



ความเป็นมาและความสำคัญ

การพัฒนาการเรียนรู้เป็นเรื่องที่มีความสำคัญที่สุดและเป็นเรื่องที่จะทำให้มีผลตามอีกมากมายอวัยวะที่สำคัญในการเรียนรู้คือสมองแต่เรายังใช้ประโยชน์จากสมองซึ่งเป็นสิ่งที่ธรรมชาติให้มาน้อยมากจึงเป็นสิ่งที่ควรพิจารณาว่าทำอะไรจึงจะให้มนุษย์มีการเรียนรู้ได้ดี มีการพัฒนาการสัมพัทธ์ภาพของมนุษย์ สถานศึกษาต้องเป็นสถานที่ในการจัดการให้เกิดความต่อเนื่องทางปัญญา สร้างตัวอย่างให้เห็น มีเครือข่ายการเรียนรู้ผลิตและพัฒนาสื่อที่มีคุณภาพให้เป็นแบบอย่างและให้เกิดการเรียนรู้อย่างแพร่หลาย (ประเวศ วะสี, 2542 :8-10)

ครูอาจารย์ส่วนมากต้องการให้ตนเองและลูกศิษย์มีความคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) เพราะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นซึ่งสามารถเสริมสร้างและพัฒนาได้ผลการวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้และมีส่วนสัมพันธ์กับกระบวนการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนได้รับการกระตุ้นอย่างถูกต้องและมีปริมาณที่เหมาะสมและเป็นระบบและมีความต่อเนื่องสมองซีกขวาเป็นส่วนที่มีศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์ ถ้ากระบวนการเรียนรู้ได้ออกแบบและกระตุ้นให้ถูกวิธี ในสมองส่วนนี้ รวมทั้งการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสม ความคิดสร้างสรรค์ก็จะเจริญเติบโตเต็มศักยภาพ การเสริมสร้างพัฒนาผู้เรียนจะต้องได้รับกระตุ้น สมอง ทั้งสองซีกให้มีความสมดุลกัน (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2541 : 23) องค์ประกอบนี้เองความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ซึ่งประกอบด้วยลักษณะของ Synthetic ability + Analytic ability + Practical ability = Innovation กล่าวคือเป็นความสามารถในการสังเคราะห์ความสามารถในการวิเคราะห์และความสามารถในการปฏิบัตินำไปสู่นวัตกรรมใหม่ (สุรศักดิ์ กลาบบมาลา, 2541 : 38)

กระบวนการคิดสร้างสรรค์ (creative process) เป็นวิธีคิดหรือกระบวนการทำงานของสมองอย่างเป็นขั้นตอนและสามารถที่จะคิดแก้ปัญหาได้สำเร็จ Torrance (1965) ได้ให้คำอธิบายว่าเป็นกระบวนการของความรู้สึกรวดต่อปัญหาหรือสิ่งที่บกพร่องขาดหายไปแล้วจึงรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมุติฐาน ต่อจากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งขึ้น ขึ้นต่อไปจึงเป็นการรายงานผลที่ได้รับจากการทดสอบสมมุติฐานเพื่อเป็นแนวทางคิดและแนวทางใหม่ต่อกไปความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และ Torrance เรียกกระบวนการลักษณะนี้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หรือ “The creative problem solving process”

Guilford (1950) ได้พัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ โดยสร้างเป็นแบบจำลองที่เรียกว่าแบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด เขาเห็นว่าสติปัญญาเป็นสิ่งที่เกิดจากการร่วมกันของมิติทั้ง 3 คือวิธีคิด(operation) เนื้อหา(content) และผลของการคิด (products) ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องของการคิดแบบเอกนัย ในขณะที่การวัดความสามารถทางสติปัญญามักเป็นเรื่องของการวัดความคิดแบบเอกนัยดังนั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวทางของเขาจึงเป็นการวัดความคิดแบบเอกนัยซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของความคิด

ความคิดสร้างสรรค์คือความคิดหรือการปฏิบัติมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมหรือสร้างขึ้นใหม่ต่างไปจากเดิมที่เป็นอยู่และสิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นต้องเป็นไปในทางดีงามและมีประโยชน์เช่น การสร้างสรรค์บ้านทรงไทย จากรูปแบบเดิมเป็นทรงไทยที่มีรูปแบบเรียบง่ายขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับการก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กและสร้างได้หลายชั้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยมากขึ้น(วิรุณ ตั้งเจริญ ,2539 : 15-16)

ความคิดสร้างสรรค์กับงานออกแบบเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ เพราะการออกแบบเป็นความพยายามของมนุษย์ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ให้เกิดขึ้น เพื่อจะนำไปสู่การดำรงชีวิตที่ดีงามทั้งด้านประโยชน์ใช้สอยและความรู้สึกนึกคิดและการสร้างสรรค์ย่อมมีเป้าหมายไปสู่สิ่งที่ดีกว่าและเหมาะสมกว่าที่เป็นอยู่ การออกแบบโดยทั่วไปย่อมมีการวางแผนหรือจัดระบบไว้ในความคำนึงรูปแบบที่ปรากฏขึ้นอาจเป็นรูปแบบที่สร้างขึ้นใหม่หรือรูปแบบที่มีการปรับปรุงขึ้นใหม่ก็ได้ สำหรับงานออกแบบทัศนศิลป์ หรือออกแบบสิ่งต่างๆ จำเป็นต้องแสดงรูปแบบให้สามารถมองเห็นได้ ซึ่งจะเป็นรูปแบบสองมิติหรือสามมิติความคิดสร้างสรรค์ นอกจากจะพิจารณาในแง่การสร้างสรรค์ทางความคิดในตัวของมันเองแล้วในแง่ผลงานที่ปรากฏยังพิจารณาได้ 2 ด้านคือ การสร้างสรรค์ทางความงาม(creative in beauty) และความคิดสร้างสรรค์ทางประโยชน์ใช้สอย(creative in function) กระบวนการสร้างสรรค์เป็นการดัดแปลงหรือประยุกต์เอาหลักการหรือวิธีการอย่างหนึ่งไปใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อสร้างสรรค์ให้เกิดเป็นผลลัพธ์นานาชาติ หากพิจารณาด้านคุณภาพของผลงานจากการคิดค้นที่มีปรากฏ สามารถจำแนกตามระดับของการสร้างสรรค์ในการออกแบบได้เป็น 4 ประเภทคือ 1) การค้นพบสิ่งใหม่(discovery) ได้แก่ผลงานซึ่งเป็นสิ่งที่ยังไม่เคยมีใครค้นพบมาก่อน เช่น การค้นพบธาตุหรือสารชนิดใหม่ การค้นพบทฤษฎีหรือหลักการใหม่ 2) การริเริ่มใหม่ (innovation) เป็นผลงานที่เกิดขึ้นจากการนำหลักการ หรือการค้นพบทางวิทยาศาสตร์มาริเริ่มใช้ให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีคุณค่าในการแก้ปัญหา3)การสังเคราะห์ใหม่(synthesis)เป็นผลงานที่เกิดจากการรวบรวมผลงานต่างๆที่มีอยู่เดิมมาสังเคราะห์สร้างให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งใหม่เช่นการออกแบบโทรศัพท์ชนิดเห็นภาพได้(videophone)เครื่องฉายสไลด์ได้หลายชนิดรวมกันและอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีหน้าที่ใช้สอยหลายอย่างรวมกัน4)การดัดแปลง(mutation)เป็นผลงานที่มีอยู่ทั่วไปซึ่งเกิดจากการเปลี่ยน

แปลงในด้านรูปแบบขนาดหรือคุณสมบัติบางประการเช่น เตารีดพับได้สำหรับเดินทางวิทยุและของใช้นานาชนิดที่มีขนาดเล็กลงเท่าขนาดนามบัตร (นวน้อย บุญวงศ์, 2539 : 165-166) Schoell and Guiltinan(1988 :310)ได้วิเคราะห์และแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์ใหม่ไว้ 3 ประเภทคือ 1.ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม (innovation) 2.ผลิตภัณฑ์ดัดแปลง (modification) และ 3. ผลิตภัณฑ์ทดแทน (acquisition) ในขณะที่เดียวกัน Etzel,Walker and Stanton (1997 : 203-204) ได้จัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ไว้ 3 ลักษณะเช่นกันคือได้แก่ 1.ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่แท้จริง (really innovation) 2. ผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลง (replacement) และ 3. ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ (imitative product) ซึ่งลักษณะของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่อยู่ในตลาดสินค้าในปัจจุบันจะเกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของนักออกแบบที่พยายามให้ความพึงพอใจที่หลากหลายแก่กลุ่มบริโภค

จากการศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์จากผลงานงานออกแบบนั้นจะเห็นได้ว่างานด้านการออกแบบมีระดับที่ต่างกัน การที่นักออกแบบสามารถสร้างสรรค์งานได้ต้องเป็นผู้ที่มีทักษะและกระบวนการทำงานที่สนับสนุนกระบวนการคิดได้เป็นอย่างดีในเรื่องนี้เอง Baxter (1995:4) ได้วิเคราะห์ว่านักออกแบบในอนาคตควรจะต้องมีคุณสมบัติคือต้องเป็นผู้ที่มีทักษะที่หลากหลายรู้จักวิเคราะห์ลักษณะกลุ่มผู้บริโภคมีความเข้าใจลึกซึ้งในระเบียบวิธีและระบบการออกแบบเป็นอย่างดีมีความรู้กว้างขวางในการจัดการทางธุรกิจ สามารถเข้าถึงระบบการตลาด วิศวกรรม การออกแบบและการจัดการได้เป็นอย่างดีและที่สำคัญต้องเป็นผู้ที่แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (creative problem solving) อีกด้วยอย่างไรก็ตามการศึกษาและวิจัยเรื่องความคิดสร้างสรรค์ทางด้านศิลปะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามีการศึกษาและทำวิจัยพอสมควรแต่ไม่มากนักในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไปวิธีดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ส่วนใหญ่ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ครูอาจารย์สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ด้วยการฝึกนั้น ประสาท อิศรปรีดา (2532) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านกระบวนการฝึก โดยมุ่งศึกษาการเสริมแรงในกระบวนการฝึกต่อความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กประถมศึกษาโดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยแบบฝึกหัดความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 10 ชุด (รวม 105 กิจกรรม) และแบบวัดทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ฉบับรูปภาพ ข. ของ Torrance การทดลองโดยกลุ่มทดลองจะได้รับการกระตุ้นให้คิดด้วยกลวิธีการเสริมแรงโดยเปรียบเทียบความก้าวหน้าของความคิดสร้างสรรค์ 3 ระยะ คือ 1) ระยะพื้นฐาน (baseline) 2) ระยะใช้กลวิธีการเสริมแรง(treatment) 3) ระยะลดการเสริมแรงลง(fade-out) ผลการศึกษาในระยะให้การเสริมแรงค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้านคือ ด้านความคิดคล่อง จำนวนทิศทางการคิด และความคิดริเริ่ม ผลการวิจัยพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้านของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และจากงานวิจัยของ ประสาท อิศรปรีดา(2532) เกี่ยวกับความก้าวหน้าของความคิดสร้างสรรค์ อันเนื่องมาจากกระบวนการฝึกนั้นสนับสนุนและสอดคล้อง

คล้องกับผลการวิจัยในต่างประเทศหลายท่านคือ Glover and Gary, 1976;Campbell and Willis, 1978;Molony and Hopkins, 1973;Reese and Parnes, 1977;Goetz and Salmanson, 1972

กลวิธีการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จากการสังเคราะห์การศึกษาวิจัยจำนวนมากเกี่ยวกับลักษณะการสอนอย่างสร้างสรรค์และได้ผลดี สามารถจะเป็นแหล่งความรู้และวิธีการที่ครูเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ลักษณะผู้เรียนและสภาพการณ์ต่างๆ ได้อย่างคล่องตัว หลักพื้นฐานที่สนับสนุนให้ครูใช้กลวิธีการสอนหลากหลายเช่นการอุปมาอุปไมย(analogies)เปรียบเทียบลักษณะที่คล้ายคลึงเทียบเคียงกันในสิ่งต่างๆ เช่น จานกับนาฬิกา ที่จอตรงกับรังผึ้ง (ประสาร มาลากุล ณ อุชฺษา, 2537 :57-58) ซึ่งการใช้กลวิธีการสอนรูปแบบความคิดสร้างสรรค์โดยวิธีการคิดเปรียบเทียบ(Synecetics)หมายถึงการรวมกันของสิ่งที่แตกต่างและมีลักษณะที่ไม่เข้ากันได้เลย จุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการคิดอย่างต่อเนื่องและเชื่อมโยงกับประเด็นอื่นๆ ที่ดูเหมือนไม่มีความเกี่ยวข้องกัน ช่วยให้ได้แนวความคิดใหม่ๆ กลไกทางความคิดที่สำคัญในการแก้ปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลกคือ “การอุปมาอุปไมย” (analogy)กลุ่มชินเน็คติคส์กำหนดการอุปมาอุปไมยไว้ 4 ลักษณะคือ 1) การอุปมาอุปไมยตรง (direct analogy) แล้วในธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาต่างๆซึ่งมีลักษณะตรงกัน 2)การอุปมาอุปไมยตามความรู้สึกส่วนตัว(personal analogy) 3) การอุปมาอุปไมยในเชิงสัญลักษณ์ (symbolic analogy) 4) การอุปมาอุปไมยเชิงเพ้อฝัน (fantasy analogy) สมมุติเปรียบเทียบในงานออกแบบ(Gordon : 1961)ในขณะที่ผลการวิจัยโดยใช้การฝึกกิจกรรมชินเน็คติคส์ในลักษณะการเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยนั้นผู้วิจัยพบว่าสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ (ชัยรัตน์ โสธรนพบุตร .2530 : ยงยุทธ ณ นคร . 2532 : สมพงษ์ สิงหะพล . 2533 : กรกนก รูปประสม . 2536 : Jamieson .1982 : Efros .1985 : Kleiner . 1991: Meador . 1992 : Hartl . 1992 : Casakin and Goldschmidt .1999)

Casakin and Goldschmidt(1999) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับความรู้ความชำนาญและการใช้ภาพเปรียบเทียบอุปมาอุปไมย การประยุกต์สำหรับการศึกษาด้านการออกแบบ การวิจัยชิ้นนี้มุ่งเน้นให้นักออกแบบพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาการออกแบบซึ่งจะช่วยให้นักออกแบบสามารถใช้ความรู้แก้ปัญหาการออกแบบให้ตรงประเด็นได้อย่างไรในการแก้ปัญหาทางานออกแบบใหม่โดยศึกษานักออกแบบ 2 กลุ่ม ระหว่างนักออกแบบผู้ชำนาญการและผู้เริ่มต้นใหม่ ในงานการออกแบบใหม่นั้นมีความเชื่อว่าการใช้ภาพเชิงเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยเป็นยุทธวิธีที่สามารถแก้ปัญหาทางานออกแบบได้ ผลการวิจัยพบว่าการใช้ภาพเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพของการแก้ปัญหาทางานออกแบบได้ แต่ในรายละเอียดของงานที่ออกแบบระหว่างนักออกแบบกลุ่มผู้ที่เริ่มฝึกหัดในการออกแบบกับผู้เชี่ยวชาญแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและจากผลสรุปนี้นำไปจะสู่การฝึกอบรมและการให้การศึกษาได้เป็นอย่างดี

ความสำคัญของศาสตร์ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และการประดิษฐ์มีความหมายอย่างยิ่งกับการพัฒนาประเทศชาติดังตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงคิดค้นการประดิษฐ์เครื่องกลเติมอากาศให้กบน้ำ เพื่อช่วยในการบำบัดน้ำเสียในอุตสาหกรรมและได้พระราชทานให้กรมชลประทานและมูลนิธิชัยพัฒนาดำเนินการผลิตโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดประโยชน์หลากหลายแบบอนกประสงค์ได้ทั้งการเติมอากาศ ได้ทั้งการขับเคลื่อนน้ำ ได้ทั้งการผสมผสานให้ลอยอยู่บนผิวน้ำขึ้นลงอย่างอิสระนับว่าสิ่งประดิษฐ์ของพระองค์ท่านนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตทางอุตสาหกรรม หัตถกรรม เกษตร หรือพาณิชยกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ทรงพระราชทานแนวพระราชดำริเกี่ยวกับเครื่องบำบัดน้ำเสียอีกรูปแบบหนึ่ง และผลงานเครื่องเติมอากาศที่ผิวน้ำหมุนช้าแบบทุ่นลอย สิ่งประดิษฐ์ในพระปรมาภิไธยที่ทรงออกแบบและประดิษฐ์เพื่อปกนิกรของพระองค์(กรมทรัพย์สินทางปัญญา.2539 :2-15)

จากความสำคัญดังกล่าวการจัดการเรียนการสอนด้านการออกแบบอุตสาหกรรมเป็นกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์ ความพึงพอใจ ความงามและความสำคัญของประโยชน์ ใช้สอยที่จะแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน (McCoemick, Newey and Sparkers.1993 :Luddington. 1988; Wright and Helsel . 1996 ; Ibid : Earle .1992) จะเห็นว่ากระบวนการทำงานที่สำคัญที่นักออกแบบต้องใช้มากที่สุดคือ กระบวนการตัดสินใจและ เพื่อสนองประโยชน์ทั้งตนเองและคนในสังคม ผู้ออกแบบจึงต้องเป็นผู้มีความคิดและจินตนาการ หนึ่งในปัจจุบันนี้มีสถาบันการศึกษาที่ผลิตบัณฑิต ด้านการออกแบบอุตสาหกรรมในระดับอุดมศึกษาหลายสถาบันเช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยศิลปากร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล สถาบันราชภัฏ และอีกหลายสถาบันแล้วแต่ต้องการผลิตบัณฑิตด้านการออกแบบที่มีคุณภาพเพื่อตอบสนองความต้องการของสังคม

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันมีการขยายตัวอย่างมากและรวดเร็วการใช้สื่อเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามามีบทบาทมากขึ้นทั้งวงการศึกษาศิลปะและตลาดธุรกิจ ตัวอย่างของเทคโนโลยีทางการศึกษาเช่น CD-ROM การเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เรียนทุกเพศ ทุกวัยสามารถเรียนรู้ได้ (Shostsberger. 1996) ข้อดีของการใช้เทคโนโลยีการศึกษาในรูปแบบมัลติมีเดียดีกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิม เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียที่เอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับบทเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนมีบทบาทมากขึ้นในการควบคุมจัดการเรียนของตนเอง (Allen and Otto. 1996; Kozma, 1991; Land and Hannafin. 1996) อย่างไรก็ตามการเลือกสภาพการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียต้องมีการประเมินผู้เรียน บทเรียน วิธีการสอน อัตราการเรียนรู้

และระดับของการเปิดโอกาสให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่เรียนด้วยตนเอง (Niemies: Sikorski and Walberg, 1996)

ในขณะที่เดียวกันเทคโนโลยีก็มีผลกระทบต่อพัฒนาการเรียนการสอนด้านศิลปะศึกษา ทั้งทั้งระบบเช่นกัน กล่าวคือเป็นเครื่องมือในการปฏิรูปการศึกษา เป็นเครื่องมือสร้างสรรค์ผลงาน เครื่องมือในการวิจัย การพัฒนาหลักสูตร การประเมินผลด้านศิลปะ ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตลอดจนเป็นเครื่องมือในการค้นหาตนเอง และการเรียนรู้การแก้ปัญหา ดังนั้นครูผู้สอนศิลปะต้องเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้และผสมผสานก่อกำหนดกับการเรียนการสอนให้ มีประสิทธิภาพมากขึ้น ศึกษาวิเคราะห์การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือหรือสื่อกลางในการเสริมสร้าง พัฒนาการทางการเรียนการสอนในสถาบันศิลปะของไทยให้มีประสิทธิภาพและได้รับความสำเร็จในระดับสูง (สันติ คุณประเสริฐ, 2541:41-46) ซึ่งแนวคิดการจัดการการใช้เทคโนโลยี ดังกล่าวสอดคล้องกับ ฟูมมรตัน พิชญไพบูลย์ (2538) ว่าการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สำหรับเป็นเครื่องช่วยนักศึกษา ศิลปะสามารถพัฒนาเทคนิคการสร้างสรรค์แนวคิดและการแสดงออกเป็นรูปแบบของงานศิลปะแบบ ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา (Jamieson .1982 ; Kim.1991:Francis,1997:Angela and Yates,1999: Busby Parrott and Olson , 2000) ในขณะที่ผลการวิจัยของ Freedman and Altemus(1999) ซึ่งได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้านความคิดสร้างสรรค์อย่างสร้างสรรค์โดยใช้คอมพิวเตอร์ไฮเปอร์มีเดียที่ Johns Hapkins University เพื่อสอนคิดสร้างสรรค์โดยใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาและออกแบบการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือและสื่อในการสร้างสรรค์ผลการวิจัยพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์เป็น ได้ทั้งการพัฒนาเครื่องมือและเป็นสื่อกลางส่งแนวคิดในการแก้ปัญหาได้อีกด้วย

สำหรับการศึกษาคิดสร้างสรรค์นั้นจุดมุ่งหมายของการศึกษามี 4 ประเด็นหลักคือ 1) ผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ 2) กระบวนการความคิดสร้างสรรค์ 3) บุคคลด้านความคิดสร้างสรรค์ และ 4) สภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ (Dellas & Gaier, 1970; Klein, 1982; Mooney, 1963; Rhodes, 1960 cited in Rubenstein; 2000) การศึกษากระบวนการสร้างสรรค์จะใช้เพียงวิธีใดวิธีหนึ่งไม่ได้ ต้องใช้หลายวิธีพร้อมๆ กัน คือ ดูที่ผลงาน กระบวนการคิด และลักษณะของผู้ริเริ่มสร้างสรรค์ด้วย ทั้งนี้เพราะคนบางคนอาจจะมีลักษณะนิสัยตรงกับลักษณะของ ผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แต่ขาดผลงานหรือขาดความคิดก็ไม่สามารถจัดได้ว่าเป็นผู้ที่มีความริเริ่มสร้างสรรค์(เพ็ญพิไล ฤทธาคนานนท์, 2536:60) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษากระบวนการความคิดสร้างสรรค์ ศึกษาจาก ผลงาน ตลอดจนลักษณะของผู้ริเริ่มสร้างสรรค์ด้วยโดยใช้สื่อการเรียนการสอนประเภทมัลติมีเดียที่จะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาได้เป็นอย่างดีในอนาคต ทั้งนี้จะต้องมีการพัฒนาและวิจัย เพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่ถูกต้องและชัดเจนเพื่อจะได้เป็นสื่อที่ถ่ายทอดสนเทศในรูปแบบของตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพ วิดิทัศน์ และเสียงอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับ นักศึกษาด้านการออกแบบอุตสาหกรรม

สาหรรมในระดับอุดมศึกษา ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักออกแบบของประเทศไทยในอนาคตสามารถผลิตงานออกแบบมีคุณค่าพอที่จะแข่งขันกับนานาชาติได้ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ซึ่งเป็นหัวใจของการพัฒนาประเทศ การที่จะได้รับการฝึกหัดทางวิชาชีพและวิชาการในการศึกษาอย่างสมบูรณ์ดังนั้นจึงมีการออกแบบการทดลองเพื่อจะศึกษาว่าการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อการสอนประเภทมัลติมีเดียมีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และลักษณะของการสร้างสรรค์ผลงานในวิชาการออกแบบอุตสาหกรรมของนักศึกษาระดับอุดมศึกษามากน้อยเพียงใด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชิ้นเน็คติกส์ 4 วิธีการคือบทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยตรง บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยตามความรู้สึส่วนตัว บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยเชิงสัญลักษณ์ และบทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยเพื่อฝัน
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชิ้นเน็คติกส์ต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาคิดสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชิ้นเน็คติกส์ 4 วิธีคือ บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยตรง บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยตามความรู้สึส่วนตัว บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยเชิงสัญลักษณ์ และบทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยเพื่อฝัน
4. เพื่อเปรียบเทียบการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชิ้นเน็คติกส์ต่างกัน
5. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชิ้นเน็คติกส์แต่ละวิธี

สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้วิธีชิ้นเน็คติกส์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมชิ้นเน็คติกส์สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ (ยงยุทธ ฅ นคร . 2532 ; สมพงษ์ สิงหะพล , 2533 ; กรกนก รูปประสม , 2536 ; Jamieson .1982 ; Efros .1985 ; Kleiner ,1991 ; Leonard , 1990 ; Meador . 1992 ; Hartl , 1992 ; Mengping .1998 ; Casakin and Goldschmidt ,1999) ด้านการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และบทเรียนมัลติมีเดียในการสอนคิดสร้างสรรค์

สรรค์ในวิชาศิลปะพบว่าช่วยพัฒนาการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ ของนักศึกษาได้ (Denise . 1996 ; Frank ,1997 ; John , 1997 ; Rina ,1997 ; Ronal , 1997 ; Brow , 1998 ; David . 1999) ผู้วิจัยจึง ตั้งสมมติฐานการวิจัยครั้งนี้ว่า

1. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรม ชี้นำคติศัหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้ง 4 วิธีการ
2. นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชี้นำคติศั ต่างกันก็มีความคิด สร้างสรรค์ต่างกัน
3. การสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัด กิจกรรมชี้นำคติศัหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้ง 4 วิธีการ
4. นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย ในการจัดกิจกรรมชี้นำคติศั ต่างกันมีการสร้าง สรรค์ผลงานการออกแบบต่างกัน
5. ความคิดสร้างสรรค์กับลักษณะการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบของนักศึกษที่เรียน ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชี้นำคติศัแต่ละวิธีมีความสัมพันธ์กัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดในการวิจัยเรื่องผลของการใช้บทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรม ชี้นำคติศัที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบของ นักศึกษาระดับอุดมศึกษา 3 ประเด็นใหญ่ๆ คือ 1) ความคิดสร้างสรรค์ 2) การจัดกิจกรรมชี้นำคติศั และ 3) การสร้างสรรค์ผลงานออกแบบกล่าวคือ

1. ความคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) ทฤษฎีของ Torrance (1965) ประกอบด้วย
 - 1.1.1 ความคิดคล่อง (fluency)
 - 1.1.2 ความคิดริเริ่ม (originality)
 - 1.1.3 ความคิดละเอียดลออ (elaboration)
 - 1.1.4 ความคิดยืดหยุ่น (flexibility)
2. การจัดกิจกรรมกลุ่มชี้นำคติศัการอุปมาอุปไมยไว้ 4 วิธีการตามทฤษฎีของ Gordon (1961) ประกอบด้วย
 - 2.1.1 การอุปมาอุปไมยตรง (direct analogy)
 - 2.1.2 การอุปมาอุปไมยตามความรู้สึกส่วนตัว (personal analogy)
 - 2.1.3 การอุปมาอุปไมยในเชิงสัญลักษณ์ (symbolic analogy)
 - 2.1.4 การอุปมาอุปไมยเชิงเพื่อฝัน (fantasy analogy)

3. การสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบของ Schoell and Guiltinan (1988) และ Etzel and other(1997) แบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ

- 3.1.1 ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม (innovation product)
- 3.1.2 ผลิตภัณฑ์ที่ดัดแปลง (modification product)
- 3.1.3 ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ(imitative product)

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาศาสาศิลป์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.2 กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาศาสาศิลป์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 จำนวน 72 คนโดยขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (simple random sampling) โดยใช้วิธีการจับฉลากเข้ากลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม กลุ่มละ 18 คน หลังจากนั้นจับฉลากเลือกวิธีแบบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชนิดนี้ 4 วิธีการ

1.2.1 นักศึกษาเรียนด้วยเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชนิดนี้ 4 วิธีการอุปมาอุปไมยตรง จำนวน 18 คน

1.2.2 นักศึกษาเรียนด้วยเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชนิดนี้ 4 วิธีการอุปมาอุปไมยความรู้สึส่วนตัว จำนวน 18 คน

1.2.3 นักศึกษาเรียนด้วยเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชนิดนี้ 4 วิธีการอุปมาอุปไมยเชิงสัญลักษณ์ จำนวน 18 คน

1.2.4 นักศึกษาเรียนด้วยเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชนิดนี้ 4 วิธีการอุปมาอุปไมยเพื่อฝัน จำนวน 18 คน

2. ตัวแปรของการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น

2.1.1 ตัวแปรต้นได้แก่ บทเรียนมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และลักษณะการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบซึ่งประกอบด้วยบทเรียนมัลติมีเดียที่มีวิธีการจัดชิ้นเน็คติคส์ 4 วิธี คือ

- 2.1.1.1 การอุปมาอุปไมยตรง
- 2.1.1.2 การอุปมาอุปไมยความรู้สึกร่วมตัว
- 2.1.1.3 การอุปมาอุปไมยเชิงสัญลักษณ์
- 2.1.1.4 การอุปมาอุปไมยเพื่อฝัน

2.2 ตัวแปรตาม

- 2.2.1 ความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้านคือ
 - 2.2.1.1 ความคิดคล่อง
 - 2.2.1.2 ความคิดริเริ่ม
 - 2.2.1.3 ความคิดละเอียดลออ
 - 2.2.1.4 ความคิดยืดหยุ่น
- 2.2.2 การสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ 3 ลักษณะ
 - 2.2.2.1 ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม
 - 2.2.2.2 ผลิตภัณฑ์ดัดแปลง
 - 2.2.2.3 ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. มัลติมีเดียคือการประยุกต์ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง เสียง กราฟิก และภาพเคลื่อนไหวแบบ คอมพิวเตอร์ลักษณะของข้อมูลสามารถปรับเข้ากับลักษณะการเรียน สามารถสร้างแรงจูงใจและเข้าถึง ผู้เรียนมีผลย้อนกลับ(feedback) ด้วยปฏิกริยาโต้ตอบในลักษณะของภาพ ตัวอักษร สัญลักษณ์ หรือ เสียงซึ่งผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนตามความสนใจของผู้เรียนได้ โดยที่บทเรียนมัลติมีเดียจะจัด กิจกรรมชิ้นเน็คติคส์ ไว้ในบทเรียน 4 วิธีการคือ

1.1 บทเรียนมัลติมีเดียวิธีการการอุปมาอุปไมยตรง เป็นการนำเอาสิ่งที่มีอยู่แล้วใน ธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาซึ่งมีลักษณะตรงกัน

1.2 บทเรียนมัลติมีเดียวิธีการการอุปมาอุปไมยตามความรู้สึกส่วนตัว เป็นการนำตัวเองเข้าไปเปรียบเทียบกับสมมุติคนว่าเป็นสิ่งนั้นจะให้ความรู้สึกอย่างไร

1.3 บทเรียนมัลติมีเดียวิธีการการอุปมาอุปไมยในเชิงสัญลักษณ์ เป็นการนำสิ่งที่เป็นามธรรมมาใช้เปรียบเปรย

1.4 บทเรียนมัลติมีเดียวิธีการการอุปมาอุปไมยเชิงเพื่อฝัน เป็นการนำจินตนาการ ความถกยาก ความคิดเพื่อฝันมาใช้สมมุติเปรียบเทียบในงานออกแบบ

2. ซินเน็คติกส์ (Synectics) หมายถึง เทคนิคการสอนสร้างสรรค์แบบหนึ่ง ที่มีแนวคิดการรวมกันของสิ่งที่แตกต่างกันและมีลักษณะที่ไม่เข้ากันได้ จุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการคิดอย่างต่อเนื่องและเชื่อมโยงกับประเด็นอื่นๆ ที่ดูเหมือนไม่มีความเกี่ยวข้องกันเข้าไปได้แนวความคิดใหม่ ๆ ในการออกแบบกลไกทางความคิดที่สำคัญในการแก้ปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลกคือ “การอุปมาอุปไมย” (analogy) กลุ่มซินเน็คติกส์กำหนดการอุปมาอุปไมยไว้ 4 วิธีการคือ การอุปมาอุปไมยตรง การอุปมาอุปไมยตามความรู้สึกส่วนตัว การอุปมาอุปไมยเชิงสัญลักษณ์ การอุปมาอุปไมยเพื่อฝัน

3. ความคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) หมายถึง ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้โดยไม่มีขอบเขตจำกัด บุคคลสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ในหลายรูปแบบ และผลของความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นนั้นมีมากมายไม่มีข้อจำกัดเช่นกัน

3.1 ความคิดคล่องตัว หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบให้ได้ อย่างคล่องแคล่วรวดเร็วและมีปริมาณการตอบสนองได้มากในเวลาจำกัด

3.2 ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดสิ่งแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับผู้อื่น

3.3 ความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความคิดในรายละเอียดที่นำมา ตกแต่งความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์แล้วทำให้ภาพชัดเจนและได้ความหมายสมบูรณ์

3.4 ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการคิดได้หลายทิศทาง เช่น วงกลมวาดเป็นรูปอะไรก็ได้บ้าง

4. การสร้างสรรค์ผลงานทางด้านการออกแบบ หมายถึง ความสามารถถ่ายโอนกระบวนการคิดของนักศึกษาไปใช้เพื่อผลิตงานสร้างสรรค์ ออกแบบ หรือประดิษฐ์ผลงานออกมาได้ ในการวิจัยครั้งแบ่งความสามารถนั้นออกเป็น 3 ลักษณะคือ

4.1 ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีแนวคิดริเริ่มเป็นครั้งแรก

4.2 ผลิตภัณฑ์ที่ดัดแปลง หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เดิมที่มีการปรับปรุงในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

4.3 ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ ซึ่งเลียนแบบผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแข่งในแง่การตลาด

5. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ และความคิดยืดหยุ่น ที่เพิ่มขึ้นของนักศึกษาที่เกิดขึ้น หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนในการจัดกิจกรรมซึนเน็คติกส์ทั้ง 4 วิธีการ โดยแนววัดความคิด สร้างสรรค์ ของ Torrance

6. การพัฒนาการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ หมายถึง คะแนนการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบใน 3 ลักษณะคือ ผลิตภัณฑ์ใหม่ ผลิตภัณฑ์ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ ที่เพิ่มขึ้น ของนักศึกษาที่เกิดขึ้นหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนในการจัดกิจกรรมซึนเน็คติกส์ทั้ง 4 วิธีการ โดยแบบประเมินผลงานการออกแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. นักศึกษาระดับปริญญาตรี หมายถึง นักศึกษาสาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาการุศาสตร์ สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยที่กลุ่มตัวอย่างต้องผ่านการเรียนวิชาการปรับพื้นฐานทางการออกแบบ ต้องรู้และเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบก่อนการเรียนเพื่อนำทักษะมาถ่ายโอนกระบวนการคิดในการออกแบบผลงาน ให้บรรลุผลสำเร็จตามที่นักศึกษาได้ทำแบบฝึกหัดในกิจกรรมซึนเน็คติกส์ในแต่ละบทเรียนการออกแบบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. บทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมซึนเน็คติกส์ 4 วิธีคือ บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยตรง บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยตามความรู้สึกส่วนตัว บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยเชิงสัญลักษณ์ และบทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยเพื่อฝัน สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์จะเป็นการวิจัยเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวิจัยและพัฒนาด้านสื่อการเรียนการสอนวิชาการออกแบบอุตสาหกรรมของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาซึ่งจะเข้าไปสู่ตลาดแรงงานในอนาคตได้เป็นอย่างดี

3. การสอนกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สื่อการเรียนการสอนจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาทั้งนี้จะต้องมีการพัฒนาและวิจัยเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่ถูกต้องและชัดเจน เพื่อจะได้เป็นสื่อที่ถ่ายทอดสนเทศในรูปแบบของตัวอักษร ภาพ กราฟิก วิดิทัศน์ และเสียงอย่างมีประสิทธิภาพสูง