายละเอียด 1024 x 512 นับว่าเทคนิคการย่อใช้ได้ผลในระดับหนึ่ง

3. Digital Video Interactive (DVI) จากการย่อให้ความจุของภาพเคลื่อน 1 ภาพเหลือเพียง 5 Kilobytes ทำให้ DVI ในแบบซีดีรอม สามารถเล่นภาพเคลื่อนได้นานขึ้น การสร้าง IC Chips เพื่อใช้เทคนิคการย่อ เป็นความสำเร็จของบริษัท Intel ซึ่งร่วมกับ IBM ในการเสนอผลิตภัณฑ์ซีดีนี้ออกสู่ตลาดและบริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายจะสามารถลดราคาและปรับปรุงให้ IC Chip เหล่านั้นเป็นอุปกรณ์มาตรฐานของเครื่อง PC ก่อนปี ค.ศ 2000 ตัวอย่างอันหนึ่งของ DVI

4. Compact-Disc-Interactive (CD-I) ได้พัฒนาโดย N.V.Phillips ต่อมาได้ร่วมมือกับ Sony Cooperation เมื่อปี ค.ศ 1986 โดยออกแบบให้ใช้กับโทรทัศน์ตามบ้านทั่วไป จะคล้ายกับรูปแบบของเกมส์ หรือ Video Games ต่างๆ CD-I มีประสิทธิภาพในการเก็บข้อมูลในรูปของภาพ เสียง กราฟิก และตัวหนังสือ CD-I แตกต่างจาก DVI ตรงที่ CD-I เป็นชุดสมบูรณ์ในตัวเองออกแบบมาให้ผู้ใช้ซื้อไปใช้กับเครื่องรับโทรทัศน์ เรียกว่า เป็น Stand-alone Unit ไม่จำเป็นต้องใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ เหมือน DVI ผู้ผลิตพยายามจะเปลี่ยนเครื่องบันทึกในบ้านให้สามารถใช้ร่วมกับ CD-I ได้เหมือนกันทุกระบบทั่วโลก อีกรูปแบบหนึ่งที่เป็นคู่แข่งของ CD-I ซึ่งผลิตโดย Sony กับ Phillips คือ CDTV หรือ Commodore Dynamic Total Vision ซึ่งผลิตจากค่ายผู้ผลิต Commodore

5. Commodore Dynamic Total Vision (CDTV) รูปแบบคล้ายกับ CD-I คือ เป็นชุดที่ทำขึ้นใช้กับเครื่องรับโทรทัศน์ขายให้กับผู้ใช้นำไปต่อเชื่อมกับทีวี ให้เป็นมัลติมีเดีย ที่มีโปรแกรมทางด้านการศึกษาโดย Commodore ได้ร่วมกับ Amiga ได้ผลิตกราฟิก ที่ให้ภาพและเสียงและมีรีโมทควบคุมเหมือนกับเครื่อง VCR และ CDTV ยังสามารถใช้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการ์ตูนที่จัดไว้แล้วด้วย CD-I กับ CDTV นอกจากจะเข้ามาในบ้านแล้วจะมีโอกาสเข้าสู่ห้องเรียนในฐานะเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาในรูปแบบของมัลติมีเดียที่เปิดให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมหรือปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมด้วย

6. Compact Disc-Read Only Memory Extended Architecture (CD-ROM EA) ได้รับการเปิดตัวเมื่อ ค.ศ 1988 พัฒนามาจากบริษัท Microsoft ,Sony และ Phillip ในการพยายามสร้างภาพนิ่ง เสียงให้อยู่ในรูปของดิจิทัล โดยรวมแล้ว CD-ROM EA เป็นการเพิ่มเสียงดิจิทัลและกราฟิกในรูปแบบดิจิทัลเข้าไปในซีดีรอมนั่นเอง ไม่เหมือน CD-I หรือ CDTV เพราะมันเป็นส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ที่จะทำงานได้ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการเรียกข้อมูล และ CD-ROM EA สามารถที่จะเล่นกับแผ่นวีดีรอมธรรมดาได้ แต่แผ่น CD-ROM EA ไม่สามารถเล่นกับ CD-ROM

Drive แบบธรรมดาได้ เป็นความก้าวหน้าอีกขั้นหนึ่งของการเก็บข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลที่เกือบ ส่วนหนึ่งของมัลติมีเดีย ในการนำเสนอและส่งข้อมูล

7. Laserdisc- Read Only Memory : A Hybrid (LD-ROM) ได้รับการพัฒนาเมื่อปี ค.ศ 1989 โดยบริษัท Pioneer โดยเป็นตัวเชื่อมระหว่าง Laser Disc และ CD-ROM โดยที่ LD-ROM ทำลง บนแผ่นขนาด 12 นิ้ว ให้ภาพเคลื่อนไหว เสียง สตรีโอและเก็บข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลใช้กับ คอมพิวเตอร์ได้เหมือนซีดีรอม และ LD-ROM ยังบรรจุข้อมูลได้ 270 MB รวมกับอีก 30 นาทีของภาพ เคลื่อน เสียง ตัวหนังสือ กราฟิก และภาพนิ่งในการนำเสนอมัลติมีเดียทางการศึกษา อย่างไรก็ตามการ แก้ปัญหาด้วยการผลิต LD-ROM นี้ เป็นเหมือนลูกผสม (hybrid) ในการผสมผสานด้านเทคนิคและการ เก็บข้อมูลต่างๆ ไปบนแผ่นเดียวกัน

## 1.2 ประโยชน์การใช้มัลติมีเดีย

สำหรับประโยชน์การใช้มัลติมีเดียหรือสื่อประสมในการศึกษามีมากมายหลายด้าน กิดานันท์ มลิทอง(2540 :262-263) ได้ศึกษาและสรุปไว้ดังนี้

1. ดึงดูดความสนใจ บทเรียนสื่อประสมที่ประกอบด้วยภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แบบวีดิทัศน์ และเสียง นอกจากเนื้อหาตัวอักษร จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีและช่วย ในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วย

2. ให้สารสนเทศหลากหลาย ด้วยการใช้ซีดี-รอมในการให้ข้อมูลและสารสนเทศใน ปริมาณที่มากมายและหลากหลายรูปแบบเกี่ยวกับเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนที่สอน

3. ทดสอบความเข้าใจ ผู้เรียนบางคนอาจจะไม่กล้าถามข้อสงสัยหรือตอบคำถามในห้อง เรียน การใช้สื่อประสมจะช่วยแก้ปัญหาในสิ่งนี้ได้โดยการใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคล

4. สนับสนุนความคิดรวบยอด สื่อประสมสามารถแสดงสารสนเทศเพื่อสนับสนุนความ คิดรวบยอดของผู้เรียน โดยการเสนอสิ่งที่ให้ตรวจย้อนหลังและแก้จุดอ่อนในการเรียน

นอกจากนั้นสามารถใช้สื่อประสมเพื่อการศึกษาได้ในลักษณะต่างๆ อาทิเช่น การปรับเข้าหา ผู้เรียน เกมเพื่อการศึกษา การสอนและทบทวน สารสนเทศอ้างอิง

การปรับเข้าหาผู้เรียนถึงแม้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะสื่อประสมจะเป็นสิ่งที่ดีและมี ประโยชน์ในการศึกษามากมายเพียงใดก็ตาม แต่เป็นสิ่งที่แน่นอนว่าคอมพิวเตอร์จะไม่มีวันแทน ห้องเรียนได้ ทั้งนี้เนื่องจากห้องเรียนนั้นเป็นการเรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับบุคคลอื่นๆอีก มากมายซึ่งคอมพิวเตอร์ไม่มันจะทำเช่นนั้นได้ อย่างไรก็ตาม การใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาจะเป็น การเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนในห้องเรียนปกติได้เป็นอย่างดี

คอมพิวเตอร์เป็นเสมือนครูผู้สอนตัวต่อตัวให้แก่นักเรียนแต่ละคน โดยไม่มีการจำกัดว่าผู้เรียนนั้นจะต้องกระทำในสิ่งที่เหมือนกัน ในเวลาเดียวกัน หรือด้วยความเร็วที่เท่าๆ กันกับผู้เรียนคนอื่นๆ ตัวอย่างเช่น ด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอน บุญญภรณ์สามารถเรียนคณิตศาสตร์เรื่องนี้ให้เข้าใจได้ในเวลาเพียง 15 นาที ในขณะที่เพื่อนร่วมชั้นคนอื่นต้องใช้เวลาถึง 40 นาที ดังนั้นเธอจึงจะสามารถเรียนได้ถึง 2 เรื่องและยังมีเวลาเหลือเพื่อทำอย่างอื่นได้อีก นอกจากนั้น ถ้าเธอมีความ รู้สึกไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ในวันพุธ เธอสามารถเรียนในวันอื่นที่ต้องการได้ในขณะที่ใช้ในวันพุธ นั้นในการเรียนสังคมศาสตร์หรือวิชาอื่นที่เธอต้องการ ด้วยการให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกมีส่วนร่วมในการเรียนมากกว่าปกติและจะทำให้ระดับการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ดีขึ้น

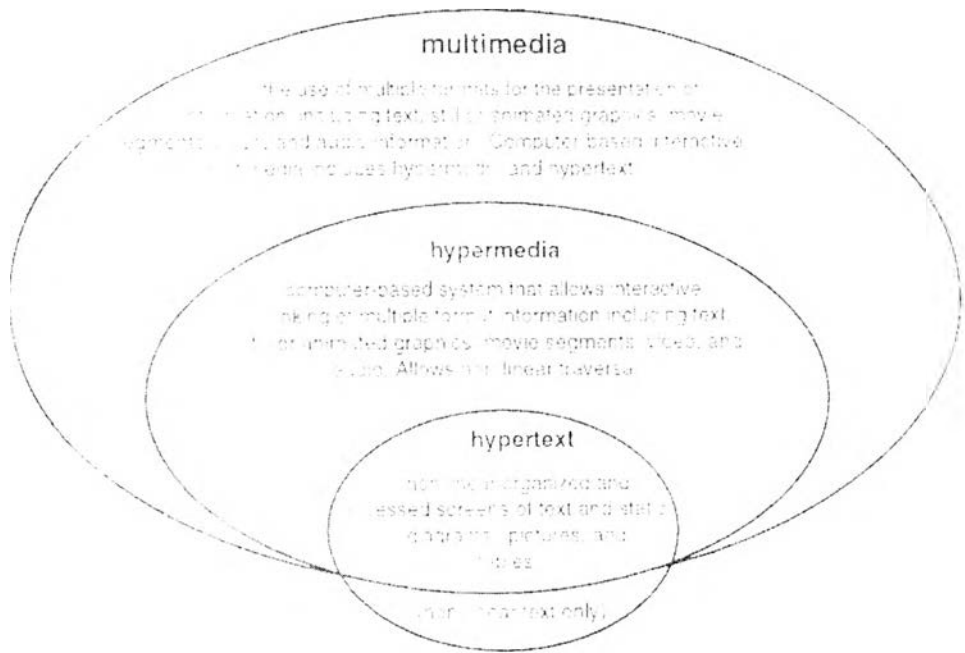
เกมเพื่อการศึกษา การใช้เกมในลักษณะสื่อประสมจะเป็นสิ่งดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี นอกเหนือจากความสุขสนุกสนานจากการเล่นเกมตามปกติ เกมต่างๆ จะมีการสอดแทรกความรู้ด้านต่างๆ เช่น คำศัพท์ ความหมายของวัตถุ แผนที่ภูมิศาสตร์ การฝึกทักษะด้านความเร็วในการคิดคำนวณ เป็นต้น เกมจะแบ่งออกเป็นหลายประเภทเพื่อการเรียนรู้ในแต่ละด้าน เช่น เกมเพื่อการศึกษา จะช่วยให้เด็กเรียนรู้ด้านกฎเกณฑ์การแข่งขัน เปิดโอกาสให้เด็กปลดปล่อยความก้าวร้าวในตัวเองออกมาช่วยให้ความก้าวร้าวสงบลงหรือเกมด้านความเร็วจะช่วยพัฒนาทักษะและประสาทมือและตาให้มีการทำงานที่สัมพันธ์กัน

การสอนและทบทวนสื่อประสมเพื่อการสอนและทบทวนจะมีด้วยกันหลายรูปแบบ เช่น การฝึกสะกดคำ การคิดคำนวณ และการเรียนภาษา ผู้เรียนจะมีโอกาสเรียนรู้จากการสอนในเนื้อหาและฝึกปฏิบัติเพื่อทบทวนไปด้วยในตัวจนกว่าจะเรียนเนื้อหาในแต่ละตอนได้เป็นอย่างดีแล้วจึงเริ่มบทใหม่ตามหลักของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ดังตัวอย่างของการเรียนภาษาสเปนสำหรับนักท่องเที่ยว ชาวต่างประเทศเพื่อให้สามารถสื่อสารกับผู้พูดภาษาสเปนได้ การเรียนจะเริ่มจากการเรียนคำศัพท์แต่ละคำโดยมีภาพวิดิทัศน์ของเจ้าของภาษาพูดให้ฟังเพื่อให้ผู้พูดสามารถบันทึกเสียงไว้เพื่อให้ ผู้เรียนฟังเสียงที่ตนพูดนั้นว่าถูกต้องหรือไม่ เมื่อฝึกพูดแล้วจะเป็นการฝึกพูดและฟังแล้วยังมีการฝึกทักษะด้านการสื่อสาร โดยการใช้ภาพและการบันทึกเสียงการฝึกจับคู่คำให้ตรงกับเสียง และการเล่นเกม บทเรียนจะแบ่งเป็นบทต่างๆ เช่น การแลกเงิน การเรียกรถรับจ้าง การซื้อของ ฯลฯ บทเรียนนี้จะมีภาพเคลื่อนไหวแบบวิดิทัศน์ให้ชมประกอบด้วย

สารสนเทศอ้างอิงสื่อประสมที่ใช้สำหรับสารสนเทศอ้างอิงเพื่อศึกษามักจะบรรจุไว้ในแผ่นวีดี-รอมเนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลไว้จำนวนมาก โดยจะมีลักษณะเนื้อหาเฉพาะทางอาทิ เช่น สารานุกรม พจนานุกรม แผนที่โลก ปฏิทินประจำปี สาระทางการแพทย์ ประวัติศาสตร์ ฯลฯ ดังตัวอย่างของ TIME: Man of the year ซึ่งเป็นการเสนอประวัติศาสตร์และเรื่องราวของบุคคลสำคัญที่เคยลงเป็นหน้านิตยสาร TIME ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันในรูปแบบของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ ตัวอักษร และเสียง

### 1.3 ความสัมพันธ์ของมัลติมีเดียกับไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia)

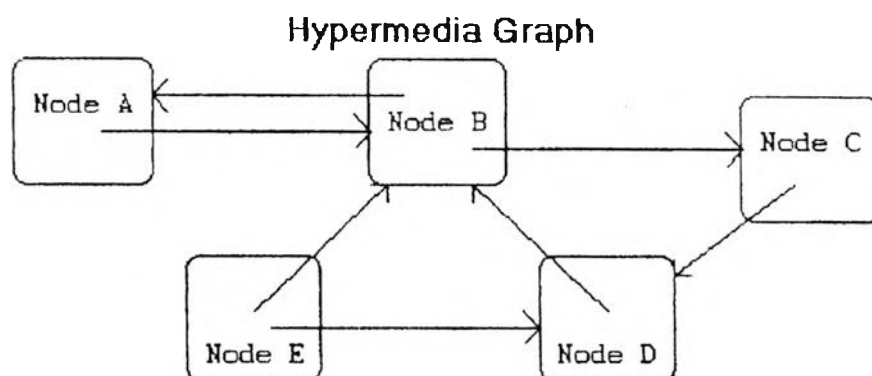
ไฮเปอร์มีเดียคือสื่อที่ใช้ในคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการให้คำแนะนำนำไปสู่มัลติมีเดีย โดยใช้วิธีการเลือกพื้นที่ที่เป็นตัวอักษรหรือภาพ ภาพเคลื่อนไหวหรือมีเสียงประกอบนำไปสู่ข้อมูลใหม่ๆ โดยที่การเชื่อมโยงข้อมูล และมีการดำเนินเป็นเรื่องราวต่อเนื่อง ไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดียสามารถให้ใช้เข้าถึงข้อมูลในหลายมิติ (Kommers, 1996:6)



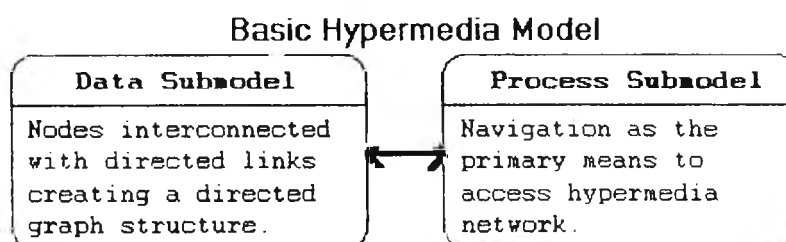
รูปที่ 1 ภาพความสัมพันธ์ระหว่างไฮเปอร์เท็กซ์ ไฮเปอร์มีเดีย และมัลติมีเดีย สำหรับคำว่ามัลติมีเดียเป็นคำให้ใช้แต่เดิมต่อเมื่อคอมพิวเตอร์มีวิวัฒนาการและประสิทธิภาพความเร็วการเชื่อมโยงข้อมูลได้มากยิ่งขึ้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้จึงเกิดค่านิยมและความหมายของไฮเปอร์เท็กซ์ ไฮเปอร์มีเดีย ในขณะเดียวกันมัลติมีเดียก็คือการใช้รูปแบบที่หลากหลายของสื่อเพื่อนำเสนอเป็นชุดหรือวิดีโอ รวมถึงตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรวมถึงไฮเปอร์มีเดียและไฮเปอร์เท็กซ์ในขณะที่ไฮเปอร์มีเดียคือระบบที่มีคอมพิวเตอร์ซึ่งมีปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงกับรูปแบบที่หลากหลายรวมถึงตัวอักษรภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ วิดิทัศน์ วิทยุ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงโดยไม่จำเป็นต้องเป็นลักษณะเส้นตรง (Hackbarth, 1996 :229)



ไฮเปอร์มีเดียคือรูปแบบของการสร้างระบบสำหรับการจัดการ โครงสร้างและเข้าถึงข้อมูลรอบๆ เครือข่ายมัลติมีเดียด้วยการเชื่อมโยงระหว่างโนด (nodes) (Conclin, 1987)



รูปที่ 2 กราฟิกแสดงตัวอย่างของเครือข่ายข้อมูลในไฮเปอร์มีเดียโดยการเชื่อมโยงระหว่างNodes



รูปที่ 3 แสดงข้อมูลและกระบวนการของพื้นฐานแบบจำลองไฮเปอร์มีเดีย เป็นเส้นทางการเชื่อมโยงและเข้าถึงเครือข่ายของไฮเปอร์มีเดีย (Codd, 1981)

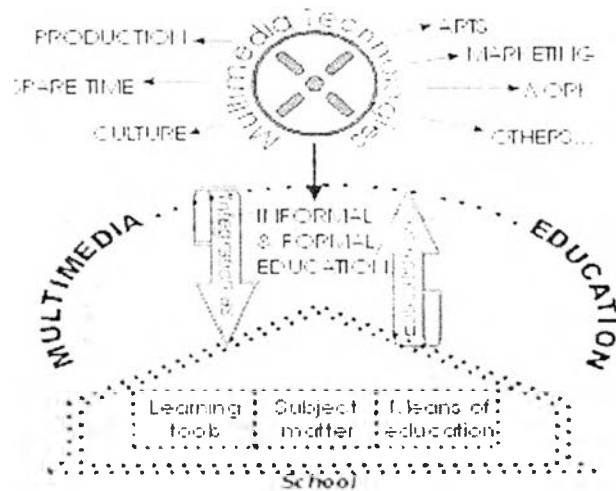
การประยุกต์ใช้ไฮเปอร์มีเดียในการจัดการศึกษานั้นสามารถเทียบเคียงกับหนังสือได้ในลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นลักษณะเส้นตรง ในขณะที่เดียวกันไฮเปอร์มีเดียมีลักษณะเป็นเครือข่ายที่ประกอบด้วยโนด(Nodes) และความสัมพันธ์ของโนดในการเชื่อมโยงข้อมูลในหลายมิติ สำหรับความสำคัญของไฮเปอร์มีเดียในการศึกษานั้น Gang, Wan and Liu (1999) ได้กล่าวว่ามีมีความสำคัญหลายประเด็นคือ

1. ความสำคัญในการเก็บและใช้ข้อมูล
2. เป็นเครื่องมือในการเปิดความคิดโครงสร้างของข้อมูลในไฮเปอร์มีเดียจะเตรียมผู้เรียน

ให้เกิดความเกิดการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ซึ่งผู้ออกแบบบทเรียนสามารถไต่ความคิดให้เจ็กลมีอิสระตามความสามารถในการเรียน ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนและที่สำคัญช่วยอย่างยิ่งในการฝึกเยาวชนในอนาคตในยุคหน้าอีกด้วย

3. การศึกษารายบุคคล ในลักษณะนี้ความคิดการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI อยู่ภายใต้การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์เป็นการเตรียมวัสดุการสอนให้สอดคล้องกับคุณลักษณะและวัตถุประสงค์ ของการเรียนด้วยเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ในไฮเปอร์มีเดียนี้ผู้เรียนสามารถจัดลักษณะการเรียนตามวัตถุประสงค์ของตนเองในด้านประสบการณ์และทักษะ ไฮเปอร์มีเดียไม่ใช่การควบคุมผู้เรียนแต่เป็นการเตรียมและจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับสภาพเงื่อนไขการเรียน

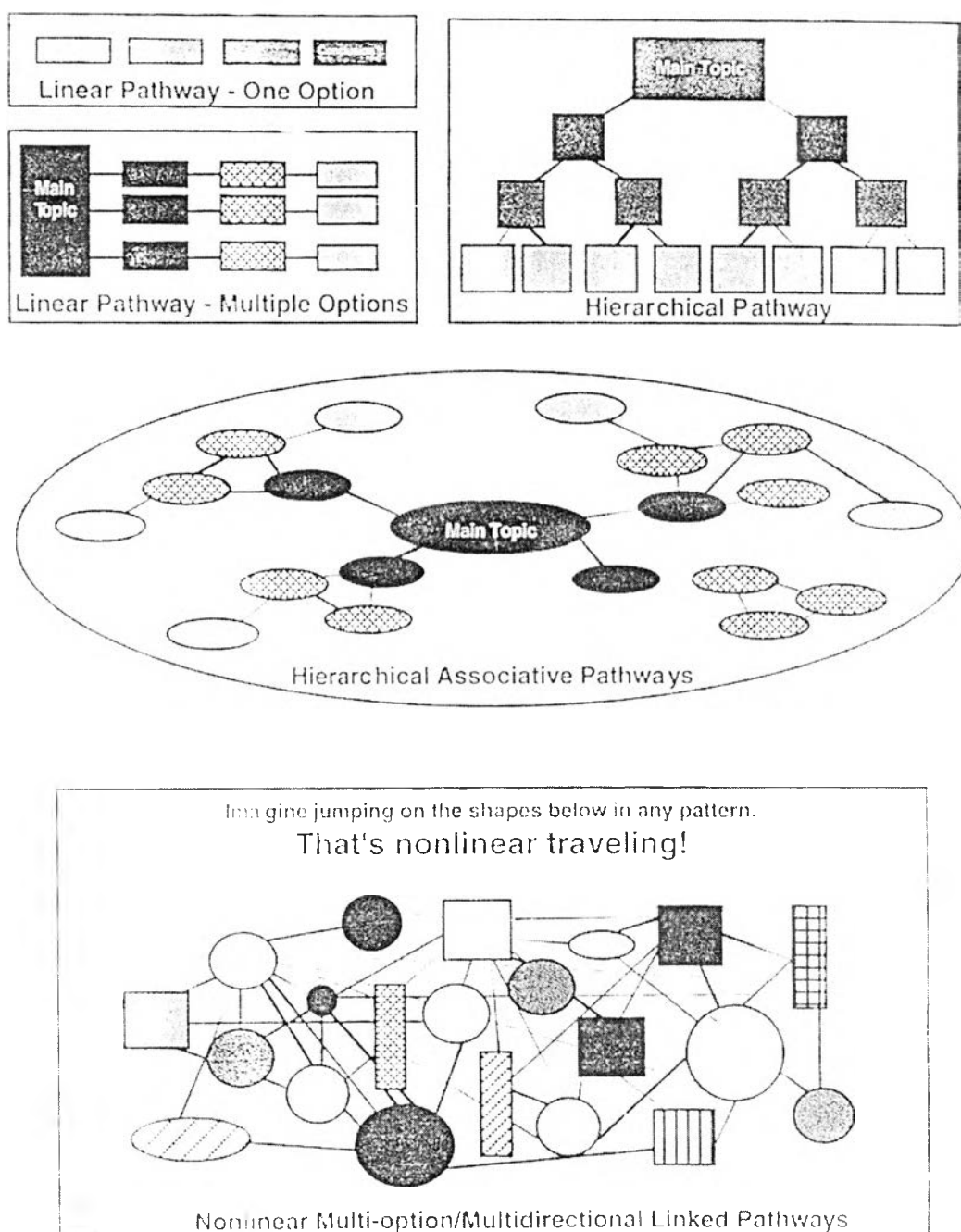
นอกจากความสำคัญดังกล่าวKommers(1996:9-10) ได้ยกตัวอย่างของการนำเทคโนโลยีไฮเปอร์มีเดียไปประยุกต์ใช้ในลักษณะต่างๆที่หลากหลายเช่นใช้เป็นสารานุกรมสนับสนุนการค้นคว้าเป็นซอฟต์แวร์ด้านวิศวกรรมเป็นฐานข้อมูลสำหรับการออกแบบใช้ในการแลกเปลี่ยนและสนับสนุนการร่วมมือการทำงานและที่สำคัญเป็นเครื่องมือเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ฉะนั้นนักเรียนควรจะได้รับฝึกในการใช้ไฮเปอร์มีเดียเป็นการเรียนรู้ทางพุทธิปัญญาและประยุกต์ในระดับที่สูงขึ้นในด้านกระบวนการรู้คิด (metacognition)



รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเทคโนโลยีมัลติมีเดียที่มีต่อการศึกษา ( Alfonso,1999)

Alfonso (1999) กล่าวว่ามัลติมีเดียเพื่อการศึกษาในทุกวันนี้ มีความสำคัญกับสังคมสมัยใหม่ ต่อกิจกรรมในชีวิตแต่ละวัน ฉะนั้นควรเตรียมให้นักเรียนได้มีโอกาสในการพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นต่อการสื่อสาร การศึกษาในระบบโรงเรียนมีความสำคัญต่อบทบาทการใช้มัลติมีเดียในโรงเรียน ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และใช้เป็นฐานข้อมูล บรรณาการในการพัฒนาหลักสูตรในโรงเรียน

## Hypermedia Pathways



รูปที่ 5 ภาพความแตกต่างของ Pathway ในการจัดระบบข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศของไฮเปอร์มีเดียในลักษณะที่แตกต่างกัน (Gregory, 1997:29)

วิธีการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบและแสดงให้ผู้เรียนเป็นสิ่งที่ง่ายและมีประสิทธิภาพมากกว่าการให้ผู้เรียนทำซ้ำๆ เพราะการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบจะช่วยในการดึงข้อมูลความรู้ที่นึกกลับมาใช้ภายหลังหรือที่เรียกว่าการระลึกได้ ถนนอมพร เลขาจรัสแสง

(2541: 58-61) ได้ศึกษางานวิจัยต่างๆ ว่าสามารถแบ่งการวางระเบียบหรือการจัดระบบเนื้อหาออกเป็น 3 ลักษณะ ด้วย ลักษณะเชิงเส้นตรง ลักษณะสาขา และลักษณะสื่อหลายมิติ

1. ลักษณะเส้นตรง (liner) ประเภทของความรู้ อาจแบ่งคร่าวๆ คือ ความรู้ในลักษณะขั้นตอน (procedural knowledge) ความรู้ในลักษณะการอธิบาย (declarative) และความรู้ในลักษณะเงื่อนไข (conditional knowledge)

2. ลักษณะสาขา (branching) การจัดแบบนี้เหมาะสมกับความรู้ในลักษณะเป็นการอธิบาย และความรู้ ในลักษณะเป็นเงื่อนไข ซึ่งเป็นความรู้ประเภทที่ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัวการออกแบบในลักษณะนี้จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองมากกว่าลักษณะเส้นตรง

3. ลักษณะสื่อหลายมิติ (hypertext or hypermedia) การจัดข้อมูลในลักษณะข้อมูลในลักษณะสื่อหลายมิติเป็นแนวคิดที่เกิดจากความเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาการจัดวางระเบียบเนื้อหาในลักษณะของไฮแมงมุมซึ่งแสดงให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อน

#### 1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียและไฮเปอร์มีเดียในการเรียนการสอน

Robert (1998) วิจัยเรื่องผลของไฮเปอร์มีเดียในการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงวิธีการรู้คิดของตนเอง (metacognition) แรงจูงใจ (motivation) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement) การศึกษา มุ่งเน้นกระบวนการทางพุทธิปัญญาศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรู้คิดของตนเองและค้นหาเทคโนโลยีทางการศึกษาการเชื่อมโยงด้วยไฮเปอร์มีเดียที่จะช่วยปรับปรุงวิธีการรู้คิดของนักเรียนผลการวิจัยพบว่าในสภาพแวดล้อมของการให้เทคโนโลยีไฮเปอร์มีเดียสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคิดสร้างสรรค์ของตนเองในการสร้างองค์ความรู้ที่มีความหมายได้ด้วยตนเอง นอกจากนั้นแหล่งความรู้ต่างๆ ในไฮเปอร์มีเดียยังช่วยในด้านการพัฒนาความรู้ของผู้เรียนด้วย

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ไฮเปอร์มีเดียและรูปแบบของพุทธิปัญญาและการสอน ซึ่งพัฒนาด้วยโปรแกรม Author ware และ Director นั้น Fuqiang (1998) พบว่าจากการทดลองแสดงให้เห็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มที่เข้าร่วมสูงขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองด้วยการใช้สถิติ ANOVA ยืนยันว่าไฮเปอร์มีเดียมีความสำคัญในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีอย่างไรก็ตามการวิจัยในครั้งต่อไปได้เสนอว่าควรพิจารณาองค์ประกอบของเพศ การเรียนแบบร่วมมือ ทักษะคิดทางคอมพิวเตอร์ ความกังวลใจของกลุ่มทดลองในการใช้คอมพิวเตอร์ ด้านวิธีการวิจัยนั้นต้องคำนึงถึงกลุ่มตัวอย่างและปรากฏการณ์ของการเรียน

Mason(1997) ได้ทำวิจัยเรื่องผลของไฮเปอร์มีเดียในการพัฒนาการได้มาซึ่งความรู้ (knowledge acquisition) และกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับเตรียมอุดมศึกษา จากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียนใช้วิธีการครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ไปสู่การที่ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ โดยมีจุดประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมของการให้เนื้อหา และกิจกรรมการสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์และกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน และการใช้เทคโนโลยีช่วยสนับสนุน ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาสามารถแก้ปัญหาได้ในทางบวกหลังการทดลอง และมีทักษะเพิ่มขึ้นในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน นอกจากนี้จากวิจัยชิ้นนี้ให้วิธีการวัดที่หลากหลายในการเตรียมการสอบเชิงลึก(in-depth examination)ของพุทธิปัญญาและทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและกระบวนการของนักเรียนที่ก่อให้เกิดการพัฒนาของตนเองด้วยเทคโนโลยีไฮเปอร์มีเดีย

งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ภาพ ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว และกราฟิกในการเรียนการสอนผ่านมัลติมีเดียในลักษณะต่างๆ

ศิลปิน นักออกแบบ และวิศวกรมักมีปัญหาที่เป็นปัญหาที่เก่าแก่ นั่นคือพวกเขาจะนำเสนอหรือดึงความจริงและแนวคิดจากจิตใจไปสู่อีกคนหนึ่งได้อย่างไร จะถ่ายโยงความคิดได้อย่างไรให้ประสบความสำเร็จโดยใช้ภาพ เป็นสื่อทะลุผ่านแนวความคิดนั้นๆ จากผู้สร้างไปยังบุคคลอื่นๆ ไม่ว่าจะป็นรูปแบบของภาพ ไดอะแกรม แต่ไม่ใช่คำพูด การแสดง หรือการเดินร่า Barlaw (1990) ได้แบ่งกลุ่มคนเกี่ยวกับความสนใจในภาพได้ 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เป็นศิลปินผู้ซึ่งสร้างภาพเขียน ผู้วิพากษ์วิจารณ์ภาพ ในกลุ่มนี้เป็นคนกลุ่มใหญ่ที่ใช้ภาพเพื่อการบันเทิง และมีวัตถุประสงค์ในการใช้ในเชิงพาณิชย์หรือการเมือง และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่พยายามค้นหา วิเคราะห์และทำความเข้าใจในความต้องการของจิตใจโดยแท้จริง ในขณะที่การใช้ภาพในการเรียนการสอนการฝึกอบรมและการพัฒนามีความหลากหลายมากยิ่งขึ้นในรูปแบบของสื่อการสอนในหลายลักษณะในสภาพแวดล้อมของอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การศึกษาทางไกล การออกแบบปฏิสัมพันธ์และสื่อส่วนบุคคลในคอมพิวเตอร์ ซีดีรอม และเลเซอร์ดิส การใช้ภาพสีที่ปรากฏในหนังสือ การนำเสนอด้วยสไลด์ digital Photos ล้วนแล้วแต่จะนำมาประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน อย่างไรก็ตามการใช้ภาพเพื่อประกอบการสอนก็มีข้อจำกัดอยู่มากจากงานวิจัยหลายชิ้นชี้ให้เห็นว่าการพิจารณาการใช้ภาพประกอบที่มากเกินไป ซ้ำซากและฟุ่มเฟือย(redundant) หรือนำไปสู่แนวทางที่ผิดได้ เช่นสื่อที่เป็นที่นิยมคือหนังสือและทีวี Postman(1985) กล่าวว่าภาพเหมือนจริงไม่สามารถทดแทนคำของความคิดได้ ภาพประกอบการสอนทางทีวีและกราฟิกใช้ในการบรรยายเพราะขาดความสามารถในการกระตุ้นผลักดันตีความจากการเดาความหมาย การโต้แย้ง หรือการวิเคราะห์ความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการวัดประเมินผลกระทบบของการสอนโดยการใช้ภาพสีเหมือนจริงมีความสำคัญในการ

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

เสร็จสิ้นคนที่เฝ้าดูการทดลองจะจดบันทึกตั้งแต่กลุ่มตัวอย่างแก้ปัญหาโดยวาดภาพลงบนนาเกร์ดที่เตรียมให้ผลการวิจัยพบว่าการใช้ภาพเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยไม่สามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพของการแก้ปัญหาทางนอกแบบได้แต่ในรายละเอียดของงานที่ออกแบบระหว่างนักออกแบบกลุ่มผู้ที่เริ่มฝึกหัดในการออกแบบกับผู้เชี่ยวชาญแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและจากผลสรุปนี้นำไปสู่การฝึกอบรมและการให้การศึกษาได้เป็นอย่างดี

ในขณะเดียวกัน William and Dwyer (1999) ได้ทำวิจัยเรื่องผลของการอุปมาอุปไมยบนคอมพิวเตอร์(ภาพ/ภาษา)ยุทธวิธีในการเอื้อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยมีจุดประสงค์การวิจัยคือ 1) ยุทธวิธีการเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยในภาษาและภาพส่งผลช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ในวัตถุประสงค์การศึกษาที่ต่างกันของนักเรียน 2) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถด้านภาษา(คะแนน SAT) และยุทธวิธีการเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยโดยที่กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 107 คน วิธีการดำเนินการวิจัย แบ่งการทดลองออกเป็น 4 กลุ่มคือ 1) กลุ่มควบคุม นักเรียนจะได้รับเอกสารการสอนที่มีคำ 1800 คำและภาพขาวดำ 20 ภาพ 2) กลุ่มที่ใช้ยุทธวิธี verbal metaphoric strategy 3) กลุ่มที่ใช้ยุทธวิธี visual metaphoric strategy 4) combined treatment เภณฑ์การวัดประเมินโดยวิธี 1) ทดสอบการวาดภาพ 2) ทดสอบการระบุบ่งชี้ 3) ทดสอบเกี่ยวกับคำนิยามและศัพท์ 4) ทดสอบความเข้าใจ ผลการวิจัยที่พบการใช้ภาพอุปมาอุปไมยในการสอนไม่ส่งผลกับยุทธวิธีการสอน ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลอง 4 กลุ่มกับผลสัมฤทธิ์และเวลาที่ใช้

ขณะที่การใช้ผลการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องภาพและผลกระทบการสอน ซึ่งให้เห็นความสำคัญของภาพที่มีผลต่อการออกแบบซึ่งการออกแบบการใช้ภาพในการเรียนการสอนนั้นมุ่งเน้นที่จะค้นพบว่าจะใช้ภาพที่เกี่ยวกับ ภาพสัญลักษณ์ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และภาพที่ใช้ในการสื่อสาร และถ้า visual literacy เป็นความสามารถในการเข้าใจภาพ การคิดและการสร้างสรรค์ที่ไม่ใช้ภาษา เราจะใช้ประโยชน์ของทักษะการเรียนรู้ทางทัศนะ ในการเรียนการสอนได้อย่างไรให้มีประสิทธิภาพอะไรเป็นหนทางในการเรียนรู้ทางทัศนะที่มีคุณค่าและมีราคาไม่สูงมากเกินไป และส่งผลกระทบต่อกระบวนการเรียนรู้อย่างไรบ้าง จะเรียนรู้ความเป็นจริงเสมือน(virtual reality) ในความแตกต่างของการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในสภาพแวดล้อมอย่างไรซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากผลงานการวิจัยดังนี้ กลุ่มที่ทำวิจัยเกี่ยวกับ วัสดุเอกสารและภาพ (Fleming and Levic, 1993) หลักในการออกแบบกราฟิกและระบบปฏิสัมพันธ์ (Baeccker and Buxton, 1987) จิตวิทยาพุทธพิสัยและการออกแบบการติดต่อ (Gardiner and Christie, 1987) แนวทางการออกแบบภาพเพื่อความเป็นข้อมูล (Pettersson, 1989 and Lanzing 1993) ความสัมพันธ์ระหว่างคำและภาพ (Verleur, 1993 and



ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

การรับรู้ความชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ในมิติของภาพ ภาพ และพื้น ภาพถ่าย ภาพลายเส้น ภาพขาวดำ มีหลักการทั่วไปที่รวบรวมจากงานวิจัยดังนี้

(วารินทร์ รัชมีพรหม, 2537)

1. ควรเสนอเป็นระเบียบ มีลำดับของเนื้อหาจะให้ผลการเรียนดีที่สุด
2. รูปภาพควรสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัยของผู้รับสาร
3. หลีกเลี่ยงการเสนอภาพเป็นจำนวนมากในแต่ละครั้ง
4. ให้ผู้รับสารมีเวลาพอในการดู และศึกษาภาพที่นำเสนอ
5. หลีกเลี่ยงรายละเอียดที่ไม่จำเป็นในภาพ เพราะอาจเป็นการรบกวนความสนใจ หรือสมาธิของผู้รับสาร ในส่วนที่ต้องการนำเสนอ

นอกจากหลักการทั่วไป ได้มีการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของผู้รับสารที่มีต่อภาพ ที่พอจะสรุปได้ดังนี้

1. ภาพขนาดใหญ่ได้รับความเข้าใจมากกว่าภาพขนาดเล็ก
2. เด็กชอบภาพหลายสีแบบธรรมชาติมากกว่าภาพขาวดำ
3. เด็กชอบภาพถ่ายมากกว่าสภาพแรงงาหรือภาพวาดลายเส้น
4. เด็กยิ่งเล็กยิ่งชอบภาพถ่ายง่ายๆ ส่วนเด็กโตขึ้นจะชอบภาพซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ
5. เด็กสนใจภาพที่มีเนื้อหาเป็นไปในงานอดิเรกที่ก่อให้เกิดอารมณ์เครียดได้
6. ภาพร่างด้วยดินสออย่างง่ายอาจให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับภาพที่ผลิตขึ้นอย่าง

วิจิตรบรรจง

7. เด็กชายและหญิงชอบภาพที่มีลักษณะเดียวกัน
8. เด็กชอบภาพสีอ่อนลงตามลำดับตามวัยที่มากขึ้น
9. ภาพที่นำเสนอที่เป็นที่คุ้นเคยของผู้รับสารจะทำให้การเรียนดีขึ้น
10. ภาพประกอบในสื่อเพิ่มการเรียนรู้ได้ดี
11. ภาพที่ปรากฏควรเป็นภาพแทนสายตาของผู้รับสารในขณะที่ทำกิจกรรมนั้นๆ จะเพิ่มความเข้าใจในกิจกรรม

Chanlin (1997) ได้ทำวิจัยเรื่องผลของภาษาและภาพในการเรียนของนักเรียน วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ 1) เพื่อศึกษาความสำคัญของภาษาและความแตกต่างในยุทธวิธีการนำเสนอ ภาพกราฟิกแบบนิ่งกับภาพกราฟิกแบบเคลื่อนไหวในการเรียนการสอน 2) หาข้อสรุปเกี่ยวกับเกี่ยว

ภาษา ซึ่งถือคือกระบวนการเรียนรู้ทางพุทธิปัญญาหรือไม่ 3)นักเรียนใช้ภาษา และ ภาพในการเรียน ด้วยวัสดุได้อย่างไร วิธีดำเนินการวิจัย ใช้กลุ่มตัวอย่าง 120 คน โดยการสุ่มแบบง่ายออกแบบโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 6 กลุ่มคือ กลุ่มที่เรียนด้วย 1.ตัวอักษร 2.ภาพกราฟิก นิ่ง 3.ภาพกราฟิกเคลื่อนไหว 4.ตัวอักษร แบบละเอียดลออ 5. กราฟิกนิ่ง แบบละเอียดลออ 6. กราฟิกเคลื่อนไหวแบบละเอียดลออตัวแปรตามคือคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนด้านความเข้าใจ และการระลึกได้ใช้สถิติ ANOVA ผลการวิจัยพบว่า ด้านความเข้าใจกลุ่มที่เรียนด้วย กราฟิก เคลื่อนไหวแบบละเอียดลออได้คะแนนสูงสุด ดังนั้นการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการใช้ภาพเคลื่อนไหวในขณะที่การใช้ ตัวอักษร ไม่พบความแตกต่างอย่าง มีนัยสำคัญเช่นเดียวกับกราฟิกนิ่ง

ในขณะเดียวกัน Park (1998) ที่ศึกษาผลของยุทธวิธีการนำเสนอภาพในบทเรียน คอมพิวเตอร์(visual display) และการนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์การสอน โดยการนำเสนอภาพ 3 รูปแบบ คือ 1) ภาพเคลื่อนไหว 2) ภาพกราฟิกแบบนิ่งซึ่งมีคิวแบบเคลื่อนไหว 3) ภาพกราฟิก แบบนิ่งไม่มีการเคลื่อนไหว สมมุติฐานการวิจัย 1)การใช้ภาพแบบเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพ มากกว่าภาพกราฟิกแบบนิ่งแต่ภาพกราฟิกแบบนิ่งที่มีคิวเคลื่อนไหวสามารถใช้แทนภาพเคลื่อนไหว ได้ 2) เนื้อหาแบบ(context - dependent) มีประสิทธิภาพมากกว่าเนื้อหาแบบ (context - independent) วิธีดำเนินการวิจัย ใช้กลุ่มตัวอย่าง 96 คน ชาย 37 หญิง 59 เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี ในวิชาวงจรีเล็กทรอนิกส์ Gorge Mason U. การออกแบบงานวิจัยแบบ A3 X 2 factorial โดยใช้ตัว แปรอิสระคือ คือ 1) ภาพเคลื่อนไหว 2) กราฟิกแบบนิ่งซึ่งมีคิวเคลื่อนไหว 3) กราฟิกแบบนิ่งไม่มี การเคลื่อนไหว และการนำเสนอเนื้อหาแบบ (context - dependent) และเนื้อหาแบบ (context - independent) ตัวแปรตามคือ คะแนนการทดสอบในการฝึกปฏิบัติ เวลาในการทดสอบคะแนนใน การทดสอบการถ่ายโยงความรู้และจำนวนของเวลาในโยงความรู้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ (MANOVA) ผลการวิจัยพบว่า พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญของ Main effect ภาพในการ นำเสนอ 1) ภาพเคลื่อนไหว 2) ภาพกราฟิกแบบนิ่งซึ่งมีคิวเคลื่อนไหว 3) ภาพกราฟิกแบบนิ่งไม่มี การเคลื่อนไหว ต่อคะแนนภาคปฏิบัติในวิชาวงจรีเล็กทรอนิกส์ โดยใช้การทดสอบ MANOVA พบว่ามีความแตกต่างในการนำเสนอเนื้อหาทั้งสองแบบการนำเสนอเนื้อหาแบบ(context- dependent) และเนื้อหาแบบ (context-independent)

Chaos , Cennamo and Bruanlich (1996) ได้ทำวิจัยที่มุ่งศึกษาผลของการใช้ภาพกราฟิกใน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับศึกษานานาชาติของมหาวิทยาลัยอเมริกา วิธีดำเนินการ วิจัย มีการทดสอบ pretest-posttest ออกแบบบทเรียน 2 รูปแบบคือแบบที่เรียนด้วยบทเรียน ตัวอักษรอย่างเดียว และ แบบที่เรียนด้วยบทเรียน ตัวอักษรและกราฟิกที่มีต่อการใช้เวลากับเนื้อหา

ที่เรียน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามทัศนคติเกี่ยวกับ เนื้อหานี้ควรใช้ CAI ในการเรียนใหม่และความคิดรวบยอดความเชื่อของนักเรียนว่า CAI ช่วยในการเรียนรู้และนักเรียนชอบที่จะเรียนวิธีนี้หรือไม่ เวลาที่ใช้จะถูกบันทึกไว้ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบแล้วนำมาคำนวณว่าเวลาที่ต้องการใช้ในการเรียน CAI เป็นอย่างไร รวมทั้งเวลาในการทำ Pretest-Posttest ด้วยจึงถูกบันทึกนำมาคำนวณว่าเวลาที่ใช้ในการทดลองเป็นเท่าไร ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของคะแนน Pretest-Posttest ของกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 คะแนน Posttest แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่เรียน ด้วยกราฟมีคะแนนสูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยตัวหนังสืออย่างเดียว เวลาที่ใช้ในการเรียน CAI แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เวลาที่ใช้ในการเรียนด้วยกราฟที่ใช้ในการทำ Posttest น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญกว่าเวลาที่ใช้ตัวหนังสืออย่างเดียว จากแบบสอบถาม ทัศนคติพบว่ากลุ่มที่เรียนด้วยกราฟมีคะแนนสูงกว่า

Ollerenshaw, Aidman and Kidd (1997) ได้ทำวิจัยเรื่อง ภาพประกอบมีค่าเท่ากับพันคำ ผลของความรู้เดิม รูปแบบการเรียนและภาพประกอบตัวหนังสือกับความเข้าใจในสื่อมัลติมีเดีย งานวิจัยชิ้นนี้มุ่งเน้นทำความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างวัสดุการสอนและสื่อประสมเพื่อการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเรียนของนักเรียน โดยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 81 คน แบ่งการทดลองเป็น 4 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่เรียนด้วย ตัวหนังสืออย่างเดียว(text alone), 2) กลุ่มที่เรียนด้วยตัวหนังสือและ Diagram Labeling Parts, 3) กลุ่มที่เรียนด้วยตัวหนังสือและ Diagram Labeling Operating Stages, และ 4) กลุ่มที่เรียนด้วยตัวหนังสือและคอมพิวเตอร์ประเภทสถานการณ์จำลอง และ Operating Stages หรือกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อประสม โดยแบ่งการทดลองตามระดับความรู้เดิมต่ำ และความรู้เดิมสูง วิธีการทดลองจากกลุ่มตัวอย่าง 81 คน ชาย 26 และหญิง 55 อายุเฉลี่ย 22 ปี ทำการทดสอบก่อนเพื่อทดสอบลักษณะการเรียนรู้ต้น และการเรียนแบบรู้ลึก ใช้สถิติ two-way ANOVA ( ตัวอักษร 4 รูปแบบ x ระดับความรู้เดิม 2 ระดับ สูง/ต่ำ ) ผลการวิจัยพบว่าผลของการเรียนด้วยตัวหนังสือกับระดับความรู้เดิมและรูปแบบการเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย เห็นได้ชัดเจนว่าเป็นประโยชน์มากสำหรับผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้ต้นหรือผู้ที่มีความรู้เดิมน้อยและไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่มีลักษณะการเรียนรู้ลึกผลของยุทธวิธีการสอนด้วยเทคโนโลยีความสามารถในความเข้าใจภาพและภาษาในการสอน การแก้ปัญหา เครื่องข่ายการสอนไฮเปอร์มีเดียและยุทธวิธีการเรียนแบบร่วมมือ เพื่อศึกษาผลของความหลากหลายของยุทธวิธีการสอน ออกแบบการวิจัยทดลองแบบ ตัดขวาง 2 ( organization strategy) X 2 (delivery strategy) X 2 และ(management strategy) factorial design post-test only control group design. กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรี 138 คนแบ่งการทดลองเป็น 8 กลุ่ม มีการ post-test หลังการทดลอง 14 วันจากนั้นวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยแบบทดสอบ 15 ข้อ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (Mary :1997)

David and Order (1998) ได้ทำวิจัยเรื่องการใช้ไฮเปอร์มีเดียผลของความรู้อื่นและจุดประสงค์ ศึกษาอิทธิพลของความรู้อื่นและจุดประสงค์ของการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คนที่มีระดับความรู้เดิมต่ำและความรู้เดิมสูง โดยให้ผู้เรียนเรียนด้วยโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ชื่อโปรแกรม SKEIM ( a hierarchically structured hypermedia system) หลังจากนั้นสัมภาษณ์โดยใช้คำถามเกี่ยวกับความรู้ที่ศึกษาไปของการใช้โปรแกรมผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีแนวโน้มทางพุทธิปัญญาเพิ่มหลังจากเรียนด้วยไฮเปอร์เท็กซ์แต่นักเรียนที่มีความรู้เดิมระดับต่ำจะมีความกังวลสูงด้านการประยุกต์ใช้ไฮเปอร์มีเดีย ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ความแตกต่างของบุคคล ความรู้เดิมและจุดประสงค์ของการเรียน ผู้ที่ทำการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการศึกษาคควรพิจารณาลักษณะสำคัญของกลุ่มนักเรียนก่อนการใช้วิธีการเรียนการสอนนำเสนอเรื่องราวต่างๆในการเรียน

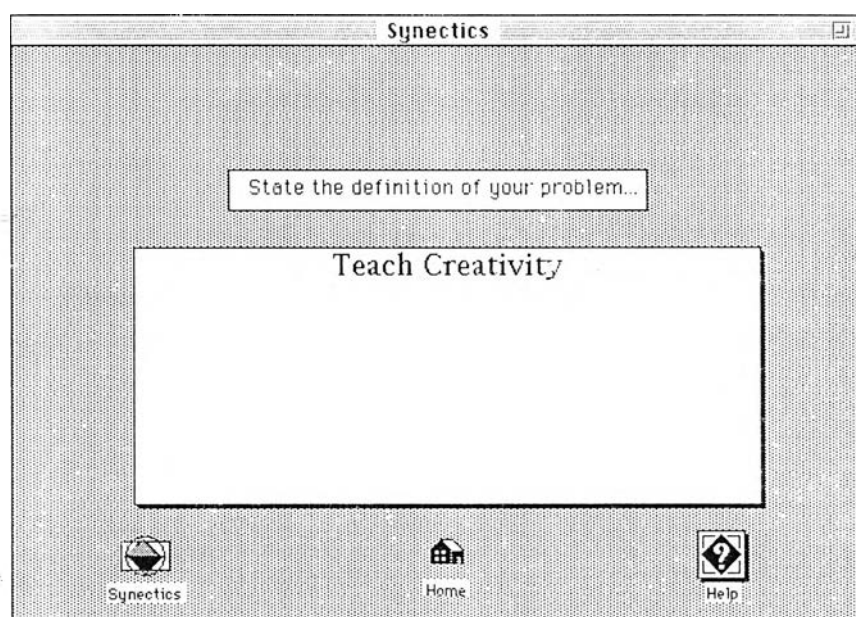
สำหรับการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์ (hypertext) ที่สร้างโดยการใช้ภาพอุปมาอุปไมย หรือไอคอนสามารถช่วยให้ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้เร็วกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ ที่สร้างโดยใช้คำหรือไม่นั้น มีผู้วิจัยได้ออกแบบ บทเรียนเป็น 2 ลักษณะแบบที่ใช้คำและแบบที่สร้างด้วยใช้ภาพอุปมาอุปไมยหรือไอคอน โดยมีเงื่อนไขดังนี้คือ ( Chiu, Yu-Kwong ,1997)

- 1) กลุ่มตัวอย่างใช้หัวข้อที่ไม่คุ้นเคยกับไอคอนที่ใช้ในโปรแกรมแบบไฮเปอร์เท็กซ์
- 2) กลุ่มตัวอย่างใช้หัวข้อที่คุ้นเคยกับโปรแกรม แต่ไม่คุ้นเคยกับความหมายในไอคอน
- 3) กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้หัวข้อที่คุ้นเคยกับไอคอนในโปรแกรมไฮเปอร์เท็กซ์ และการใช้โปรแกรมผลการวิจัยที่ค้นพบ คือ

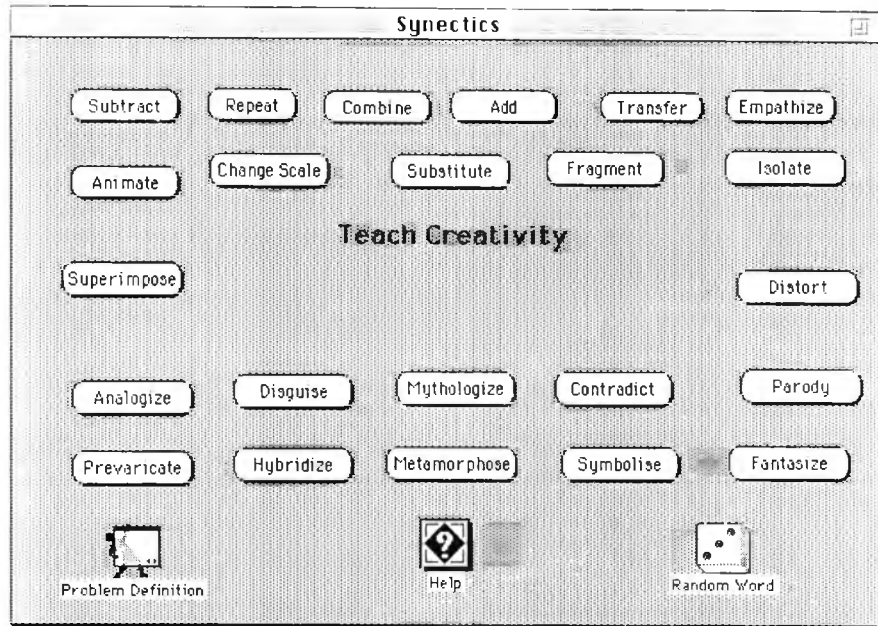
- 1) ไฮเปอร์เท็กซ์แบบภาพอุปมาอุปไมยหรือไอคอนไม่มีความแตกต่างกับ ไฮเปอร์เท็กซ์แบบคำ ถ้ากลุ่มตัวอย่างใช้โปรแกรมที่เหมือนกัน
- 2) ไฮเปอร์เท็กซ์แบบภาพอุปมาอุปไมยไอคอน ไม่มีความสำคัญกว่าไฮเปอร์เท็กซ์แบบคำ แต่ไฮเปอร์เท็กซ์แบบภาพอุปมาอุปไมยไอคอน ส่งผลต่อการช่วยในการค้นหา ภายใต้งื่อนไขที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคยกับการใช้โปรแกรม
- 3) งานวิจัยสนับสนุนทฤษฎีของ Paivio เรื่อง Dual Coding ที่ว่ารูปนั้นกำเนิศรหัส ได้ ง่ายกว่าคำและช่วยให้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ไอคอน ได้ดีกว่ากลุ่มคำ ถึงแม้ว่าไอคอนไม่สามารถช่วยบอกเส้นทางในการสืบค้นในไฮเปอร์เท็กซ์ ได้เร็วขึ้น

นอกจากนั้นผลของภาพอุปมาอุปไมยกับความเข้าใจความเป็นข้อมูลบน โปรแกรมโทรทัศน์ ซึ่งเป็นสื่อที่เป็นที่นิยมมากในการแนะนำให้ข้อมูลต่างๆ แต่การดูก่อให้เกิดความ ไม่เข้าใจหรือลืมใจความสำคัญของทีวีโปรแกรมการสร้างและออกแบบส่วนใหญ่ไม่คำนึงถึงการใช้ประโยชน์เท่าที่ควรจุดประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่ออธิบายการใช้ภาพเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยสามารถ

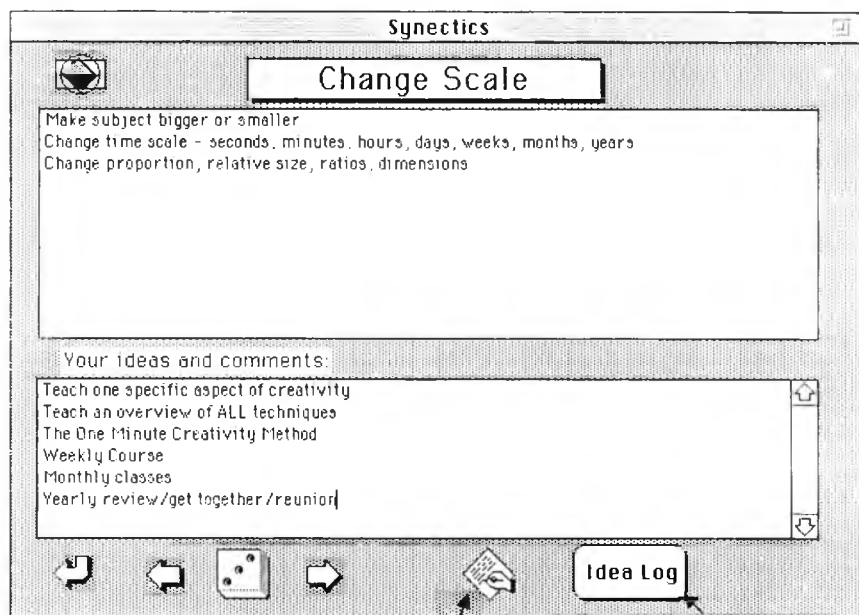
ปรับปรุงเรื่องความเข้าใจ ข้อมูลต่างๆ ในโปรแกรมทีวี ภาพเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยเป็นข้อมูลเกี่ยวกับคำพูดที่เป็นลักษณะนามธรรมมีเสียงประกอบเปิดคลอไปด้วย โดยใช้ภาพ Concrete images ภาพเปรียบเทียบอุปมาอุปไมย โปรแกรมใช้สิ่งเร้าในการเรียนนำเสนอแบบบรรยายเกี่ยวกับความเป็นนามธรรมของหัวข้อเรื่องสุขภาพและการใช้ภาพประยุกต์เกี่ยวกับการใช้และความต้องการด้านกายภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัย Freshmen โดยที่กลุ่มตัวอย่างต้องผ่านการทดสอบเกี่ยวกับความเข้าใจของความเป็นข้อมูลที่นำเสนอในโปรแกรม และทดสอบทักษะการฟัง และความสามารถในความเข้าใจภาพการใช้ภาพอุปมาอุปไมย (Tien Drew . 1997 ) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้โปรแกรมภาพเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยมีความเข้าใจไม่มากไปกว่ากลุ่มที่ดูปกติและความเข้าใจน้อยกว่าการดูภาพปกติอย่างมีนัยสำคัญภาพเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยไม่ช่วยปรับปรุงการฟังสำหรับผู้ที่มีทักษะด้านการฟังน้อย



รูปที่ 9 ตัวอย่างการจัดกิจกรรมซินเน็คติกส์โดยใช้มัลติมีเดียของ Cave (1996) ซึ่งได้ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยเทคนิคซินเน็คติกส์ ลักษณะการนำเสนอข้อคำถามโดยการสุ่มคำ หลังจากนั้นบันทึกแนวคิดลงใน โปรแกรมในขณะที่ใช้บทเรียน



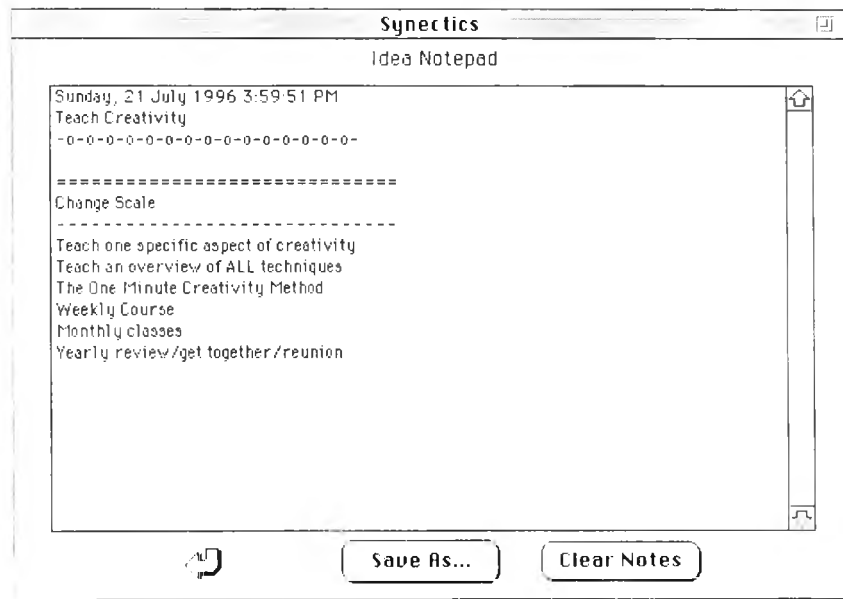
รูปที่ 10 จอภาพแสดงคำถามซินเน็คติกส์ ผู้เรียนสามารถเลือกคำถามที่เป็นไปโดยบังเอิญ(สุ่มเลือก)หรือคลิกคำถามที่ต้องการเลือก จากนั้นจินตนาการแนวความคิดจากคำต่างๆ ที่ถูกบรรจุไว้รอบๆ จอ ลักษณะการเลือกคำใช้แบบ pinball



ปุ่มสำหรับเขียนแนวความคิด

ปุ่มสำหรับเลือกแนวคิดที่ดีที่สุด

รูปที่ 11 นักเรียนทำกิจกรรมซินเน็คติกส์ เคลื่อนเมาท์ไปด้านบนของจอ คำถามจะถูกเลือกด้วยอักษรพิเศษ (highlighted) หัวใจสำคัญของความคิดในการแก้ปัญหาหนึ่ง คือคลิกที่ปุ่มสัญลักษณ์การเขียน โปรแกรมก็จะบันทึกข้อความและแนวคิดของนักศึกษา (นักศึกษาแสดงแนวคิดให้ได้มากที่สุด) หลังจากนั้นกดปุ่ม Idea Log เพื่อเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดซึ่งแนวคิดดังกล่าวจะปรากฏให้เห็นในช่องบนของจอภาพ



รูปที่ 12 บันทึกข้อมูลหรือลบข้อมูล แนวคิดต่างๆที่ทำกิจกรรมซินเน็คติคส์ไว้ใน โปรแกรม Notepad

### 1.5 มัลติมีเดียกับการเรียนการสอนศิลปะ

สำหรับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนศิลปะนั้นมีผู้วิจัยในลักษณะการทดลองไว้หลายท่านเช่น Busby ;Parrott &Olson (2000 :189 )ได้ทำวิจัยในกลุ่มวิชาการออกแบบ ด้านพื้นฐานการออกแบบ 2 มิติ ด้านวัสดุและการใช้ เส้น สี ภาพประกอบ พื้นผิว คุณค่า รูปทรง และขนาด ในการจัดองค์ประกอบทางศิลปะ โดยที่กลุ่มทดลองใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้าง ในขณะที่กลุ่มควบคุม ได้รับเงื่อนไขเหมือนกัน แต่ให้ออกแบบโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยที่ทั้ง สองกลุ่มจะถูกสำรวจ ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในวิชาที่ทดลอง โดยที่ทั้งสองกลุ่มต้องมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐานเท่ากัน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ใช้คอมพิวเตอร์มีทัศนคติทางบวกในการตอบรับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือมากกว่ากลุ่มควบคุม สำหรับการวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยได้ชี้ประเด็นของการศึกษาผลของการสอนภาคปฏิบัติและผลของการใช้คอมพิวเตอร์ในกลุ่มวิชาด้านจิตรศิลป์ด้วย อย่างไรก็ตามจากการทดลองทั้ง 8 ทักษะของพื้นฐานการออกแบบพบว่าบางทักษะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขมากขึ้น

David (1999) ศึกษาการใช้มัลติมีเดียเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้เทคโนโลยีกับการเรียนศิลปะ Postmodern ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยใช้มัลติมีเดียในการนำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการวิจัยแบบคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม และการสังเกตผลงานการวาด



ผลการวิจัยพบว่าอาจารย์และนักเรียนเห็นด้วยว่าควรจะนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการเรียนการสอน

ซึ่งสอดคล้องกับ Denise (1996) ว่าผลกระทบของเทคโนโลยีหลายมิติในศิลปะมีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนศิลปะในปัจจุบันเป็นอย่างยิ่ง ในขณะที่เดียวกัน David (1996) ศึกษาว่าการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ในวิชาการออกแบบสามารถเรียนด้วยการฝึกหัดเชิงการออกแบบได้และยังนำหลักการไปประยุกต์กับการสื่อสารระหว่างนักออกแบบด้วยกันและคนอื่นๆ ได้นอกจากนั้น มัลดีมีเดียซีดีรอมช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนและอาจารย์มีอิสระในการเรียนการสอนเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้ทั้งครูและนักเรียน (Rina.1997) จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนให้ตัวอย่างฝึกหัดและสอนให้จินตนาการอย่างอิสระกับความคิดสร้างสรรค์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำที่มีต่อความคล่องในการสร้างสรรค์ภาพในวิชาศิลปะศึกษานั้น พบว่าคอมพิวเตอร์ต่างประเภทกันมีความคล่องในการสร้างสรรค์ภาพไม่ต่างกัน (นาถวดี นันทาภินัย, 2536:96 ) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Passmore (1991) ที่ทำการทดลองการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการสอนศิลปะ 2 มิติ(กราฟิก)กับนักเรียนพบว่าคอมพิวเตอร์เพิ่มความสะดวกเกี่ยวกับการจัดระเบียบความงามและองค์ประกอบของภาพได้ดีกว่าการสอนแบบดั้งเดิม

ด้านความสัมพันธ์การเรียนการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปสู่การเตรียมความรู้ในเทคโนโลยีการออกแบบนั้น Ronal (1997) ได้ทำโครงการแนวคิดในการออกแบบโปรแกรมสำหรับเทคโนโลยีการออกแบบซึ่งเป็นการประยุกต์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการศึกษาโครงการนี้แบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกเป็นการนำเสนอกรอบทฤษฎีพื้นฐานในการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนเป็นการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีการออกแบบอุตสาหกรรมและการออกแบบการสอน ช่วงที่ 2 ของโครงการเป็นการพัฒนาแนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์ ในการเรียนการสอนเทคโนโลยีการออกแบบการผสมผสานของซอฟต์แวร์ในการสอนแบบจำลองสถานการณ์เป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์เทคโนโลยีการออกแบบภายในกรอบการทำงานสุดท้ายของโครงการนี้เพื่อพัฒนาโปรแกรมในเทคโนโลยีการออกแบบและพัฒนาแนวคิดจุดเน้นหลังการออกแบบหรือการพัฒนาการออกแบบก็คือการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการพัฒนาแนวคิดของการออกแบบ

Frank (1997) ได้ศึกษาและเขียนบทความเรื่อง มุมมองของเทคโนโลยีทัศนศิลป์ในรอบสิบปีที่โรงเรียนระดับไฮสคูลที่ Glen Ellyn ,Illinois ตั้งแต่ ปี 1985 สำหรับการเรียนการสอนด้านศิลปะในโรงเรียนที่สอนวิชาแบบดั้งเดิมในรายวิชา(การวาดเขียนการระบายสีและเซรามิกส์)อย่างไรก็ตามก็เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนเกี่ยวกับสื่อร่วมสมัยโดยที่นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของสื่อที่เขาใช้ในการเรียนการสอนนั้นด้วยการเรียนการสอนอยู่บนพื้นฐานของของสิ่งพิมพ์และ

งานโฆษณาที่อยู่ในความสนใจของเด็ก ตัวอย่างเช่น การนำภาพกราฟิกเคลื่อนไหวในภาพยนตร์เรื่อง Terminator 2 , Judgment Day และ Jurassic Park ซึ่งเป็นภาพยนตร์ระบบ 35 mm ลักษณะภาพ Digital imaging ผสมผสานกับ Sound effects

การนำระบบคอมพิวเตอร์กราฟิกเข้ามาช่วยในการเรียนการสอน computer-generated imaging (CGI) ซึ่งเป็นสื่อร่วมสมัยมาใช้โดยให้มีการเชื่อมโยงกับระบบโปรแกรม Video-digitizing แม้ว่าบางโปรแกรมจะไม่สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวหรือสีของภาพได้แต่ครูก็สามารถอธิบายให้เด็กฟังได้ด้วยตัวอย่าง เช่นการนำภาพยนตร์เรื่อง Jurassic Park มาใช้ประกอบการเรียนการสอนให้นักเรียนเห็นถึง การสร้างภาพยนตร์เคลื่อนไหว เด็กเข้าใจว่าจะสามารถสร้างไดโนเสาร์ไว้เหมือนจริงได้อย่างไรในภาพยนตร์ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์กันระหว่าง การป็น งานประติมากรรม ภาพเป็น วิทยาศาสตร์ เทคนิคพิเศษทางกายภาพ และการออกแบบจอภาพการเคลื่อนไหว ในระหว่างชั้นเรียน เด็กจะให้เห็นความสัมพันธ์การเรียนศิลปะกับศาสตร์อื่นๆ มาผสมผสานกันเกิดเป็นภาพและเข้าใจถึงความสำคัญของ computer-generated imaging (CGI) จนถึงระบบประมวลผลภาพด้วย อย่างไรก็ตาม การออกแบบมัลติมีเดียที่ดีที่สุดที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนนั้น Hannafin and Hooper (1989) ได้กล่าวว่าควรเน้นความสนใจและความสำคัญของข้อมูล ดึงดูดความสนใจ และส่งเสริมสนับสนุนข้อมูลใหม่ซึ่งจะ โยงไปสู่ความรู้เดิมที่เด็กมีอยู่ก่อนแล้วนอกจากนั้นการออกแบบที่ดีช่วยให้การค้นหาและจัดระเบียบข้อมูลได้ง่ายโดยการสร้างเส้นทางการสืบค้นข้อมูลให้ผู้เรียนด้วย

Brown (1998) ได้ทำวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิดีทัศน์เชิงโต้ตอบ และการสอนแบบดั้งเดิม ในการเรียนการสอนวิชาศิลปะศึกษา เพื่อเปรียบเทียบผลของการสอนวิชาศิลปะศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 90 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายแบ่งการทดลองเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิดีทัศน์เชิงโต้ตอบ และกลุ่มที่เรียนด้วยปกติ ที่มีเนื้อหาเหมือนกันเรื่อง แนวคิดของเส้น รูปร่าง และรูปแบบของศิลปะ แต่การออกแบบต่างกันที่คุณลักษณะของสื่อกล่าวคือคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก หลังจากการทดลองก็ทำการทดสอบหลังเรียนเรื่องความคิดสร้างสรรค์ในการวาดภาพด้วยแบบทดสอบ Artistic Expression และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์และวีดิทัศน์ได้พบว่าจะแนะนำการสร้างผลงานสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วน นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติตอบพบว่าคะแนนไม่มีแตกต่างจากเดิมสำหรับการวิจัยในอนาคตควรใช้วีดิทัศน์เชิงโต้ตอบและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะการบูรณาการร่วมเข้าด้วยกันและศึกษาว่าทำไมคะแนนการแสดงออกทางศิลปะของกลุ่มทดลองจึงแตกต่างกัน

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mark (1985) ซึ่งวิจัยเรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการสอนแบบดั้งเดิม เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่อง ความคลริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในลักษณะของสถานการณ์จำลองและ วีดีโอดีสก์ สำหรับกลุ่มทดลอง ในขณะที่กลุ่มควบคุมใช้โปรแกรมการสอนแบบดั้งเดิมเช่น Productive thinking, Purdue creative thinking program การออกแบบการวิจัยแบบ Posttest control group design วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance (TTCT) ผลการวิจัยพบว่าด้านความคิดคล่องของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ในขณะที่ John (1997) ได้ทำวิจัยในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบวิชาออกแบบเซรามิกส์ว่าสามารถนำไปประยุกต์การสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบหุ่นจำลองในงานเซรามิกส์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นได้ชี้แนะจากงานวิจัยว่าในอนาคตควรที่จะพัฒนาในรูปแบบเพิ่มสะสมงานดิจิทัลและการประยุกต์วิธีการสอนการทำงานเป็นทีมจะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์มีลติมีเดียในการสอนศิลปะสามารถสนับสนุนปรัชญาการสอนได้อย่างหลากหลาย

ผลการวิจัยของ Leonard (1990) อธิบายสนับสนุนจากการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การสอนศิลปะเพื่อการวิเคราะห์การทำงานศิลปะและทัศนคติในการทำงานของนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย ว่าคอมพิวเตอร์สามารถสร้างทัศนคติทางบวกในกระบวนการการสร้างผลงานเมื่อคอมพิวเตอร์มีศักยภาพทางด้าน hard and software สำหรับให้นักศึกษาได้สร้างสรรค์ผลงานด้วยเทคนิคต่างๆ Marsha (1993) ได้ทำวิจัยเรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนศิลปะกรณีศึกษาการรับรู้ในการสร้างสรรค์ผลงานในหลักสูตรทัศนศิลป์ โดยมุ่งเน้นศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในโครงสร้างของทัศนศิลป์ และอะไรเป็นสิ่งที่ควรให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการทำงาน การออกแบบการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนใช้เครื่องมือในการสร้างสรรค์กระบวนการทำงานการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์เปิดโอกาสในการสร้างสรรค์งานอย่างหลากหลาย ให้ความรวดเร็วในการทำงาน มีการผสมผสานประโยชน์ใช้สอยด้วยความยืดหยุ่น

Yang YuNu (1998) วิจัยเรื่องการบูรณาการ WWW ในการเรียนศิลปะแนวคิดในการออกแบบเว็บในการเรียนการสอนของครูศิลปะโดยใช้เทคนิควิจัยเดลฟาย (Delphi method) ผลการวิจัยพบว่า WWW สามารถพัฒนาทักษะการเรียนแบบแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ WWW มีผลกระทบในทางบวกสำหรับหลักสูตรศิลปะศึกษาและการออกแบบการสอนและให้ข้อสังเกตว่าการวิจัยในอนาคตควรศึกษาในเชิงลึกในการเข้าใจปัญหาและบทบาทของอารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์ในศิลปะ Kim (1991) ค้นพบว่าการเรียนการสอนวิชาออกแบบอุตสาหกรรมด้านกระบวนการ

แก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสามารถช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาด้วยเช่นกัน

โดยขณะเดียวกัน Mengping (1998) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาผลของมัลติมีเดียที่ออกแบบโดยใช้โปรแกรม Logo Programming ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ออกแบบเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนประเทศจีน(ไต้หวัน)โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน วิธีดำเนินการวิจัยแบบ pretest-posttest แบบการทดลองชนิดการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental design) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 117 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม และใช้แบบวัดของ Torrance test of Creative thinking แบบรูปภาพ ก่อนและหลังการทดลอง วิเคราะห์ด้วยสถิติ ANCOVA ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีพัฒนาการด้านความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ สูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญและมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ผลงานด้วยแบบทดสอบ(Assessment of artistic creativity AAC) นอกจากนั้นผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ามัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นสามารถเอื้อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เป็นอย่างดี ในด้านการสร้างแรงจูงใจจาก ภาพ เสียง การเคลื่อนไหว ที่ถูกบรรจุในโปรแกรมข้อเสนอแนะจากการวิจัยในอนาคตนั้น ให้ศึกษาลำดับขั้นตอนและข้อจำกัดของมัลติมีเดียที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา

## 2. ความคิดสร้างสรรค์

การสร้างสรรค์เป็นกระบวนการของความคิดหรือความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อมีปัญหาแล้วบุคคลเปลี่ยนความคิดนั้นออกเป็นการกระทำหรือเป็นผลิตผลที่แปลกและใหม่ ความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นได้จากการรวบรวมเอาความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เดิมแล้วเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ ไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งที่สมบูรณ์อย่างแท้จริงอาจแสดงออกมาในรูปของวรรณคดีศิลปะ วิทยาศาสตร์ หรืออาจเป็นเพียงกระบวนการหรือวิธีการได้ (Torrance, 1963)

ความคิดสร้างสรรค์คือความคิดหรือการปฏิบัติมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมหรือสร้างขึ้นใหม่ ต่างไปจากเดิมที่เป็นอยู่ และสิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นต้องเป็นไปในทางดีงาม เช่น การสร้างสรรค์บ้านทรงไทย จากรูปแบบเดิม เป็นทรงไทยที่มีรูปแบบเรียบง่ายขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับการก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก และสร้างได้หลายชั้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยมากขึ้น (วิรุณ ตั้งเจริญ , 2539 : 15-16)

การสร้างสรรค หมายถึง ความคิดโยงสัมพันธ์ได้ คนที่มีการสร้างสรรค ก็คือคนที่สามารถคิดอะไรได้อย่างสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ เช่น เมื่อเห็นคำว่า ปากกา ก็นึกถึงกระดาษ ดินสอ ขวดหมึก โต๊ะ เก้าอี้ สมุดบันทึก เป็นต้น ยิ่งคิดได้มากเท่าไรก็ยิ่งแสดงถึงศักยภาพด้านการสร้างสรรคมากเท่านั้น (Wallach and Kogan, 1965)

ความคิดสร้างสรรค คือความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างแปลกๆ ใหม่ๆ โดยสิ่งเร้าและประสบการณ์เดิมเป็นองค์ประกอบและธรรมชาติของความคิดสร้างสรรคนั้นเป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวบุคคล สามารถพัฒนาขึ้นได้โดยจัดสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม ยั่วยุ กระตุ้น และให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงออกในทางตรงข้าม การสร้างสรรคอาจหยุดชะงักลงได้ ถ้าผู้เรียนอยู่ในภาวะที่จำกัด หรือถูกบังคับ ครูต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ในการที่จะส่งเสริมความคิดสร้างสรรคและการแสดงออกของเด็กได้อย่างถูกต้องซึ่งลักษณะของคนที่มีความคิดสร้างสรรคนั้นย่อมมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาได้หลายด้านมีความอดทน เป็นตัวของตัวเอง ชอบคิดสิ่งแปลกใหม่ ไม่ชอบลอกเลียนแบบ และมีความยืดหยุ่นในการคิด ( ประเทิน มหาจันทร์, 2531 : 179)

ความคิดสร้างสรรคนับเป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอนกนัยอันนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดคัดแปลงปรุงแต่งจากความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิด สิ่งใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่างๆ ตลอดจนวิธีการคิดทฤษฎีหลักการได้สำเร็จความคิดสร้างสรรคจะเกิดขึ้นได้นี้มีไม่เพียงแต่คิดในสิ่งที่เป็นไปได้ หรือสิ่งที่เป็เหตุเป็นผลเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่ความคิดจินตนาการก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ก่อให้เกิดความแปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่กันไปกับความพยายามที่จะสร้างความคิดฝันหรือจินตนาการให้เป็นไปได้หรือที่เรียกว่าเป็นจินตนาการประยุกต์นั่นเอง เช่น บรรดานักประดิษฐ์ทั้งหลาย นิวตัน เห็นผลแอปเปิลหล่น ก็คิดเรื่องแรงโน้มถ่วงขึ้นมาได้ เจมส์ วัตต์ เห็นไอน้ำทำให้ฝาภาหเมือกก็ทำให้คิดเครื่องจักรไอน้ำได้สำเร็จ เป็นต้น (อารี พันธุ์ลี, 2540 :5-6)

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2537:27) กล่าวว่าความคิดจินตนาการและการอุปมาอุปไมยเป็นเชื้อไฟสำหรับความคิดสร้างสรรค กล่าวคือการนี้ภาพคนทรงพลังกับช่างสาร กวีที่เปรียบเทียบความรักกับดอกกุหลาบสีแดง นักวิทยาศาสตร์ที่ฝันเห็นภาพตัวเองชี้ลำแสงและสร้างทฤษฎี สัมพัทธภาพขึ้น การคิดวิธีการเจาะอุโมงค์ลอดใต้ฟ้า โดยอุปมากับวิธีที่ปลวกมอด ไขเจาะไม้ ล้วนเป็นตัวอย่างที่แสดงว่าความคิดจินตนาการและการอุปมาอุปไมยเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการกระตุ้นความคิดสร้างสรรคและการสื่อความหมาย

จากนิยามความหมายของความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งเป็นจุดกำเนิดของการคิดการประดิษฐ์และออกแบบสิ่งประดิษฐ์ต่างๆเพื่อให้เกิดกระบวนการสร้างสรรค์และผลผลิตจากการสร้างสรรค์ ในการตอบสนองความต้องการและการแก้ปัญหาต่างๆ ในการดำรงชีวิต

## 2.1 กระบวนการความคิดสร้างสรรค์

ลักษณะกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง วิธีการคิดหรือกระบวนการทำงานของสมองอย่างมีขั้นตอนตลอดจนคิดแก้ปัญหาได้สำเร็จซึ่งเป็นการกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หรือเรียกว่ากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (creative problem solving) มีหลายแนวความคิด (Torrance, 1962) มีขั้นตอนดังนี้คือ

1. การค้นพบความจริง (fact finding) เป็นการพิจารณาคำตอบอันเกิดจากความสับสน วุ่นวายภายในใจ
2. การค้นพบปัญหา (problem finding) รู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้น หรือมองเห็นปัญหา
3. การหาสมมติ (idea finding) รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐานขึ้น
4. การค้นพบคำตอบ (solution finding) การค้นพบคำตอบโดยทดสอบสมมติฐาน
5. การยอมรับ การค้นพบ (acceptance- finding) การยอมรับก็ ต่อมาจากการพิสูจน์เพื่อการแก้ปัญหา

Guiford (1967) กล่าวว่า คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความฉับไวที่จะรับรู้ปัญหา มองเห็นปัญหา สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงแนวคิดได้ง่าย มีความสามารถที่จะสร้างหรือแสดงความคิดเห็นใหม่ๆ และปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ซึ่งวิธีของคนเราเป็นไปตามลำดับดังนี้

1. การรู้และความเข้าใจ (cognition) หมายถึงความสามารถของสมองในการเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว
2. การจำ (memory) คือความสามารถของสมองในการสะสมข้อมูลต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มา และสามารถระลึกออกมาได้ตามที่ต้องการ
3. การคิดแบบอนกนัย (divergent thinking) หมายถึงความสามารถของสมองในการตอบสนองได้หลายๆ อย่างจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้โดยไม่จำกัดจำนวนคำตอบ
4. การคิดแบบเอกนัย (convergent thinking) หมายถึงความสามารถของสมองในการให้ การตอบสนองที่ถูกต้อง และดีที่สุดในข้อมูลที่กำหนดให้
5. การประเมินค่า (evaluation) หมายถึงความสามารถของสมองในการตัดสินใจเลือกคำตอบให้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สำหรับวิธีการคิดแบบอนกนัย (divergent thinking) นี้ Guilford (1967) จัดว่าเป็นความคิดสร้างสรรค์ซึ่งหมายถึงความสามารถของบุคคลที่ใช้ในการแก้ปัญหาเป็นการคิดที่ก่อให้เกิดสิ่งต่างๆ โหม่งๆ เป็นความสามารถของบุคคลที่จะประยุกต์ใช้กับงานหลายๆ ชนิด ซึ่งประกอบด้วยลักษณะดังต่อไปนี้

1. ความคิดริเริ่ม (originality)
2. ความคล่องในการคิด (fluency)
3. ความยืดหยุ่นในการคิด (flexibility)
4. ความคิดละเอียดลออ (elaboration)

ความคิดริเริ่ม (originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาความคิดริเริ่มเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลง และประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น เป็นลักษณะที่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก ต้องอาศัยลักษณะ ความกล้าคิด กล้าลอง เพื่อทดสอบความคิดของตนบ่อยครั้งต้องอาศัยความคิดจินตนาการ หรือที่เรียกว่า ความคิดจินตนาการประยุกต์ คือ ไม่ใช่คิดเพียงอย่างเดียวแต่จำเป็นต้องคิดสร้างสรรค์และหาทางทำให้เกิดผลงานด้วยความคิดริเริ่มนั้นสามารถอธิบายได้ตามลักษณะดังนี้คือ

1. ลักษณะทางกระบวนการ คือบุคคลที่มีความคิด และสามารถแตกต่างความคิดจากของเดิมไปสู่ความคิดแปลกใหม่ ที่ไม่ซ้ำกับของเดิม
2. ลักษณะของบุคคล คือ บุคคลที่มีความคิดริเริ่ม จะเป็นบุคคลที่มีเอกลักษณ์ของตนเองเชื่อมั่นในตนเอง กล้าคิด กล้าลอง กล้าแสดงออกไม่ขลาดกลัวต่อความไม่แน่นอน หรือกลุ่มเครือข่ายแต่เต็มใจและยินดีที่จะเผชิญและเสี่ยงกับสภาพการณ์ดังกล่าว บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นบุคคลที่มีสุขภาพจิตดีด้วย
3. ลักษณะทางผลิตผล ผลงานที่เกิดจากความคิดริเริ่ม จึงเป็นงานที่แปลกใหม่ไม่เคยปรากฏมาก่อน มีคุณค่าทั้งต่อตนเอง และเป็นประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวม คุณค่าของงานจึงมีตั้งแต่ระดับต้นเช่น ผลงานที่เกิดจากความต้องการการแสดงความคิดอย่างอิสระ ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจของตนเองทำเพื่อสนองความต้องการของตนเองโดยไม่คำนึงถึงคุณภาพของงาน และค่อย ๆ พัฒนาขึ้นโดยเพิ่มทักษะบางอย่าง ต่อมาจึงเป็นงานประดิษฐ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่คิดค้นใหม่ ไม่ซ้ำกับใครนอกจากนั้นก็พัฒนางานประดิษฐ์ให้ดีขึ้นจนเป็นขั้นสูงสุด

ความคิดคล่องในการคิด (fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณที่มากในเวลาจำกัด แบ่งออกเป็น

1. ความคิดคล่องด้านถ้อยคำ (word fluency) ซึ่งเป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่วนั่นเอง
2. ความคิดคล่องทางการโยงสัมพันธ์ (associational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ภายในเวลากำหนด

3. ความคล่องแคล่วทางการแสดงออก (expressional fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยคคือความสามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

4. ความคล่องแคล่วในการคิด (ideational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนดเป็นความสามารถอันดับแรกในการที่จะพยายามเลือกเฟ้นให้ได้ความคิดที่ดีและเหมาะสมที่สุด จึงจำเป็นต้องคิดออกมาให้ได้มากหลายอย่าง และแตกต่างกัน แล้วจึงนำเอาความคิดที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณาแต่ละอย่างเปรียบเทียบกับกันว่าความคิดอันใดจะเป็นความคิดที่ดีที่สุด

ความยืดหยุ่นในการคิด (flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง แบ่งออกเป็น

1. ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (spontaneous flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายอย่าง อย่างอิสระ
2. ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง (adaptive flexibility) เป็นความสามารถที่จะคิดได้หลากหลายและสามารถคิดดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้

ความคิดละเอียดลออ (elaboration) คือความคิดในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้ได้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้นความคิดละเอียดลออเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นยิ่งในการสร้างผลงานที่มีความแปลกใหม่ให้สำเร็จพัฒนาการของความคิดละเอียดลออนั้นขึ้นอยู่กับ

1. อายุ เด็กที่มีอายุน่าจะมีความสามารถทางด้านนี้มากกว่าเด็กอายุน้อย
2. เพศ เด็กหญิงจะมีความสามารถมากกว่าเด็กชายในด้านความคิดละเอียดลออ
3. ความสังเกต เด็กที่มีความสามารถด้านการสังเกตสูงจะมีความสามารถทางด้านความคิดละเอียดลออสูงด้วย

ดังนั้น จึงพอสรุปได้ว่า พฤติกรรมที่เป็นความคิดสร้างสรรค์นี้เป็นความสามารถด้านหนึ่งของเชาวน์ปัญญา เป็นการคิดหลายทิศทาง (divergent thinking) ที่ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดละเอียดลออ

ความพยายามที่จะอธิบายกระบวนการที่มนุษย์เราใช้ในการสร้างสรรค์วิธีการคิดสร้างสรรค์นั้น ได้มีการแบ่งขั้นตอนและการเรียกชื่อแต่ละขั้นตอนไว้แตกต่างกัน แต่โดยรวมแล้วมีวิธีการและลำดับขั้นตอนการแบ่งที่สอดคล้องกัน โดยเริ่มช่วงระยะตั้งแต่ได้รับปัญหาและข้อมูลเพื่อทำการพิจารณาศึกษาจากนั้นก็เป็นการกลับมาใช้เหตุผลเพื่อพัฒนาให้แนวความคิดที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมหากจะกล่าวอย่างละเอียดอาจจำแนกกระบวนการคิดสร้างสรรค์ออกเป็น 5 ระยะดังนี้ (นวลน้อย บุญวงศ์, 2539)



ระยะที่ 1 การทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา(first insight) เป็นระยะที่เกี่ยวข้องกับการตระหนักถึงปัญหาที่ได้รับ และตั้งใจมั่นที่จะทำการแก้ไขช่วงระยะเวลาที่ใช้อาจเป็นชั่วโมง วัน หรือ เป็นปี การสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์หรือปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการออกแบบ เนื่องจากตามปกติปัญหาในการออกแบบมักมีความไม่ชัดเจนแน่นอนและจำเป็นต้องใช้ความพยายามในการทำให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้

ระยะที่ 2 การเตรียมการ(preparation) ระยะนี้เกี่ยวข้องกับความพยายามอย่างมีสำนึก รู้สึกรู้สีกว่าที่จะสร้างความคิดสำหรับแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและเป็นช่วงระยะที่ต้องทำงานหนักเพราะการเกิดความคิดขึ้นมานั้นไม่ใช้ความบังเอิญแต่เป็นผลมาจากมาใช้เวลาเตรียมการ การศึกษา และการทำงานหมกมุ่นเกี่ยวกับปัญหามาเป็นเวลาช้านาน จนจิตใจถูกบรรจุไว้ด้วยเนื้อหาเรื่องราวของปัญหาได้มากที่สุด

ระยะที่ 3 การฟักตัวของความคิด (incubation) เป็นระยะของความสงบและหยุดพักความพยายามใช้ความคิดอย่างตั้งใจ หรือเป็นการถอนตัวออกจากปัญหาชั่วคราวหนึ่ง โดยหันไปทำงานอย่างอื่นเพื่อปล่อยให้จิตใจสำนึกได้ทำงานในการดึงความรู้และประสบการณ์ที่เก็บไว้ในความทรงจำขึ้นมาใช้ในการเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาในระยะต่อไป

ระยะที่ 4 การเกิดประกายความคิด (illumination) ผลจากการทำงานของจิตได้สำนึกผสมผสานกับจินตนาการและความชาญฉลาดเฉพาะตัวมันจะส่งประกายความคิดเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่น่าจะเป็นเข้ามาในความสำนึกคิดในขณะที่เราไม่คาดหวัง หากไม่ได้รับการเอาใจใส่สนใจความคิดนั้นก็อาจเลือนหายไปและประกายความคิดนี้ก็เป็นเพียงจุดเริ่มต้นเท่านั้นมันยังขาดรายละเอียดและขาดความสมบูรณ์พอที่นำไปใช้งานจริง

ระยะที่ 5 การพัฒนาให้สัมฤทธิ์ (verification) เป็นระยะสุดท้ายเพื่อให้สิ่งที่คิดได้แล้ว สัมฤทธิ์ผลในการนำไปใช้แก้ปัญหา ด้วยการนำข้อมูล ความรู้ และความชำนาญต่างๆ มาตรวจสอบพัฒนาและแก้ไข ทำให้แนวความคิดมีความชัดเจนและรอบครอบมากยิ่งขึ้น อันจะเป็นการเปลี่ยนจากการเป็นแค่แนวความคิดให้กลายเป็นต้นแบบสำหรับการผลิตและจำหน่ายต่อไป

มีแนวความคิดและความเชื่อที่หลากหลายเกี่ยวกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์ในกลุ่มผู้ทำงานเกี่ยวข้องกับสร้างสรรค์ให้เกิดสิ่งใหม่ๆ จะพบว่า มีนักวิทยาศาสตร์และนักประดิษฐ์คิดค้นเป็นจำนวนมากที่สามารถทำงานศึกษาคิดค้นอยู่กับปัญหาอย่างเป็นระบบอยู่ตลอดเวลาจนสามารถค่อยๆ พัฒนาให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและสมบูรณ์ได้ในที่สุด แต่มีอีกเป็นจำนวนมากที่เชื่อว่า การเกิดประกายความคิดเป็นผลมาจากการหยุดพักการคิดเกี่ยวกับปัญหาชั่วคราวระยะหนึ่ง ทำให้สามารถกลับเข้าสู่ปัญหาอีกครั้งได้พร้อมกับทัศนคติใหม่ๆ และยังเป็นการช่วยกระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นมากยิ่งขึ้นมีตัวอย่างวิธีการทำงานคิดสร้างสรรค์ของนักประดิษฐ์หลายรายในอดีตเช่น การคิดค้นอุปกรณ์ป้องกันการสาดกระเด็นของน้ำจากรถที่ขับในขณะที่ฝนตกผู้ประดิษฐ์มี

อาชีพเป็นคนขับรถบรรทุกซึ่งเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาและอันตรายที่จะเกิดขึ้นเป็นอย่างดี ด้วยความตั้งใจจริงในการแก้ปัญหา เรื่องราวเกี่ยวกับปัญหานี้ถูกเก็บอยู่ในใจตลอดเวลา จนวันหนึ่งเมื่อเขาล้างกระทะด้วยแผ่นใยขัดสังเคราะห์จำพวกพลาสติกเขาสังเกตเห็นว่าน้ำที่ไหลจากก๊อกที่ไหลกระทบแผ่นใยขัดนี้จะถูกซึมซับไม่กระเด็นต่อไปจึงทำให้เกิดความคิดที่จะทดลองนำแผ่นใยสังเคราะห์ไปยึดติดกับแผ่นยางกันโคลนของรถ เมื่อถูกน้ำกระเด็นจากล้อมันจะซึมซับและรวบตัวเป็นสายน้ำไหลลงยังพื้นถนน การเกิดความคิดเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาเป็นผลมาจากการเรียนรู้ ต้นเหตุของปัญหาและเก็บเรื่องนั้นไว้ในใจ รอจนเมื่อมีเหตุการณ์หรือวิธีการซึ่งช่วยกระตุ้นให้เกิดความคิดที่สามารถประยุกต์ใช้งานอย่างเหมาะสมกับปัญหาของคน จากตัวอย่างนี้จะพบว่าปัญหามีลักษณะไม่ซับซ้อนและเมื่อเกิดความคิดนั้นเป็นเพียงจุดเริ่มต้นของการคิดค้นสร้างสรรค์จำเป็นต้องทุ่มเทความพยายามและเวลาเป็นอย่างมากในขั้นตอนการนำความคิดที่เกิดขึ้นทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ดังตัวอย่าง การประดิษฐ์เครื่องกลจักรไอน้ำของเจมส์ วัตต์ ซึ่งเริ่มจากการได้รับงานซ่อมเครื่องกลไอน้ำ ของ นิวโคเมนในปี ค.ศ. 1763 เขาได้ทำความเข้าใจและค้นหาสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรไม่มี ประสิทธิภาพว่าเกิดจากการสูญเสียความร้อนผ่านกระบอกสูบ จึงใช้เวลา 2 ปี ในการศึกษาค้นคว้าและทดลองทำกระบอกสูบด้วยวัสดุอื่นแทนทองเหลืองความคิดในการแก้ปัญหาเกิดขึ้นบ่ายวันหนึ่งในปี ค.ศ. 1765 ขณะที่เขาเดินเล่นในสนาม เขาเกิดความคิดที่จะแยกส่วนควบแน่น (condensing chamber) ออกจากกระบอกสูบเพื่อทำให้กระบอกสูบร้อนจัดอยู่ตลอดเวลาแต่การนำแนวความคิดนี้ไปปรับปรุงและทดลองจนสามารถทำงานได้สำเร็จและนำไปจดทะเบียนสิทธิบัตรเขาต้องใช้เวลาจนถึงปี ค.ศ. 1769 และในปี ค.ศ. 1776 จึงสามารถผลิตออกจำหน่ายนั่นคือเขาต้องใช้เวลาถึง 11 ปี ตั้งแต่เกิดจนสามารถทำให้ประสบความสำเร็จทางการค้า

## 2.2 ประเภทของการสร้างสรรค์

เนื่องจากกระบวนการสร้างสรรค์เป็นการดัดแปลงหรือประยุกต์เอาหลักการหรือวิธีการอย่างหนึ่งไปใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อสร้างให้เกิดเป็นผลลัพธ์หรือนาชนิด หากพิจารณาด้านคุณภาพของผลงาน จากการคิดค้นที่มีปรากฏ สามารถจำแนกตามระดับของการสร้างสรรค์ได้เป็น 4 ประเภท

ประเภทที่ 1 การค้นพบสิ่งใหม่(discovery) ได้แก่ผลงานซึ่งเป็นสิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีใครค้นพบมาก่อน ในงานออกแบบปัจจุบัน จะพบงานประเภทนี้ได้ยาก เนื่องจากผลงานออกแบบต่างๆ ล้วนมีรากฐาน การพัฒนามาจากงานเดิมที่มีปัญหาข้อบกพร่อง เมื่อทำการปรับปรุงแก้ไขจึงมักยังคงความเกี่ยวข้องหลงเหลืออยู่การค้นพบสิ่งใหม่มักเกิดขึ้นในวงการวิทยาศาสตร์เช่นการค้นพบธาตุหรือสารชนิดใหม่ การค้นพบทฤษฎีหรือหลักการใหม่ เป็นต้น

ประเภทที่ 2 การริเริ่มใหม่(innovation) เป็นผลงานที่เกิดขึ้นจากการนำหลักการ หรือ การค้นพบทางวิทยาศาสตร์มาริเริ่มใช้ในการสร้างให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีคุณค่าในการแก้ปัญหาการสร้าง ผลงานออกแบบในประเภทนี้ผู้ยังคงเกิดขึ้นได้ค่อนข้างยากเนื่องจากการประยุกต์ หลักการผู้ ประยุกต์จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นเป็นอย่างดีตัวอย่างผลงานการประดิษฐ์ คิดค้นต่างๆ ที่มีมาตั้งแต่ในอดีต เช่น เครื่องจักรกลไอน้ำเป็นการนำเอาหลักการเกี่ยวกับการขยายตัวของน้ำเมื่อเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอทำให้เกิดแรงดันมหาศาลมาใช้งาน เครื่องจักรไอน้ำทำหน้าที่ เปลี่ยนพลังงานความร้อนให้กลายเป็นพลังงานกลเกิดการเคลื่อนที่ขึ้นหรือการหมุนของคัน โยกและ การประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์เป็นต้น

ประเภทที่ 3 การสังเคราะห์(synthesis) เป็นผลงานที่เกิดจากการรวบรวมผลงานต่างๆ ที่มี อยู่เดิมมาสังเคราะห์สร้างให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ในงานออกแบบมีผลงานประเภทนี้เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากจากการมองเห็นช่องว่างในตลาดของผลิตภัณฑ์บางประเภทที่บางกลุ่มเป้าหมายมีความต้องการ จึงเป็นจุดเริ่มต้นให้นักออกแบบคิดสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ใช้สอยตามความต้องการ ตัวอย่างเช่น โทรศัพท์ชนิดเห็นภาพ(vidcophone) เครื่องฉายสไลด์หลายชนิดรวมกัน และอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวที่มีหน้าที่ใช้สอยหลายอย่างเข้าด้วยกัน เป็นต้น

ประเภทที่ 4 การดัดแปลง(mutation) เป็นผลงานที่มีอยู่ทั่วไปซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงใน ด้านรูปแบบ ขนาด หรือคุณสมบัติบางประการให้มีความแตกต่างไปจากสิ่งที่มีอยู่เดิม ในตลาด ปัจจุบันมีสินค้าใหม่ประเภทนี้อยู่มากมายอันเป็นผลจากแข่งขันทางการค้าทำให้ผู้ผลิตต้อง เร่งผลิตสินค้าประเภทเดิมแต่สามารถดึงดูดความสนใจได้ดีกว่า ตัวอย่างเช่น เตารีดพับสำหรับ เดินทาง วิทย์และของใช้นานาชนิดที่มีขนาดนามบัตร และรองเท้าสเก็ตที่มีล้ออยู่แนวกลาง (Roller blade)เป็นต้น

Schoell and Guiltinan(1988 :310)ได้วิเคราะห์และแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์ใหม่ไว้ 3 ประเภทคือ 1.ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม 2.ผลิตภัณฑ์ดัดแปลง และ 3. ผลิตภัณฑ์ทดแทนในขณะเดียวกัน Etzel,Walker and Stanton (1997 : 203-204 ) ได้จัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ไว้ 3 ลักษณะเช่นกันคือได้แก่ 1. ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่แท้จริง 2. ผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลง และ 3. ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ ซึ่งลักษณะของ ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่อยู่ในตลาดสินค้าในปัจจุบันจะเกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของนักออกแบบที่ พยายามให้ความพึงพอใจที่หลากหลายแก่กลุ่มบริโภค

ลักษณะผลผลิตสร้างสรรค์(creative product) หมายถึง ลักษณะผลงานที่เกิดขึ้น ซึ่งไม่ จำเป็นต้องถึงขั้นสูงสุดอาจเป็นขั้นใดขั้นหนึ่งใน 6 ขั้น (Taylor,1964 อ้างใน กรมวิชาการ.2537) ต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 เป็นขั้นที่แสดงออกอย่างอิสระในด้านความคิดริเริ่ม โดยไม่คำนึงถึงคุณภาพของงานเป็นเพียงกล้าแสดงออกอย่างเป็นอิสระ

ขั้นที่ 2 เป็นงานที่ผลิตโดยอาศัยทักษะบางอย่าง ไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่ ๆ

ขั้นที่ 3 เป็นขั้นที่แสดงถึงความคิดใหม่ของบุคคล ไม่ได้ลอกเลียนมาจากใคร แม้ว่าจะมีผู้อื่นคิดไว้แล้วก็ตาม

ขั้นที่ 4 เป็นขั้นที่ประดิษฐ์อย่างสร้างสรรค์ สามารถคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่โดยไม่ซ้ำแบบใคร

ขั้นที่ 5 เป็นขั้นพัฒนาผลงานขั้นที่ 4 ให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 6 เป็นขั้นความคิดสร้างสรรค์สุดยอด เกิดจากการคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมขั้นสูงสุด เช่น ค้นพบทฤษฎีหลักการใหม่ ๆ

ในมุมมองของนักการตลาดนั้น ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ(2538 : 102-107) กล่าวว่าผลิตภัณฑ์ใหม่ (new product) หมายถึง การเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่แบบริเริ่ม หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมของของธุรกิจให้มีคุณสมบัติดีขึ้น หรือเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ของธุรกิจที่มีลักษณะเหมือนผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม(innovation product) หมายถึง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีแนวคิดริเริ่มเป็นครั้งแรกไม่มีมาก่อนในตลาด
2. ผลิตภัณฑ์ปรับปรุงใหม่ (modified product) หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่มีที่ปรับปรุงในลักษณะใด ลักษณะหนึ่ง ทำให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาดอีกครั้ง
3. ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ (me-too product) หมายถึงผลิตภัณฑ์ใหม่ของธุรกิจซึ่งเลียนแบบผลิตภัณฑ์ของกลุ่มที่มีอยู่ในตลาดอยู่แล้ว

นอกจากคำว่าผลิตภัณฑ์ใหม่สามารถแยกได้อีกตามลักษณะการมองความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์ใหม่ในแง่บริษัท และความใหม่ในแง่ของตลาด ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ใหม่สำหรับโลกของผลิตภัณฑ์(new to the world product) หมายถึงผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สร้างขึ้นสำหรับตลาดใหม่โดยเฉพาะ ซึ่งก็คือ ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมนั่นเองจะเห็นได้ว่ากรณีนี้ผลิตภัณฑ์จะใหม่สำหรับบริษัทและตลาดสูงมากที่สุด
2. ผลิตภัณฑ์ใหม่ในแง่ของสายผลิตภัณฑ์ใหม่(new product line) หมายถึงสายผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เพิ่มเข้าไปในบริษัทและเป็นการเข้าสู่ตลาดที่มีอยู่เป็นครั้งแรก เช่น บริษัทที่ผลิตสินค้าพวกน้ำยาล้างจานเข้าไปเป็นสายผลิตภัณฑ์ของบริษัทเป็นต้น ในกรณีนี้ผลิตภัณฑ์ใหม่ในแง่ของบริษัทจะสูงและในแง่ของตลาดจะต่ำ
3. การเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าไปในสายผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่แล้ว(addition to existing

product line) หมายถึงผลิตภัณฑ์ใหม่นี้เสนอเข้าไปในสายผลิตภัณฑ์ของบริษัท เช่น การเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภททีวีเข้าไปในสายผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่เป็นต้น ในกรณีนี้ผลิตภัณฑ์ใหม่ในแง่ของบริษัทจะปานกลางและในแง่ของตลาดจะปานกลาง

4. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ (improvement in revision to existing product) หมายถึงผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เกิดจากการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมในเรื่องของลักษณะและคุณค่าของผลิตภัณฑ์(perceived value) และเป็นการเข้ามาแทนที่ผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ เรียกอีกอย่างว่า ผลิตภัณฑ์ปรับปรุง(modified product) เช่น การออกแสบู๊ตส์พิเศษ แทนแสบู๊ตส์เดิมที่มีอยู่เป็นต้น ในกรณีนี้ผลิตภัณฑ์ในแง่ของบริษัทจะปานกลาง ในแง่ของตลาดจะต่ำเป็นต้น

5. ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เกิดจากการกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ขึ้นมาใหม่(repositioning) หมายถึงผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เกิดจากการนำผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่เข้าสู่ตลาดเป้าหมายใหม่หรือส่วนตลาดใหม่ อันเป็นการเปลี่ยนจุดยืนของผลิตภัณฑ์ให้แตกต่างไปจากเดิม เช่น วิทยุสามารถรับฟังข่าวสารได้อย่างเดียว ปัจจุบันเปลี่ยนมาเป็นสินค้าสำหรับให้แสงสว่างสำหรับเดินป่าได้ด้วยเป็นต้น ในกรณีนี้ความใหม่ของผลิตภัณฑ์สำหรับบริษัทจะต่ำ ในแง่ของการตลาดจะปานกลาง

6. ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เกิดจากการลดต้นทุนการผลิต(cost reduction) หมายถึงผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ปรับปรุงขึ้นเพื่อลดต้นทุนการผลิต โดยมีคุณสมบัติยังเหมือนเดิมเป็นต้น ในกรณีนี้ผลิตภัณฑ์จะใหม่ในแง่บริษัทและของตลาดต่ำ

### 2.3 เทคนิคการสร้างสรรค์

ไม่วิธีการสร้างสรรค์ซึ่งประกอบด้วยการทำงานของความคิดเป็นระยะต่างๆเพื่อสร้างสรรค์ให้เกิดคำตอบหรือผลลัพธ์ที่สามารถแก้ปัญหาได้ เมื่อทำความเข้าใจและเตรียมการเป็นอย่างดีแล้ว นอกจากการหยุดพักและปล่อยความคิดให้เป็นอิสระจากปัญหาชั่วระยะหนึ่ง รอให้จิตใต้สำนึก ได้ทำงานเพื่อส่งประกายความคิดขึ้นมาเองดังกล่าวแล้ว ได้มีการพยายามค้นหาเทคนิควิธีต่างๆ ที่จะกระตุ้นให้สมองได้ทำงานสร้างสรรค์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเทคนิคการสร้างสรรค์วิธีต่างๆ ล้วนเสนอแนะวิธีการมองปัญหาแตกต่างออกไปการใช้วิธีการคิดที่แตกต่างกันตลอดจนวิธีเตรียมการและการสร้างสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวยต่อการสร้างสรรค์ เทคนิควิธีเหล่านี้สามารถนำมาใช้ในการทำงานตามลำพังคนเดียวและในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยทำการตัดแปลงบางขั้นตอนหรือปรับเปลี่ยนการใช้ระยะเวลาให้เหมาะสมการจะจำแนกประเภทของเทคนิคความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้ สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 แนวทาง ในแนวทางแรก เป็นเทคนิคการสร้างสรรค์โดยใช้ความชาญฉลาด (intuitive technique) และอีกแนวทางเป็นเทคนิคการสร้างสรรค์โดยใช้ความคิดอย่างเป็นระบบ(systematic-logical technique) แต่ละแนวทางยังประกอบด้วยหลายวิธีการ นักออกแบบสามารถเลือกใช้งานโดยพิจารณาจากลักษณะของปัญหาและ

ความถนัดของผู้ร่วมงาน ซึ่งในทางปฏิบัติมักมีการใช้หลายเทคนิคร่วมกัน ถ้าผู้ร่วมงานไม่ว่าจะเป็นคนเดียวหรือเป็นกลุ่มไม่สามารถทำงานด้วยเทคนิคใดก็ตามกับปัญหาที่กำลังดำเนินการควรเปลี่ยนไปเลือกใช้เทคนิคอื่น หรือในบางกรณีอาจมีการจัดกลุ่มผู้ร่วมงานใหม่ หรือคัดแปลงเทคนิคให้เหมาะสมสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายดังนั้นก็ออกแบบจึงควรทำความเข้าใจกับเทคนิควิธีการสร้างสรรค์ต่างๆ ที่มีอยู่และทดลองปฏิบัติแต่ละวิธีเพื่อให้เกิดความชำนาญจนสามารถพิจารณาเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับปัญหา (Neumeister and Pschorn: 1989 อ้างถึงใน นวลน้อย บุญวงศ์ : 2539)

## 2.4 กิจกรรมสร้างสรรค์ด้วยเทคนิคซินเน็คติคส์ (Synectics)

กิจกรรมสร้างสรรค์ด้วยเทคนิคซินเน็คติคส์ (Synectics) เริ่มต้นในปี 1950 โดยศาสตราจารย์ William J.J. Gordon จากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์และทฤษฎีของ Osborn โดยการบันทึกความคิดเห็นของบุคคลในที่วิจัยของเขาและพบว่าการนำเสนอปัญหาจะมีจุดกำหนดที่คล้ายๆกัน ซึ่งมีอยู่ในทุกแห่งหนของการดำรงชีวิต Gordon(1972) ได้เริ่มงานวิจัยและรวบรวมกระบวนการซึ่งเป็นเทคนิคที่เรียกว่าซินเน็คติคส์ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ระดมความคิดเป็นกลุ่มเพื่อค้นหาแนวทางแก้ปัญหา โดยเริ่มจากข้อมูลพื้นฐานจากนั้นพยายามแก้ปัญหาเป็นจุดๆ จนกระทั่งถึงจุดสำคัญของปัญหา และสุดท้ายคือค้นหาเหตุผลเพื่อเปรียบเทียบ Synectics มาจากภาษากรีกซึ่งหมายถึงการรวมกันระหว่างความแตกต่างและความขัดแย้งกันอย่างเห็นได้ชัดขององค์ประกอบ ขั้นแรกคือการพยายามนำความแตกต่างที่คล้ายคลึงให้มีความสอดคล้องกัน (make the familiar strange) โดยการดึงเอาวิธีการแก้ปัญหาออกจากปัญหา เพื่อสร้างแนวความคิดสร้างสรรค์ ในการแก้ปัญหาขั้นที่สอง คือ การทำความเข้าใจที่แตกต่าง (make the strange familiar) เพื่อค้นหามุมมองใหม่ในการมองปัญหา (Evans, 1991 :71)

จุดมุ่งหมายของการค้นคว้าของกลุ่มซินเน็คติคส์ เริ่มต้นตั้งแต่ปี ค.ศ 1944 เพื่อค้นหากลไกทางจิตวิทยา ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคิดเชิงสร้างสรรค์ เนื้อหาของการค้นคว้านั้นสิ่งที่จะกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์จากกลไกทางจิตวิทยานั้นด้วยการทดสอบความน่าเชื่อถือในการกำหนดปัญหาและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง โดยเฉพาะการร่วมกระทำเป็นกลุ่มบุคคลซึ่ง การค้นคว้าแต่เดิมมักเน้นความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถเฉพาะตัวและส่วนบุคคลกลุ่มซินเน็คติคส์ กลับเชื่อว่าถ้าผู้นำผู้ที่มีความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์อยู่แล้วมาร่วมแก้ปัญหาที่ย่อมที่จะกำหนดปัญหาต่างๆ ได้รอบคอบยิ่งขึ้นและในขณะเดียวกันก็สามารถเสนอผลการแก้ปัญหาได้ดีเช่นเดียวกัน ด้วยเพราะการรวมกันเป็นการกระตุ้นให้แต่ละคนเสนอความคิดโดยการพูดและแสดงความรู้สึกลง

อารมณ์อย่างเปิดเผย ต่อปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ในขณะนั้นและยิ่ง การรวมกลุ่มบุคคลมาจากหลายอาชีพและหลากหลายในประสบการณ์จึงทำให้มีการกำหนดปัญหาได้อย่างจะแจ้งและมีภาวะวิเคราะห์ได้อย่างถี่ถ้วนซึ่งย่อมจะให้ผลการแก้ปัญหาที่มีคุณภาพดีกว่าการปฏิบัติตามลำพังในแต่ละบุคคลในอีกประเด็นของการคิดกันเป็นกลุ่มจะทำให้เกิดแนวทางการพิจารณาปัญหาในแนวแปลกและใหม่ ต่อปัญหาเดิมเป็นการเพิ่มโอกาสในการหลีกเลี่ยงการกำหนดและแก้ปัญหาตามความเคยชินและโดยการยึดถือตัวเองเป็นสำคัญ วัตถุประสงค์ของการรวมกลุ่มคน แตกต่างทางบุคลิกภาพ ต่างสาขาวิชาชีพและต่างประสบการณ์ย่อมจะสอดคล้องกับปรากฏการณ์ของการแก้ปัญหาที่ว่าผลลัพธ์ที่ดีเด่นในการแก้ปัญหาที่ยุ่ยากใดๆ ก็คือคำตอบหรือ ผลลัพธ์ที่ง่าย ๆ แต่มีผลตอบสนองและปริมาณ และชนิดของตัวแปรที่ซับซ้อนทั้งหมดของปัญหานั้นๆ ได้ หรือเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{ผลลัพธ์ที่ดีเชิงสร้างสรรค์} = \frac{\text{ปริมาณและชนิดตัวแปรที่ซับซ้อนของปัญหา}}{\text{ความง่ายของผลลัพธ์ที่ได้มา}}$$

กล่าวคือความยุ่งยากของปัญหาที่เกิดจากปริมาณและชนิดของตัวแปร ซึ่งสิ่งนี้ย่อมสามารถทดแทนโดยตรงต่อความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการรวมกลุ่มบุคคลที่มีความหลากหลายและแตกต่างกัน สำหรับการได้มาของผลลัพธ์อย่างง่าย ในทางปฏิบัติหรือแนวคิดในการแก้ปัญหาที่จะนำไปสู่การปฏิบัติต่อไป (ยงยุทธ ณ นคร. 2532 :70-71)

รูปแบบความคิดสร้างสรรค์โดยวิธีการคิดเปรียบเทียบชนิดคิดส์ จุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการคิดอย่างต่อเนื่องและเชื่อมโยงกับประเด็นอื่นๆ ที่ดูเหมือนไม่มีความเกี่ยวข้องกัน ช่วยให้ได้แนวความคิดใหม่ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อน (นวลน้อย บุญวงศ์.2539)

เงื่อนไข 1. หากทำงานรวมกันเป็นกลุ่มควรประกอบด้วยบุคคลที่มีความแตกต่างทางด้านอายุ ความรู้ ประสบการณ์และบุคลิกภาพ

2. ควรเตรียมแบบฟอร์มสำหรับการเสนอแนวความคิดตามขั้นตอนต่างๆ ไว้

ล่วงหน้า

3. ผู้ร่วมงานควรฝึกฝนวิธีการคิดอุปมา(analogy) เปรียบเทียบปัญหากับประเด็นอื่นๆ ได้ 4 ลักษณะดังนี้

3.1 การเปรียบเทียบตรง(direct analogy) เป็นการนำวิธีการที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาซึ่งมีลักษณะตรงกัน

3.2 การเปรียบเทียบตามความรู้สึกส่วนตัว(personal analogy) เป็นวิธีนำตัวเองเข้าไปเปรียบเทียบโดยสมมุติตนว่าเป็นสิ่งนั้นจะให้ความรู้สึกอย่างไร

3.3 การเปรียบเทียบในเชิงสัญลักษณ์(symbolic analogy) เป็นการนำสิ่งที่ เป็นนามธรรมมาใช้เปรียบเทียบ

3.4 การเปรียบเทียบเชิงเพื่อฝัน(fantasy analogy) เป็นการนำจินตนาการ ความยาก ความคิดเพื่อฝันมาใช้สมมุติเปรียบเทียบในงานออกแบบมีวิธีการดังนี้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการจัดกิจกรรมชั้นเน้คติกส์ในการสอนการออกแบบ

ขั้นตอน	กิจกรรม	ตัวอย่าง
1.	การเสนอปัญหาหรือหัวข้องานออกแบบ	แนวความคิดใหม่สำหรับร่ม
2.	ผู้เชี่ยวชาญให้คำจำกัดความของปัญหา	กลไกของร่มทำให้ใช้งานไม่สะดวก
3.	การเสนอแนวคิดที่เป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง	1. การสร้างร่มให้ใช้งานร่วมกับหมวก 2. การสร้างร่มที่ใช้วิธีสุบลมให้พองตัวคงรูป
4.	4.1 การให้คำจำกัดความในลักษณะอื่นๆ 4.2 การเลือกคำจำกัดความ	การพัฒนาร่มให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้นด้วยกลไกการเปิดปิดอย่างใหม่ซึ่งไม่ต้องใช้มือถือ
5.	5.1 การเสนอประเด็นการเปรียบเทียบตรง 5.2 การเลือกลักษณะที่เหมาะสมที่สุด	1. สิ่งที่มีคุณสมบัติตรงตามนี้ ได้แก่ รูปเห็ด หนังสัตว์ ขนนก ฯลฯ 2. ผู้ร่วมผ่านเลือกรูปเห็ด
6.	6.1 การเสนอประเด็นเปรียบเทียบตามความรู้สึกตนเอง 6.2 การเลือกลักษณะที่เหมาะสมที่สุด	1. ผู้ร่วมงานเสนอการแสดงออกทางความรู้สึกต่อร่มเช่น ความเยือกเย็นความเปราะ ความผูกพัน ความสุข ฯลฯ 2. ผู้ร่วมงานเลือกความเปราะและความสุข
7.	7.1 การเสนอประเด็นเปรียบเทียบในเชิงสัญลักษณ์ 7.2 การเลือกลักษณะที่เหมาะสม	1. เช่นความเปราะที่มั่นคง ความกลวง ที่เป็นสุข ฯลฯ 2. เลือกความเปราะที่มั่นคง



ตารางที่ 1 (ต่อ) ตัวอย่างการจัดกิจกรรมชั้นเน็คติคส์ในการสอนการออกแบบ

ขั้นตอน	กิจกรรม	ตัวอย่าง
8.	8.1 การเสนอประเด็นเปรียบเทียบตรงโดยพิจารณาในด้านกลไกการทำงาน 8.2 การเลือกลักษณะที่เหมาะสม	1. เช่น ดาวเทียม ลูกบอลหมุน ได้รอบตัวเรือนกระจก 2. เลือกดาวเทียมซึ่งหมุนรอบ โลกและติดต่อกับสถานีบน พื้นดินด้วยคลื่นวิทยุ
9.	การวิเคราะห์ลักษณะที่เหมาะสมกับปัญหาจากการ เปรียบเทียบตรง	การพยายามประยุกต์หลักการ ทำงานของดาวเทียมกับการใช้ งานขงร่วม
10.	การผสมผสานลักษณะที่เลือกจากการเปรียบเทียบ ต่างๆ เข้าด้วยกันให้ใช้งาน ได้กับงานออกแบบ	สร้างได้เป็นร่วมที่สามารถ กระจายน้ำฝนออกได้รอบตัว โดยการส่งคลื่นบังคับหรือร่วมที่ ใช้สามสิริระซึ่งสามารถ หมุนรอบตัวเพื่อสะบัดน้ำฝน ออกไป

การประยุกต์ใช้ได้เทคนิคนี้มีลักษณะการก่อให้เกิดความคิดใกล้เคียงกับวิธีการระดม  
ความคิดแต่มีขั้นตอนและใช้เวลานานกว่า เหมาะสมกับปัญหาที่ต้องการประดิษฐ์คิดค้นเพื่อ  
สร้างสรรค์ให้เกิดสิ่งใหม่หรือวิธีการใหม่

จากตัวอย่างการใช้กิจกรรมเปรียบเทียบๆมาอุปไมยดังกล่าว การจัดกิจกรรมการเรียนการ  
สอนจะจัดโดยผ่านสื่อประเภทมัลติมีเดียซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีการสร้างภาพในความคิด  
(visualization) เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจและความจำที่ดี นอกจากนี้การเรียนการสอนด้านการ  
ออกแบบอุตสาหกรรม การให้นักเรียนสร้างภาพในความคิดนั้น เป็นการใช้นาโนสมองมองสิ่ง  
ต่างๆ เป็นภาพหรือความคิดเป็นภาพ หรือจินตนาการสิ่งต่างๆเหล่านั้น จะกลายเป็นส่วนหนึ่งของ  
ความจำระยะยาว โดยจะเกิดขึ้นรวดเร็วและง่ายดายนักเรียนสามารถจะเรียกคืนและนำภาพเหล่านั้น  
มาใช้ อันจะนำไปสู่การคิดประดิษฐ์ (inventive thinking) และการออกแบบใหม่ๆ ได้ซึ่งนอกจากจะ  
ฝึกให้นักเรียนเกิดความคิดคล่องแล้วต้องให้ผู้เรียนสามารถออกแบบหรือประดิษฐ์ผลงานออกมาได้

รูปแบบการสอนแบบซินเน็คติกส์เป็นรูปแบบการสอนที่เพิ่งมีการเผยแพร่ในเมืองไทย เมื่อประมาณปี 2532 มานี้เอง โดยโปรเฟสเซอร์ เจมส์ จี. ฮาวิลเลอร์ แห่งมหาวิทยาลัยแห่งรัฐอนตาริโอ ได้มาจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับอาจารย์วิทยาลัยครูทั่วประเทศ เพื่อเผยแพร่รูปแบบการสอนแบบต่าง ๆ เป็นแนวทางหนึ่ง ต่อไป

#### 2.4.1 แนวคิดพื้นฐานของรูปแบบการสอนซินเน็คติกส์ (สมพงษ์ สิงหะผล.

2533 : 4 - 8 )

รูปแบบการสอนแบบซินเน็คติกส์เป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนซึ่งได้รับการออกแบบขึ้นโดยนักการศึกษาชื่อวิลเลียม กอร์ดอน จุดเริ่มแรกของวิธีการแบบซินเน็คติกส์เกิดมาจากการนำไปใช้เพื่อพัฒนา “ กลุ่มสร้างสรรค์ ” ของหน่วยงานทางธุรกิจที่จะคิดหาวิธีการในการแก้ปัญหา หรือผลิตสิ่งของใหม่ ๆ ต่อมากอร์ดอนและคณะได้นำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการเรียนการสอนในโรงเรียน และปรากฏว่าได้ผลดีจึงได้มีการพัฒนาให้เป็นระบบที่เหมาะสมขึ้นในเวลาต่อมา รูปแบบการสอนนี้มีลักษณะสำคัญที่เป็นจุดเด่นก็คือนำเอาการเปรียบเทียบมาให้แก่นักเรียนได้คิดพิจารณา และเปรียบเทียบกันอย่างละเอียดและเป็นระบบที่ดี เมื่อการเปรียบเทียบมาถึงจุดหนึ่งผู้เรียนก็จะสามารถเสนอบทเรียนหรืองานของบทเรียน ในมิติที่แตกต่างไปจากกรอบแนวคิดเดิม ๆ ได้อย่างเกิดผลเป้าหมายหลักของรูปแบบการสอนก็คือการฝึกฝนให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในบทเรียน ในการแก้ปัญหา หรือการคิดค้นสิ่งใหม่ขึ้นมา โดยใช้การเปรียบเทียบมาเป็นเครื่องมือในการคิดสร้างสรรค์ รูปแบบการสอนมีความเชื่อเบื้องหลังอยู่ 4 ประการคือ

1. เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นอยู่เสมอในการดำรงชีวิตของมนุษย์ และการคิดสร้างสรรค์นี้มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของทุกคน
2. เชื่อว่ากระบวนการของการคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่สิ่งลึกลับซับซ้อนแต่อย่างใด เราสามารถอธิบายการเกิดความคิดสร้างสรรค์ และฝึกฝนคนให้มีระดับการคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นได้
3. เชื่อว่าการคิดสร้างสรรค์ที่เกิดจากหรือเกิดในศาสตร์วิชาการสาขาต่าง ๆ มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ไม่ว่าจะเป็นศิลปะ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา ประวัติศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ก็ตาม ศาสตร์เหล่านี้จำเป็นต้องใช้กระบวนการทางสติปัญญา เข้ามาเกี่ยวข้องในการคิดสร้างสรรค์ทั้งสิ้น
4. เชื่อว่าการคิดสร้างสรรค์ของคนคนเดียว หรือการคิดสร้างสรรค์โดยกลุ่มคน มีลักษณะใกล้เคียงกันมาก

ขั้นตอนการสอนของรูปแบบการสอนแบบซินเน็คติกส์มี 6 ขั้นตอนดังตาราง

ขั้นตอนที่หนึ่ง

การบรรยายปัญหา/เหตุการณ์/บทเรียน

ให้ผู้เรียนบรรยาย/เขียน/เล่า/ทำกิจกรรมหรืออื่น ๆ

นอกบทเรียน

ขั้นตอนที่สอง

การสร้างอุปมาแบบตรง

นักเรียนเสนออุปมาแบบตรงโดยนำเอา

บทเรียนไปเทียบเป็นสิ่งอื่นๆ ประมาณ 4-6

อย่างแล้วเลือกให้เหลือเพียงหนึ่งอย่าง จากนั้น

จึงพิจารณาอุปมาที่เลือกให้ละเอียด ในแง่มุม

ต่าง ๆ

ขั้นตอนที่สาม

การสร้างอุปมาแบบบุคคล

นักเรียนสมมติตัวเองเป็นอุปมาตัวสุดท้ายที่เลือก

ในขั้นตอนที่สอง บรรยายความรู้สึกของตัวเองที่

เป็นเช่นนั้นในมิติหรือแง่มุมต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ห้า

การสร้างอุปมาแบบตรงครั้งที่สอง

นักเรียนเสนออุปมาแบบตรง โดยนำเอาคู่คำ

ขัดแย้งที่เลือกในขั้นตอนที่สี่ ไปเปรียบเทียบกับ

สิ่งอื่นราว 3 - 5 อย่าง แล้วเลือกให้เหลือเพียง

1 อย่าง ( แล้วพิจารณาอุปมาตัวนี้ให้ละเอียด )

ขั้นตอนที่สี่

การคิดคู่คำขัดแย้ง

นักเรียนสร้างคู่คำขัดแย้งโดยนำเอาคำต่าง ๆ

ที่ครูบันทึกไว้ตั้งแต่ขั้นตอนที่สอง ประมาณ

5 - 10 คู่คำ แล้วเลือกให้เหลือเพียง 1 คู่คำ

ขั้นตอนที่หก

การทบทวนงาน

นักเรียนบรรยาย/เขียน/เล่า/ทำกิจกรรม หรือ

อื่น ๆ ของขั้นตอนที่หนึ่งอีกครั้งหนึ่ง โดยนำ

เอาอุปมาตัวสุดท้ายที่เลือกจากขั้นตอนที่ห้า

ไปเป็นแนวคิด/ข้อมูลการทำงานครั้งที่สอง

ตัวอย่างขั้นตอนการสอน

รูปแบบการสอนแบบซินเน็คติกส์ไปใช้ในรายวิชาที่สอนหลายครั้งผลพบว่าผู้เรียนสามารถมองเห็นบทเรียนในมิติที่แตกต่างไปจากเดิมอย่างมากมาย บางครั้งแตกต่างจากบทเรียนโดยสิ้นเชิง แต่แฝงไว้ด้วยความถูกต้องที่เราคาดไม่ถึง บรรยากาศการเรียนมีความกระตือรือร้นกระฉับกระเฉง และเป็นที่พอใจของผู้เรียนอย่างไรก็ตาม เราจะต้องปรับปรุงขั้นตอน และรายละเอียดบางประการให้สอดคล้องกับสภาพชั้นเรียน

1. ข้อมูลการสอน หัวข้อ การนำเข้าสู่บทเรียน

วิชา หลักการสอน

วันที่ 17 กรกฎาคม 2533 เวลา 10.20 - 12.10 น.

สถานที่ ห้อง 12.22 สถาบันราชภัฏนครราชสีมา

2. ขั้นตอนการสอน

ขั้นตอนที่หนึ่ง - การบรรยายบทเรียน

ผู้สอนทบทวนงานมอบหมายต่าง ๆ จากชั่วโมงที่แล้ว และเข้าสู่บทเรียนเรื่อง การเขียนขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยนักศึกษาดูตารางการเขียนแผนการสอนประจำวัน ประกอบ จากนั้นมอบหมายงานให้นักศึกษาทดลอง เขียน “ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน” ตามหัวเรื่อง และตารางที่ เตรียมไว้ให้ ใ้เวลาเขียนประมาณ 10 นาที

ขั้นตอนที่สอง - การสร้างอุปมาแบบตรง

นักศึกษาร่วมกันอภิปรายความสำคัญของ “การนำเข้าสู่บทเรียน” จากนั้นนำไปเทียบกับสิ่งของ/สัตว์/การกระทำ/หรืออื่น ๆ ประมาณ 4 - 6 อย่าง พร้อมให้เหตุผล ประกอบว่าเหมือนสิ่งนั้น ๆ อย่างไรในประเด็นใดแล้ว ให้นักศึกษาช่วยกันเลือกอุปมาที่เหมาะสมเพียง 1 อย่าง พิจารณาอุปมาตัวนี้ให้ละเอียดในแง่มุมต่าง ๆ

ขั้นตอนที่สาม - การสร้างอุปมาแบบ  
บุคคล

นักศึกษาสम्मติตัวเองเป็นอุปมาตัวสุดท้ายที่เลือกได้ใน ขั้นตอนที่สอง บรรยายความรู้สึกที่เป็นอุปมาตัวนั้นใน แง่มุมต่าง ๆ

ขั้นตอนที่สี่ - การคิดคู่คำขัดแย้ง

ผู้สอนให้นักศึกษาสร้างคู่คำขัดแย้งจากรายการคำต่างๆ ที่ผู้สอนบันทึกไว้จากความคิดของนักศึกษา ตั้งแต่ขั้นตอนที่สองเป็นต้นมาจนถึงขั้นตอนที่ สาม โดยยก ตัวอย่างให้นักศึกษา 2 - 3 ตัวอย่าง ( ได้แก่ ไฟเย็น นรก สิวชมพู อีสระภาพที่ถูกจำกัดขอบเขต ) จากนั้นนักศึกษา เลือกคู่คำขัดแย้งที่สร้างขึ้นประมาณ 5 - 10 คู่คำให้ เหลือเพียง 1 คู่คำ

ขั้นตอนที่ห้า - การสร้างอุปมาแบบตรง

นักศึกษานำเอาคู่คำขัดแย้งที่เลือกได้จากขั้นตอนที่สี่ไป เปรียบเทียบเป็นสิ่งที่อื่น หรือเปรียบเทียบกับสิ่งอื่น ประมาณ 3 - 5 อย่าง ( ให้เปรียบเทียบกับสัตว์ 3 - 5

ขั้นตอนที่หก - การทบทวนงาน

อย่าง ) จากนั้นให้เลือกเหลือเพียง 1 อย่าง แล้ว

พิจารณาลักษณะอุปมาตัวนี้พอคร่าว ๆ

นักศึกษาเขียน “ ขั้นตอนนำเข้าสู่บทเรียน ” ของงานใน  
ขั้นตอนที่หนึ่งอีกครั้งหนึ่ง โดยนำเอาข้อมูล/แนวคิด จาก  
อุปมาตัวสุดท้ายไปเป็นแนวคิดในการเขียน

ผลการสอนครั้งนี้ปรากฏว่าการเขียน “ ขั้นตอนนำเข้าสู่บทเรียน ” ในขั้นตอนที่หนึ่งกับขั้นตอน  
ที่หกแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง การเขียนครั้งแรกนักศึกษายังไม่มีแนวคิดที่แตกต่างออกไปจากความรู้  
เดิม ๆ ที่เคยเรียนมา จึงเป็นการเขียน ขั้นตอนนำเข้าสู่บทเรียน แบบง่าย ๆ ธรรมดา ไม่น่าสนใจเท่าใด  
ส่วนการเขียนครั้งที่สองนักศึกษานำเอาข้อมูล/แนวคิดของอุปมาตัวสุดท้ายของขั้นตอนที่ห้าคือ  
“ ลิง ” ไปเป็นแนวคิดการเขียน และเขียนได้น่าสนใจมาก การเขียนครั้งนี้ทำให้การนำเข้าสู่บทเรียน  
ของบทเรียน ที่ผู้สอนมอบหมายให้เขียนน่าสนใจขึ้น นักศึกษาสามารถคิดสร้างสรรค์ การนำเข้าสู่  
บทเรียนได้ดีขึ้นกว่าเดิมอย่างเห็นได้ชัด

#### 2.4.2 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอน

ตามรูปแบบการสอนนี้ครูจะมีบทบาทเป็นเพียงผู้ริเริ่มและคอยดำเนินการเรียนการสอนตาม  
บทเรียน และขั้นตอนที่จัดเตรียมไว้ มีบทบาทคอยกระตุ้นความคิดของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา ครูไม่มี  
บทบาทจะไปคอยชักนำความคิดของผู้เรียนไปเป็นไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งแต่จะต้องกระตุ้นให้  
ผู้เรียนได้แสดงความคิดของตัวเองออกมาให้มากที่สุด ผู้เรียนจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทอย่างสำคัญใน  
กระบวนการเรียนการสอน คือมีอิสระในการคิด แสดงความคิดอภิปราย ถกเถียงกันตามบทเรียน ยิ่ง  
ผู้เรียนแสดงความคิดมากเท่าใด การมองเห็นสิ่งใหม่ ๆ ก็จะมีมากขึ้นเท่านั้น

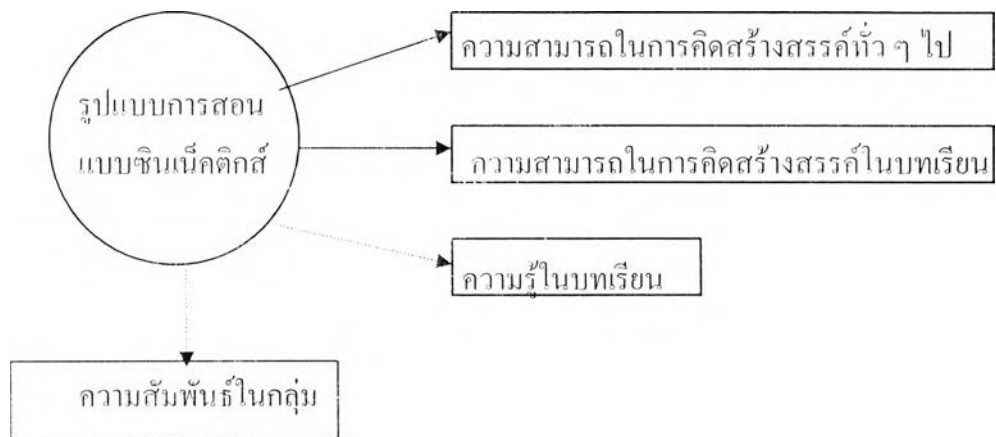
ในการตอบสนองต่อกระบวนการเรียนการสอนตามบทเรียนนั้นครูต้องเปิดกว้างต่อแนวคิด  
ของผู้เรียนยอมรับแนวคิดของผู้เรียนที่แสดงออกมาแม้ว่าความคิดนั้นจะ ไม่มีเหตุผลหรือไม่  
เหมาะสมก็ตามที ครูต้องไม่ตัดสินความคิดของนักเรียนว่าถูก ไม่ถูกหรือดี ไม่ดีเหมาะสม ไม่เหมาะสม  
แต่อย่างไรก็ตามครูต้องยอมรับความคิดของผู้เรียนอย่างสร้างสรรค์ ไม่ปิดกั้นความคิดของ  
ผู้เรียน

การนำไปใช้รูปแบบการสอนแบบซินเน็คติคส์ใช้ได้กับบทเรียนที่ต้องการให้ผู้เรียนคิด  
พัฒนา สร้าง หรือมองบทเรียนในแนวทางใหม่ เนื่องจากนำเอาการเปรียบเทียบที่แตกต่างกันมาให้  
ผู้เรียนได้คิด พิจารณาและวิเคราะห์อย่างเป็นระบบลักษณะการเรียนก็เป็นไปอย่างสนุกสนานไม่เบื่อ  
หน่าย บรรยากาศการเรียนเต็มไปด้วยความพึงพอใจของทั้งผู้สอน และผู้เรียน นอกจากจะช่วยฝึกฝน

การคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ดีแล้ว สิ่งที่จะได้ติดตามมาอีกก็คือ ความสัมพันธ์ในกลุ่ม ซึ่งเป็นจุดที่การศึกษาไทยปัจจุบันค่อนข้างให้ความสำคัญมาก

เนื้อหาวิชาที่สามารถนำเอารูปแบบการสอนจินเน็คติกส์ไปใช้ได้ค่อนข้างสะดวกเหมาะสม และประสบผลสำเร็จได้ดีก็คือ เนื้อหา วิชา หัวข้อ หรือบทเรียนใดๆ ก็ได้ที่ที่ต้องการให้ผู้เรียนคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ออกมาที่แตกต่างไปจากสภาพที่เป็นอยู่ตัวอย่างเนื้อหาดังกล่าวเช่น การแก้ปัญหา การศึกษาปัญหาสังคม การคิดออกแบบสิ่งของ การเป็นพระสนะต่อแนวคิดบางอย่าง เป็นต้น

————— ผลของการสอน  
 ----- ผลทางส่งเสริม



รูปที่ 14 รูปแบบผลของการสอนและผลทางส่งเสริมแบบจินเน็คติกส์ (Joyce, Weil and Shower, 1972 : 237)

สรุปรูปแบบการสอนจินเน็คติกส์เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นโดย กอร์ดอนและคณะ รูปแบบการสอนนี้เป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยนำเนื้อหาที่เรียนไปเปรียบเทียบกับสิ่งที่คุ้นเคยหรือไม่คุ้นเคยมาก่อน โครงสร้างทางสังคมของรูปแบบการสอนอยู่ในระดับปานกลาง โดยผู้สอนเป็นผู้ริเริ่มกระบวนการเรียนการสอน ส่วนนักเรียนมีบทบาทอย่างกระตือรือร้นและเป็นอิสระ ผู้สอนจำเป็นต้องเป็นผู้ที่เปิดกว้างต่อความคิดสร้างสรรค์และยอมรับแนวคิดของผู้เรียน

การผสมผสานกิจกรรมจินเน็คติกส์ ในการเรียนการสอนครูสามารถนำเอากิจกรรมการเปรียบเทียบมาใช้ในห้องเรียนเพื่อเรียนรู้เนื้อหาวิชาได้ดีเท่าๆ กับการแก้ปัญหาการเปรียบเทียบ ไม่ได้ตั้งใจที่จะเปลี่ยนเนื้อหาความรู้แต่ออกแบบมาเพื่อส่งเสริมและทำให้โลกของเนื้อหามีชีวิต โดยการแสดงให้เห็นวิธีสร้างความสัมพันธ์ของบุคคลกับโลก วิธีนำความจริงและทฤษฎี ซึ่งเป็นสิ่ง

ผิวดินสำหรับเขาเข้าสู่ตัวของเขากิจกรรมการเปรียบเทียบสร้างขึ้นมาสืบเสาะนักเรียนให้สามารถทำตัวเป็นอิสระและพัฒนาจินตนาการ การหยั่งรู้ ไปสู่กิจกรรมประจำวัน

เทคนิคชินเน็คติกส์ ประยุกต์เข้ามาใช้ในการสอนโดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อเพิ่มความเข้าใจอย่างลึกซึ้งของนักเรียน
2. เพื่อใช้การเปรียบเทียบเชื่อมโยงขอบเขตของเนื้อหาความรู้
3. เพื่อสอนวิธีตั้งสมมติฐาน

วิธีการของชินเน็คติกส์ออกแบบมาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลและกลุ่ม อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ยังช่วยปรับปรุงนิสัยของการเรียนรู้ให้โชติช่วงได้เท่า ๆ กันด้วย

## 2.5 งานวิจัยการใช้ชินเน็คติกส์และการอุปมาอุปไมยในการเรียนการสอน

เทคนิคเชื่อมโยงสัมพันธ์โดยใช้การเปรียบเทียบชินเน็คติกส์ เป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เทคนิคหนึ่งซึ่งวิธีการชินเน็คติกส์ต้องอาศัยกิจกรรมหรือเครื่องมือที่เรียกว่าการเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานความเชื่อที่ว่า การนำกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์มาใช้อย่างรู้ตัวผนวกกับการใช้เครื่องมือเพื่อใช้ในการคิดสร้างสรรค์จะช่วยให้บุคคลหรือกลุ่มคนเกิดความคิดสร้างสรรค์ขึ้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้านความรู้สึกลึกซึ้งมากกว่าด้านสติปัญญา และการไม่มีเหตุผลสำคัญเท่ากับการใช้เหตุผล กล่าวคือ การไม่มีเหตุผลทำให้คนไม่ติดอยู่กับกรอบและทำให้ใจเปิดกว้างยอมรับสิ่งต่างๆ เป็นอย่างมาก ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องของการใช้อารมณ์มากกว่าการใช้สติปัญญา เราต้องรู้จักใช้อารมณ์และความไม่มีเหตุผลของตน เพื่อจะได้แก้ไขปัญญาโดยวิธีการแปลกใหม่ยิ่งขึ้น (สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ, 2541:106-107)

กรกนก รูปประสม (2536) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการใช้ กิจกรรมชินเน็คติกส์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เพื่อศึกษาผลของการใช้กิจกรรม ด้านความริเริ่ม ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออของเด็กระดับปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้กิจกรรมแบบชินเน็คติกส์มีระดับความคิดสร้างสรรค์กว่ากลุ่มที่เรียนตามแผนของสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาเอกชน อย่างมีนัยสำคัญ.05 ทุกระดับของกลุ่มความคิดสร้างสรรค์

ชัยรัตน์ โสธรนพบุตร (2530) วิจัยเรื่องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยกิจกรรมชินเน็คติกส์ในวิชาวิทยาศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับปวช. ชั้นปี 1 คณะเครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 212 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มปกติ 109 คน และกลุ่มปกติและกลุ่มชินเน็คติกส์ซึ่งดำเนินการสอนตามแนวการสอนในกลุ่มมือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่กลุ่มปกติเพิ่มกิจกรรมการอ่านบทความทางวิชาการ ส่วนกลุ่มชินเน็คติกส์ เพิ่มกิจกรรมชินเน็คติกส์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบวัดทัศนคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาทั้งสิ้น 13 สัปดาห์ การวิเคราะห์ใช้วิธีหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยและการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มปกติกับกลุ่มชินเน็คติกส์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่มีสหสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Meador (1992) ได้ทำวิจัยเรื่องผลของกิจกรรมชินเน็คติกส์ในการฝึกเด็กที่มีพรสวรรค์และไม่มีพรสวรรค์ด้านความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้กิจกรรมชินเน็คติกส์ในการฝึกและเพื่อเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ และทักษะด้านภาษาโดยแบ่งการทดสอบเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์และแบบทดสอบ self-concept ของ Martinek-Zaickowsky และแบบทดสอบทักษะภาษาด้วยแบบทดสอบ Peabody Picture Vocabulary วิเคราะห์ด้วยสถิติ One-Way analysis of variance นักเรียนจะถูกสัมภาษณ์เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพประกอบและบันทึกเสียง ผลการวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นทั้งเด็กที่มีพรสวรรค์และไม่พรสวรรค์หลังการฝึกอบรมไม่มีความแตกต่างในการเปลี่ยนแปลง self-concept และทักษะด้านภาษา นอกจากนี้งานวิจัยยังพบว่านักเรียนมีความสามารถในด้านอุปมาอุปไมยด้วยกิจกรรมชินเน็คติกส์โดยการใช้เทพช่วยในการฝึกหัดนอกจากนั้นการฝึกความคิดสร้างสรรค์ในชั้นเรียนยังช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในชีวิตประจำวันหลังจากชั้นเรียนอีกด้วย

ผลการวิจัยของ Kleiner (1991) เรื่องผลของชินเน็คติกส์ในการฝึกความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของกิจกรรมชินเน็คติกส์ ในด้านความคิดสร้างสรรค์และทักษะความรู้ในเรื่องการเรียนของนักเรียน วิธีดำเนินการวิจัยมีสองกลุ่มคือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยที่กลุ่มทดลองสอนด้วยบทเรียนมาตรฐาน(district's standard science) โดยใช้กระบวนการชินเน็คติกส์ในขณะที่กลุ่มควบคุมสอนด้วยบทเรียนมาตรฐานเดียวกันแต่ไม่ใช้กิจกรรมชินเน็คติกส์ สมมุติฐานการวิจัยคือ 1) นักเรียนที่ใช้กิจกรรมชินเน็คติกส์มีคะแนนความรู้ความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์สูงกว่าโดยแบบทดสอบ 2) กลุ่ม



ทดลองมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมด้วยแบบวัดของทอเรนซ์ (Torrance tests of creative thinking) 3) นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะในด้านความรู้ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์และสังเคราะห์สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ การทดลองใช้เวลา 4 สัปดาห์ทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลา 10 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้กิจกรรมชินเน็คติคส์โดยเทคนิคอุปมาอุปไมย สามารถอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมทุกข้อนอกจากนี้ กิจกรรมชินเน็คติคส์ยังเป็นทางเลือกสำหรับแบบจำลองการสอนของครูได้อีกทางหนึ่ง

Efros (1985) กล่าวสรุปเพิ่มเติมจากการวิจัยของเขาว่าการใช้กิจกรรมชินเน็คติคส์ในการฝึกทักษะการแก้ปัญหาและทัศนคติความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีสามารถใช้ได้ผลดีในการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hartl (1992) ที่ยืนยันว่าการฝึกการแก้ปัญหาคิดสร้างสรรค์และการเรียกคืนความจำ (retrieval) ด้วยเทคนิคชินเน็คติคส์การอุปมาอุปไมยโดยใช้ภาพเชิงเพื่อฝัน (visual fantasy) สามารถช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหของนักศึกษาได้เป็นอย่างดี

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2537: 33-43) ได้อธิบายว่าจากการตีความหมายและหลักการอธิบายความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าว คำตอบต่อไปก็คือ จะประเมินลักษณะตามความหมายและการอธิบายนั้นได้อย่างไรตัวบ่งชี้ที่สำคัญจะอยู่ที่ไหนคำถามนี้เป็นปัจจัยที่กระตุ้นการศึกษาวิจัยในแนวทาง 3 Ps เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์คือ ตัวบุคคล (person) กระบวนการคิด (Process) และผลิตภัณฑ์ (product) ต้องประกอบกันทั้ง 3 ปัจจัยเพราะคนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง ย่อมมีกระบวนการแก้ปัญหาได้แตกต่างจากคนอื่น และจะสามารถผลิตผลงานที่มีคุณค่าสร้างสรรค์ได้ไม่ว่าจะเป็นงานหรือสิ่งประดิษฐ์ทางด้านใดแนวทางการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์เท่าที่ประมวลข้อมูลได้ ปรากฏมี 2 แนวทางที่แตกต่างกับ คือ แนวทางที่ใช้ทฤษฎีและแบบทดสอบศึกษากระบวนการคิดสร้างสรรค์และแนวทางการใช้การศึกษาลงมือสร้างสรรค์ในชีวิตจริงแล้วนำมาอธิบายองค์ประกอบและตัวแปรที่เกี่ยวข้องเช่น บุคลิกลักษณะของบุคคล ภูมิหลังจากประสบการณ์ การอบรมเลี้ยงดูและการศึกษา

แนวทางที่หนึ่ง การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ด้วยทฤษฎีและแบบทดสอบผู้ที่ใช้นี้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์จะมีแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญร่วมกันว่าความสามารถที่อธิบายเชิงทฤษฎีและที่วัดได้จากแบบทดสอบต่าง ๆ นั้นเป็นลักษณะที่จำเป็นต่อการเกิดความคิดสร้างสรรค์หรือการผลิตผลงานสร้างสรรค์ในชีวิตจริงกล่าวคือคนที่ทำคะแนนแบบทดสอบได้สูงนับว่าเป็นผู้มีศักยภาพสูงที่จะเกิดความคิดสร้างสรรค์และมีผลงานได้ กรอบทฤษฎีและแบบทดสอบที่ใช้กันแพร่หลายในแนวทางนี้มี 2 กลุ่มใหญ่ๆคือ กลุ่มทฤษฎีปัญญานิยม (cognitive theories) และแบบทดสอบ การคิด

อนกนัย (divergent thinking tests) และกลุ่มทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (behaviorist theories) และแบบทดสอบการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ที่ไกลกัน (remote associates tests)

กลุ่มทฤษฎีปัญญานิยมที่ใช้แบบทดสอบการคิดแบบอนกนัย อธิบายความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะของกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ใช้วิธีการคิดหลายทิศทางใช้ข้อมูลทางเลือกและ คำตอบที่หลากหลายเป็นกระบวนการคิดที่มีปริมาณการคิดมาและคล่องแคล่ว (fluency) คิดยืดหยุ่น (flexibility) คิดริเริ่ม (originality) และคิดละเอียดลออ (elaboration) คำถามหรือปัญหาที่สร้างในแบบทดสอบเป็นสภาพการณ์ที่แปลกแตกต่างจากธรรมดาและต้องใช้การคิดเชิงจินตนาการ ตัวอย่างเช่น ให้คิดว่า จะมีอะไรเกิดขึ้น ถ้าเราไม่ต้องนอนอีกต่อไป

ส่วนกลุ่มทฤษฎีพฤติกรรมนิยมที่ใช้แบบทดสอบประเภทการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ อธิบายความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เป็นผลจากเงื่อนไขของการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนองหรือการเชื่อมโยงการตอบสนองของบุคคลกับผลกระทบที่เกิดจากการเสริมแรง (reinforcement) ตามแนวคิดนี้ความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นได้โดยการสร้างสภาพการณ์และจัดเงื่อนไขการเชื่อมโยงต่างๆ ดังกล่าวไว้เหมาะสม ในการสร้างสภาพการณ์ให้เกิดความคิดสร้างสรรค์นักทฤษฎีพฤติกรรมนิยมจะเน้นที่การฝึกให้เกิดการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าต่างๆ ที่มีความหมายไกลกัน แตกต่างจากกันมากๆ คนที่มีพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์คือผู้ที่สามารถให้คำตอบแสดงการเชื่อมโยงสิ่งเร้าต่างๆ ได้มากและรูปแบบที่แปลกแตกต่างจากคนอื่น ตัวอย่างเช่นถ้าให้คำ 3 คำว่า วันเกิด เส้น และความประหลาดใจ จะคิดถึงอะไรได้บ้าง สิ่งเร้าในแบบทดสอบมีทั้งสิ่งเร้าที่เป็นภาษา รูปธรรม และนามธรรม

โดยสรุป การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ตามแนวแรกนี้เน้นที่ 1) กระบวนการคิดของบุคคลในลักษณะของการคิดอนกนัย หรือการคิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ 2) การเรียนรู้และการพัฒนาจากการฝึกหัดและประสบการณ์และ 3) การเสริมแรง คือ พฤติกรรมที่แสดงความคิดสร้างสรรค์ หากได้รับการเสริมแรงคือ ทำแล้วได้รับผลเป็นที่พึงพอใจตามความต้องการของบุคคล พฤติกรรมก็ข้มแข็งและเกิดขึ้นอีกตามเงื่อนไขจากประสบการณ์อย่างไรก็ตาม การศึกษาวิจัยความคิดสร้างสรรค์ตามแนวนี้ก็ได้ปัญหาข้อสงสัยและท้วงติงเกี่ยวกับความเที่ยงตรงในการอธิบายลักษณะที่แท้จริงของความคิดสร้างสรรค์จากแบบทดสอบและความเที่ยงตรงเชิงทำนายว่าคนที่ได้คะแนนแบบทดสอบ จะสามารถผลิตผลงานสร้างสรรค์ในช่วงเวลาต่อไปได้จริงหรือไม่ ในปัจจุบันถึงแม้ข้อมูลจากการวิจัยส่วนใหญ่จะสนับสนุน แต่ก็ยังมีผลการวิจัยอีกไม่น้อยที่ขัดแย้งอยู่ ดังนั้นการตรวจสอบและพิสูจน์ความเป็นจริง เพื่อตอบคำถามดังกล่าวให้กระจ่างชัดเจนขึ้นอีก จึงต้องอาศัยการศึกษาวิจัยที่เข้มแข็งและต่อเนื่อง

แนวทางที่สอง การศึกษาผลงานจากชีวิตจริงการศึกษาความคิดสร้างสรรค์จากผลงานที่บุคคลผลิตขึ้นที่ปรากฏอยู่จริง แล้วศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องเช่น ลักษณะเฉพาะตัว การอบรมเลี้ยงดู และประสบการณ์การเรียนรู้ของบุคคล นับเป็นวิธีที่ไม่ต้องมีปัญหาข้อสงสัยเกี่ยวกับ ความเที่ยงตรง

เชิงอธิบายหรือเชิงทำนายดังในแนวทางแรกแล้วแนวทางนี้มีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องเกณฑ์ในการพิจารณาและประเมินผลงานสร้างสรรค์และการศึกษาลักษณะเฉพาะของบุคคลในสาขาวิชาชีพต่างๆ

1. เกณฑ์ในการพิจารณาประเมินผลงานความคิดสร้างสรรค์ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาในต่างประเทศได้มีการศึกษาวิจัยเรื่องนี้อย่างจริงจังและต่อเนื่อง ซึ่งสรุปได้ว่าแนวคิดซึ่งเป็นที่ยอมรับกันมาก ก็สอดคล้องกับคำอธิบายความหมายของความคิดสร้างสรรค์ กล่าวคือ เน้นที่ความแปลกใหม่การแก้ปัญหาและความมีคุณค่าเป็นประโยชน์โดยได้มีความพยายามอธิบายจำแนกรายละเอียดให้ชัดเจนขึ้นดังตัวอย่าง เช่น ความแปลกใหม่ ในแง่ของการเป็นต้นคิดใหม่เมื่อเทียบกับกลุ่มอ้างอิงใหม่ในลักษณะที่มีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างจากที่มีอยู่เดิมหรือใหม่โดยการทำขึ้นใหม่จากของเดิม ส่วนความมีคุณค่าเป็นประโยชน์ ก็มีพิจารณาในแง่ของคุณค่าต่อตัวผู้สร้างสรรค์ หรือในแง่ของคุณค่าต่อคนอื่นหรือทั้ง 2 ลักษณะ ในปัจจุบันมีการพัฒนาทฤษฎีการวัดความคิดสร้างสรรค์โดยการประเมินผลงานขึ้น โดย Besemer and Treffinger (1981) ได้เสนอกรอบแนวคิดและรูปแบบเป็นเมตริกซ์การวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ผลงานขึ้นเป็นเกณฑ์ 3 มิติ คือมิติด้านความแปลกใหม่หรือคุณภาพซึ่งพิจารณาจากการมีกระบวนการคิดใหม่กลวิธีใหม่ นวัตกรรมใหม่ และการมีอิทธิพลต่อการเพาะความคิดพัฒนาผลงานต่อไปในอนาคตมิติด้านการแก้ปัญหาพิจารณาจากระดับการแก้ปัญหาว่าทำได้เพียงพอหรือไม่ เหมาะสมกับความต้องการเพียงใด สมเหตุสมผลตามวิธีการศาสตร์นั้นหรือไม่ ใช้ประโยชน์ได้และมีคุณค่าในแง่ต่างๆ (กายภาพ จิตใจ เศรษฐศาสตร์ ฯลฯ) ได้เพียงใดมิติด้านความละเอียดและการสังเคราะห์ให้พิจารณาจากการใช้ฝีมือและความชำนาญ การสังเคราะห์งานที่ซับซ้อน ความละเอียดลออ ทำให้งานประณีต ดึงดูดใจมีความสมบูรณ์และเป็นการแสดงออกที่สื่อความหมายให้คนอื่นเข้าใจได้

จากแนวคิดและรูปแบบดังกล่าวนี้ พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ (2532) ได้นำแบบประเมินจากเกณฑ์นี้มาใช้ในการวิจัยระดับครุศาสตร์ศึกษบัณฑิตทางจิตวิทยาการศึกษา เรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยประเมินโครงการงานวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ปรากฏว่าใช้ได้ผลดีเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้น ด้านการสื่อความหมายและระดับความเหมาะสมและความสมบูรณ์ของการแก้ปัญหาซึ่งผู้วิจัยได้อภิปรายว่าเป็นสาเหตุสำคัญจากความสามารถในการใช้ภาษาและความชัดเจนของ การวางวัตถุประสงค์และระดับของปัญหา อย่างไรก็ตามนับว่ารูปแบบของการวัดและการประเมินผลงานสร้างสรรค์ตามแนวนี้ น่าจะได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อตรวจสอบผลและมีการพัฒนาเครื่องมือนี้ต่อไป

2. การศึกษาลักษณะเฉพาะของผู้มีผลงานสร้างสรรค์การศึกษาวิจัยทางด้านนี้ ได้มีการใช้วิธีการและเครื่องมือในการเก็บข้อมูลหลายรูปแบบต่าง ๆ กัน มีทั้งที่เป็นแบบทดสอบปรนัย (objective tests) กลวิธีทางคลินิก (projective techniques) แบบรายงานตนเอง (self report) และการศึกษาชีวประวัติ (biographical study) เครื่องมือเหล่านี้มีก็ให้ข้อมูลออกมาเป็นคะแนนหรือ สัณฐานภาพ (profile) ของสิ่งที่เรียกได้ว่า บุคลิกภาพเชิงสร้างสรรค์ (creative personality) เมื่อนำข้อมูลจากการศึกษาวิจัยเหล่านี้มาประมวลรวมกันก็นับว่าทำให้เกิดความกระจ่างชัดเจนเพิ่มขึ้นมากเกี่ยวกับลักษณะของผู้ที่ผลงานความคิดสร้างสรรค์จากหลากหลายอาชีพนอกจากนั้นการที่นักวิจัยเป็นจำนวนมากได้ใช้วิธีการและเครื่องมือหลายรูปแบบแตกต่างกัน แล้วให้ข้อค้นพบหรือข้อสรุปที่สอดคล้องตรงกันได้ ก็นับได้ว่าเป็นข้อพิสูจน์เชิงประจักษ์อย่างหนึ่งซึ่งแสดงถึงความเที่ยงตรงของการศึกษาวิจัยได้

### 3.3 งานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนการสอนศิลปะ

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (1974) ได้สรุปเพิ่มเติมว่าจากการศึกษากลุ่มตัวอย่างนิสิตคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ โดยใช้แบบทดสอบทั้งที่เป็นภาษาและรูปภาพวัดบุคลิกลักษณะของนิสิตซึ่งมีผลงานสร้างสรรค์แตกต่างกันจากการประเมินของอาจารย์ คะแนนการออกแบบ และกิจกรรมที่นิสิตทำในเวลาว่าง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงว่านิสิตสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่มีผลงานสร้างสรรค์ระดับสูงมีกลุ่มบุคลิกลักษณะที่เด่นใน 4 กลุ่มลักษณะ คือ

กลุ่มลักษณะที่ 1 ได้แก่

1. การประเมินตนเองสูงทางด้านความคิดสร้างสรรค์
2. มีประวัติการทำกิจกรรมและงานอดิเรกที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์
3. มีพลังสูง ความกระตือรือร้น ความมุ่งมั่น ผูกพันกับงานที่ทำ
4. ค่านิยมเชิงทฤษฎีและนามธรรม
5. ความสนใจทางด้านศิลปะและสุนทรียภาพ
6. การมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของบิดามารดา

กลุ่มลักษณะที่ 2 ได้แก่

1. ความอยากรู้อยากเห็น การเปิดรับประสบการณ์
2. ความต้องการสิ่งแปลกใหม่ ชอบสำรวจ
3. ความกล้าเสี่ยง เต็มใจจะได้ทดลองแม้จะต้องเสี่ยงกับความผิดพลาด
4. ความพอใจ ชอบเผชิญกับสิ่งที่คลุมเครือ ลึกลับ และซับซ้อน
5. ความเป็นตัวของตัวเอง ไม่ยอมตามง่ายๆ และมีความคิดริเริ่มที่แตกต่างจากคนอื่น

กลุ่มลักษณะที่ 3 ได้แก่

1. ความไวต่อการรู้สึก มีอารมณ์ต่อสิ่งต่างๆ
2. มีอารมณ์ขัน ชอบเล่นสนุกแบบเด็กๆ

กลุ่มลักษณะที่ 4 ได้แก่

1. ความยืดหยุ่น ความเป็นธรรมชาติในการแสดงออก
2. ชอบใช้จินตนาการ
3. มีความคิดอิสระ มั่นใจในตัวเอง

จากข้อมูลเหล่านี้จึงพอสรุปได้ว่า คนที่มีความคิดและผลงานสร้างสรรค์ มีบุคลิกลักษณะ และภูมิหลังของประสบการณ์เป็นลักษณะเฉพาะที่เกี่ยวข้องและส่งเสริมการแสดงออกของเขา โดยที่ลักษณะเหล่านี้ มีความสอดคล้องตรงกันมากทั้งในบุคคลที่ต่างสาขาวิชาชีพและต่างวัฒนธรรม ข้อค้นพบดังกล่าวนับว่าเป็นประโยชน์ต่อแนวคิดในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มากเพราะในขณะที่เราอาจคาดคะเนหรือแก้ไขปรับเปลี่ยน ความสามารถทางสมองที่มีมาแต่กำเนิดของบุคคล ไม่ได้มากนักแต่การปรับเปลี่ยนและส่งเสริมบุคลิกลักษณะและประสบการณ์ของบุคคลให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ย่อมมีโอกาสมากกว่าเพราะคงเป็นที่ประจักษ์ชัดว่า บุคคลอาจได้รับการกระตุ้นจูงใจให้อยากรู้ อยากเห็น ให้มีความสนใจในกิจกรรมต่างๆ ก้าวขวางขึ้น หรือฝึกให้ช่างสังเกต รู้จักเก็บข้อมูลและทดลองทำสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ที่ไม่เคยทำมาก่อนแม้แต่อารมณ์ขันก็เป็นลักษณะที่สร้างเสริมได้ในบรรยากาศที่สนุกสนานผ่อนคลาย

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2541) ได้ทำวิจัยเรื่อง ลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์ และขั้นตอนการคิดสร้างสรรค์ : กรณีศึกษานักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ นักเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มคิดสร้างสรรค์ ผู้ใหญ่นักประดิษฐ์และนักเรียนนักประดิษฐ์ มีวัตถุประสงค์ 5 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ภายในระหว่างลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์ 21 คู่ จาก 7 ลักษณะคือ 1.ความอยากรู้อยากเห็น 2.ความไวต่อปัญหา 3.ความคิดแหวกแนว 4.ชอบทำในสิ่งที่ท้าทายความคิด 5.ชอบการเปลี่ยนแปลง 6.ทำงานเพื่อความพอใจ 7.มีอารมณ์ขัน 2) เพื่อศึกษาบ่อเกิดที่เด่นของลักษณะการนักคิด สร้างสรรค์ 3) เพื่อศึกษาช่วงเวลาเริ่มแรกที่เด่น ของการต่อตัวลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์ 4) เพื่อศึกษาปริมาณลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์ งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า 1) โดยภาพรวมแสดงลักษณะการฯ ทั้ง 7 มีความเป็นเอกพันธ์สูง ด้านความอยากรู้อยากเห็นกับความไวต่อปัญหาและความคิดแหวกแนวกับชอบทำในสิ่งที่ท้าทาย 3 ลำดับแรกคือ 1.ความอยากรู้อยากเห็น 2.ความไวต่อปัญหา 3.ความคิดแหวกแนว วิเคราะห์ตัวแปร

พหุคูณ (Multi Variate Analysis) 2) บ่อเกิดที่เด่นที่สุดของลักษณะการนัดคิดสร้างสรรค์ คือ “เกิดขึ้นเอง” โดยที่บ่อเกิดที่เด่น คือ เพื่อนนักเรียน /เพื่อร่วมงาน และบ่อเกิดด้านพฤติกรรมที่เด่นคือ “การเห็นตัวอย่างการกระทำที่ดี” 3) ช่วงเวลาเริ่มต้นของการก่อตัวลักษณะการนัดคิดสร้างสรรค์คือ “อายุ 15-20 ปี” 4) ปริมาณลักษณะการนัดคิดสร้างสรรค์ โดยภาพรวมกลุ่มบุคคลที่มีศักยภาพสูงและผลงานดีเด่นในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีลักษณะการฯ ทุกด้านอยู่ในเกณฑ์สูง

Kelley(1983) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการบริหารจัดการแผนการสอน เพื่อจัดประสบการณ์ในการสร้างสรรค์งานศิลปะ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน วัตถุประสงค์การทดลอง เพื่อออกแบบแผนการสอนสำหรับพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ วิธีดำเนินการวิจัยแบบ Pretest-Posttest ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ One-Way analysis of covariance ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออของนักศึกษาแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนความคิดคล่อง และความคิดยืดหยุ่นแตกต่างกันไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย ผู้บริหารและครูอาจารย์ในโรงเรียน ต้องตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และทักษะของเด็กนักเรียน อาจทำวิจัยซ้ำในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะระยะใกล้เคียงเพื่อตอบคำถามการวิจัยให้เด่นชัดขึ้น

งานวิจัยด้านความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนศิลปะของ ทองเจือ เขียดทอง (2535) ซึ่งได้ทำวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับการตัดสินใจในการออกแบบของนักศึกษา โปรแกรมวิชาศิลปศึกษาในวิทยาลัยครู”เพื่อศึกษาความสัมพันธ์และเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์และการตัดสินใจในการออกแบบระหว่างวิทยาลัยครู 4 แห่ง เครื่องมือที่ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์คือแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance ชนิดรูปภาพ ก.วัดความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้านคือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ และใช้แบบทดสอบการตัดสินใจในการออกแบบของเกรฟวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า)คะแนนความคิดสร้างสรรค์กับการตัดสินใจในการออกแบบของนักศึกษา โปรแกรมวิชาศิลปกรรมในวิทยาลัยครูไม่มีความสัมพันธ์กัน 2) คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระหว่างวิทยาลัยครู ในด้านความคิดคล่องความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออไม่แตกต่าง 3) คะแนนการตัดสินใจในการออกแบบของนักศึกษาระหว่างวิทยาลัยครูแตกต่างกัน ดาราณี เผ่าพัฒน์ (2536) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์ ในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย” เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์และคะแนนความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์ จาก 6 มหาวิทยาลัยโดยใช้แบบทดสอบของ Torrance ชนิดรูปภาพ แบบ ก

เช่นกัน นอกจากนั้น วิรัตน์ คุ่มคำ (2534) ค้นพบว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาศิลปะศึกษาด้วยกลวิธีระดมสมองโดยที่เครื่องมือที่ใช้เป็นคือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance และแผนการสอนวิชาศิลปะศึกษาด้วยกลวิธีระดมสมอง ผลการวิจัยพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ในทุกๆด้านหลังการเรียนศิลปะศึกษาด้วยกลวิธีระดมสมองสูงกว่า การเรียนปกติซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสอนศิลปะศึกษาด้วยกลวิธีระดมสมองช่วย ส่งเสริมการพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้พัฒนาสูงขึ้นได้

จากการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ระหว่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาศิลปะศึกษาโดยการทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม กับการทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล” ใช้แบบทดสอบของ Torrance 4 ด้านคือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ ผลการวิจัยพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ทำกิจกรรมเป็นกลุ่มสูงกว่านักเรียนที่ทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล คะแนนความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่นไม่แตกต่างกัน คะแนนความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออของนักเรียนที่ทำกิจกรรมเป็นกลุ่มสูงกว่านักเรียนที่ทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล (โอภาส บุญครองสุข ,2535)

ในขณะที่ผลการวิจัยของ อารี รังสินันท์และคณะ (2522) ซึ่งได้ทำวิจัยเพื่อเปรียบเทียบความคิดคล่อง ความริเริ่ม ความคิดตกแต่ง ของนักเรียน ป.5-6 และ ม.1,2 และ 3 จำนวน 2918 คน กล่าวสรุปไว้ดังนี้

1. พัฒนาการความคิดคล่องตัวในช่วงประมปีที่ 5 ถึง มัธยม 3 มีลักษณะคงที่ในชั้น ประมปีที่ 5-6 จะพัฒนาสูงสุดในชั้น ม.1แล้วจะลดต่ำสุดในชั้น ม.2 และเริ่มสูงขึ้นในชั้น ม.3
2. พัฒนาการความคิดริเริ่ม เริ่มพัฒนาสูงขึ้นระหว่างชั้นประมปีที่ 5-6 และจะต่ำลงใน มัธยมปีที่ 2 และพัฒนาสูงสุดในชั้นมัธยมปีที่ 3
3. พัฒนาการความคิดตกแต่งค่อนข้างจะคงที่ในชั้นประมปีที่ 5-6 และพัฒนาสูงขึ้นใน ชั้นมัธยมปีที่ 1 และลดต่ำสุดในชั้นมัธยมปีที่ 2 และเริ่มพัฒนาสูงขึ้นอีกในชั้นมัธยมปีที่ 3

เกษร ธิตะจारी(2532) ค้นพบจากการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบรูปแบบการรับรู้และความคิดสร้างสรรค์ระหว่างนิสิตนักศึกษา วิชาศิลปปีปีที่ 1 กับชั้นปีที่ 4 ของไทยกับสหรัฐอเมริกา” โดยที่ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิตและนักศึกษา 214 คน เป็นนิสิตและนักศึกษาไทยชั้นปีที่ 4 จำนวน 60 คน ชั้นปีที่ 1 จำนวน 60 คนและนักเรียนอเมริกาชั้นปีที่ 4 จำนวน 48 คนและชั้นปีที่ 1 จำนวน 46 คน ผลที่ได้จาก การวิจัยคือ

1. การรับรู้ความคิดสร้างสรรค์ไม่มีความสัมพันธ์ต่างกันทางสถิติ
2. ตัวแปรทั้งสี่ตัวของนักเรียนสหรัฐอเมริกา คือ ความคล่อง ความยืดหยุ่นความละเอียด

และความริเริ่ม เป็นไปตามสมมติฐานนั่นคือ ชั้นปีที่ 4 มีคะแนนสูงกว่าชั้นปีที่ 1 ทุกตัว

3. ตัวแปรทั้ง 4 ตัวของไทย พบว่าไม่เป็นไปตามสมมติฐานทุกตัว ความคล่องกับความละเอียด ชั้นปีที่ 4 สูงกว่าชั้นปีที่ 1 และความยืดหยุ่นกับความคิดริเริ่ม ชั้นปีที่ 1 สูงกว่าชั้นปีที่ 4

4. ความคิดสร้างสรรค์ระหว่างนิสิต นักศึกษาไทยกับสหรัฐอเมริกา ไม่มีความแตกต่างกับทางสถิติ

อย่างไรก็ดีผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่า นิสิตและนักศึกษาของไทยชั้นปีที่ 4 ไม่ค่อยเต็มใจและให้ความร่วมมือในการทำข้อทดสอบเท่าที่ควรซึ่งตรงกันข้ามกับนิสิตชั้นปีที่ 1 ส่วนนักศึกษาสหรัฐอเมริกาตรงข้ามกับไทยคือนักศึกษาชั้นปีที่ 4 เต็มใจทำข้อทดสอบมากกว่าชั้นปีที่ 1 สิ่งเหล่านี้ อาจมีผลกระทบต่อคะแนนที่ได้จากการทดสอบได้

Hanson (1974) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาการรับรู้ทางศิลปะในนักเรียน ด้านการออกแบบกราฟิกและความคิดริเริ่มเบื้องต้น วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือต้องการทราบระดับการรับรู้ทางศิลปะ (artistic perception) และรสนิยมทางศิลปะ (Art test) ที่ได้จากการศึกษา และเพื่อพิสูจน์ว่าการออกแบบสามารถยกระดับการรับรู้ทางการมองอย่างมีศิลปะได้ โดยใช้แบบทดสอบการตัดสินใจของ เกรฟ และแบบทดสอบรสนิยมทางศิลปะกับนักเรียนใน University of Illinois ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาหญิงมีรสนิยมสูงกว่าชายนักศึกษาเอกวิชากราฟิกได้คะแนนสูงกว่านักศึกษาวิชาเอกอื่นๆและนักศึกษาวิชาเอกโฆษณา ได้คะแนนสูงกว่านักศึกษาเอกวารสาร Ashry (1987) ได้สรุปเพิ่มเติมจากงานวิจัยของเขาที่ทำวิจัยเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของผู้เริ่มเรียนและผู้ที่มีทักษะในขั้นสูงแล้ว ในการวาดภาพและออกแบบกราฟิกของนักศึกษา โดยใช้แบบทดสอบของ Torrance test of creative thinking กลุ่มตัวอย่างที่เขาใช้ศึกษาเป็นนักศึกษาจำนวน 160 คนที่เรียนอยู่ที่ Illinois State University ภาควิชาศิลปะ ผลการวิจัยพบว่าผู้ที่มีทักษะขั้นสูงมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าผู้เริ่มเรียนทั้งการวาดภาพระบายสีและออกแบบกราฟิกกลุ่มนักเรียนที่เรียนวิชากราฟิกมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่เรียนการวาดระบายสี

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนของเซาว์ปัญญาและจากการทดสอบเซาว์ปัญญาเพียงอย่างเดียวจะคัดเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ประมาณ 70 %ออกไปจากกลุ่มปัญญาเลิศและจากผลที่ปรากฏ ได้ย้ว่าเรื่องนี้เป็นความจริงสำหรับเด็กทุกชั้นเรียน และทุกรูปแบบของแบบทดสอบเซาว์ปัญญาเพราะจากการวิเคราะห์ข้อทดสอบทางเซาว์ปัญญาพบว่า ส่วนใหญ่เน้นความจำ ความรู้ และคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และจากการศึกษาข้อมูลก็พบว่าเด็กที่มีเซาว์ปัญญาสูงเป็นเด็กที่ครูชอบและยอมรับมากกว่าเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงซึ่ง



Torrance ได้กล่าวโดยทั่วไปเด็กที่มีเชาว์ปัญญาสูง แต่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จะเป็นเด็กที่ครูมักชอบ พอใจมากกว่าเด็กที่มีเชาว์ปัญญาสูงและความคิดสร้างสรรค์สูง (Torrance, 1962)

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการสอนแบบให้เด็กปฏิบัติจริงด้วยตนเอง เช่นเดียวกับการเรียนรู้ในสังคมซึ่งเด็กจะมีพัฒนาการและประสบการณ์ในการเรียนรู้จากสิ่งที่พบเห็นในสังคมจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กมากกว่าการสอนโดยตรง โดยเฉพาะการสอนศิลปะ ในเรื่องนี้ Angela and Yates (1999) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาผลของสอนแบบมีส่วนร่วมที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานศิลปะพบว่าการสอนแบบมีส่วนร่วมมีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญโดยการสอนแบบมีส่วนร่วมมีผลทางบวกต่อความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานศิลปะ แต่ในปัจจุบันพบว่าครูส่วนใหญ่จะใช้วิธีการสอนโดยตรง ทำให้เด็กส่วนใหญ่ขาดความคิดสร้างสรรค์และทักษะในการทำงานศิลปะ ดังนั้นการสอนแบบมีส่วนร่วมสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างเต็มที่เพราะฉะนั้นการออกแบบสื่อใดๆ ก็ตามควรจัดให้มีลักษณะเอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

บทสรุปจากการศึกษาแยกจากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์นั้นลักษณะการศึกษาจะมีหลายรูปแบบเช่น ศึกษาความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ศึกษาเพื่อพัฒนาและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ศึกษาเปรียบเทียบระดับความคิดสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มที่ศึกษาที่แตกต่างกัน ศึกษาการสร้างและดัดแปลงแบบวัดความคิดสร้างสรรค์การศึกษาลักษณะอื่น โดยใช้แบบวัดที่หลากหลายตามลักษณะตัวแปรที่ศึกษา เช่นแบบวัดของ Torrance, Wallach Kogan, Guilford และแบบวัดที่นักการศึกษาไทยได้ดัดแปลงและพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยให้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance tests of creative thinking (figural test booklet B research edition) ในปี 1968 สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการวัดความคิดสร้างสรรค์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ (reliability) โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Pearson product moment coefficients ดังนี้ ด้านความคิดคล่อง .96 ด้านความคิดยืดหยุ่น .94 ด้านความคิดริเริ่ม .86 และความคิดละเอียดลออที่ .91 (Torrance, 1968-8)

Torrance (1986) อ้างถึงใน พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ (2533:32) ได้รวบรวมผลงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทุกระดับในระหว่าง ค.ศ. 1972-1983พบว่ามีการใช้แบบวัดมาตรฐานของ Torrance ในงานวิจัยความคิดสร้างสรรค์ระดับต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความถี่และร้อยละของเกณฑ์ในการวัดที่ใช้ในการวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

ชนิดของเกณฑ์	ประถม/มัธยม		วิทยาลัย/ผู้ใหญ่	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. เกณฑ์การวัดทางจิตวิทยา แบบวัดของ Torrance TTCT -Torrance Test	126	76	29	39
2. แบบวัด SOI Guildford Test	9	5	11	15
3. แบบวัดอื่นรวมทั้งแบบวัด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น	38	23	21	28
4. เกณฑ์อย่างอื่น	26	16	57	76

ข้อมูลจากตารางแสดงให้เห็นว่า แบบวัดของ Torrance ได้รับความนิยมมากที่สุดถึงร้อยละ 76 ในการวิจัยการสอนความคิดสร้างสรรค์ระดับประถม มัธยม และร้อยละ 39 ในระดับวิทยาลัย และผู้ใหญ่

โดยมีรายละเอียดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์คือ

1. การให้คะแนนความคล่องในการคิด พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของคำถาม โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ตามปริมาณคำตอบที่ไม่ซ้ำกัน
2. การให้คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามซึ่งจะจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบของนักเรียนแต่ละคน ตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันต่อสิ่งเร้าหรือเงื่อนไขที่กำหนด โดยให้คะแนนคำตอบเป็นกลุ่มหรือประเภทละ 1 คะแนน
3. การให้คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกแตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษามาได้จากผลบวก ความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม ในแต่ละกิจกรรมนำมารวมกันเป็นผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาแต่ละคนการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพเป็นสื่อ

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ มี 2 แบบ คือ แบบ ก และแบบ ข เป็นแบบสอบคู่ขนาน ซึ่ง Torrance ได้กำหนดสิ่งเร้าให้มีลักษณะคล้ายกัน มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน แต่แตกต่างกันในสิ่งเร้าที่กำหนด แบบทดสอบทั้งแบบ ก และแบบ ข ใช้สำหรับเด็กอนุบาลถึงอุดมศึกษา แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ แบบ ก ประกอบด้วย แบบสอบย่อย 3

ชุด ซึ่ง Torrance เรียกแบบทดสอบย่อยว่ากิจกรรม แบบทดสอบย่อยจึงประกอบด้วยกิจกรรม 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมชุดที่ 1 การวาดภาพ (picture construction) โดยให้เด็กต่อเติมจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นกระดาษสติ๊กเกอร์สี่เหลี่ยม รูปถั่วให้เด็กต่อเติมภาพให้แปลกใหม่ น่าตื่นเต้น และน่าสนใจที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แล้วให้ตั้งชื่อภาพที่วาดแล้วให้แปลกที่สุดกิจกรรมนี้วัดความคิดสร้างสรรค์ 2 ด้าน คือด้านความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ นอกจากนั้นจะมีคะแนนพิเศษในการตั้งชื่อภาพด้วยโดยแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ 0 1 2 และ 3 คะแนน กล่าวคือ

- |   |               |                              |
|---|---------------|------------------------------|
| 0 | คะแนน หมายถึง | ชื่อภาพที่อธิบายตรงไปตรงมา   |
| 1 | คะแนน หมายถึง | ชื่อภาพที่อธิบายง่ายๆ        |
| 2 | คะแนน หมายถึง | ชื่อภาพที่อธิบายโดยจินตนาการ |
| 3 | คะแนน หมายถึง | ชื่อภาพที่อธิบายแบบนามธรรม   |

กิจกรรมชุดที่ 2 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ (picture completion) โดยให้นักศึกษาต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดเป็นรูปเส้นในลักษณะต่างๆ มีจำนวน 10 ภาพ เป็นการต่อเติมภาพให้แปลก น่าสนใจ และน่าตื่นเต้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แล้วตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมเสร็จแล้วให้แปลกและน่าสนใจด้วย โดยมีคะแนนพิเศษในการตั้งชื่อภาพเช่นเดียวกับกิจกรรมที่ 1

กิจกรรมชุดที่ 3 วาดภาพวงกลม (circles) ทั้งหมด 30 วงกลมโดยให้นักศึกษาวาดภาพประกอบด้วยดินสอ หรือปากกา วาดและเติมภาพให้สมบูรณ์ นักศึกษาสามารถวาดภาพนอกพื้นที่วงกลมหรือจะรวมวงกลมเป็นภาพก็ได้ จากนั้นตั้งชื่อภาพให้น่าสนใจ กิจกรรมที่ 3 นี้จะมีคะแนนพิเศษสำหรับนักศึกษาที่สามารถประยุกต์หรือรวมภาพได้ตามเกณฑ์ดังนี้

2	วงกลมได้	2	คะแนน	
3-5	วงกลมได้	5	คะแนน	
6-10	วงกลมได้	10	คะแนน	
11-15	วงกลมได้	15	คะแนน	
มากกว่า	15	วงกลมได้	20	คะแนน
	และประยุกต์เป็นภาพได้ทั้งหมด	25	คะแนน	

การทำแบบทดสอบทั้ง 3 กิจกรรม ผู้ทำการทดสอบควรสร้างความคุ้นเคยเป็นกันเองกับเด็ก ไม่ให้เด็กเกิดความหวาดกลัว ตื่นเต้น และก้ำกึ่งถึงคะแนนได้-ตก การใช้คำพูดกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้เด็กเห็นความสำคัญในการทำแบบทดสอบในทำนองที่ว่า “วันนี้ครูมีเกมสนุกๆ มาให้นักเรียนเล่น โดยจะให้ให้นักเรียนวาดภาพตามที่นักเรียนคิดว่าแปลกที่ใหม่ที่สุด ซึ่งไม่มีใครวาดมาก่อน พยายามวาดภาพให้ต่างจากคนอื่นๆ และขอให้นักเรียนจงสนุกสนานกับการวาดภาพในวันนี้”

กล่าวโดยสรุป คำชี้แจงในแบบทดสอบเน้นถึงความสนุกสนานมุ่งขจัดความกลัว และ

พยายามให้เด็กเกิดความสะดวกสบาย และกระตุ้นให้เกิดความอบอุ่นทางจิตใจ แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้

การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ แบ่งเป็น 4 ด้านดังนี้

1. ความคิดคล่องตัว (fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบให้ได้ อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณการตอบสนองได้มากในเวลาจำกัด คะแนนความคิดคล่องตัวคือคะแนนที่ได้จากการวาดภาพที่ชัดเจน สื่อความหมายได้ในแต่ละกิจกรรม เช่น กิจกรรมชุดที่ 1 ความคิดคล่องตัวมีเพียง 1 คะแนน กิจกรรมชุดที่ 2 คะแนนความคิดคล่องตัวสูงสุด 10 คะแนน และกิจกรรมชุดที่ 3 คะแนนความคิดคล่องตัว 30 คะแนน

2. ความคิดริเริ่ม (originality) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดสิ่งแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับผู้อื่น โดยใช้เกณฑ์คำตอบที่เด็กตอบมาตั้งแต่ 1-5 เปอร์เซ็นต์ จัดเป็นความคิดแปลกและได้คะแนนมากที่สุด คำตอบที่นักเรียนตอบมามากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์จัดเป็นความคิดธรรมดาได้คะแนนต่ำตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป

3. ความคิดละเอียดลออ (elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดที่นำมาตกแต่งความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์แล้วทำให้ภาพชัดเจนและได้ความหมายสมบูรณ์ดังในภาพที่มีรายละเอียดแต่ละส่วนให้คะแนนส่วนละ 1 คะแนน

4. ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) หมายถึง ความสามารถในการคิดได้หลายทิศทาง หลายประเภท หลายกลุ่ม และคำตอบไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มหรือประเภทเดียวกัน เช่น วงกลม วาดเป็นรูปอะไรก็ได้บ้าง คำตอบเป็น ลูกฟุตบอล ลูกเทนนิส ลูกบาสเกตบอล จานข้าว หน้าปัทมน์นาฬิกา เหรียญสตางค์ ดวงตา ปากถ้วยแก้ว พัดลม กระจุก แหวน ดวงไฟรถยนต์ เป็นต้น เมื่อนำคำตอบมาจัดประเภท สามารถจัดได้เป็นประเภท ดังนี้

4.1 เครื่องกีฬา ได้แก่ ลูกฟุตบอล ลูกบาสเกตบอล ลูกเทนนิส ลูกกอล์ฟ

4.2 เครื่องประดับ ได้แก่ แหวน หน้าปัทมน์นาฬิกา

4.3 เครื่องใช้ในครัว ได้แก่ จานข้าว ปากถ้วยแก้ว

4.4 อุปกรณ์รถยนต์ ได้แก่ ดวงไฟรถยนต์

4.5 เครื่องใช้ในบ้าน ได้แก่ พัดลม

ความคิดยืดหยุ่นในตัวอย่างสามารถแบ่งได้ถึง 5 ประเภทหรือกลุ่ม ก็จะได้คะแนนกลุ่มละหรือประเภทละ 1 คะแนน รวมเป็น 5 คะแนน หลังจากนั้นรวมคะแนนทั้ง 3 กิจกรรม แปลงคะแนนดิบเป็นคะแนน T-score (Torrance, 1968 : 40)

และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าความคิดสร้างสรรค์สามารถที่พัฒนาได้และมีวิธีการฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้อย่างเป็นระบบ โดยการวิเคราะห์และสังเกตวิธีการคิดและการทำงานความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และการฝึกให้เด็กใช้ความสังเกต เปรียบเทียบอุปมาอุปไมย สอนให้คิดจินตนาการ โดยใช้กลวิธีกระตุ้นให้เด็กแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ สอน

ให้ใช้วิธีการระดมสมอง ช่วยให้เด็กกล้าแสดงความคิดเห็นใหม่ๆ การใช้คำถามและปัญหาต่างๆ กระตุ้น  
 ชั่วๆ ให้คิดและหาคำตอบได้หลายทิศทางเพื่อช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ได้นำออกมาใช้ให้  
 เกิดประโยชน์

### 3. การออกแบบอุตสาหกรรม

#### 3.1 นิยามความหมายของการออกแบบอุตสาหกรรม

จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอน ทางด้านออกแบบอุตสาหกรรมในประเทศไทยนั้น  
 ชื่อหลักสูตรคำและความหมายมีหลายคำ และสังกัดอยู่ในหลายๆ คณะวิชา ความสับสนในเรื่องคำ  
 และความหมายของอุตสาหกรรมศิลป์(industrial art) ศิลปะอุตสาหกรรม(industrial design) และ  
 ออกแบบผลิตภัณฑ์(product design) มักจะพบได้บ่อยในกลุ่มนักศึกษาที่ศึกษาเกี่ยวกับวิชาทางด้าน  
 เทคโนโลยีและบุคคลทั่วไป คำว่า อุตสาหกรรมศิลป์ (industrial art) นั้นเป็นศิลปะและวิทยาการว่า  
 ด้วยการออกแบบผลิตภัณฑ์รวมทั้งการศึกษาและค้นคว้าด้านเทคโนโลยีและวัสดุเพื่อนำมาประกอบ  
 ในการออกแบบให้เกิดความกลมกลืนกับหน้าที่ใช้สอย มีความหมายเหมือน Industrial design ซึ่ง  
 มักแปลว่าออกแบบอุตสาหกรรม product design ซึ่งมักแปลว่าออกแบบผลิตภัณฑ์ (พจนานุกรม  
 ศิลปะ อังกฤษ - ไทย : 2530)

สมาคมออกแบบอุตสาหกรรมนานาชาติ หรือ ICSID (international council of societies of  
 industrial design) ให้คำจำกัดความของการออกแบบอุตสาหกรรมว่าเป็นกิจกรรมของ ความคิด  
 สร้างสรรค์ที่มีจุดประสงค์ เพื่อกำหนดคุณภาพของวัสดุ การผลิตในระบบอุตสาหกรรม คุณภาพไม่  
 เพียงแต่ความสามารถภายนอกแต่หมายถึงโครงสร้าง(structural) และความสัมพันธ์กับประโยชน์  
 ใช้สอย(functional relationships) คำจำกัดความที่ใช้อยู่เกิดจากแนวทางการเปลี่ยนแปลงทาง  
 เศรษฐศาสตร์(changing economic) อุตสาหกรรม(industrial) และองค์ประกอบของสังคมและ  
 วัฒนธรรม (social and cultural) ที่มีอิทธิพลกับบริบท(context) สภาพแวดล้อมทางการออกแบบด้วย  
 ทำให้ทุกวันนี้เราทำงานออกแบบอยู่บนการตีความหมายคำจำกัดความที่หลากหลายของแม่บท  
 การออกแบบอุตสาหกรรม

สมาคมนักออกแบบอุตสาหกรรมของประเทศสหรัฐอเมริกา ( The Industrial Designers  
 Society of America ) IDSA ได้ให้คำจำกัดความของการออกแบบอุตสาหกรรมว่าเป็นการบริการอย่าง  
 มีอาชีพในการสร้างสรรค์และพัฒนาแนวคิดในการออกแบบ โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย

(function) คุณค่า (value) ความงาม (appearance) ของผลิตภัณฑ์และการได้รับผลประโยชน์อย่างเป็นระบบทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค

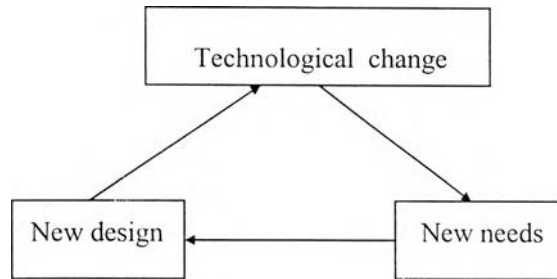
การออกแบบอุตสาหกรรมคือจินตนาการที่ก้าวกระโดดจากความจริงในปัจจุบันสู่ความเป็นไปได้ในอนาคต(Page, 1966) เป็นความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์ในสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งให้ความพึงพอใจ(Gregory, 1966) และมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหากิจกรรมต่างๆ (Archer, 1965)

Wright and Helsel (1996) ได้ให้ความหมายของ Product Design ว่าเป็นกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์ ความพึงพอใจ ความงามและความสำคัญของประโยชน์ใช้สอยก่อนที่กระบวนการออกแบบจะเริ่มต้นต้องรู้และเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เพื่อการบรรลุผลสำเร็จเป็นงานที่ต้องศึกษาและวิจัย ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับตัวแปรต่างๆ และข้อจำกัดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

ในขณะเดียวกันหลักเกณฑ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะช่วยให้ทีมงานนักออกแบบประสบความสำเร็จเมื่อต้องการจะออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่นั้น Dreyfuss (1967) ได้กำหนดไว้ 5 ประเด็นหลักๆคือ

1. การใช้สอย (utility) การออกแบบการใช้งานสำหรับมนุษย์นั้นควรจะมีความปลอดภัย ง่ายต่อการใช้งานโดยสัญชาตญาณ เช่นสิ่งมีคม ก็ต้องออกแบบให้สามารถสื่อสารประโยชน์ใช้สอยในตัวเองแก่ผู้ใช้งานด้วย
2. ความงาม (appearance) รูปทรง เส้น สัดส่วน และสี ควรมีลักษณะที่ผสมผสานกันอย่างเหมาะสมก่อให้เกิดความพึงพอใจแก่ผู้ใช้
3. ง่ายต่อการซ่อมแซม (ease of maintenance) ผลิตภัณฑ์ต้องถูกออกแบบให้สื่อสารว่าจะบำรุงรักษาและซ่อมแซมได้อย่างไร
4. ต้นทุนต่ำ (low costs) รูปทรงที่มีลักษณะซับซ้อน ใช้เครื่องจักรกลที่มีราคาแพงต้องพิจารณาให้เหมาะสม โดยทีมงานที่เกี่ยวข้อง
5. การสื่อสาร (communication) การออกแบบควรสื่อสารและประสานกับปรัชญามิติของคุณลักษณะทางการมอง

Birmingham and Cleland (1985) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการในการทำงาน ออกแบบใหม่ที่เกิดจากผลกระทบของกิจกรรมการออกแบบไม่เพียงแต่จะมีเครื่องมือใหม่ๆ เท่านั้น แต่รวมถึงการค้นพบวัสดุใหม่ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ใหม่ ความต้องการใหม่ จึงเกิดเป็น วงจรดังนี้



อุตสาหกรรมศิลป์เป็นศิลปะที่มีหน้าที่ใช้สอยเพื่อความสุขในชีวิตประจำวันอุตสาหกรรมศิลป์จึงแตกต่างกับวิจิตรศิลป์ตรงที่อุตสาหกรรมศิลป์สร้างขึ้นเพื่อสนองความต้องการในด้านความสุขทางกายและอุตสาหกรรมศิลป์แตกต่างกับช่างหัตถกรรมที่กระบวนการผลิตอุตสาหกรรมศิลป์มีกระบวนการการผลิตโดยใช้เครื่องจักรในการทุ่นแรง เพื่อจะได้สามารถผลิตได้จำนวนมากๆ เพียงพอกับจำนวนความต้องการและราคาถูกลงที่ประชาชนทั่วไปสามารถซื้อหาได้ง่ายจึงจำเป็นต้องประหยัดค่าแรงงานใช้ เครื่องจักรช่วยเพื่อให้ต้นทุนในการผลิตถูกลงกว่าหัตถกรรมทั่วไปที่ใช้ มือทำที่ละชิ้น ซึ่งต้องใช้แรงงานและ เสียเวลามาก(วิรัตน์ พิชญ์ไพฑูรย์, 2528)

การออกแบบผลิตภัณฑ์ (industrial design ) หรือ ชื่อย่อ ID. คือการผสมผสานอย่างลงตัว ของความเป็นวิทยาศาสตร์ (science) กับความเป็นศิลปะ (art) ผสมกลมกลืนกันจนเป็นเนื้อเดียวกัน ในอัตราส่วนที่เท่าๆ กัน 50: 50 เช่นการออกแบบรถยนต์ จะมีการผสมผสานของความเป็นวิทยาศาสตร์และความเป็นศิลปะ เพื่อให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และมีความสุนทรีย์ในการใช้งาน ความเป็นวิทยาศาสตร์คือ ประสิทธิภาพเครื่องดี ประหยัด เชื้อเพลิง มีระบบความปลอดภัย มีอัตราเร่งดี เป็นต้น ความเป็นศิลปะก็คือ รูปร่างมีความสวยงาม ลงตัว สีสัน ถูกใจ ภายในรถตกแต่งสวยงาม อุปกรณ์ภายในดูน่าใช้ เป็นต้นดังนั้น เวลามองดูรถที่เราคิดว่าดีเหลือเกินนั้นหมายถึงรถที่มีสมรรถนะดี รูปร่างสวยงาม หากเราเห็นรถที่สวยงาม แต่จับแล้วอัตราเร่งไม่ดี ไม่เกาะถนนหรืออื่นๆ เราก็เห็นว่ารถคันนี้ออกแบบไม่ดี เป็นต้น หากอัตราส่วนของความเป็นวิทยาศาสตร์มากกว่าความเป็นศิลปะในอัตรา 75:25 นั้นหมายถึงวิศวกรรม (engineering) ที่คำนึงถึงการใช้งาน (function) มากกว่าความงาม (aesthetic) อาทิเช่นการออกแบบเครื่องมือแพทย์ ที่ต้องการเน้นการใช้งานเป็นสำคัญ สวยหรือไม่สวยนั้นอีกเรื่องหนึ่ง ในทางกลับกัน หากอัตราส่วนของความเป็นศิลปะมีมากกว่าความเป็นวิทยาศาสตร์ ในอัตรา 75 : 25 นั่นก็คือ อยู่ในกลุ่มที่เป็นศิลปหัตถกรรม (handicraft) อาทิเช่นตะกร้าหวาย ผ้าไหมที่ทอด้วยมือ เครื่องปั้นดินเผาที่เน้นความงามเป็นเอกลักษณ์ หรือหัตถกรรมอื่นๆ ซึ่งตรงนี้ หาก Product Design ที่เน้นความงามมากกว่าการใช้งาน ก็จัดเป็นกลุ่มนี้ เช่น แก้วที่ทรงแปลกตาวางตกแต่งในห้องสวยงาม แต่ถ้านั่งเล่นก็คงไม่เหมาะสม (นรินทร์ วิภาดา, 2539 :89-90)

นวนล้อย บัญวงศ์ (2539) ได้สรุปความหมายของการออกแบบว่า งานออกแบบ หมายถึง สิ่งที่มนุษย์ทำขึ้นเท่านั้น การออกแบบเป็นความพยายามสร้างให้เกิดความเปลี่ยนแปลง โดยการจัดระเบียบด้วยความมุ่งหมายที่จะแก้ปัญหา และเพื่อสนองประโยชน์ทั้งของตนเองและคนในสังคม คุณสมบัติของนักออกแบบควรเป็นผู้มีความรู้ ความชำนาญ ตลอดจนประสบการณ์และที่สำคัญคือ เป็นผู้มีความคิดและจินตนาการ

#### 4.2 องค์ความรู้ด้านการออกแบบ

สุกิตติ กลางวิสัย (2527) ได้ศึกษาคำว่า Industrial Design หรือที่เรียกในภาษาไทยว่า ออกแบบอุตสาหกรรมนั้นเชื่อว่ามิใช่เริ่มใช้ศัพท์เป็นครั้งแรกในระหว่างการศึกษาปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 1 ในด้านการศึกษา ผู้บุกเบิก รุ่นบรรพบุรุษ ได้แก่ John Ruskin และ William Morris และ รุ่นต่อมาได้แก่ Walter Gropius Bauhaus (1919 - 1933) การออกแบบอุตสาหกรรมได้เกิดขึ้นอีกครั้งที่ Hochschule für Gestaltung , Ulm ประเทศเยอรมัน ภายใต้การนำของ Max Bill และภาควิชาการออกแบบอุตสาหกรรมแห่งแรกของโลกได้เปิดขึ้น สำหรับการค้นคว้าหลักสูตรแม่บท ทางวิชาอุตสาหกรรมสำหรับการเรียนการสอนในระดับเตรียมอุดมศึกษา สำหรับเป็นมาตรฐานของการเรียนการสอนวิชาการออกแบบอุตสาหกรรมในอนาคต โดยโครงการ IACP "Industrial Art Curriculum Project" ซึ่งเป็นโครงการที่ร่วมพัฒนาหลักสูตรแม่บท การเรียนการสอนวิชาการออกแบบ หลังปี ค.ศ 1972 แนวโน้มการนำวิธีสร้างหลักสูตรซึ่งเรียกว่า discipline - centered schema ซึ่งมีแม่บทเป็นพื้นฐานมาใช้มากขึ้น สำหรับความรู้ด้านการออกแบบอุตสาหกรรมศึกษา ความรู้ที่มนุษย์นำมาใช้เพื่อการออกแบบนั้นส่วนใหญ่เป็นศาสตร์ไม่ใช่ศิลป์และความรู้ของมนุษย์สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 4 กลุ่มคือ

1. Formal Knowledge คือความรู้ที่เป็นเครื่องในการจัดวางระเบียบเพื่อนำไปประยุกต์กับความรู้อื่นๆ ซึ่งได้แก่ความรู้ทางด้านตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาศาสตร์

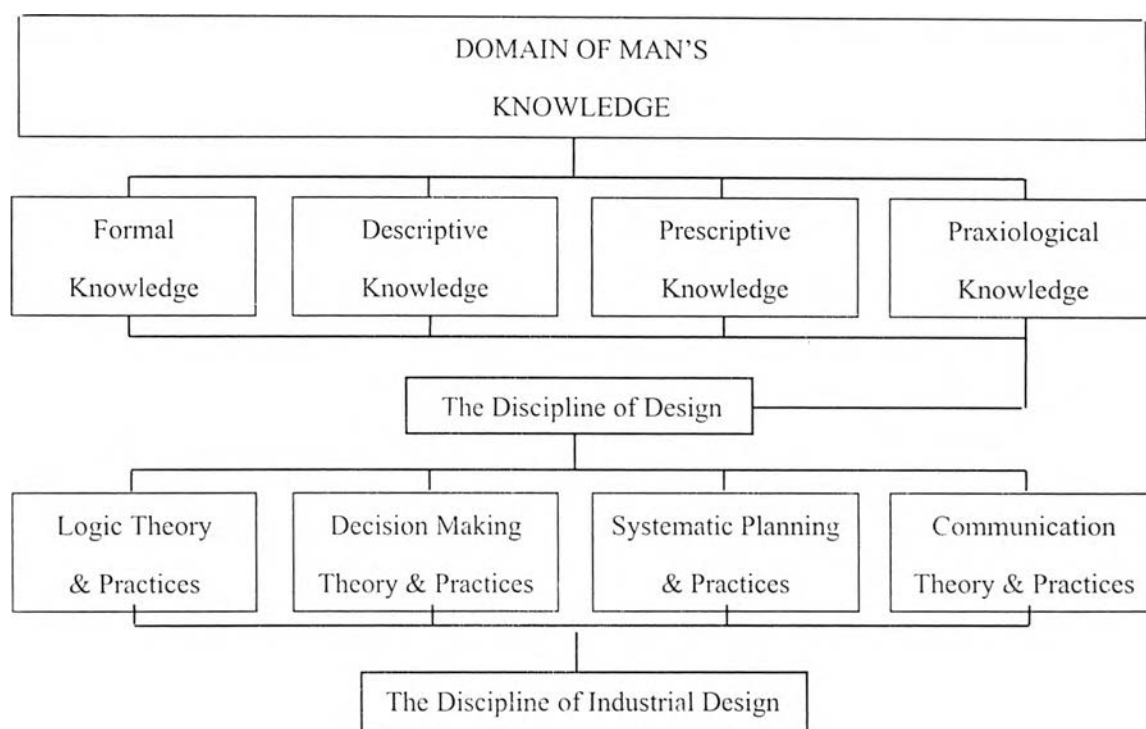
2. Descriptive Knowledge คือความรู้เรื่องข้อมูลและข่าวสารเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติอันได้แก่ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิตทั้งหลาย

3. Prescriptive Knowledge คือความรู้ที่ก่อให้เกิดความสามารถในการใช้สติปัญญาตัดสินคุณค่าของสิ่งหนึ่งสิ่งใด (value judgement) อันได้แก่วิชาปรัชญา วรรณคดี และศิลปศาสตร์

5. Praxiological Knowledge คือความรู้ที่ก่อให้เกิดความสามารถในการปฏิบัติ อันได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ และเทคนิควิทยาอุตสาหกรรม จากความรู้ด้านนี้จึงทำให้เกิดเป็นวิชาการด้านการออกแบบและทฤษฎีที่ใช้ในการปฏิบัติ



## แผนภูมิที่ 1 สรุปความรู้ทางการออกแบบ



หลักสูตรแม่บทของการออกแบบ The Discipline of Industrial Design (Industrial Art Curriculum Project : 1972) ประกอบด้วย

1. ทฤษฎีความรู้เชิงตรรกวิทยาและการปฏิบัติ ( logic theory & practices )
2. การตัดสินใจสรุปร่างทฤษฎีและการปฏิบัติ (decision making theory & practices)

3. ระบบการวางแผนและการปฏิบัติ (systematic planning & practices)
4. ทฤษฎีการสื่อสารและปฏิบัติ (communication theory & practices)

แม่บทวิชาการออกแบบอุตสาหกรรมศึกษา คือ โครงสร้างของหลักการและวิธีดำเนินงานทางวิชาชีพ ซึ่งได้ถูกประมวลเป็นสาระสำคัญของการศึกษา โดยใช้เทคนิควิทยาชั้นสูงเป็นเครื่องมือในการค้นคว้า วิเคราะห์ และสังเคราะห์กระบวนการ รวมทั้งองค์ประกอบต่างๆของกิจกรรมของการออกแบบให้ได้มาซึ่งมโนทัศน์ของการศึกษาที่สถาบันต้องรับผิดชอบในการฝึกฝนและให้ความรู้แก่นักศึกษาผู้ประสงค์จะประกอบอาชีพนี้

### 3.3 แบบจำลองทักษะกระบวนการออกแบบอุตสาหกรรม (model of design process)

การที่จะเป็นนักออกแบบที่ดีได้หมายถึงเราจะต้องพิจารณาหลายอย่างในเวลาเดียวกันและคำแนะนำหลายทางเพื่อแก้ปัญหาในที่นี้จะบอกเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆของการเป็นนักออกแบบ นักออกแบบสามารถศึกษาข้อมูลของแบบงานเป็นอันดับแรกโดยการออกแบบคร่าวๆ การที่จะประสบความสำเร็จในการพัฒนางานออกแบบได้นั้น เราต้องศึกษากระบวนการออกแบบการวิเคราะห์วิจัยเพื่อให้เกิดผลที่ดีในงานออกแบบ ปัญหาในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีความยุ่งยากมากเพื่อป้องกันความผิดพลาดอันอาจจะเกิดขึ้นได้และเพื่อให้การทำงานบรรลุเป้าหมายตรงวัตถุประสงค์ ก่อนจะลงมือทำงาน นักออกแบบควรจะต้องเตรียมการทำงานเป็นขั้นตอน ผู้วิจัยได้ศึกษาแบบจำลอง (model) ของกระบวนการออกแบบไว้ 5 รูปแบบเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบต่อไป

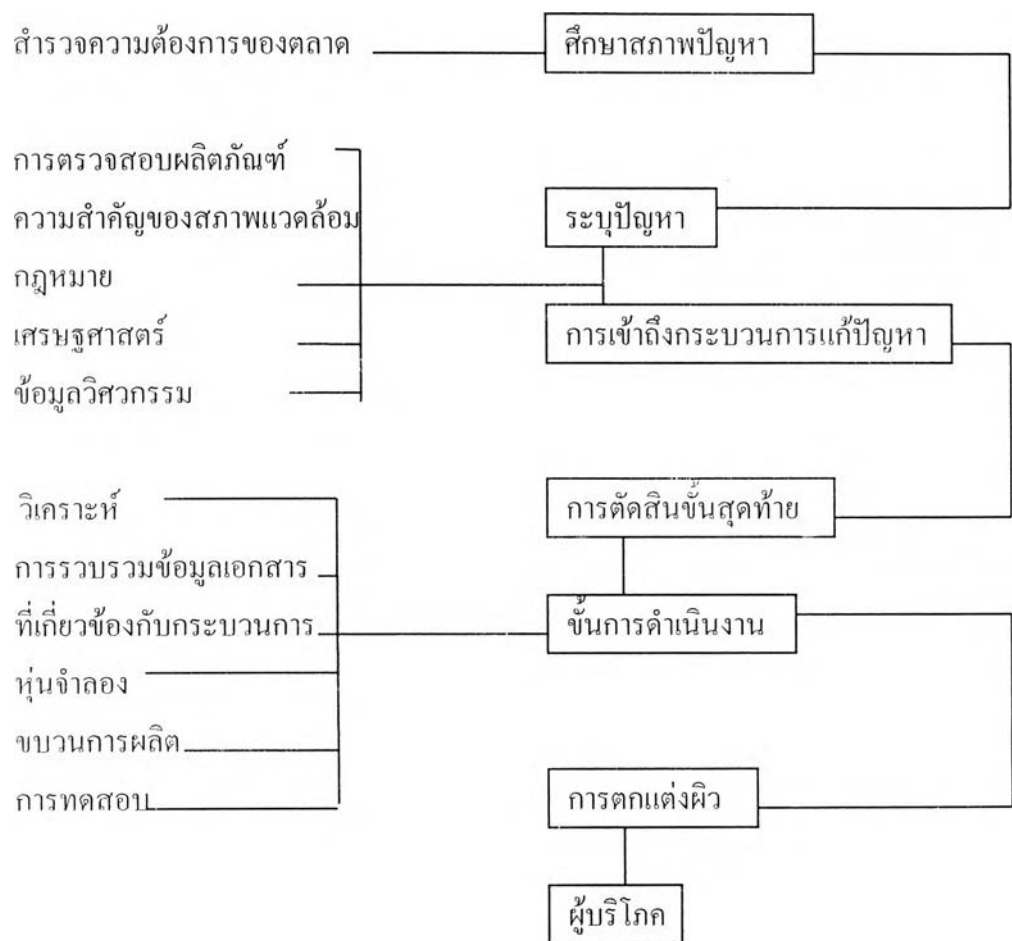
กระบวนการออกแบบ Luddington (1988 : 10-18)

1. สรุปสาระสำคัญของปัญหา ( problem brief) ความเป็นมาของปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิมเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา
2. วิเคราะห์ปัญหา (problem analysis) ศึกษาปัญหาด้วยความรอบครอบ โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย(function) แหล่งที่ตั้ง(location) และการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักรกล ความสะดวกสบายการใช้งาน (ergonomic)
3. เสนอข้อคิดเห็น ความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา (propose possible solution)
  - 3.1 ความเป็นไปได้ของรูปทรงและ โครงสร้าง (possible shapes and structures)
  - 3.2 ความเป็นไปได้ของวัสดุพื้นผิวและการตกแต่ง (possible material texture and finishes)
  - 3.3 ความสวยงาม (aesthetics)
  - 3.4 การทำให้ง่ายในเวลาจำกัด (facilities and time available)
4. เลือกเสนอความคิดเห็นที่ดีที่สุด (choose the best idea) กำหนดซึ่งวิธีการแก้ปัญหาโดย
  - 4.1 การใช้วัสดุ (material used)
  - 4.2 รายละเอียดของโครงสร้าง (construction details)
  - 4.3 ขนาดสัดส่วน (size)
  - 4.4 การตกแต่ง (finish)
5. เตรียมการปฏิบัติการเขียนแบบเพื่อการผลิต และรายการชิ้นส่วน (prepare

workshop drawing and parts list)

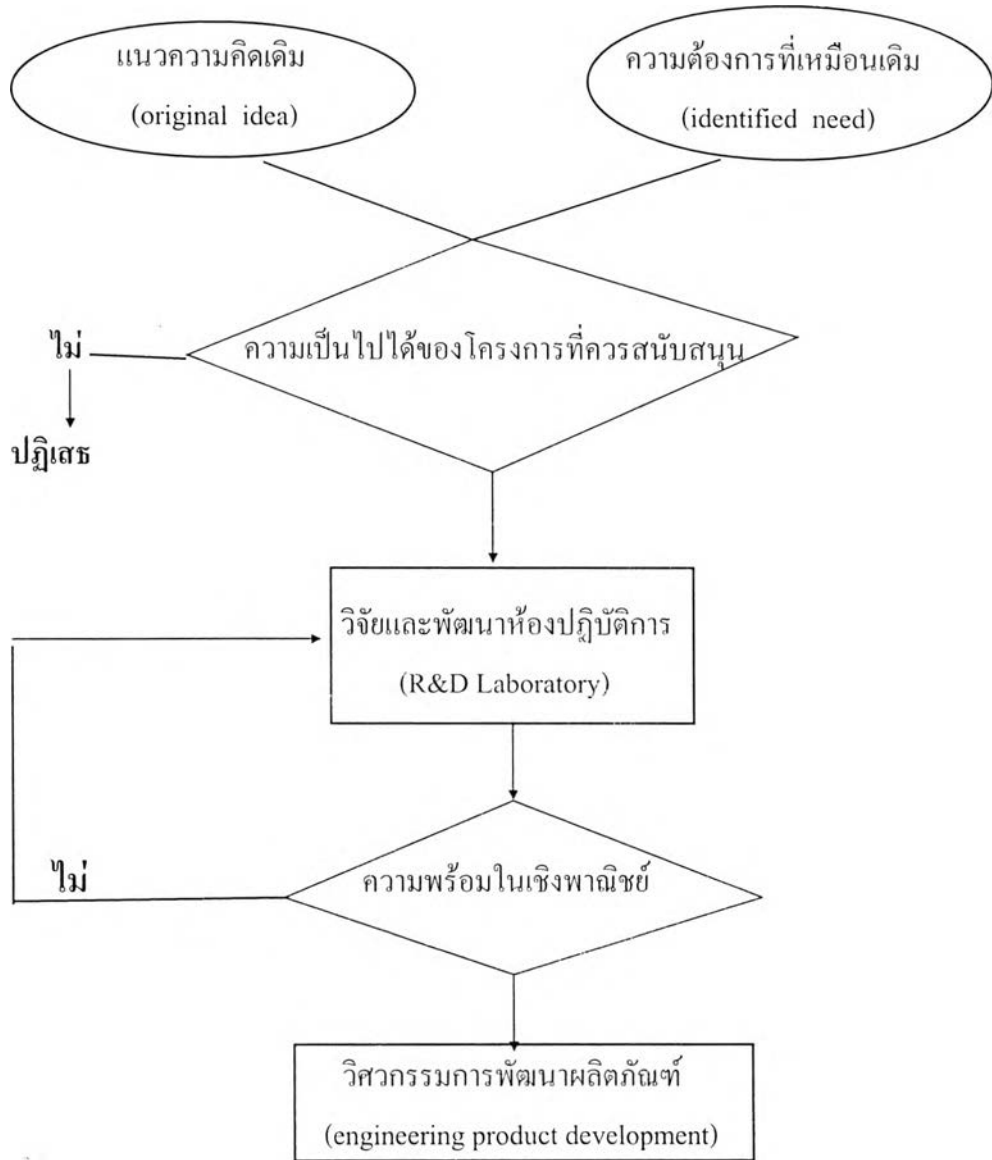
6. สร้างบทความ (make the article)
7. ประเมินการออกแบบ (evaluate the design)

แผนภูมิที่ 2 กระบวนการออกแบบของ Thomos, Charles and Fosten (1993) ได้ศึกษาแบบได้ลำดับกระบวนการของการออกแบบดังนี้



Thomos (1993) และคณะ ได้ศึกษากระบวนการออกแบบว่าเริ่มต้นด้วยการศึกษาสภาพปัญหา สำรวจความต้องการของตลาด ในขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา นั้น ต้องให้ความสำคัญทางด้านกฎหมาย ระบบเศรษฐศาสตร์ ข้อมูลทางด้านเทคนิคและวิศวกรรม ตลอดจนความสำคัญของสภาพแวดล้อมเมื่อตัดสินใจในการออกแบบแล้วก็เป็นขั้นตอนการดำเนินงาน วิเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน สร้างหุ่นจำลอง ศึกษากระบวนการผลิตและนำไปทดสอบก่อนถึงผู้บริโภคซึ่งถ้าศึกษาโดยรวมแล้วมีส่วนคล้ายกับกระบวนการออกแบบของ Luddington ด้วยแต่จะต่างกันในระยะเยื้องปลาย

แผนภูมิที่ 3 กระบวนการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Wright and Helsel: 1996)



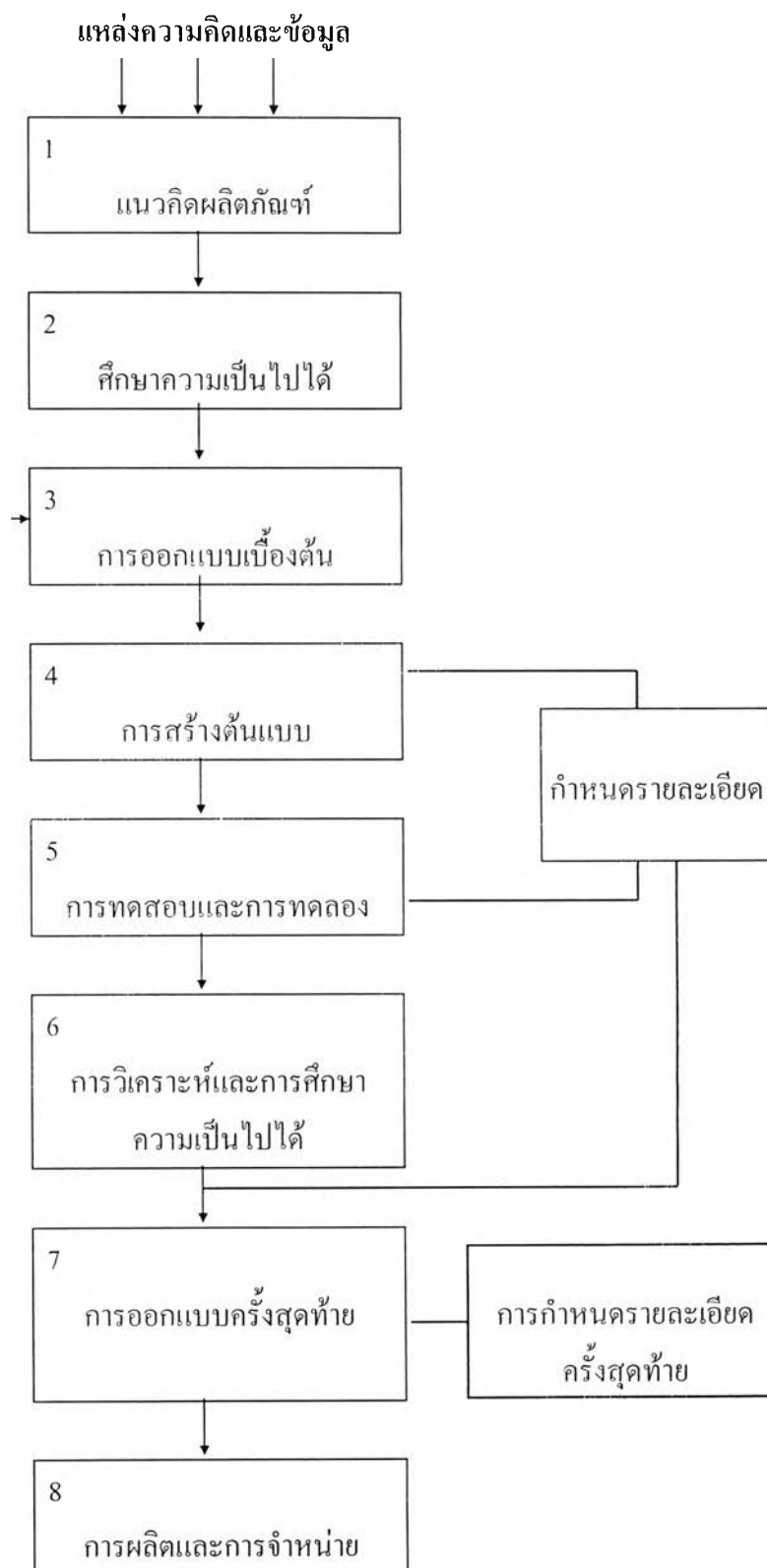
**กระบวนการ (process)**

- การออกแบบเบื้องต้น (preliminary design)
- การเขียนแบบ (preliminary drawing)
- การสร้างหุ่นจำลอง (prototype building)
- หุ่นจำลองทดสอบ (prototype testing)
- การแก้ไขหุ่นจำลอง (revising prototype)
- บทสรุปการทดสอบ (final testing)

**ปัจจัยสนับสนุน(input)**

- การวิเคราะห์ตลาด (market analysis)
- ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ (economic feasibility)
- เทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ (technology availability)
- การค้นคว้าสิทธิบัตร (paten search)
- การวิเคราะห์อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อมนุษย์ (ecological analysis)

แผนภูมิที่ 4 กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือสินค้าอุตสาหกรรม



กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เราเข้าใจความหมายและความสำคัญของการออกแบบผลิตภัณฑ์แล้วตั้งแต่ต้น ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการออกแบบ โดยภาพรวมแล้วกระบวนการออกแบบสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย 8 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนการพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ (product concept) ซึ่งได้รับอิทธิพลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น การค้นคว้าวิจัย แนวคิดจากสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ พัฒนาจากผลิตภัณฑ์อื่นๆ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของลูกค้า ข้อเสนอแนะหรือข้อวิจารณ์จากบุคคลหลายระดับในโรงงาน และความคิดเห็นจากร้านค้าต่างๆ ไป

2. ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ (feasibility study) ซึ่งกระบวนการออกแบบในขั้นนี้ เป็นการกลั่นกรองข้อมูลต่างๆ ก่อนที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจในการออกแบบต่อไป และสิ่งเหล่านั้น ได้แก่ ศักยภาพของตลาด และความสามารถในการผลิตการประเมินด้านงบประมาณ จุดมุ่งหมาย และนโยบายของบริษัท ถ้าข้อมูลต่างๆ เหล่านี้มีคำตอบอย่างชัดเจน และอย่างพอใจแล้ว นักออกแบบก็สามารถดำเนินการต่อไปได้

3. ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น (preliminary design) ซึ่งนักออกแบบพยายามสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ให้ดีที่สุด และสอดคล้องกับความต้องการมากที่สุด กระบวนการออกแบบในขั้นนี้อาจต้องเกี่ยวข้องกับคนอื่นๆ ในบริษัทด้วย อันจะนำไปสู่การเกิดปัญหาต่อไป ดังนั้น การทำงานเป็นคณะและการประสานงาน ตลอดจนการสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญ

4. ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (prototype build) ซึ่งขั้นตอนนี้ต้องคำนึงถึงธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ ถ้าผลิตภัณฑ์นั้นสามารถจับต้องได้หรือมีโครงร่าง เราก็สามารถสร้างรูปจำลอง เพื่อเหตุผลทางการตลาดและการปฏิบัติการผลิต ตัวอย่างเช่น การสร้างแบบ (model) ใช้สำหรับการสร้างอาคาร เป็นต้น ดังนั้น ในการสร้างต้นแบบจะต้องพิจารณาถึงรายละเอียดของรูปแบบรายการ เช่น วัสดุ ขนาด รูปร่าง สัดส่วน เป็นต้น

5. ขั้นตอนการทดสอบและทดลอง (test and trails) ซึ่งเป็นขั้นตอนเพื่อนำผลข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ ก่อนที่จะตัดสินใจครั้งสุดท้าย ดังนั้นการทดสอบและการทดลองจะคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้คือ

5.1 การตลาด (marketing) เพื่อตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นว่า ตลาดมีความต้องการในแง่ของขนาด รูปร่าง ชนิด หรือใคร ที่ไหน เมื่อไร บริษัทต่างๆพยายามสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์จำนวนมาก ก็เพื่อทดสอบความต้องการทางด้านตลาดด้วย

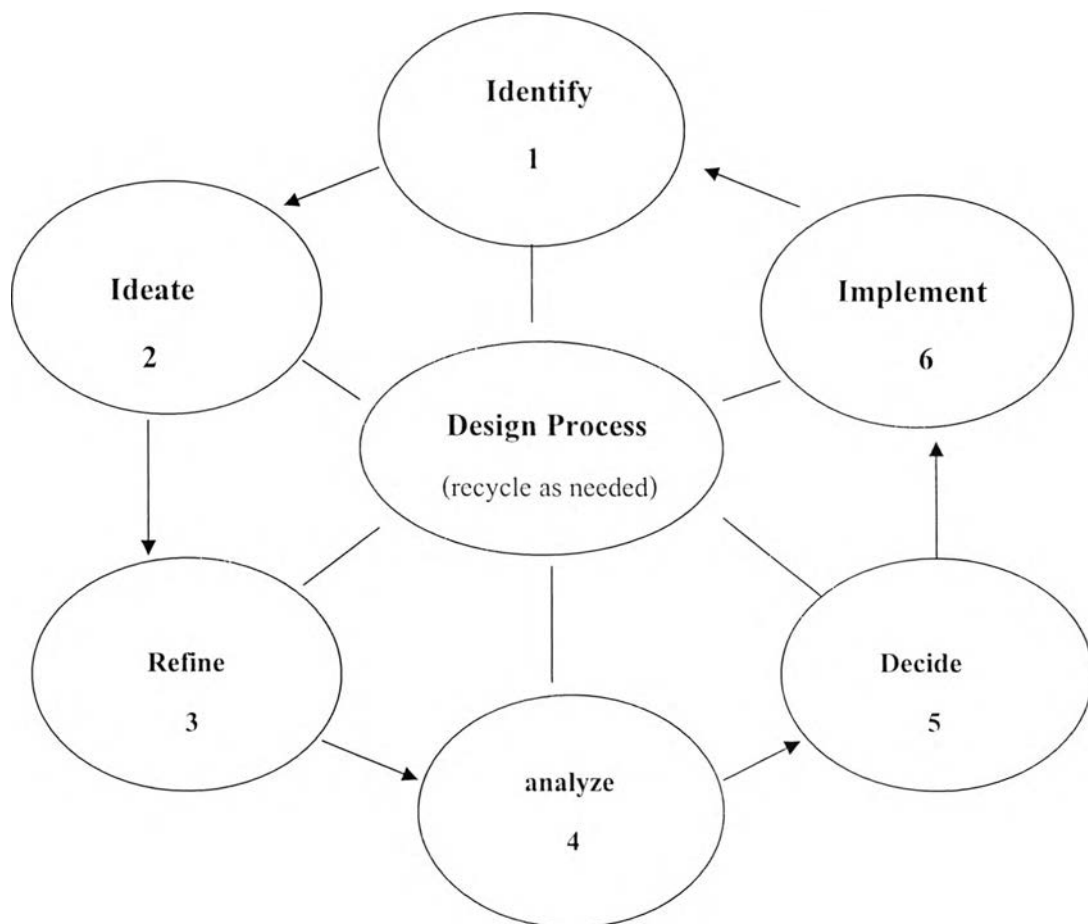
5.2 ด้านเทคนิค (technical) ต้นแบบต้องมีการทดสอบเพื่อประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ ในสภาพปัจจุบันมีสิทธิ์เลือกซื้อและใช้ผลิตภัณฑ์ ถ้าผลิตภัณฑ์นั้นมีข้อบกพร่องลูกค้าย่อมมีอำนาจในการต่อรอง หรือปฏิเสธการซื้อต่อไปด้วย

6. ขั้นตอนของการวิเคราะห์และศึกษาความเป็นไปได้ครั้งสุดท้าย (analysis and final feasibility study) ผลและข้อมูลต่างๆในขั้นตอนนี้ก็นำมาวิเคราะห์และประเมินผลสรุปข้อมูลทางด้านการตลาดจะเป็นตัวบ่งชี้คุณค่าของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์หรือไม่ในแง่ของการจำหน่าย และอาจจะมีการแก้ไขผลิตภัณฑ์ในแง่ของลักษณะรูปร่างหรือออกแบบใหม่ การประเมินทางด้านเทคนิคอาจมีผลในการยกเลิกโครงการ หรือในการเปลี่ยนแปลง แต่ถ้ามีความต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใหม่ การเริ่มต้นในขั้นที่ 5 (การทดสอบและทดลอง) จึงมีความจำเป็นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้มั่นใจว่า มีการปรับปรุงแก้ไขแบบตามที่ตลาดต้องการและมีความสมบูรณ์ตามหลักวิชาการด้วย

7. ขั้นตอนการออกแบบครั้งสุดท้าย (final product design) กิจกรรมของการออกแบบครั้งสุดท้าย จะเกี่ยวข้องกับการระบุคุณสมบัติในรายละเอียดของผลิตภัณฑ์จะผลิตออกมาได้อย่างไร หรือสิ่งที่ต้องใช้มีอะไรบ้าง เราอาจคิดว่า กระบวนการออกแบบสิ้นสุดลงแค่นี้ แต่การผลิตภัณฑ์ก็เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของกระบวนการด้วย ถึงแม้ว่า การวางแผนและการเตรียมได้กระทำอย่างรอบครอบแล้วก็ตามแต่ยังมีปัญหาแฝงอยู่ในขั้นตอนของการออกแบบครั้งสุดท้ายดังนั้นการออกแบบควรเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคนหลายฝ่ายเข้าร่วมด้วย และการออกแบบจึงควรเป็นส่วนหนึ่งของการผลิตด้วยเช่นกัน

8. ขั้นตอนการผลิตและจำหน่าย (product and supply) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน ทั้งในด้านการออกแบบและการผลิต เพื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะออกมา ซึ่งเราอาจกล่าวได้ว่า กระบวนการออกแบบทั้ง 8 ขั้นตอนนี้ จะใช้กับผลิตภัณฑ์ใหม่บางครั้งผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์เดิมก็ได้ในลักษณะนี้ขั้นตอนบางขั้นตอนของกระบวนการอาจข้ามไปได้ อย่างไรก็ตามขั้นตอนทั้ง 8 ดังกล่าว เป็นส่วนที่พิจารณาเห็นว่า สมบูรณ์เหมาะสมที่สุด ถึงแม้ว่าเราอาจจะไม่ใช่ขั้นตอนทั้งหมดในเงื่อนไขดังกล่าวแล้วก็ตามแต่ก็ครอบคลุมในกระบวนการออกแบบเช่นกัน (เปรี๊อง กิจรัตน์, 2538)

แผนภูมิที่ 5 กระบวนการออกแบบของ Earle (1992)



- ขั้นตอนที่ 1 การตีปัญหา (problem identification)
- ขั้นตอนที่ 2 ความคิดริเริ่มเบื้องต้น (preliminary ideas)
- ขั้นตอนที่ 3 การกลั่นกรองการออกแบบ (design refinement)
- ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ (analysis)
- ขั้นตอนที่ 5 การตัดสินใจ (decide)
- ขั้นตอนที่ 6 การทำให้เกิดเป็นผลสำเร็จ (implementation)

กระบวนการออกแบบของ Earle เป็นกระบวนการที่นำมาจากการออกแบบทางวิศวกรรม ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนเป็นลำดับอย่างละเอียดเพื่อช่วยให้นักออกแบบ ประสบความสำเร็จนำไปสู่เป้าหมายที่วางไว้โดยแบ่งขั้นตอนการทำงานเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้



### ขั้นตอนที่ 1 การตีปัญหา (problem identification)

การตีปัญหาเป็นขั้นตอนที่ทำการออกแบบแก้ปัญหาทางงานโดยทั่วไปแบ่งได้ 2 ชนิดคือ การตีปัญหาความต้องการ (identification of a needs) และการตีปัญหาเกณฑ์ในการออกแบบ (identification of design criteria) การตีปัญหาความต้องการเป็นจุดแรกของกระบวนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น นักออกแบบจะต้องวิเคราะห์ผลกระทบซึ่งจะนำมาสู่บทสรุปในการพัฒนาการแก้ปัญหาใหม่ เช่น ความต้องการปรับปรุงเข็มขัดนิรภัย การแก้ปัญหามลพิษทางอากาศ เป็นต้น สำหรับการตีปัญหาเรื่องกฎเกณฑ์ บรรทัดฐาน เป็นส่วนหนึ่งของปัญหา ที่นักออกแบบระบุขึ้นจะต้องปรากฏในงานออกแบบที่ออกแบบขึ้นใหม่ เช่น ขนาด น้ำหนัก ราคา เป็นต้น

### ขั้นตอนการดำเนินงานในการตีปัญหามีขั้นตอนดังนี้คือ

1. ข้อกำหนดปัญหา (problem statement)
2. ข้อบังคับของปัญหา (problem requirements)
3. ขอบเขตปัญหา (problem limitations)
4. ภาพร่าง (sketches)
5. การรวบรวมข้อมูล (data collection)

ขั้นตอนดังกล่าวจะนำไปสู่แนวคิดเพื่อให้ได้ concept ใหม่ในการออกแบบ

### ขั้นตอนที่ 2 ความคิดริเริ่มเบื้องต้น (preliminary ideas)

ความคิดริเริ่มเบื้องต้น เป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ (creativity) และการสะสมข้อมูล (accumulating information) ในกระบวนการออกแบบ มีรายละเอียดการทำงานแบ่งเป็นลักษณะดังนี้

1. การทำงานด้วยตนเองกับกลุ่ม (individual VS team)
  - 1.1 การเข้าถึงด้วยตนเอง
  - 1.2 การเข้าถึงโดยกลุ่ม
2. การวางแผนกิจกรรม (plan of action)
3. การระดมสมอง (brainstorming)
4. การสเก็ตช์และจดบันทึก (sketching and notes)
5. วิธีการวิจัย (research methods)
6. วิธีการสำรวจ (survey methods)

เนื่องจากความคิดริเริ่มเบื้องต้นจะเกิดขึ้นได้จากความคิดสร้างสรรค์บวกกับการสะสมข้อมูล ดังนั้นนักออกแบบต้องเป็นผู้มีนิสัยการทำงานเป็นนักจดและบันทึกข้อมูลต่างๆ ฝึกหัดวาดสเก็ต อย่างผู้ชำนาญ เพราะจะมีบทบาทอย่างยิ่งในการทำงานด้านการออกแบบ โดยวิธีการทำงานที่กล่าวมาข้างต้นไม่ว่าจะเป็น การทำงานร่วมกับทีมงาน การสังเกตุ การสอบถาม การสัมภาษณ์ ตลอดจนการศึกษาระเบียบวิธีวิจัยอย่างถูกต้องในการนำมาประยุกต์ใช้ต่อไป

### ขั้นตอนที่ 3 การกลั่นกรองการออกแบบ (design refinement)

การกลั่นกรองการออกแบบ เป็นขั้นตอนการกลั่นกรองคัดเลือกแบบต่าง จากงานเขียนหรือภาพร่าง ซึ่งเป็นต้นแบบแนวคิดริเริ่ม ในขั้นตอนนี้ นักออกแบบจะใช้เครื่องมือในการเขียนแบบเข้าสเก็ต โดยละเอียดทุกๆ ส่วน เพื่อให้ได้ภาพที่มีสัดส่วนถูกต้องตามหลักโดยพิจารณา

1. สัดส่วนทางกายภาพ (physical properties)
2. การประยุกต์ทางเรขาคณิต (application of geometry)
3. เงื่อนไขการกลั่นกรอง (refinement considerations)
4. ชิ้นส่วนมาตรฐาน (standard parts)

โดยภาพรวมของขั้นตอนนี้จะเป็นการกำหนดขนาดสัดส่วนโดยละเอียดของผลิตภัณฑ์ เพื่อถ่ายทอดรูปร่างจากความคิดสร้างสรรค์ให้ออกมาเป็นรูปธรรม ที่มีขนาดสัดส่วนกายภาพเหมาะสม ตลอดจนคำนึงถึงชิ้นส่วนมาตรฐาน อันจะนำไปสู่กระบวนการวิเคราะห์ ในขั้นตอนต่อไป

### ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ (analysis)

การวิเคราะห์การออกแบบเป็นกระบวนการที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในการออกแบบ เพราะเป็นการตรวจสอบวิเคราะห์ความแข็งแรง ประโยชน์ใช้สอย ต่างๆ การวิเคราะห์เป็นการประเมินเพื่อเตรียมการออกแบบ ลักษณะและวัตถุประสงค์ของความคิดและการประยุกต์ความรู้ทางเทคนิค การวิเคราะห์จะตั้งอยู่บนพื้นฐานของเหตุผลทางข้อมูล โดยวิเคราะห์ภายใต้หัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ประโยชน์ใช้สอย (function analysis)
2. การวิเคราะห์การยศาสตร์ (ergonomic)
3. การวิเคราะห์ตลาดของผลิตภัณฑ์ (market and product analysis)
4. การวิเคราะห์รายละเอียด (specification analysis)
5. การวิเคราะห์ความแข็งแรง (strength analysis)
6. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ (economic analysis)
7. การวิเคราะห์หุ่นจำลอง (model analysis)

### ขั้นตอนที่ 5 การตัดสินใจ (decision)

การตัดสินใจในการออกแบบเป็นกระบวนการที่อยู่บนพื้นฐานของความจริงและข้อมูล จนและประสบการณ์การทำงานของทีมงาน หรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผลการตัดสินใจ อาจจะตกลง ปฏิเสธ ประยุกต์วิธีการ ทำต่อเนื่องต่อไป ศึกษาใหม่ หรือหยุดแนวความคิดนั้น การนำเสนอการตัดสินใจจะอยู่ในรูปแบบเป็นทางการและแบบไม่เป็นทางการ การนำเสนอแบบไม่เป็นทางการอาจใช้วิธีการประชุมย่อยโดยใช้สื่อประเภท ภาพถ่าย ภาพร่าง หุ่นจำลอง เพื่ออภิปรายแนวคิดต่างๆ ส่วนการนำเสนออย่างเป็นทางการต่อผู้บริหาร ผู้เชี่ยวชาญ หรือทีมงานที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ โดยพิจารณาสื่อช่วยในการนำเสนอเช่น Chart ,Paper ,Lettering materials,Color. Assembly photographic, Slides, Layout of artwork, Computer presentation เป็นต้น

### ขั้นตอนที่ 6 งานขั้นสมบูรณ์ (implementation)

ขั้นสุดท้ายของกระบวนการออกแบบคือ การทำงานให้สมบูรณ์ การพัฒนาการงาน ออกแบบให้เป็นงานที่สมบูรณ์จนกลายเป็นความจริงขึ้นมา (reality) ขั้นตอนของการพัฒนาจะเกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้คือ

1. การสร้างสรรค์ทางเอกลักษณ์ของงาน (identification)
2. การศึกษางานและแผนแบบให้ชัดเจน (final study)
3. การวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นสุดท้าย (analysis and synthesis)
4. การเลือกหาผลสรุปขั้นสุดท้าย (selection of solution)

จากการศึกษาแบบจำลองกระบวนการออกแบบของนักออกแบบอุตสาหกรรม (McCoemick, Newey and Sparkers, 1993 .Luddington, 1988. Wright and Helsel, 1996. Ibid. Earle, 1992) จะเห็นว่ากระบวนการและทักษะที่สำคัญที่นักออกแบบต้องใช้มากที่สุดคือ กระบวนการตัดสินใจและการแก้ปัญหาทางงานออกแบบเพื่อนำไปสู่กระบวนการทางความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เข้าสู่ตลาดมีองค์ประกอบและยุทธวิธีหลายรูปแบบ ต้องค้นคว้าวิจัยวางแผนอย่างรอบรอบควบคุมและให้ความสำคัญในองค์ประกอบต่างๆ ของกระบวนการผลิตเป็นอย่างดี การเรียนรู้การออกแบบมีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งในการเตรียมบุคลากรก้าวสู่การเป็นนักออกแบบมืออาชีพ และให้เป็นบุคคลที่จบการศึกษาและสามารถทำงานได้ทันทีและเป็นผู้ที่มีกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ต่อไป

### 3.4 เนื้อหาและสภาพรายวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม

วิชาออกแบบอุตสาหกรรม 6 เป็นวิชาบังคับที่จัดไว้ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิตสาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีรายละเอียดและโครงสร้างรายวิชาดังนี้

ชื่อวิชา 035111300 ออกแบบอุตสาหกรรม 6 ( Industrial Design )

จำนวนหน่วยกิต	4	หน่วยกิต
เวลาที่สอน	16	หน่วยกิต
สอนสัปดาห์ละ	6 คาบ	รวม 128 คาบ

จุดมุ่งหมายทั่วไปของรายวิชา

วิชาออกแบบอุตสาหกรรม 6 ( Industrial Design ) เป็นวิชาบังคับในหมวดวิชาเฉพาะกลุ่มวิชาชีพศิลปอุตสาหกรรม ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ค.อ.บ. ( ต่อเนื่อง 2 ปี ) สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีความมุ่งหมายเพื่อให้นักศึกษา ได้เรียนรู้วิธีการรวมทั้งทักษะ ตลอดจนเทคนิค และการศึกษาพื้นฐานทางศิลปอุตสาหกรรม ศึกษาถึงวัสดุการสร้างผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การเขียนโครงการวิจัยด้านอุตสาหกรรม ศึกษาผลงานของนักออกแบบผลิตภัณฑ์ ทำการฝึกหัดด้านออกแบบการเขียนแบบทางอุตสาหกรรม และการนำเสนอผลงาน

สังเขปรายวิชา 035111300 ออกแบบอุตสาหกรรม 6 ( Industrial Design ) 4( 2 – 6 )

ต้องผ่านความรู้พื้นฐานทางศิลปอุตสาหกรรม กล่าวคือ การนำพื้นฐานทางทฤษฎีศิลปะ แสง สีเงา เส้น มาใช้ในการออกแบบ การนำวัสดุอุตสาหกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อนำมาสู่งานออกแบบ ตลอดจนศึกษาถึงเครื่องจักรกลที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม ศึกษาการออกแบบโครงสร้างผลิตภัณฑ์การเขียนโครงการ เพื่อขออนุมัติโครงสร้างทางอุตสาหกรรม ศึกษาผลงานของนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ทำการฝึกหัดด้านออกแบบ การเขียนแบบอุตสาหกรรม

## ตารางที่ 3 รายการสอน

หน่วยการสอน	ทฤษฎี ( คาบ )	ปฏิบัติ ( คาบ )
1. ประวัติศาสตร์การออกแบบอุตสาหกรรม	2	4
- วัฒนาการทางการออกแบบอุตสาหกรรม		
- รูปแบบการออกแบบอุตสาหกรรม		
- นักออกแบบอุตสาหกรรม		
- สิ่งประดิษฐ์ที่สำคัญทางการออกแบบอุตสาหกรรม		
2. ความคิดสร้างสรรค์กับการออกแบบ	2	4
- ลักษณะความคิดสร้างสรรค์		
- ระดับการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ		
- เทคนิคการสร้างสรรค์ด้วยวิธีจินเน็คติกส์		
3. พื้นฐานการออกแบบ	2	4
- นิยามความหมาย		
- ประเภทของผลิตภัณฑ์		
- องค์ประกอบของการออกแบบ		
4. กระบวนการออกแบบอุตสาหกรรม	2	4
- การออกแบบระบบและการออกแบบอุตสาหกรรม		
- กระบวนการออกแบบ 6 ขั้นตอน		
5. การนำเสนอผลงานการออกแบบ	2	4
- ข้อมูลค้นคว้าเพื่อการออกแบบ		
- แบบร่าง		
- การเขียนแบบเพื่อการผลิต		
- หุ่นจำลอง		
6. การเขียนโครงการ	2	4
- ความหมายของการวิจัย		
- ลำดับส่วนประกอบของการเขียนโครงการ		
7. การเขียนโครงการ	2	4
- โครงสร้างของรูปแบบการเขียนรายงานการวิจัย		
- สรุปหลักการเรียบเรียงรายงานการวิจัยโดยทั่วไป		
8. หลักการออกแบบ	2	4
- หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม		

ตารางที่ 3 (ต่อ)รายการสอน

หน่วยการสอน	ทฤษฎี ( คาบ)	ปฏิบัติ ( คาบ)
9. หลักการออกแบบ	2	4
- ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม		
- ผลิตภัณฑ์อุปโภค		
- ผลิตภัณฑ์การค้าหรือบริการ		
- ผลิตภัณฑ์เครื่องจักร		
- ผลิตภัณฑ์ขนส่ง		
10. การเขียน โครงการ	2	4
- วัสดุที่ใช้ในการออกแบบรายงานวิจัย		
11. วัสดุและการตกแต่งผิว	2	4
- การเตรียมชิ้นงาน		
- มาตรฐานสากล		
12. วัสดุที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	2	4
- วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ		
- พลาสติก		
- ไฟเบอร์กลาส		
13. ผลการออกแบบ	2	4
- การเขียน โครงการและผลงานการออกแบบ		
14. การนำเสนอผลงาน	2	4
- รูปแบบของการเสนอโครงการ		
15. การนำเสนองาน	2	4
16. สรุปเนื้อหาการสอน	2	4
- สรุปเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกับสังเขปรายวิชา และกา สอนที่ผ่านมาตลอดจนประโยชน์และการนำไปใช้		
- สอบการนำเสนอผลงานการออกแบบ		

ผู้วิจัยใช้รายการสอนในหน่วยที่ 2-4 มาวิเคราะห์เนื้อหาและจัดกิจกรรมชิ้นเนื้อตักส์ในบทเรียน  
มัลติมีเดีย เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

## สรุปจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเพื่อการออกแบบและสร้างมัลติมีเดีย

1. จากการศึกษาศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการใช้สื่อมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชึนเน็คติคส์ ได้แก่ กลไกทางความคิดที่สำคัญในการแก้ปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลกคือการอุปมาอุปไมยกลุ่มชึนเน็คติคส์กำหนดการอุปมาอุปไมยไว้ 4 วิธีการคือ (Gordon: 1972)

1. การอุปมาอุปไมยตรงเป็นการนำวิธีการที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติและสิ่งทีมนุษย์สร้างขึ้นมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาซึ่งมีลักษณะตรงกัน 2. การอุปมาอุปไมยตามความรู้สึกส่วนตัว เป็นวิธีนำตัวเองเข้าไปเปรียบเทียบโดยสมมุติตนว่าเป็นสิ่งนั้นจะให้ความรู้สึกอย่างไร 3. การอุปมาอุปไมยในเชิงสัญลักษณ์ เป็นการนำสิ่งที่เป็นนามธรรมมาใช้เปรียบเทียบ 4. การอุปมาอุปไมยเชิงเพื่อฝึนเป็นการนำจินตนาการความอยากความคิดเพื่อฝึนมาใช้สมมุติเปรียบเทียบในงานออกแบบในการพัฒนาระดับความคิดสร้างสรรค์ด้านการออกแบบอุตสาหกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ผู้วิจัยหลาย ๆ ท่านได้นำหลักการและกรอบทฤษฎีนี้ไปใช้ในการทดลองการเรียนการสอนในบริบทที่หลากหลายเช่น การเรียนการสอนกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ช่างอุตสาหกรรม ศิลปศึกษา สถาปัตยกรรม และภาษา ซึ่งผลการวิจัยได้อธิบายแนวคิดต่าง ๆ ว่าชึนเน็คติคส์ซึ่งเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี

2. กรอบทฤษฎีของ Torrance (1965) ซึ่งได้นิยามความคิดสร้างสรรค์ ว่าหมายถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้โดยไม่มีขอบเขตจำกัดบุคคลสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ในหลายรูปแบบ และผลของความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นนั้นมีมากมายไม่มีข้อจำกัดเช่นกัน

2.1 ความคิดคล่องตัว หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบให้ได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็วและมีปริมาณการตอบสนองได้มากในเวลาจำกัด

2.2 ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดสิ่งแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับผู้อื่น

2.3 ความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความคิดในรายละเอียดที่นำมาตกแตงความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์แล้วทำให้ภาพชัดเจนและได้ความหมายสมบูรณ์

2.4 ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการคิดได้หลายทิศทาง เช่นวงกลมวาดเป็นรูปอะไรก็ได้บ้าง

นอกจากนั้นผู้วิจัยไม่ได้มุ่งเน้นเรื่องกระบวนการคิดเพียงอย่างเดียวแต่ต้องการให้นักศึกษาสามารถออกแบบ หรือประดิษฐ์ผลงานออกมาได้ด้วย โดยเชื่อมโยงกับลักษณะการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ หลังจากเรียนจบบทเรียนมัลติมีเดียมีเดียแล้วจะมีความสามารถด้านความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการออกแบบ 1) ด้านความรู้ในสิ่งที่เฉพาะจงจง เช่น



คำศัพท์และนิยาม ความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดรู้ข้อสรุปและหลักการและโครงสร้าง 2) ด้านความเข้าใจ คือการมีความสามารถในคุณสมบัติการแปลความหมาย ดีความ การขยายความจากความรู้ได้ 3) การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำหลักการกฎเกณฑ์ และวิธีการดำเนินการต่างๆ ของความรู้เดิมไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่

จากแนวคิดดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยต้องการพิสูจน์สมมติฐานของการค้นคว้าในรูปแบบการวิจัยทดลองเพื่อศึกษาผลของการใช้บทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชึนเน็คติคส์ที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ผลงานในวิชาการออกแบบอุตสาหกรรมในระดับปริญญาตรี ว่ามัลติมีเดียที่ออกแบบขึ้นจากการรวมเทคโนโลยีต่าง ๆ (integrated technologies) เช่น เทคโนโลยีทางการศึกษา การจัดระบบข้อมูล เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการออกแบบระบบการสอนในมัลติมีเดีย สามารถตอบสนองปรัชญาทางการศึกษาที่มุ่งเน้นการนำเทคโนโลยีและสื่อการสอนมาใช้ได้อย่างเหมาะสมตามหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด