

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์เรื่อง การออกแบบกราฟิก จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ เรื่องการองค์ประกอบในการออกแบบกราฟิก เช่น การใช้สีในการออกแบบ การจัดองค์ประกอบศิลป์ และการประยุกต์ความรู้ในการออกแบบและผลงานกราฟิกไปสู่เชิงพาณิชย์ตามวิชาชีพของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการออกแบบกราฟิกได้ ผู้วิจัยจึงค้นคว้าทฤษฎี และหลักการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายดังนี้

- 2.1 อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
- 2.2 หลักการเกี่ยวกับการเรียนแบบออนไลน์
- 2.3 หลักการและทฤษฎีการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- 2.4 ทฤษฎีความพึงพอใจ
- 2.5 ทฤษฎีสีศิลปะและการออกแบบ
- 2.6 ทฤษฎีการใช้สี
- 2.7 การจัดองค์ประกอบในการออกแบบ
- 2.8 การใช้ตัวอักษรในการออกแบบ
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

2.1.1 ความสำคัญของการศึกษาของการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

คงไม่อาจปฏิเสธได้ว่าในกลุ่มผู้มีฐานะปานกลาง และสูงในประเทศอุตสาหกรรมมีการใช้คอมพิวเตอร์ภายในบ้านมาก ย่อมทำให้เด็กสามารถใช้เทคโนโลยีอย่างคุ้นเคย ในทางกลับกันเด็กที่ครอบครัวยังไม่สามารถซื้อเทคโนโลยีมาใช้ในบ้านได้ ก็จะมีโอกาสประสบความสำเร็จในอนาคตได้ยาก ด้วยเหตุนี้เอง สถานศึกษาจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างโอกาสที่เท่าเทียมกัน การให้เด็กทุกคนได้มีโอกาสทำงานกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์และเข้าถึงทรัพยากรอินเทอร์เน็ต มีความสำคัญยิ่งในการสร้างหนทางสู่อนาคตที่เท่าเทียมกัน เทคโนโลยียังช่วยให้สถานศึกษาได้มีโอกาสเข้าถึงแหล่งความรู้อันไร้พรมแดนได้อย่างมีประสิทธิภาพให้โอกาสทางการศึกษาใหม่ๆ แก่เด็กที่ด้วยโอกาส และจากเหตุผลดังกล่าวทำให้ทราบถึงความสำคัญของการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาและประโยชน์ที่ครูและนักเรียนจะได้รับ อินเทอร์เน็ตมีความสำคัญทางการศึกษา ดังนี้ [13]

2.1.1.1 อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือด้านการสื่อสารที่สมบูรณ์ เพราะความสามารถในการสื่อสารด้วยเครื่องมือทางอินเทอร์เน็ต เช่น E-mail newsgroup Mailing List และการประชุมทางเครือข่าย เป็นต้น

ทำให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารทางไกลด้วยการซักถามโดยตรงกับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเนื้อหาในเว็บไซต์ หรือส่งคำถามไปยังกลุ่มข่าวและรับคำตอบจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเนื้อหาจากทั่วทุกโลก นอกจากนี้สถานศึกษายังสามารถใช้เว็บไซต์เพื่อการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งการบ้าน แจ้งวันหยุด นอกจากนี้ห้องสมุดยังสามารถใช้ข้อมูลที่อยู่ใส่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างง่ายดายอีกด้วย

2.1.1.2 อินเทอร์เน็ตทำให้การเรียนรู้แบบร่วมมือสะดวกสบายระหว่างบุคลากรทางการศึกษา ได้แก่ ครูและครู นักเรียนและนักเรียน นักเรียนและครู นักเรียนหรือครูและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา Subject-Matter Expert (SME)

2.1.1.3 อินเทอร์เน็ตเสนอข้อมูลจริงในโลกปัจจุบันในรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2.1.1.4 อินเทอร์เน็ตเหมาะสมกับชั้นเรียน ซึ่งผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกัน

2.1.1.5 อินเทอร์เน็ตลดปัญหาความแตกต่างของวัฒนธรรม เชื้อชาติ และเพศ จากความสำคัญนี้เอง ส่งผลให้รูปแบบการเรียนในยุคสารสนเทศ มีลักษณะดังนี้

- มีความยืดหยุ่นทั้งเวลาและสถานที่
- สร้างความร่วมมือระหว่างนักเรียนและครู โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องภูมิศาสตร์
- นักเรียนมีความกระตือรือร้น ใฝ่รู้และค้นพบข้อมูลอันมีค่า
- แหล่งข้อมูลเสมือนที่ไม่จำกัด
- นักเรียนมีส่วนในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้
- ครูจะกลายเป็นผู้ให้คำปรึกษา เพื่อนำนักเรียนไปสู่การค้นพบข้อมูลความรู้
- การจัดกลุ่มนักเรียนไม่มีรูปแบบตายตัว เพื่อทำงานอิสระหรือเป็นกลุ่มเล็กๆ
- โรงเรียนเป็นเสมือนประตูสู่โลกกว้าง
- การประเมินความสามารถจะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยดูจากวัตถุประสงค์และ

การบรรลุวัตถุประสงค์ของผู้เรียนแต่ละคน

2.2 หลักการเกี่ยวกับการเรียนแบบออนไลน์

2.2.1 ความหมายของ บทเรียนผ่านเครือข่าย

ถนอมพร เลหาจรัสแสง [15] กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่าย(E-Learning) หมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็น คอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กชทราเน็ต หรือทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือสัญญาณดาวเทียมก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศอาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (Online Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรือ อาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่น การเรียนจากวีดิทัศน์ตามอัชยาศัย (เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน คนส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง บทเรียนผ่านเครือข่าย จะหมายถึงเฉพาะถึงการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศ ซึ่งออกแบบมาสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้เทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา และเทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ โดยผู้เรียนที่เรียนจาก บทเรียนผ่านเครือข่าย นี้สามารถศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ หรือจากแผ่นซีดี-รอม ก็ได้ นอกจากนี้เนื้อหาสารสนเทศของบทเรียนผ่านเครือข่ายสามารถนำเสนอโดยอาศัยเทคโนโลยี มัลติมีเดีย (Multimedia Technology) และเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology)

ชุนหงษ์ ไทยอุปถัมภ์ [16] ให้ความหมายของ บทเรียนผ่านเครือข่าย ว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ มีวัตถุประสงค์ที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้องค์ความรู้ (Knowledge) ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ (Anywhere – Anytime Learning) เพื่อให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการวิชาที่เรียนนั้นๆ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ[17] ให้ความหมาย บทเรียนผ่านเครือข่าย ว่าเป็นการเรียนการสอนทุกชนิดที่ใช้อิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อในการเชื่อมระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรืออาจจะเรียกได้ว่ากระบวนการเรียนการสอนผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเครื่องที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องวิดีโอ ระบบดาวเทียม ระบบอินเทอร์เน็ต แต่ในปัจจุบันการใช้ บทเรียนผ่านเครือข่าย เป็นระบบการศึกษาที่ใช้ Internet Technology เป็นหลัก เพื่อเชื่อมต่อไปยังแหล่งข้อมูลเสริมต่างๆ ได้

ไพฑูริย์ ศรีฟ้า [18] กล่าวว่า การเรียนการสอนทางไกลที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทาง World Wide Web ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากมาย ที่มีอยู่ทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขตจำกัด ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรม หรือแบบฝึกปฏิบัติต่างๆ แบบออนไลน์ โดยใช้เครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกอยู่ใน World Wide Web ซึ่งการเรียนการสอนออนไลน์นี้กำลังกำลังได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันเพราะไม่มีขีดจำกัดเรื่องระยะทาง เวลา และสถานที่ อีกทั้งยังสนองตอบต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี แนวคิดเกี่ยวกับระบบ บทเรียนผ่านเครือข่าย เป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนในลักษณะทางไกล (Distance Learning) เพื่อลดปัญหาในด้านต้นทุนของการเรียนการสอน โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาจาก บทเรียนผ่านเครือข่าย Courseware ซึ่งหมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ โดยเนื้อหาของ บทเรียนผ่านเครือข่าย Courseware จะมีการแบ่งออกเป็นบทเรียน ซึ่งแต่ละบทเรียนจะมีการกำหนดแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน มีการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน แหล่งวิทยาการที่เกี่ยวข้อง (Resources) เมื่อศึกษาได้ด้วยตนเองแล้ว ผู้เรียนมีหน้าที่ในการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งการสอบถามปัญหาต่างๆ กับเพื่อนๆ ร่วมชั้นออนไลน์ จากนั้นจะมีการทดสอบเพื่อประเมินว่าผู้เรียนเกิดความรู้ในระดับใด

กล่าวโดยสรุป บทเรียนผ่านเครือข่าย หมายถึง การเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ที่อาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาช่วยในการเรียนรู้ สามารถที่จะเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยไม่มีข้อจำกัด มีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ประยุกต์เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

2.2.2 การพัฒนาของ บทเรียนผ่านเครือข่าย

สื่ออิเล็กทรอนิกส์แต่ละยุคสมัยมีการเปลี่ยนแปลงตามเทคโนโลยี ทำให้มีผลต่อการเข้าสู่ยุค บทเรียนผ่านเครือข่าย โดยมีวิวัฒนาการของสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาเป็นลำดับ แบ่งได้เป็น 4 ยุค ดังนี้คือ [19]

2.2.2.1 ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฝึกฝนอบรม (Instructor –Led Training Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงเริ่มใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษาจนถึงปี ค.ศ.1983

2.2.2.2 ยุคมัลติมีเดีย (Multimedia Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1984-1993 เป็นยุคที่ก่อเกิดโปรแกรมวินโดวส์ 3.1 การใช้ซีดีรอมในการบันทึกข้อมูล การมีความนิยมใช้โปรแกรม PowerPoint เพื่อการนำเสนอ การสร้างบทเรียนเพื่อใช้ในการฝึกอบรมที่ บันทึกเก็บในแผ่นซีดี สามารถนำไปเรียนตามเวลาและสถานที่ที่มีความสะดวก แต่มีข้อเสียที่ทำให้ผู้เรียนขาดปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน

2.2.2.3 ยุคเว็บเริ่มต้น (Web Infancy) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงปี ค.ศ.1994-1999 เป็นยุคที่เทคโนโลยีเว็บเริ่มเข้ามาเป็นบริการหนึ่งในอินเทอร์เน็ต ทำให้มีการศึกษาถึงการนำไปใช้เพื่อปรับปรุงการฝึกอบรมจากการที่ใช้อยู่เดิม เริ่มมีเทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บที่ยังมีความสามารถในการส่งข้อมูลได้ช้า

2.2.2.4 ยุคเว็บคนรุ่นใหม่ (Next Generation Web) เป็นยุคของปี ค.ศ.2000-2005 เป็นยุคเทคโนโลยีความก้าวหน้าในการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดียใช้ประโยชน์ในการฝึกอบรมและการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมและการเรียนรู้เป็นการก้าวสู่ยุคของบทเรียนผ่านเครือข่าย

2.2.3 รูปแบบการเรียนการสอน บทเรียนผ่านเครือข่าย

รูปแบบการเรียนการสอน บทเรียนผ่านเครือข่าย หมายถึง รูปแบบหรือชนิดของการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะหลักๆ ดังนี้

2.2.3.1 รูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะซิงโครนัส (Synchronous Learning Methods)

หมายถึง การนำเสนอองค์ความรู้ รวมถึงปฏิสัมพันธ์ ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน เกิดขึ้น ณ เวลาพร้อมกัน หรือเกิดขึ้น ณ เวลาจริง ลักษณะการนำเสนอของ บทเรียนผ่านเครือข่าย ที่อยู่ในรูปแบบนี้ได้แก่ การใช้ระบบ Video Conference หรือระบบ Online Chat ไม่ว่าจะ เป็นชนิดเสียงหรือตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้น ณ เวลาเดียวกัน

2.2.3.2 รูปแบบการเรียนในลักษณะอะซิงโครนัส (Asynchronous Learning Methods)

การนำเสนอในลักษณะนี้ คู่ปฏิสัมพันธ์ไม่จำเป็นต้องใช้เวลาที่ตรงกัน ตัวอย่างการเรียนการสอน บทเรียนผ่านเครือข่าย ในลักษณะนี้ได้แก่ การที่ให้นักศึกษาเรียนรู้ผ่านทางเว็บเพจ การปฏิสัมพันธ์อาจเกิดขึ้นโดยการใช้กระดานสนทนาอิเล็กทรอนิกส์ (Web board) หรือการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เป็นต้น

2.2.4 มาตรฐานของ บทเรียนผ่านเครือข่าย

มาตรฐานของระบบ บทเรียนผ่านเครือข่าย ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อกำหนดกฎเกณฑ์ทางด้านเทคโนโลยี บทเรียนผ่านเครือข่าย ให้กับกลุ่มบริษัท, กลุ่มผู้ผลิต ซอฟต์แวร์, ผู้สร้าง Course Management Systems (CMS) และข้อกำหนดทางด้านแพลตฟอร์มของระบบ Learning Management ที่จะต้องมีความเข้ากันได้และสามารถเชื่อมต่อส่งต่อถึงกันและกันได้โดยไม่มียกข้อจำกัด สิ่งแรกก็คือกฎเกณฑ์ทางด้านรายละเอียดโมเดลของ บทเรียนผ่านเครือข่าย Course และ Learning Management



System (LMS) ซึ่งจะต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นโดยเฉพาะ ซึ่งจะช่วยให้ระบบและคอร์สสามารถสื่อสารเพื่อแชร์ข้อมูลซึ่งกันและกันได้ ยิ่งกว่านั้นยังมีมาตรฐานในการห่อหุ้มเนื้อหาหรือบทเรียนต่างๆ เข้าด้วยกัน เป็น “Learning Object” ที่จะช่วยในการสร้างเนื้อหาของบทเรียนทำได้ง่ายขึ้น เพราะสามารถแก้ไขนำกลับมาใช้ใหม่ได้ สิ่งที่สำคัญที่จะได้รับประโยชน์จากมาตรฐานก็คือ การรองรับการเติบโตของ บทเรียนผ่านเครือข่าย ซึ่งมาตรฐานต่างๆ จะช่วยขจัดปัญหาในการทำงานร่วมกันออกไปได้เป็นอย่างดี โดยที่มีมาตรฐาน 5 ประเภท ดังนี้

1. IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)

เป็นการรวมตัวกันของคณะทำงานกว่า 20 กลุ่ม โดยจะครอบคลุมข้อกำหนดต่างๆ เช่น learning Object Metadata (LOM), Learning Profiles, Lesson Sequencing, Computer Managed Instruction (CMI) และ Content Packaging โดยมาตรฐานของ IEEE มีแนวโน้มที่จะเป็นมาตรฐานที่แพร่หลายอย่างกว้างขวาง

2. The Aviation Industry CBT Committee (AICC)

เป็นกลุ่มของคณะทำงานที่อยู่ในอุตสาหกรรมการบิน และเป็นกลุ่มที่เกิดขึ้นมาตั้งแต่ยุคระบบปฏิบัติการคอสยังเป็นทีแรกหลาย ข้อกำหนดของ AICC จะมีอยู่ 9 ส่วนคือ Computer Management Instruction, CBT Courseware, Courseware Delivery, Digital Audio, Operating /Windowing System, CBT Peripheral Devices, Courseware Interchange, Icon Standard / User Interface, Digital Video นอกจากนี้ AICC ยังมีเครื่องมือในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อออกไปรับรองให้กับผลิตภัณฑ์ที่รองรับมาตรฐานของ AICC ด้วย

3. Instructional Management System Global Learning Consortium (IMS)

Instructional Management System Global Learning Consortium ประกอบไปด้วยสมาชิกจากหน่วยงานการศึกษา, กลุ่มการค้า และหน่วยงานของภาครัฐบาล โดยจะเน้นไปที่การกำหนดมาตรฐานของเนื้อหาการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เช่น ข้อกำหนดของ Metadata, Content Packaging, Content Sequencing, Accessibility, Reusable Competency Definition และ Question and Testing Mechanisms โดยที่ข้อกำหนดของ Metadata จะอธิบายโดย XML และกำลังจะเป็นมาตรฐานที่ทาง IEEE กำลังจะผลักดันให้เป็นมาตรฐานที่แท้จริงในการใช้งาน

4. Advanced Distributed Learning Initiative (ADL)

เป็นกลุ่มที่สร้างมาตรฐาน SCORM (Shareable Content Object Reference Model) ซึ่ง SCORM เป็นเหมือนพิมพ์เขียวของรัฐบาลสหรัฐ ที่ใช้ในการทำงานร่วมกันระหว่าง Learning Object และ Learning System SCORM เป็นมาตรฐานที่สร้างขึ้น โดยนำข้อกำหนดและมาตรฐานต่างๆ ที่มีอยู่แล้วทั้งของ AICC และ IMS มารวมกันและพัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยที่คณะทำงานของ ADL จะมีการทำงานที่ใกล้ชิดกับกลุ่มของ IEEE LTSC ซึ่งมาตรฐานของ SCORM นี้ก็เหมาะที่จะใช้กับหน่วยงานของภาครัฐบาล รวมถึงหน่วยงานทางด้านการศึกษาดูด้วย

5. Microsoft's Learning Resource Interchange (LRN)

LRN เป็นการนำข้อกำหนดของ IMS Content Packaging มาใช้ในการค้าเป็นที่แรก LRN ทำงานบน XML-Base Schema ซึ่งใช้ในการกำหนด Course Content เพื่อช่วยให้องค์กรและผู้ให้บริการ บทเรียนผ่านเครือข่าย สร้างและจัดการกับเนื้อหาของการเรียนรู้แบบออนไลน์ได้ง่ายขึ้น โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้อ้างอิงมาตรฐาน IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) และ ADL เป็นแนวทางในการทำการวิจัย

2.2.5 บริบทของ บทเรียนผ่านเครือข่าย

การทำความเข้าใจเกี่ยวกับ บทเรียนผ่านเครือข่าย นั้นจำเป็นต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทที่เกี่ยวข้อง โดย ฅนอมพร เลหาจรัสแสง [15] อธิบายได้ ดังนี้

2.2.5.1 ด้านการนำเสนอเนื้อหา

สำหรับ บทเรียนผ่านเครือข่าย แล้วการถ่ายทอดเนื้อหาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ

1. ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online) หมายถึง เนื้อหาของ บทเรียนผ่านเครือข่าย ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก มีข้อดีก็คือการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหา และการบริหารจัดการเรียน โดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง

2. ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบแบบประหยัด (Low Cost Interactive Online Course) หมายถึง เนื้อหาของ บทเรียนผ่านเครือข่าย ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และ วิดิทัศน์ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนที่ดี เพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้สะดวกด้วยตนเอง

3. ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง (High Quality Online Course) หมายถึง เนื้อหาของ บทเรียนผ่านเครือข่าย ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมีอาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Content Experts) ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการสอน (Instructional Designers) และผู้เชี่ยวชาญการผลิตสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Experts) ซึ่งหมายถึงโปรแกรมเมอร์ (Programmers) นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designers) หรือผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (Animation Experts) บทเรียนผ่านเครือข่าย ในลักษณะนี้ จะต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมเฉพาะเพิ่มเติมสำหรับทั้งในการผลิตและเรียกดูเนื้อหาด้วย

2.2.6 การนำไปใช้การเรียนการสอนและการอบรม

การนำ บทเรียนผ่านเครือข่าย ไปใช้ในการประกอบการเรียนการสอน สามารถทำได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ [16]

2.2.6.1 สื่อเสริม Supplementary หมายถึงการนำ บทเรียนผ่านเครือข่าย ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม กล่าวคือ นอกเหนือจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะ บทเรียนผ่านเครือข่าย แล้วผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ ในลักษณะอื่นๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอนจากวีดิทัศน์ (Videotape) ฯลฯ

การใช้ บทเรียนผ่านเครือข่าย ในลักษณะนี้เท่ากับว่าผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่ง สำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหา เพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2.2.6.2 สื่อเติม Complementary หมายถึง การนำเอา บทเรียนผ่านเครือข่าย ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่นๆ เช่น นอกจากจากบรรยายในห้องเรียนแล้วผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียน

2.2.6.3 สื่อหลัก Comprehensive Replacement หมายถึงการนำบทเรียนผ่านเครือข่าย ไปใช้แทนที่ การบรรยายในห้องเรียนผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ในปัจจุบัน บทเรียนผ่านเครือข่าย ส่วนใหญ่ในต่างประเทศจะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นตัวหลักแทนครูเพื่อสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่ามัลติมีเดียที่นำเสนอทางบทเรียนผ่านเครือข่าย สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอน

2.2.7 องค์ประกอบของ บทเรียนผ่านเครือข่าย

ในการออกแบบพัฒนา บทเรียนผ่านเครือข่าย ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ [15]

2.2.7.1 เนื้อหา (Content)

เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับ บทเรียนผ่านเครือข่าย การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ การเรียนในลักษณะนี้สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ การที่ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาศึกษาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (Convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดความรู้ โดยผ่านการคิดค้นวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง

2.2.7.2 ระบบบริหารจัดการเรียน (Learning Management System: LMS)

องค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ บทเรียนผ่านเครือข่าย ได้แก่ ระบบบริหารจัดการเรียนซึ่งเป็นเสมือนศูนย์กลางในการติดต่อสื่อสารและกำหนดลำดับเนื้อหาในบทเรียน แล้วส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ซึ่งจะต้องรวมไปถึงขั้นตอนการประเมินผลในแต่ละบทเรียนควบคุม และ

สนับสนุนการให้บริการแก่ผู้เรียน LMS จะทำหน้าที่ตั้งแต่เริ่มเข้าเรียน จัดหลักสูตร เมื่อผู้เรียนเริ่มต้นบทเรียน ระบบจะเริ่มทำงาน โดยส่งบทเรียนผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นได้ทั้งระบบอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ตในองค์กร หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์อื่นๆ ไปแสดงที่ Web browser ของผู้เรียน จากนั้นผู้เรียนก็จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสามารถจัดทำรายงานกิจกรรม และผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนอย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร ในการเข้าใช้งานเครื่องมือ LMS จะมีการแบ่งระดับสิทธิในการเข้าใช้งานแตกต่างกันไปซึ่งผู้ใช้ในที่นี้แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (Instructor), ผู้เรียน (Students) และผู้บริหารเครือข่าย (Network Administrator)

2.2.7.3 โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

องค์ประกอบที่สำคัญของอีกประการ บทเรียนผ่านเครือข่าย ก็คือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ความโดดเด่นและความแตกต่างของ บทเรียนผ่านเครือข่าย กับการเรียนทางไกลแบบต่างๆ ไป ก็คือ การนำรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบสองทาง (Two-way Communication) มาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อสร้างความน่าสนใจ และความตื่นตัวของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น เช่น ในระหว่างบทเรียน ก็อาจจะมีแบบฝึกหัดเป็นคำถามเพื่อเป็นการทดสอบในบทเรียนที่ผ่านมา และผู้เรียนก็จะต้องเลือกคำตอบและส่งคำตอบกลับมายังระบบในทันที ลักษณะแบบนี้จะทำให้เรียนรักษาระดับความสนใจในการเรียน ได้เป็นระยะเวลามากขึ้น นอกจากนี้วัตถุประสงค์อีกประการของการติดต่อแบบ 2 ทาง ก็คือ ใช้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรีกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับครู อาจารย์ ผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ

2.2.7.4 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

การจัดให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหา ในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การจัดให้มีแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เนื้อหาที่นำเสนอจำเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจไว้ด้วยเสมอ ทั้งนี้เพราะ บทเรียนผ่านเครือข่ายเป็นระบบการเรียนการสอนซึ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องมีการทำแบบฝึกหัด เพื่อการตรวจสอบว่าตนเข้าใจและรอบรู้ในเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเองมาแล้วเป็นอย่างดี หรือไม่อย่างไร อีกทั้งการทำแบบฝึกหัดจะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่านั่นพร้อมสำหรับการทดสอบ การประเมินผลแล้วหรือไม่

2. การจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียน แบบทดสอบสามารถอยู่ในรูปของแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือหลังเรียนก็ได้ สำหรับ บทเรียนผ่านเครือข่าย แล้ว ระบบบริหารการเรียนทำ

ให้ผู้สอนสามารถสนับสนุนการออกข้อสอบของผู้สอนได้หลากหลาย กล่าวคือผู้สอนสามารถออกแบบการประเมินในลักษณะของอัตนัย ปรนัย ถูกผิด การจับคู่ (ลากแล้ววาง) การส่งข้อความให้เพื่อนช่วยตรวจ การส่งข้อความให้ครูผู้สอนตรวจ ฯลฯ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนมีความสะดวกสบายในการจัดการสอน เพราะผู้สอนสามารถที่จะจัดทำข้อสอบ ในลักษณะคลังข้อสอบไว้เพื่อเลือกในการนำกลับมาใช้ หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ในการคำนวณและตัดเกรด ระบบบริหารจัดการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่าย ยังสามารถช่วยให้การประเมินผลผู้เรียนเป็นไปได้อย่างสะดวก เนื่องจากระบบบริหารจัดการเรียนจะช่วยทำให้การคิดคะแนนผู้เรียนการตัดเกรดผู้เรียนเป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น เพราะระบบจะอนุญาตให้ผู้สอนเลือกได้ว่าต้องการที่จะประเมินผู้เรียนเป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น เพราะระบบจะอนุญาตให้ผู้สอนเลือกได้ว่าต้องการที่จะประเมินผู้เรียนในลักษณะใด เช่น อิงกลุ่ม อิงเกณฑ์ หรือใช้สถิติช่วยในการคิดคำนวณ เช่น การใช้ค่าเฉลี่ย ค่า T-score เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถที่จะแสดงผลในรูปของกราฟได้อีกด้วย

2.2.8 ลักษณะสำคัญของ บทเรียนผ่านเครือข่าย

ถนอมพร เลาหจรัสแสง [15] ได้กล่าวว่าอีกว่า บทเรียนผ่านเครือข่าย ที่ดีควรประกอบไปด้วย ลักษณะสำคัญ ดังนี้

2.2.8.1 Anywhere, Anytime หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่าย ควรจะต้องขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง โดยรวมถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน

2.2.8.2 Multimedia หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่าย ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหา โดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2.2.8.3 Non-linear หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่าย ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดย บทเรียนผ่านเครือข่าย จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

2.2.8.4 Interactive หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่าย ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือ

- บทเรียนผ่านเครือข่าย ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้

- บทเรียนผ่านเครือข่าย ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อน

2.2.8.5 Immediate Response หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่าย ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

2.2.9 ประโยชน์ของ บทเรียนผ่านเครือข่าย

ประโยชน์ของการนำระบบ บทเรียนผ่านเครือข่าย มาใช้ในการเรียนการสอน มีดังนี้ [16]

2.2.9.1 ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ด้วยระบบสื่อ Multimedia

2.2.9.2 เกิดเครือข่ายของความรู้ ที่สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้และยังเป็นข้อมูลที่ทันสมัย

2.2.9.3 ส่งเสริมผู้เรียนให้เป็นผู้ศูนย์กลาง ด้วยการเป็นผู้สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ โดยมีอาจารย์เป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

2.2.9.4 สร้างความเท่าเทียมทางการศึกษาระหว่างชนบทและเมือง เพื่อกระจายโอกาสทางการศึกษาให้กับเยาวชนที่อยู่ในชนบท

2.2.9.5 ใช้ทรัพยากรทางการศึกษาร่วมกัน

2.2.9.6 สอดคล้องและสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษา เป็นการสนับสนุนการศึกษาในระบบ และการศึกษานอกระบบ และการศึกษาการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตามที่ได้มีการกำหนดในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

2.2.10 ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

องค์ประกอบที่จะทำให้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ขึ้นกับผู้สอน ผู้เรียน และระบบบริหารจัดการ ดังนั้นในการสร้างบทเรียน จึงต้องดำเนินการตาม ขั้นตอนต่างๆ 7 ขั้นตอน [17] ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบเนื้อหารายวิชา (Content Creation & Development)

ผู้สอนจะต้องเป็นผู้กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ระบุเนื้อหา และข้อมูลที่จำเป็นต่อการสอนทั้งหมด แบ่งขอบเขตของเนื้อหา และแทรกสอดกระบวนการถ่ายทอดความรู้ โดยการคิดกิจกรรมประกอบการ เรียน โดยจะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของสื่อการสอนที่เหมาะสมกับความสามารถของเทคโนโลยีที่มีอยู่ ในปัจจุบัน ซึ่งหลักการในการเลือกใช้สื่อจะพิจารณาจากสิ่งสำคัญ 4 ประการดังนี้

1. กลุ่มผู้เรียนเป็นใคร
2. ธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เช่น สาขาวิทยาศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์ จะมีลักษณะเนื้อหาที่แตกต่างกัน

3. รูปแบบการนำเสนอ ต้องการให้สื่อออกมาในรูปแบบใด เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือเป็นตัวอักษรธรรมดา

4. ความพร้อมของเทคโนโลยีและอุปกรณ์

ผู้สอนต้องเตรียมรูปแบบการประเมินผล ซึ่งอาจจะประกอบด้วยกิจกรรม หรือการสอนซึ่งการสอน อาจจะมีการสอนทั้งวัดความรู้ด้วยตนเอง หรือการสอนแบบวัดผล ซึ่งต้องการผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา และอ้างอิงแหล่งข้อมูลให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมด้วยตนเอง โดยการออกแบบนี้ จะกำหนดรายละเอียดออกมาเป็นแผนการสอน (Course Syllabus)

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนนี้ ผู้สอนจะวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อกำหนดสื่อที่เหมาะสม โดยการวิเคราะห์จะอาศัยเกณฑ์ในการ วิเคราะห์ดังนี้

1. ลักษณะของเนื้อหาวิชาที่มีสาระสำคัญเกี่ยวกับขั้นตอน การปฏิบัติการ วิธีการ
2. ลักษณะของเนื้อหาวิชาที่มีสาระสำคัญด้านการอธิบายเนื้อหาหลัก (Concept) หรือ (Tip and Trick)
3. ลักษณะของเนื้อหาวิชาที่มีสาระเป็นตาราง แผนภูมิ แผนผัง

4. Sound, Graphic, DVD, Shock Wave, Flash, HTML เป็นสื่อประกอบที่สามารถนำมาใช้ ร่วมกันได้เพื่อดึงดูดความสนใจให้แก่ผู้เรียน โดยขั้นตอนนี้จะได้ผลลัพธ์ออกมาเป็น Story Board เพื่อให้ฝ่ายเทคนิคสามารถนำไปทำงานต่อได้โดยง่าย

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบหน้าเรียน (Interface Design)

ขั้นตอนนี้จะเป็นกรรมวิธีในการแปลง Story Board ที่ได้นำมาผลิตให้อยู่ในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนโปรแกรม (Programming)

ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่นำเอาสื่อต่างๆ ที่ได้ออกมาไว้ในขั้นตอนที่ 3 มาสร้างให้เกิดรูปแบบของสื่อผสม การผสมผสาน รูป ตัวอักษร เสียง ตลอดจนการนำเสนอ หรือเทคนิคต่างๆ เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 5 การนำเข้าสู่บทเรียน LMS

ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่นำเอาสื่อต่างๆ ที่ทำไว้มาลงในระบบบริหารการเรียนการสอน (LMS) ซึ่งขั้นตอนนี้จะมีการเชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ ตลอดจนข้อมูลอ้างอิงที่จะทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยตนเอง ตลอดจนปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ทั้งแบบตัวต่อตัวและแบบกลุ่ม สามารถประเมินผลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการส่งงานและการทดสอบเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (Test) ระบบ LMS ที่ดีจะสามารถติดตามประเมินผลการเข้าเรียน (Participation) ของผู้เรียนและผลการทดสอบแบบต่างๆ โดยระบบเก็บข้อมูลของผู้เรียน ไว้ในแฟ้มผลงานของผู้เรียนแต่ละคน

ขั้นตอนที่ 6 ประเมินประสิทธิภาพ

ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่ประเมินบทเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุง โดยผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งประเมินในด้าน

1. ความเหมาะสมด้านเนื้อหา
2. รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน
3. ความพึงพอใจของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 7 การนำบทเรียนไปใช้

ขั้นตอนนี้คือขั้นตอนที่ดำเนินการสอนด้วยกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ตโดยใช้ระบบ Learning Management System (LMS) ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากสื่อประสมที่ผู้สอน ได้จัดเตรียมให้ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของตัวอักษร, รูปภาพ, เสียงบรรยายตลอดจนภาพเคลื่อนไหวที่ช่วยเสริมจินตนาการให้ผู้เรียนได้เข้าใจบทเรียน ได้อย่างลึกซึ้ง และสามารถนำความหวังและจินตนาการไปเป็นแนวทางในการเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ได้

สรุป การพัฒนาระบบ บทเรียนผ่านเครือข่าย ต้องอาศัยกระบวนการในการคิดและทำวิจัยเข้ามามีส่วนในการออกแบบและพัฒนาเพื่อสนองต่อความต้องการในแต่ละบริบท ได้อย่างเหมาะสม บนพื้นฐานของกระบวนการดังกล่าวจำเป็นจะต้องมีองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทั้งเรื่อง การพัฒนาและวิวัฒนาการของระบบ รูปแบบการเรียนการสอนแบบ บทเรียนผ่านเครือข่ายโดย หมายถึงรูปแบบหรือชนิดของการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะหลักๆ ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะซิงโครนัส (Synchronous Learning Methods) หมายถึงการนำเสนอองค์ความรู้ รวมถึงปฏิสัมพันธ์ ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน เกิดขึ้น ณ เวลาพร้อมกัน หรือเกิดขึ้น ณ เวลาจริง ลักษณะการนำเสนอของ บทเรียนผ่านเครือข่าย ที่อยู่ในรูปแบบนี้ได้แก่ การใช้ระบบ Video Conference หรือระบบ Online Chat ไม่ว่าจะป็นชนิดเสียงหรือตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้น ณ เวลาเดียวกัน

2. รูปแบบการเรียนในลักษณะอะซิงโครนัส (Asynchronous Learning Methods) การนำเสนอในลักษณะนี้ คู่ปฏิสัมพันธ์ไม่จำเป็นต้องใช้เวลาที่ตรงกัน ตัวอย่างการเรียนการสอน บทเรียนผ่านเครือข่าย ในลักษณะนี้ได้แก่ การที่ให้นักศึกษาเรียนรู้ผ่านทางเว็บเพจ การปฏิสัมพันธ์อาจเกิดขึ้นโดยการใช้กระดานสนทนาอิเล็กทรอนิกส์ (Web board) หรือการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เป็นต้น

นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงมาตรฐานของ บทเรียนผ่านเครือข่าย โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้อ้างอิงมาตรฐานของ IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) เป็นแนวทางในการทำการวิจัย องค์ประกอบและบริบทของ บทเรียนผ่านเครือข่าย สอดคล้องกับแนวความคิดของ [37] ที่ต้องการพัฒนาระบบ บทเรียนผ่านเครือข่าย ให้ได้มีประสิทธิภาพสำหรับบริบทของประเทศไทยโดยทำให้บทเรียนผ่านเครือข่าย เป็นแบบ Interactive หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่าย ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือ

- บทเรียนผ่านเครือข่าย ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้

- บทเรียนผ่านเครือข่าย ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อน

จากการศึกษาและแนวทางในการพัฒนาระบบ บทเรียนผ่านเครือข่าย การวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นการพัฒนาเพื่อเติมองค์ความรู้ให้กับการพัฒนาการเรียนการสอนในระบบ บทเรียนผ่านเครือข่าย ของ

ประเทศไทย เพื่อที่ จะทำให้ทิศทางของการพัฒนาระบบ เป็นไปอย่างถูกต้องและเอื้อต่อการพัฒนาระบบการศึกษาของไทยต่อไปในอนาคต

2.3 หลักการและทฤษฎีการพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด [7] ให้ความหมายของแบบทดสอบไว้ว่า คือ ชุดของคำถาม (Items) หรืองานชุดใด ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปวัดหรือชั่งน้ำหนักกลุ่มตัวอย่างตอบสนองออกมา การตอบอาจอยู่ในรูปของการเขียนตอบ การพูด การปฏิบัติ ที่สามารถสังเกตได้ วัดให้เป็นปริมาณได้

การสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพต้องรู้ถึงกระบวนการคิดในการปฏิบัติงานของผู้เรียนรู้ระดับความสามารถในการอ่าน และการใช้ศัพท์ของผู้สอน รู้จักลักษณะเด่นและข้อบกพร่องของข้อสอบแต่ละชนิด เพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสม ข้อสอบที่ดีต้องมีการวางแผน ต้องพิจารณาหัวข้อและจุดประสงค์ที่จะวัดให้เหมาะสม กับคะแนนและเงื่อนไขสถานการณ์ที่จะปรากฏขึ้นและควรพิจารณาแนวทางต่อไปนี้

1. ข้อสอบควรใช้ประเมินจุดประสงค์ที่สำคัญที่เป็นเนื้อหา ที่สามารถสอบวัดได้โดยใช้แบบทดสอบที่เป็นข้อเขียน
2. ข้อสอบควรสะท้อนให้เห็นทั้งจุดประสงค์ที่เป็นเนื้อหา และจุดประสงค์ที่เป็นกระบวนการเน้นในหลักสูตร
3. ข้อสอบควรสะท้อนให้เห็นถึงจุดประสงค์ในการวัด เช่น วัดและประเมินความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือวัดเพื่อแยกแยะผู้ที่ได้เรียนรู้
4. ข้อสอบควรมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้อ่านและมีความยาวที่พอเหมาะ

2.3.1 การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นข้อสอบที่สร้างขึ้น เพื่อวัดผลที่เกิดจากการเรียนการสอน โดยปกติมักเน้นผลทางด้านวิชาการ การวัดผลนี้อาจทำได้หลายวิธี เครื่องมือที่จะใช้วัดมีหลายแบบและจุดประสงค์ที่จะนำมาสอบวัดมีหลายด้าน

2.3.2 แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ

2.3.2.1 ข้อสอบในระดับของความรู้ความจำ เป็นการวัดความสามารถขั้นต่ำสุด การถามเพื่อวัดเกี่ยวข้องกับการให้ระลึกถึง ทั้งในสิ่งที่เฉพาะเจาะจงและทั่วไป ระลึกถึงวิธีการและกระบวนการรูปแบบโครงสร้าง ฯลฯ เป็นการจำประสบการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการสอนของครู จาก

การบอกเล่า จากตำราหรือจากสิ่งแวดล้อม จุดประสงค์ในระดับความรู้ความจำนี้ เมื่อพิจารณาในแง่ของกระบวนการทางจิตวิทยา จัดเป็นการจำประเภทต่าง ๆ เช่น ความคุ้นเคย กับคำที่มีความหมายต่าง ๆ ความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้าง ข้อสอบที่วัดสามารถในระดับนี้จึงออกได้ง่าย

2.3.2.2 ข้อสอบที่วัดระดับความเข้าใจ เป็นการวัดความสามารถที่สูงกว่าความรู้ความจำ แต่ผู้สอบยังคงมีความรู้ความจำ เป็นพื้นฐานมาก่อนจึงจะมีความเข้าใจ คำถามจะไม่ถามตรงจากตำราหรือสิ่งที่สอนไว้แต่โยงความรู้ที่เรียนมาสัมพันธ์กับคำถามแล้วเปลี่ยนเป็นคำตอบใหม่ ภาษาหรือสำนวนใหม่ รูปแบบใหม่ ๆ ความสามารถระดับนี้แบบเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความ

- การแปลคำ ที่ไม่ใช่การแปลตามพจนานุกรม แต่ต้องแปลโดยคำนึงถึงบริบทข้อความตามท้องเรื่อง
- การแปลข้อความ จากภาษาหนึ่งเป็นอีกภาษาหนึ่ง จากร้องกรองเป็นร้อยแก้ว จากภาษาที่ยากเป็นภาษาที่ง่าย
- การแปลภาพ สัญลักษณ์ การ์ตูน สถิติต่าง ๆ โดยที่ไม่มีข้อมูลบอกกันตรง ๆ
- การถามตัวอย่าง โดยนักเรียนมีความรู้และหลักการ ตัวอย่างจากเรื่องที่เรียนสามารถให้ตัวอย่างใหม่ ที่ใช้หลักการเดิม แต่เป็นตัวอย่างที่ต่างไปจากที่เรียนมา

2.3.2.3 การตีความ เป็นการถามโดยใช้ข้อมูลที่กำหนดให้มากกว่า 1 สิ่ง นำมาสัมพันธ์กันสรุปเป็นสิ่งใหม่ให้นักเรียนสรุปหรือย่อความหมายของเรื่องราวนั้นเป็นแง่มุมใหม่ ที่มีหลักการหรือความหมายเดิม การตีความ ได้แก่ การตีความหมายของเรื่อง การตีความหมายของข้อเท็จจริง

2.3.2.4 การขยายความ เป็นการแปลเรื่องไปไกลจากข้อมูลเดิมอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการแปลความและตีความด้วย จึงจะขยายความ ได้ ทั้งนี้ต้องมีข้อมูลเพียงพอที่จะเห็นแนวโน้มที่จะขยายความ การขยายความอาจขยายความไปข้างหน้าหรือย้อนหลังก็ได้ การถามประเภทนี้จึงต้องให้ข้อมูลพอต่อการขยายความ ลักษณะการขยายความ ได้แก่ การขยายความแบบจิตภาพ แบบพยากรณ์ แบบสมมุติ และแบบอนุমান

2.3.2.5 ข้อสอบที่วัดระดับการนำไปใช้ เป็นการวัดความสามารถในการนำเอาความรู้ ความเข้าใจมาประยุกต์หรือแก้ปัญหาในเหตุการณ์หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม การเขียนคำถามในระดับนี้อาจเขียนถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชาและการปฏิบัติ ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ ถามให้แก้ปัญหา ถามเหตุผลของการปฏิบัติ

2.3.2.6 ข้อสอบที่วัดระดับวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะ หรือแจกแจง รายละเอียดเรื่องราว ความคิดการปฏิบัติออกเป็นระดับย่อย โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อค้นพบข้อเท็จจริงและคุณสมบัติบางประการคำถามระดับวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ

2.3.2.7 การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของเรื่องราว/เหตุการณ์/ว่าส่วนใดสำคัญหรือไม่สำคัญ

2.3.2.8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะอย่างน้อย 2 คุณลักษณะขึ้นไป การตอบคำถามนี้จะต้องอาศัย ความสามารถในการวิเคราะห์ความสำคัญแล้ว นำความสำคัญของแต่ละคุณลักษณะมาสัมพันธ์กัน

2.3.2.9 การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาโครงสร้าง หลักการของเรื่อง/วัตถุประสงค์และการกระทำ เพื่อศึกษาว่าสิ่งเหล่านั้นสัมพันธ์กัน โดยใช้หลักการใดเป็นสิ่งที่เชื่อมโยง

2.3.2.10 ข้อสอบในระดับสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการรวบรวม และผสมผสาน รายละเอียดปลีกย่อยของข้อมูลสร้างเป็นสิ่งที่แตกต่างไปจากเดิม ความสามารถดังกล่าวเป็นพื้นฐานของการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คำถามระดับนี้แบ่งเป็น 3 ประเภทได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงานและการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

2.3.2.11 การสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการแสดงออกเพื่อการสื่อสาร โดยนำความรู้ และประสบการณ์มาประสมประสานเพื่อสื่อสารกับบุคคลอื่นในรูปของการพูด การเขียนหรือการแสดงแล้ว การวัดความสามารถนี้ เมื่อครูได้สอนหลักการเกี่ยวกับการพูด การเขียนหรือการแสดงแล้ว กำหนดหัวข้อและให้นักเรียนเขียน พูด หรือ แสดงในประเด็นนั้น การวัดความสามารถในระดับนี้ให้มีคุณภาพ ควรต้องกำหนดแง่มุมการตอบ ขอบข่ายและเกณฑ์การให้คะแนน การถามข้อสอบแบบสังเคราะห์ข้อความให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ อาจทำได้โดยให้หาข้อบกพร่องในการเขียนให้ปรับปรุงข้อความให้เปลี่ยนสำนวนโวหาร ให้จัดระเบียบของเรื่อง/ความคิดใหม่หรือการใช้ภาษาให้เหมาะสม

2.3.2.12 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการกำหนดแนวทางและขั้นตอนของการปฏิบัติงาน สร้างแผนงานเค้าโครงของงานหรือโครงการเพื่อให้งานนั้น ดำเนินอย่างมีประสิทธิภาพ

บรรลุจุดประสงค์หรือมาตรฐานที่กำหนดความสามารถในระดับนี้เป็นความสามารถในระดับสูงและมีคุณค่า เช่น การวัดความสามารถในการเตรียมการล่วงหน้า ผู้ที่จะวางแผน ได้ดีจะต้องมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานสำหรับจัดทำอย่างถูกต้องและพอเพียง นำมาจัดลำดับขั้นตอนผสมผสานเป็นแผนงานที่ดี การวัดความสามารถระดับนี้ จึงต้องกำหนดสถานการณ์ให้ข้อมูลเงื่อนไขต่าง ๆ ทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็นเพื่อที่นักเรียนจะเลือกใช้ข้อมูลในการวางแผนและให้นักเรียนลงมือทำ การวิเคราะห์ความสามารถในการสังเคราะห์แผนงาน โดยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบอาจวัดได้เพียงบางส่วนบางตอน

2.3.2.13 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการวัดความสามารถในการค้นหาความสำคัญ และหลักการต่าง ๆ มาผสมผสานสร้างให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีความสัมพันธ์แบบสมเหตุสมผล แต่แปลกไปจากเดิมเป็นการปรับปรุงแก้ไข หรือสร้างสรรค์งาน

2.4 ทฤษฎีความพึงพอใจ

ความพึงพอใจในงานเป็นตัวแปรหนึ่งที่เกิดขึ้นในกระบวนการจูงใจ หากบุคคลเกิดความพึงพอใจ จะมีผลย้อนกลับให้เกิดแรงจูงใจในการทำงานด้วย

2.4.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่า บุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงจึงสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้ พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 กล่าวไว้ว่า “พึง” เป็นคำช่วยกริยาอื่น หมายความว่า “ควร” เช่น พึงใจ หมายความว่า พอใจ ชอบใจ และคำว่า “พอ” หมายความว่าเท่าที่ต้องการ เต็มความต้องการ ถูกชอบ เมื่อนำคำสองคำมาผสมกัน “พึงพอใจ” จะหมายถึงชอบใจ ถูกใจตามที่ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับ Wolman (1973) ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจ คือความรู้สึกมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายที่ต้องการ หรือความแรงจูงใจ คำว่า ความพึงพอใจมีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลายดังนี้

กาญจนา อรุณสุขรุจิ [8] กล่าวว่า ความพึงพอใจ เป็นการแสดงความรู้สึกดีใจยินดีของเฉพาะบุคคล ในการตอบสนองความต้องการในส่วนที่ขาดหายไป ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยปัจจัยเหล่านั้นสามารถสนองความต้องการของบุคคลทั้งทางร่างกายและจิตใจได้อย่างเหมาะสมและเป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมของบุคคลที่จะเลือกปฏิบัติในกิจกรรมนั้นๆ การแสดงออกทาง

พฤติกรรมนั้นจะมีความเป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่า บุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคลจึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น ซึ่งสอดคล้องกับความหมายของ พรศักดิ์ ตระกูลชีวาพานิตต์ [9] ที่ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามมุ่งหมาย และความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มี จากการสังเกตพฤติกรรมของคนเท่านั้น การที่จะทำให้ความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจนั้น

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึก ความชอบ ความพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เมื่ออยู่ในสถานะของการมีความสุข เมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ตามความต้องการ ตามสิ่งที่ได้คาดหวังไว้ หรือแรงจูงใจที่ตนเองได้ตั้งใจไว้ ทัศนคติและความพึงพอใจเป็นคำที่สามารถใช้แทนกันได้ เพราะทั้งสองคำนี้หมายถึง ผลที่ได้รับจากการที่บุคคลเข้าไปมีส่วนร่วมในสิ่งนั้น ทัศนคติด้านบวกจะแสดงให้เห็นสภาพความพึงพอใจในสิ่งนั้น และทัศนคติด้านลบจะแสดงให้เห็นสภาพความไม่พึงพอใจ

2.4.2 องค์ประกอบของความพึงพอใจ

การที่บุคคลหนึ่งบุคคลใดจะมีความพึงพอใจในงานมากน้อยเพียงใดจะต้องอาศัยองค์ประกอบของความพึงพอใจในงาน Luthans [20] ได้สรุปองค์ประกอบของความพึงพอใจไว้ 3 ประการ ได้แก่

1. อารมณ์ตอบสนองต่อสถานการณ์ทำงานนั้น
2. อารมณ์ตอบสนองต่อการเปรียบเทียบผลตอบแทนจริงจากการทำงานกับผลตอบแทนตามความคาดหวัง
3. อารมณ์ตอบสนองที่มีต่อลักษณะต่างๆ ของงานนั้น ได้แก่ ตั๋วงาน ค่าจ้าง โอกาสก้าวหน้า หัวหน้างานและเพื่อนร่วมงาน

2.4.3 การวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นคุณลักษณะทางจิตของบุคคลที่ไม่อาจวัดได้โดยตรง การวัดความพึงพอใจจึงเป็นการวัดโดยอ้อม วิธีการวัดความพึงพอใจในงานที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในปัจจุบันนั้นมีหลากหลายวิธีด้วยกัน จากการศึกษาวิธีการวัดความพึงพอใจของนักวิชาการหลายท่านพบประเด็นของวิธีการวัดที่คล้ายกัน จึงพอสรุปประมวลได้ดังนี้ [9] กล่าวว่ มาตรฐานวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

2.4.3.1 การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การบริหาร และการควบคุมงาน และเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น

2.4.3.2 การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดี จึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงได้

2.4.3.3 การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

ซึ่งนักวิชาการที่ศึกษาเรื่องความพึงพอใจส่วนใหญ่จะใช้วิธีการวัดโดยใช้แบบสอบถาม โดยนำรูปแบบของแบบสอบถามมาจากแบบถามที่มีผู้พัฒนาขึ้นมาเพื่อรวบรวมข้อมูลในการวัดความพึงพอใจที่ได้รับความนิยมและน่าเชื่อถือ ส่วนในงานวิจัยเรื่องรูปแบบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับครูประจำการนี้ ผู้วิจัยได้ใช้มาตรการวัดเจตคติในส่วนขององค์ประกอบความรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจ ชอบหรือไม่ชอบ โดยใช้มาตรการวัดของลิเคิร์ต (Likert scale) ซึ่งผู้วัดจะต้องสร้างข้อความเกี่ยวกับเป้าหมายจำนวนข้อความมีเท่าใดก็ได้ นำข้อความนี้ให้ตัวแทนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่เราต้องการทราบความพึงพอใจของเขาและให้เขาให้คะแนนข้อความหนึ่งตามค่ามาตร 5 มาตร โดยมีหลักในการสร้างข้อความในมาตรของลิเคิร์ตดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายของความพึงพอใจ
2. รวบรวมและคัดเลือกข้อความที่เป็นบวกและเป็นลบของความพึงพอใจต่อเป้าหมายให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
3. ให้กลุ่มตัวอย่างตอบข้อความตรงตามความเห็นหรือความรู้สึกของตนว่าพึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก หรือไม่พึงพอใจ
4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อความแต่ละข้อกับข้อความทั้งหมดและตัดข้อที่มีความสัมพันธ์ต่ำออก ข้อที่มีความสัมพันธ์สูงแต่มีค่าเป็นลบให้สลับเครื่องหมายของคะแนน
5. จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามและส่งให้กลุ่มตัวอย่างตอบ
6. คะแนนความพึงพอใจของผู้ตอบแต่ละคนมีค่าเท่ากับคะแนนรวมของข้อความทั้งหมดหรือคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมดก็จะทำให้ง่ายต่อการตีความยิ่งขึ้น

2.5 ทฤษฎีศิลปะและการออกแบบ

2.5.1 ศิลปะและการออกแบบ

โสรชัย นันทวัชรบุลย์ [5] ได้กล่าวถึงศิลปะและการออกแบบไว้ว่า ศิลปะ (Arts) คือศาสตร์แห่งการแสดงออกจากจินตนาการและอารมณ์ เพื่อความสุขทางใจ “การสื่อความหมาย จึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในงานศิลปะ” คุณค่าของศิลปะอยู่กับความหมายที่สื่อมาจากตัวศิลปินผู้รังสรรค์ผลงานไม่ว่าจะเป็นสื่อความหมายแบบตรงไปตรงมา หรือสื่อความหมายแบบแอบแฝง ศิลปะถูก แบ่งออกเป็น 5 สาขาใหญ่ๆ ได้แก่

1. วิจิตรศิลป์ (Fine Arts) เป็นศิลปะสาขาที่ตอบสนองต่อความต้องการทางจิตใจเป็นหลัก
2. ทศนศิลป์ (Visual Arts) เป็นงานศิลปะที่สื่อให้เรารับรู้จากการมองเห็น ได้แก่
 - จิตรกรรม
 - ประติมากรรม
 - หัตถกรรม
 - ภาพพิมพ์
3. โสตศิลป์ (Audio Arts) เป็นศิลป์ที่สื่อให้เรารับรู้จากการได้ยิน หรือการอ่านตัวอักษร ได้แก่
 - ดนตรี
 - วรรณคดี
4. โสตทัศนศิลป์ (Audio Visual Arts) เป็นศิลปะที่สื่อให้รับรู้จากการแสดง ซึ่งปัจจุบันมีมากมายหลายแขนง เช่น ภาพยนตร์ วิทยุทัศน์ ซึ่งศิลปะสาขานี้มักจะต้องพึ่งพาเทคโนโลยีเป็นหลัก
5. ประยุกต์ศิลป์ (Applied Arts) เป็นศิลปะสาขาที่ตอบสนองความต้องการของคนเราเป็นหลัก

สถาปัตยกรรม (Architecture) เป็นศิลปะที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบพื้นที่ว่าง เพื่อตอบสนองประโยชน์ใช้สอยของคนเราในชีวิตประจำวัน บางครั้งมีเรื่องของธุรกิจเข้ามามีอิทธิพลในงานประเภทนี้ งานออกแบบกราฟิกในปัจจุบันนี้อยู่ในหมวดของศิลปะอุตสาหกรรม

2.5.2 ความหมายของการออกแบบกราฟิก

ได้มีผู้ให้คำนิยามของคำว่า “กราฟิก” เอาไว้อยู่หลายความหมายด้วยกัน ในสมัยโบราณ หมายถึงภาพถ่ายเส้นหรือ ภาพที่เกิดจากการวัด จากการขีดเขียนที่แสดงด้วยตาราง หรือแผนภาพ หรือการวาดภาพ

การระบายสี การสร้างงานศิลปะบนพื้นระนาบ หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า งานกราฟิกหมายถึง กระบวนการออกแบบต่างๆ ในสิ่งที่เป็นวสตุ 2 มิติ คือมีความกว้างและความยาวเท่านั้น [5]

2.5.3 คุณค่าของงานกราฟิก

จะเห็นได้ว่าสภาวะการเปลี่ยนแปลงการพัฒนาสิ่งต่างๆจากอดีตสู่ปัจจุบัน จากปัจจุบันสู่ออนาคต มีผลกระทบโดยตรงที่จะทำให้งานออกแบบงานกราฟิกมีบทบาทและมีอิทธิพลต่อชีวิตและความเป็นอยู่ ระบบการสื่อสาร การสร้างสรรค์ การจรรโลงสภาพสังคมให้เล็งเห็นถึงคุณค่าของสุนทรียศาสตร์ (Aesthetic Values) งานกราฟิกชั้นเยี่ยมที่แสดงถึงความคิดในการออกแบบเป็นเลิศ จะมีอิทธิพลโดยตรง ที่จะโน้มน้าวผู้รับข้อมูลเกิดความสนใจและยอมรับ และในขณะเดียวกันก็ยังคงแสดงคุณค่าพร้อมกันไปด้วยได้แก่ [5]

2.5.3.1 เป็นสื่อกลาง ในการสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ได้อย่างชัดเจน

2.5.3.2 สามารถทำหน้าที่เป็นสื่อเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เกิดการศึกษากับกลุ่มเป้าหมายได้อย่างดี

2.5.3.3 ช่วยทำให้เกิดความน่าสนใจ ความประทับใจ และความน่าเชื่อถือแก่ผู้บริโภค

2.5.3.4 ทำให้เกิดความกระตุนทางความคิดและการตัดสินใจอย่างรวดเร็ว

2.5.3.5 ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ข้อมูลที่ได้จากการออกแบบกราฟิก จะช่วยกระตุ้นให้ปฏิบัติตามหรือเปลี่ยนพฤติกรรมทางความคิดได้ด้วย

2.5.4 คอมพิวเตอร์กับการออกแบบกราฟิก

จรวรรณ ทิมเมือง และ อภิชาติ พันธุ์สุโต[10] ได้เรียบเรียงไว้ในบทความไว้ว่า โดยในยุคปัจจุบัน คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันมากเสียจน แทบกล่าวได้ว่า ถ้าเป็นบุคคลวัยหนุ่มสาว หรือคนยุค Generation X และ Y จะคลุกคลีกับคอมพิวเตอร์แทบทุกวัน ไม่ว่าจะใช้เพื่อการเรียน การทำงาน การค้นคว้าหาข้อมูล การตกแต่งภาพ การเล่นเกม หรือเรียกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ ที่ถูกบรรจุไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีให้เลือกใช้อย่างมากมาย ดังนั้น คงจะมีสักวันที่เราใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อออกแบบชิ้นงานที่ต้องการ จากความสามารถของโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการออกแบบที่บรรจุอยู่ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ช่วยให้งานออกแบบรูปภาพ การ์ตูน งานพิมพ์ เป็นได้อย่างง่ายดาย

สะดวกและรวดเร็ว ตามความนิยมของการใช้คอมพิวเตอร์ในงานต่างๆ สืบเนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์มีราคาถูกลง ทำให้ง่ายต่อการครอบครองเป็นเจ้าของ ในขณะที่โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ถูกลงเรื่อยๆ และมีการพัฒนาขีดความสามารถให้รองรับความต้องการของผู้ใช้มากขึ้นเรื่อยๆ เช่นกัน สำหรับประเด็นที่อยากนำมาบอกเล่าในวันนี้ ก็คือ ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิก ซึ่งจะเริ่มแนะนำตั้งแต่ประวัติความเป็นมา คอมพิวเตอร์กับการออกแบบ ไม่ว่าจะเป็น 2 มิติหรือ 3 มิติ รวมทั้งโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้งานดังกล่าว

“คอมพิวเตอร์กราฟิก” หมายถึง การสร้างและการจัดการภาพกราฟิกโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีพัฒนาการมาจากการนำเสนอข้อมูลตัวเลขให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย เช่น เป็นแผนภูมิ เส้นกราฟ เป็นต้น จากนั้นได้พัฒนาใช้ภาพกราฟิกแสดงผลข้อมูลหรือข่าวสารงานในปัจจุบันภาพกราฟิกได้ถูกนำไปใช้ในงานทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านธุรกิจ บันเทิง งานโฆษณา งานวิจัย งานศิลปะ ก็เนื่องจากปัจจุบันมีเครื่องมือที่สามารถช่วยงานออกแบบให้เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว สะดวกและสามารถดูผลงานการออกแบบของตนเองได้ทันที

1. การออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิกแบบ 2 มิติ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบกราฟิก 2 มิติ (2D Graphics) แบ่งได้เป็น 3 ประเภท โปรแกรม คือ

- 1.1 โปรแกรมการวาดเขียน (Paint and Draw Program)
- 1.2 โปรแกรมการออกแบบ (Design Program)
- 1.3 โปรแกรมแผนภูมิและกราฟ (Chart/Graph)

2. การออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ

งานกราฟิก 3 มิติ มีบทบาทมากในการนำเสนองานให้มีความสวยงาม เร้าความสนใจทำให้ผู้ดูเสมือนเข้าไปอยู่ในเหตุการณ์จริง ซึ่งก่อนอื่นจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบงานกราฟิก 3 มิติก่อน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบงาน 3 มิติต่อไป

การออกแบบวัตถุ 3 มิติ

วัตถุบางชิ้นเริ่มต้นจากเส้น 2 มิติ (2D) ได้ โดยเส้น 2 มิติ หรือวัตถุ 3 มิตินั้น ถือว่าเป็นวัตถุทั้งสิ้น ดังนั้น ภาพที่เราสร้างจากโปรแกรมสร้างภาพ 3 มิติ ไม่ใช่เป็นเพียงภาพวาดเท่านั้น แต่สามารถหมุนหรือเลื่อนเพื่อดูส่วนต่าง ๆ รอบ ๆ วัตถุที่เราสร้างขึ้นได้

ส่วนประกอบของวัตถุ 3 มิติ

พื้นฐานของรูป 3 มิติ เป็นรูปแบบ Mesh Object คือ โครงสร้าง 3 มิติลายเส้น วัตถุ 3 มิติที่ถูกเขียนขึ้นทั้งหมด เกิดจากการประกอบกันของแผ่นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ และแผ่นสามเหลี่ยมเล็ก ๆ มา ประกอบกัน

เป็นวัตถุที่ซับซ้อนมากขึ้นรูปที่แสดงออกมาสำหรับ 3D Object นั้น มีความละเอียดมากขึ้นขึ้นอยู่กับขนาดของแผ่นสี่เหลี่ยมและแผ่นสามเหลี่ยม ถ้าต้องการให้รูปแสดงออกมามีความโค้งมน ความละเอียดมาก ๆ แผ่นสี่เหลี่ยมและแผ่นสามเหลี่ยมที่ประกอบขึ้นจะต้องมีขนาดเล็กลง แต่มีข้อเสีย คือ การคำนวณพื้นผิวจะมีจำนวนมากขึ้น ดังนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะเสียเวลาในการประมวลผลมากขึ้น

พื้นฐานของรูป 3 มิติ เป็นรูปแบบ Mesh Object คือ โครงสร้าง 3 มิติลายเส้น วัตถุ 3 มิติที่ถูกเขียนขึ้นทั้งหมด เกิดจากการประกอบกันของแผ่นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ และแผ่นสามเหลี่ยมเล็ก ๆ มา ประกอบกันเป็นวัตถุที่ซับซ้อนมากขึ้นรูปที่แสดงออกมาสำหรับ 3D Object นั้น มีความละเอียดมากขึ้นขึ้นอยู่กับขนาดของแผ่นสี่เหลี่ยมและแผ่นสามเหลี่ยม ถ้าต้องการให้รูปแสดงออกมามีความโค้งมน ความละเอียดมาก ๆ แผ่นสี่เหลี่ยมและแผ่นสามเหลี่ยมที่ประกอบขึ้นจะต้องมีขนาดเล็กลง แต่มีข้อเสีย คือ การคำนวณพื้นผิวจะมีจำนวนมากขึ้น ดังนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะเสียเวลาในการประมวลผลมาก

องค์ประกอบของวัตถุ 3 มิติ

1. โครงสร้างของวัตถุที่ประกอบขึ้นจาก Vertex, Edge, Faces
2. จุดอ้างอิงวัตถุ (Pivot Point)
3. ชื่อของวัตถุ
4. สี
5. คุณสมบัติพื้นผิวของวัตถุ (Material)

รูปแบบของโครงสร้าง 3 มิติ แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

1. โครงสร้างวัตถุแบบ Mesh เป็นโครงสร้างพื้นผิววัตถุขั้นพื้นฐานที่สุด คือ เห็นวัตถุประกอบด้วยพื้นผิวหลายพื้นผิวประกอบขึ้นเป็นวัตถุ 3 มิติ ซึ่งการแก้ไขวัตถุแบบนี้ จะเข้าไปทำการแก้ไขที่พื้นผิวของวัตถุโดยตรง
2. โครงสร้างแบบ Patch เป็นโครงสร้างวัตถุที่ประกอบขึ้นจากการกำหนดโครงสร้างกรอบวัตถุ ประกอบด้วย Vertex และ Lattice Handle ซึ่งเป็นเวกเตอร์ในการควบคุม และคำนวณพื้นผิวของโครงสร้าง 3 มิติ ที่สร้างขึ้น
3. โครงสร้างวัตถุแบบ Loft เป็นโครงสร้างวัตถุที่เกิดจากภาคตัดขวางของวัตถุที่ถูกตามเส้นทาง ซึ่งสามารถสร้างขึ้นด้วยเส้น 2 มิติ ซึ่งเราเรียกภาคตัดขวางของวัตถุ Loft ว่า Shape และเส้นทางการดึงวัตถุ Loft ว่า Path ในการแก้ไขวัตถุ Loft นี้ จะแก้ไขรูป Shape ของภาคตัดขวางกับเส้น Path ใน 3D MAX ซึ่งจะมีกลุ่มคำสั่งในการปรับปรุงแก้ไขรูปทรงของวัตถุ Loft ด้วยกลุ่มคำสั่ง Deformation ซึ่งเป็นกลุ่มคำสั่งเฉพาะของวัตถุ Loft โดยมีหลักการแก้ไข Shape ตามระยะ Path

4. โครงสร้างวัตถุแบบ NURBS เป็นโครงสร้างแบบใหม่ที่มีขึ้นเต็มรูปแบบใน 3DMAX มีหลักการเชื่อมเส้นพื้นผิวของวัตถุด้วยเส้นรอบรูป ซึ่งทำให้เราสามารถสร้างพื้นผิวของวัตถุใด ๆ ก็ได้ โดยการสร้างเส้นรอบรูปของวัตถุแล้วค่อยเชื่อมพื้นผิวของวัตถุด้วยคำสั่งในการสร้างพื้นผิว

2.6 ทฤษฎีการใช้สี

2.6.1 จิตวิทยาเกี่ยวกับการใช้สีที่ใช้ในการออกแบบ

สีแดง

มีความอบอุ่น ร้อนแรง เปรียบดังดวงอาทิตย์ นอกจากนี้ยังแสดงถึง ความมีชีวิตชีวา ความรัก ความปรารถนา เช่นดอกกุหลาบแดงวันวาเลนไทน์ ในทางจราจรสีแดงเป็นเครื่องหมายประเภทห้าม แสดงถึงสิ่งที่อันตราย เป็นสีที่ต้องระวัง เป็นสีของเลือด ในสมัยโรมัน สีของราชวงศ์เป็นสีแดง แสดงความมั่งคั่งอุดมสมบูรณ์และอำนาจ

สีเขียว

แสดงถึงธรรมชาติสีเขียว ร่มเย็น มักใช้สื่อความหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ธรรมชาติ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การเกษตร การเพาะปลูก การเกิดใหม่ ฤดูใบไม้ผลิ การรอกงาม ในเครื่องหมายจราจรหมายถึงความปลอดภัย ในขณะเดียวกัน อาจหมายถึงอันตราย ยาพิษ เนื่องจากยาพิษ และสัตว์มีพิษ ก็มักจะมีสีเขียวเช่นกัน

สีเหลือง

แสดงถึงความสดใส ความเบิกบาน โดยเรามักจะใช้ดอกไม้สีเหลือง ในการไปเยี่ยมผู้ป่วย และแสดงความรุ่งเรืองความมั่งคั่ง และฐานะันดร ศักดิ์ ในทางตะวันออกเป็นสีของกษัตริย์ จักรพรรดิของจีนใช้ฉลอง พระองค์สีเหลือง ในทางศาสนาแสดงความเจิดจ้า ปัญญา พุทธศาสนา และยังหมายถึงการเจ็บป่วย โรคระบาด ความริษยา ทฤษฎี หลอดกลวง

สีน้ำเงิน

แสดงถึงความเป็นสุภาพบุรุษ มีความสุขุมหนักแน่น และยังหมายถึง ความสูงศักดิ์ ในธงชาติไทย สีน้ำเงินหมายถึงพระมหากษัตริย์ ในศาสนา คริสต์เป็นสีประจำตัวแม่พระ โดยทั่วไป สีน้ำเงินหมายถึงโลก ซึ่งเราจะ เรียกว่า โลกสีน้ำเงิน (Blue Planet) เนื่องจากเป็นดาวเคราะห์ที่มองเห็น จากอวกาศ โดยเห็นเป็นสีน้ำเงินสดใส เนื่องจากมีพื้นน้ำที่กว้างใหญ่

สีม่วง

แสดงถึงพลัง ความมีอำนาจ ในสมัยอียิปต์สีม่วงแดงเป็นสีของกษัตริย์ต่อเนื่องมาจนถึงสมัยโรมัน นอกจากนี้ สีม่วงแดงยังเป็นสีชุดของพระ สังฆราช สีม่วงเป็นสีที่มีพลังหรือการมีพลังแอบ

แฝงอยู่ และเป็นสีแห่งความผูกพัน องค์การลูกเสือโลกก็ใช้สีม่วง ส่วนสีม่วงอ่อนมักหมายถึง ความเศร้า ความผิดหวังจากความรัก

สีฟ้า

แสดงถึงความสว่าง ความปลอดโปร่ง เปรียบเหมือนท้องฟ้า เป็นอิสระเสรี เป็นสีขององค์การสหประชาชาติ เป็นสีของความสะอาด ปลอดภัย สีขององค์การอาหารและยา (อย.) แสดงถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานอย่างสะอาด แสดงถึงอิสรภาพ ที่สามารถโยกบินเป็นสีแห่งความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการที่ไม่มีขอบเขต

สีทอง

มักใช้แสดงถึง คุณค่า ราคา สิ่งของหายาก ความสำคัญ ความสูงส่ง สูงศักดิ์ ความศรัทธา สูงสุด ในศาสนาพุทธ หรือ เป็นสีกายของพระพุทธรูป ในงานจิตรกรรมเป็นสีกายของพระพุทธรูป พระมหากษัตริย์ หรือเป็นส่วนประกอบของเครื่องทรง เจดีย์ต่าง ๆ มักเป็นสีทอง หรือ ขาว และเป็นเครื่องประกอบยศศักดิ์ ของกษัตริย์และขุนนาง

สีขาว

แสดงถึงความสะอาด บริสุทธิ์ เหมือนเด็กแรกเกิด แสดงถึงความว่างเปล่า ปราศจากกิเลส ตัณหา เป็นสีอารมณ์ของผู้ทรงศีล ความเชื่อถือ ความดีงาม ความศรัทธา และหมายถึงการเกิดโดยที่แสงสีขาว เป็นที่กำเนิดของแสงสี ต่าง ๆ เป็นความรักและความหวัง ความห่วงใยเอื้ออาทรและเสียสละของ พ่อแม่ ความอ่อนโยน จริงใจ บางกรณีอาจหมายถึง ความอ่อนแอ ขอมแพ้

สีดำ

แสดงถึงความมืด ความลึกลับ ลึกลับ หวัง ความตายเป็นที่สิ้นสุดของทุกสิ่ง โดยที่สีทุกสี เมื่ออยู่ในความมืด จะเห็นเป็น สีดำ นอกจากนี้ยังหมายถึง ความชั่วร้าย ในคริสต์ศาสนาหมายถึง ซาตาน อาถรรพ์ เวทมนต์ มนต์ดำ ไสยศาสตร์ ความชิงชัง ความโหดร้าย ทำลายล้าง ความลุ่มหลงมัวเมา แต่ยังหมายถึงความอดทน กล้าหาญ เข้มแข็ง และเสียสละได้ด้วย

สีชมพู

แสดงถึงความอบอุ่น อ่อนโยน ความอ่อนหวาน นุ่มนวล ความน่ารัก แสดงถึงความรักของมนุษย์ โดยเฉพาะรุ่นหนุ่มสาว เป็นสีของความ เอื้ออาทร ปลอดภัย เอาใจใส่ดูแล ความปรารถนาดี และอาจ หมายถึงความเป็นมิตร เป็นสีของวัยรุ่น โดยเฉพาะผู้หญิง และนิยมใช้กับสิ่งของเครื่องใช้ของเด็กวัยรุ่นเป็นส่วนใหญ่

สีแจ๊ด (Vivid Colors)

คือ สีที่สะดุดตาเร็วมองเห็นได้ไกล โทนสีตัดกันแบบตรงข้าม เช่น แดงกับดำ เหลืองกับน้ำเงิน เขียวกับแดง ดำกับเหลือง เป็นต้น สีจำพวกนี้นิยมใช้กันมากในงานของเด็กเล่น ภัตตาคาร ร้านอาหาร ประเภทฟาสต์ฟู้ด ค่าเฟี้ยวของสีประเภทนี้หากใช้จำนวนสีมากจะดูลายตา พร่า วิธีใช้ที่ดีควรใช้หนึ่งหรือสองสีเป็นตัวเน้นหนัก

สีจาง (สีอ่อน) Light Colors

ให้ความหมายที่ดูอ่อนโยน เบาหวานเหมือนคลื่นเมฆหรือปุยฝ้าย ช่วยทำให้พื้นที่ที่แคบดูให้กว้างขึ้น โทนสีจางพวกนี้จะใช้กันมากกับเสื้อผ้า สตรี ชุดชั้นใน แฟชั่นชุดนอน ในงานศิลปะบางอย่างใช้สีอ่อนเป็นพื้นฉากหลัง เพื่อขับให้รูปทรงลอยเด่นขึ้น

สีทึบ (Dull Color)

คือ สีอ่อนที่ค่อนข้างเข้มหรือสีที่เจือจางลง ให้ความรู้สึกที่ สลัวลาง มัว บางครั้งดูเหมือนฝัน และดู คลายเครียด

มืดทึบ (Dark Colors)

ให้ความรู้สึกหนัก แข็งแกร่ง เข้ม มีพลัง สักเกตดูได้จากสีเครื่องแต่งกายของทหาร สีสุทของผู้ชาย ชุด ฟอรัมของช่าง เป็นต้น

2.6.2 หลักการใช้สีในการออกแบบกราฟิก

1. ความหมายและความสำคัญของสี

สี คือลักษณะของแสงที่ปรากฏแก่สายตาให้เห็นเป็นสี (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ในทางศิลปะ สีคือ ทักษะอย่างหนึ่งที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของงานศิลปะ และใช้ในการสร้างงานศิลปะ ในทางวิทยาศาสตร์ให้คำจำกัดความของสีว่า เป็นคลื่นแสงหรือความเข้มของแสงที่สายตาสามารถมองเห็น โดยจะทำให้ผลงานมีความสวยงาม ช่วยสร้างบรรยากาศ มีความสมจริง เด่นชัดและน่าสนใจ มากขึ้น [29]

สีเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของงานศิลปะ และเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อ ความรู้สึก อารมณ์ และจิตใจ ได้มากกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ ในชีวิตของมนุษย์มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับ สีต่าง ๆ อย่างแยกไม่ออก โดยที่สีจะให้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น

1. ใช้ในการจำแนกสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เห็นชัดเจน
2. ใช้ในการจัดองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสวยงาม กลมกลืน เช่น การแต่งกาย การจัดตกแต่งบ้าน
3. ใช้ในการจัดกลุ่ม พวก คณะ ด้วยการใช้อย่างต่าง ๆ เช่น คณะสี เครื่องแบบต่าง ๆ
4. ใช้ในการสื่อความหมาย เป็นสัญลักษณ์ หรือใช้บอกเล่าเรื่องราว
5. ใช้ในการสร้างสรรค์งานศิลปะ เพื่อให้เกิดความสวยงาม สร้างบรรยากาศ สมจริงและ

น่าสนใจ

6. เป็นองค์ประกอบในการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ของมนุษย์

2. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสี

สีวัตถุธาตุ

เป็นแม่สีที่ได้มาจากธรรมชาติ และจากการสังเคราะห์โดยกระบวนการทางเคมี มี 3 สี คือ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน แม่สีวัตถุธาตุเป็นแม่สีที่นำมาใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ในวงการศิลปะ วงการอุตสาหกรรม ฯลฯ

ลักษณะของสีในแบบต่าง ๆ

สีน้ำ (Water Color) มีลักษณะโปร่งใส ละลายด้วยน้ำคือ การรุกรานของสีเข้าหากัน ไม่นิยมใช้สีขาว แต่ใช้เจือจางด้วยน้ำ เขียนบนกระดาษปอนด์

สีน้ำมัน (Oil Color) ใช้น้ำมันสนหรือน้ำมันลินซีดเป็นตัวผสม เพื่อให้ติดแน่นทนนาน เป็นสีที่บดแสง ใช้สีขาวเป็นตัวลดค่าของสี เขียนบนเฟรมผ้าใบหรือวัสดุอื่น

สีโปสเตอร์ (Poster Color) เป็นสีกลุ่มหนึ่งของสีฝุ่น บรรจุขวดสะดวกต่อการใช้ มีสีมากมาย นิยมใช้ในงานโฆษณา มีลักษณะที่บดแสงเขียนบนกระดาษและวัสดุอื่น ๆ

สีฝุ่น (Temperce) สีฝุ่นมักใช้เขียนบนผนังโบสถ์ ต้องผสมน้ำมีส่วนผสมของกาวกระถิน เพื่อให้ติด ข้อเสียคือ หลุดลอกเมื่อถูกความชื้น

สีชอล์ค (Pastel) เป็นสีที่ทำจากฝุ่นสีบริสุทธิ์อัดเป็นแท่ง เพื่อจับสะดวกสามารถเกลี่ยให้เข้ากันได้ ด้วยมือหรือสำลี เขียนบนกระดาษนํกพื้นเคลือบภายหลังเพราะหลุดล่อนง่าย

สีอะคริลิก มีคุณสมบัติพิเศษ คือ มีทั้งเชื่อน้ำและเชื่อน้ำมัน ถ้านำสีอะคริลิกผสมกับน้ำก็จะได้สีน้ำ และถ้านำมาผสมกับน้ำมันลินซีดก็จะได้สีน้ำมันส่วนมากช่างเขียนและผู้ออกแบบนำมาใช้ระบายในการออกแบบ ร่างภาพ ทำภาพ สีอะคริลิกสามารถเกลี่ยไล่สีได้ดี

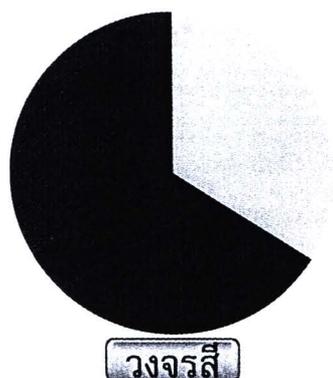
สีเทียน (Wax Crayon) เป็นสีผสมขี้ผึ้งหล่อเป็นแท่ง ระบายติดยากเพราะมีมันมากใช้ ในเด็กเล็กที่เริ่มฝึกระบายสีไม่เลอะมือ

สีไม้ (Pencil Color) ต่างจากดินสอธรรมดาตรงที่เป็นสีให้เลือกหลายshadeมักใช้ในงานออกแบบ ปัจจุบันมีดินสอสีละลายน้ำได้ช่วยในการไล่โทนสี

แม่สีวัตถุธาตุ เมื่อนำมาผสมกันตามหลักเกณฑ์ จะทำให้เกิด วงจรสี ซึ่งเป็นวงสี ธรรมชาติ เกิดจากการผสมกันของแม่สีวัตถุธาตุ เป็นสีหลักที่ใช้งานกันทั่วไป ใน วงจรสี จะแสดงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3. วงจรสี (Colour Circle)

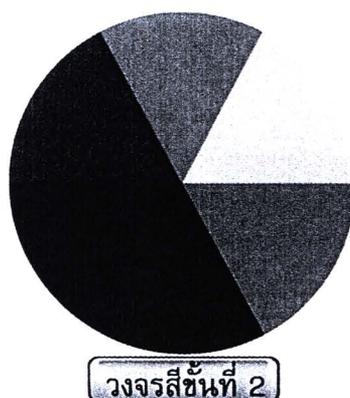
สีขั้นที่ 1



รูปที่ 2.1 แสดงวงจรสีขั้นที่ 1

คือ แม่สี ได้แก่ สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงินแม่สี เป็นสีที่มีความเข้ม ความสด มาก ถ้านำมาใช้ในการสร้างงานเพียงแค่ 3 สีนี้เท่านั้น ภาพที่ได้จะดูสีสดเข้มตัดกัน ไม่มี ความนุ่ม หรือลดน้ำหนัก ของสีให้มีค่า สูง กลางต่ำ เพราะทั้ง 3 สีมีความ โดดเด่นเท่าๆกัน

สีขั้นที่ 2



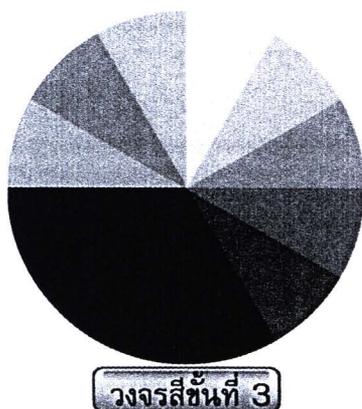
รูปที่ 2.2 แสดงวงจรสีขั้นที่ 2

คือ แม่สีผสมกันในอัตราส่วนที่เท่ากัน จะทำให้ เกิดสีใหม่ 3 สี ได้แก่

- สีแดง ผสมกับสีเหลือง ได้สี ส้ม
- สีแดง ผสมกับสีน้ำเงิน ได้สีม่วง
- สีเหลือง ผสมกับสีน้ำเงิน ได้สีเขียว

ถ้านำเฉพาะสีขั้นที่ 2 มาใช้วาด หรือระบายสีภาพ สีจะดูมีความสัมพันธ์ ต่อกัน ไม่แข่งกันเด่น

สีขั้นที่ 3



รูปที่ 2.3 แสดงวงจรสีขั้นที่ 3

คือสีขั้นที่ 1 ผสมกับสีขั้นที่ 2 ในอัตราส่วนที่เท่ากัน จะได้สีอื่น ๆ อีก 6 สี คือ

- สีแดง ผสมกับสีส้ม ได้สี ส้มแดง
- สีแดง ผสมกับสีม่วง ได้สีม่วงแดง
- สีเหลือง ผสมกับสีเขียว ได้สีเขียวเหลือง
- สีน้ำเงิน ผสมกับสีเขียว ได้สีเขียวน้ำเงิน
- สีน้ำเงิน ผสมกับสีม่วง ได้สีม่วงน้ำเงิน
- สีเหลือง ผสมกับสีส้ม ได้สีส้มเหลือง

ถ้านำสีฟ้าผสมกับสีเขียว จะได้ สีฟ้าเขียว ถ้านำสีเหลืองผสมกับสีเขียว ก็จะได้ สีเขียวเหลืองหรือสีทองอ่อน

4. แสงสี

นักวิทยาศาสตร์ได้กำหนดแม่สีของแสงไว้ 3 สี คือ สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue) เป็นระบบสีที่เรียกว่า RGB คือ (Red - Green - Blue) แสงทั้งสามสี เมื่อนำมาฉายส่องรวมกัน จะทำให้เกิด สีต่าง ๆ ขึ้นมา

5. การผสมสีแบบสีแสง

แสงสีแดง + แสงสีเขียว = แสงสีเหลือง (Yellow)

แสงสีแดง + แสงสีน้ำเงิน = แสงสีแดงมาเจนตา (Magenta)

แสงสีน้ำเงิน + แสงสีเขียว = แสงสีฟ้าไซแอน (Cyan)

แสงสีที่เป็นแม่สี คือ สีแดง น้ำเงิน เขียว จะเรียกว่า สีพื้นฐานบวก (Additive primary colors) คือ เกิดจากการหักเหของแสงสีขาว ส่วนสีใหม่ที่เกิดจากการผสมกันของแม่สีของแสงทั้งสามสี จะเรียกว่า สีพื้นฐานลบ (Subtractive primary colors) คือ สีฟ้าไซแอน (Cyan) สีแดงมาเจนตา (Magenta) และสี

เหลือง (Yellow) ทั้งสามสีเป็นแม่สีแม่ใช้ในระบบการพิมพ์ออฟเซต หรือที่เรียกว่า ระบบสี CMYK โดยมีสีดำ (Black) เพิ่มเข้ามา

6. การผสมสี

แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

2.6.2.6.1 การผสมแบบบวก (additive mixing)



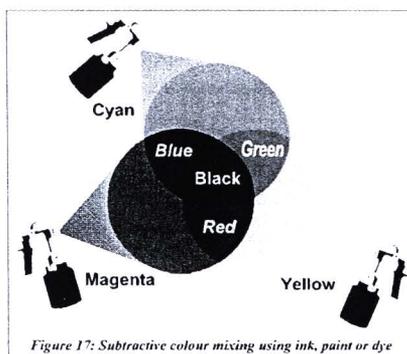
รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างการผสมสีแบบบวก

เนื่องจากแสงสีขาวประกอบด้วยลำแสงที่มีสีต่างๆ ตามความยาวคลื่นแสง ความยาวคลื่นแสงพื้นฐาน ได้แก่ สีแดง เขียว และน้ำเงิน เมื่อคลื่นแสงเหล่านี้มีการซ้อนทับกันก็จะก่อให้เกิดการบวกและรวมตัวกันตามความยาวคลื่นแสง จึงเป็นที่มาของชื่อ "สีแบบบวก" สีใดๆ ก็ตามที่มีการใช้แสงส่องออกมา อย่างเช่น จอโปรเจกเตอร์ (Movie projector) โทรทัศน์ หรือจอมอนิเตอร์ รวมถึงการออกแบบสีสำหรับเว็บไซต์ด้วย

- เกิดจากการผสมของความยาวคลื่นแสงขนาดต่างๆ
- สีต้นกำเนิด คือ สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue)
- รวมกันได้สีขาว
- เป็นระบบสีที่เรียกว่า RGB (Red - Green - Blue) เราสามารถนำไปใช้ในการ ถ่ายทำ

ภาพยนตร์ บันทึกภาพวิดีโอ การสร้างภาพ เพื่อแสดงทางคอมพิวเตอร์ การจัดไฟแสงสีในการแสดง การจัดฉากเวที

2.6.2.6.2 การผสมสีแบบลบ (Subtractive Color Mixing)



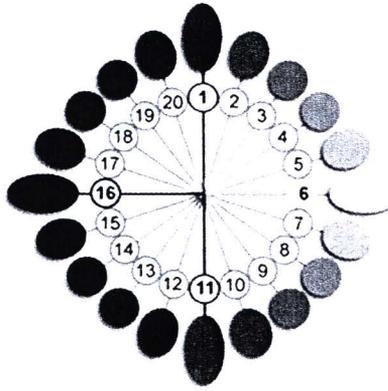
รูปที่ 2.5 แสดงตัวอย่างการผสมสีแบบลบ

การผสมสีแบบลบ เป็นการดูดกลืนและสะท้อนแสงของวัตถุต่างๆ เมื่อแสงสีขาวส่องมายัง วัตถุหนึ่งๆ วัตถุนั้นจะดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นบางระดับไว้ และสะท้อนแสงที่เหลือออกมาให้เราเห็น สีขั้นต้นในรูปแบบนี้ประกอบด้วย สีแดงแถมม่วง (Magenta) สีน้ำเงินแถมเขียว (Cyan) และสีเหลือง จึงเป็นที่มาของชื่อ “สีแบบลบ” สีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วัตถุมีสี อย่างเช่น สีที่ใช้ในการวาดรูปของศิลปิน ดินสอสี สีเทียน รวมถึงระบบ การพิมพ์ 4 สีในสิ่งพิมพ์ต่างๆ (โดยมีหมึกสีดำเพิ่มมาอีกสีหนึ่ง) ล้วนอาศัยการผสมสีแบบลบนี้อย่างสิ้น

- เกิดจากการกลืนสีของแสงที่ตกกระทบ เช่น ใบไม้สีเขียวเพราะดูดกลืนสีอื่นไว้ ปล่อยสีเขียวออกมาสีเขียว
- สีต้นกำเนิด คือ สีฟ้าไซแอน (Cyan) สีแดงมาเจนต้า (Magenta) และสีเหลือง (Yellow)
- รวมกันได้สีเทาเข้ม (หรือสีดำ)
- สามสีเป็นแม่สีแม่ใช้ในระบบการพิมพ์ออฟเซต หรือที่เรียกว่า ระบบสี CMYK โดยที่มีสีดำ (Black) เพิ่มเข้ามา

2.6.3 วงล้อสี

เพื่อความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของสีที่ดีขึ้นเราควรทำความรู้จักกับระบบสีที่เข้าใจง่ายและมีประโยชน์มากที่สุด ที่เรียกกันว่าวงล้อสี (Color Wheel) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งที่มีระบบการจัดเรียงสีทั้งหมดไว้ในวงกลม วงล้อสีถูกพัฒนาขึ้นจากความต้องการกฎระเบียบที่ชัดเจนของลำดับและความกลมกลืนของสี เราจะใช้วงล้อสีแบบ 12 ขั้น ซึ่งถูกประดิษฐ์ขึ้นโดย Sir Isaac Newton ในปี 1666 ที่ได้แสดงถึงการจัดลำดับเฉดสีอย่างมีเหตุผลและง่ายต่อการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 แสดงวงล้อความสัมพันธ์ของสี

รูปด้านบนวงล้อความสัมพันธ์ของสี ซึ่งบรรจุสีที่นิยมใช้ในเว็บไซต์ไว้ 20 สี เหมาะสำหรับผู้ที่กำลังเลือกสีที่จะใช้ในการออกแบบงาน

กราฟิกต่างๆ อยู่เราสามารถให้ความสัมพันธ์ของวงล้อของสีนี้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมากมาย เช่น ต้องการออกแบบให้เว็บไซต์รู้สึกตัดกันโดยสิ้นเชิง เราอาจใช้ชุดสี 4 สีที่ทำมุมกัน 90 องศา เช่นดังตัวอย่างถ้าเราเลือกชุดสี 1, 6, 11, 16 สีที่ได้จะตัดกันชัดเจน ถ้าต้องการให้เว็บไซต์ดูกลมกลืนก็อาจเลือกชุดสีใกล้เคียงกันก็ได้เช่น เลือกชุดสีเขียวเบอร์ 8, 9, 10, 11 ก็จะได้สีในโทนสีเขียวสว่าง วงล้อสี สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

1. วงล้อสีแบบบวก (Additive Color Wheel) วงล้อสีแบบบวกนี้ดูคล้ายๆ กับวงล้อสีแบบลบ แต่มีความสมดุลของสีที่ต่างกันอย่างมาก ตรงที่สี โดยส่วนใหญ่ถูกรวมด้วยสีน้ำเงินและเขียว ขณะที่ สีเหลืองและสีแดงมีผลเพียงเล็กน้อยในวงล้อสีแบบนี้ เช่นเดียวกับการกระจายตัวของสีในสเปกตรัม ซึ่งมีลักษณะเด่นของความยาวคลื่นแสดงสีน้ำเงินและ มีส่วนของความยาวคลื่นแสดงสีแดงเพียงเล็กน้อย

2. วงล้อสีแบบลบ (Subtractive Color Wheel) สีขั้นต้นในวงล้อสีแบบลบประกอบด้วย สีแดง แกมม่วง (Magenta) สีน้ำเงินแกมเขียว (Cyan) และสีเหลือง (Yellow) ส่วนสีอื่นๆ อาศัยหลักการผสมสี แบบลบได้เป็นสีที่เหลือทั้งหมด

2.6.4 สีที่เป็นกลาง (Neutral Color)

สีที่เป็นกลาง คือ สีกลุ่มหนึ่งที่ไม่ได้ถูกรับรู้ไว้ในวงล้อสี เพราะเป็นสีที่ไม่ได้รับอิทธิพลใดๆ มาจากสีอื่น ซึ่งก็คือสีเทา แม้ว่าจะมีเฉดสีของสีเทาจำนวน มากมายไม่สิ้นสุด แต่แค่เพียงที่ 256 ระดับ สายตาคนเราก็ไม่สามารถแยกความแตกต่างออกจากกันได้แล้ว ทำให้มองเห็นเป็นแถบสีระหว่างดำกับขาว โดยไม่มีรอยต่อแต่อย่างใด สีเทาได้ชื่อว่าเป็นสีกลางก็เพราะเป็นสีที่ไม่ลักษณะเฉพาะส่วนตัว ทำให้ชุดของสีที่ประกอบไปด้วยสีเทาทั้งหมดจะดูค่อนข้างจืดชืด ไม่เร้าอารมณ์ ใดๆก็ตาม สีเทาก็จะไป

รับเอาลักษณะจากสีที่อยู่ล้อมรอบนั่นเอง เป็นเหตุให้ศิลปินส่วนใหญ่หลีกเลี่ยงการใช้สีเทาเพราะผลที่ได้รับจาก สีอื่นนั้น ไม่คงที่ ยากต่อการควบคุม

2.6.5 สีอ่อน สีเข้ม และโทนสี (Tint, Shade and Tone)

- เมื่อสีบริสุทธิ์ผสมกับสีขาว จะได้เป็นสีอ่อน
- เมื่อสีบริสุทธิ์ผสมกับสีเทา จะได้เป็นโทนสีที่ระดับต่างๆ
- เมื่อสีบริสุทธิ์ผสมกับสีดำ จะได้เป็นสีเข้ม

สีอ่อน สีเข้ม และโทนสี มีประโยชน์อย่างมาก ในการจัดชุดของสี เพราะทำให้สีหนึ่งสามารถแสดงออกและให้ความรู้สึกได้หลายรูปแบบยิ่งขึ้นทดแทน การใช้สีเดียวกันๆ ซึ่งอาจมีลักษณะไม่น่าสนใจ

2.6.6 ความกลมกลืนของสี (Color Harmony)

ความกลมกลืนของสี หมายถึง ความเป็นระเบียบของสีอย่างเป็นที่น่าพึงพอใจต่อสายตาทำให้ผู้ชมรู้สึกถึงความ เป็นระเบียบ สมดุลและความสวยงาม ในเวลาเดียวกัน การใช้สีที่จัดชิดเกินไปจะทำให้เกิดความรู้สึก น่าเบื่อและไม่สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ชมได้ ในทางตรงกันข้ามการใช้สีที่มากเกินไป ดูวุ่นวาย ไร้ระเบียบ ก็จะสร้างความไม่เข้าใจและสับสนให้ผู้ชม ดังนั้น เป้าหมายสำคัญของเราในเรื่องสีก็คือการนำเสนอเว็บไซต์โดย ใช้ชุดสีในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย น่าสนใจและสื่อความหมายได้อย่างเหมาะสม

2.6.7 หลักการใช้สี

การใช้สีกับงานออกมานั้น อยู่ที่นักออกแบบมีจุดมุ่งหมายใด ที่จะสร้างความสนใจ ความเร้าใจต่อผู้ดู เพื่อให้เข้าถึงจุดหมายที่ตนต้องการ หลักของการใช้มีดังนี้

1. การใช้สีวรรณะเดียว (tone) คือ กลุ่มของสีที่แบ่งออกมาเป็นวงล้อของสี 2 วรรณะ คือ สีวรรณะร้อน (warm tone) จะประกอบไปด้วย สีเหลือง สีส้ม สีแดง สีม่วง สีกลุ่มนี้มีอิทธิพลต่อความรู้สึกจากการมองเห็น คือ เร้าใจ กระฉับกระเฉง ตื่นเต้น ร้อนแรง สีวรรณะเย็น (cool tone) ประกอบด้วย สีเหลือง สีเขียว สีน้ำเงิน สีม่วง สีกลุ่มนี้ ดูแล้ว รู้สึกเย็นสบายตา สงบ ร่มเย็น สดชื่น ข้อสังเกต สีเหลืองและสีม่วงจะอยู่ทั้งสองวรรณะ

ในการใช้ ควรใช้สีที่เป็นวรรณะเดียวกันหมดทั้งภาพ เพราะจะทำให้ดูเป็นหน่วยเดียวกัน เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน กลมกลืนกัน มีแรงผลักดันหรือแรงจูงใจให้คล้อยตามได้

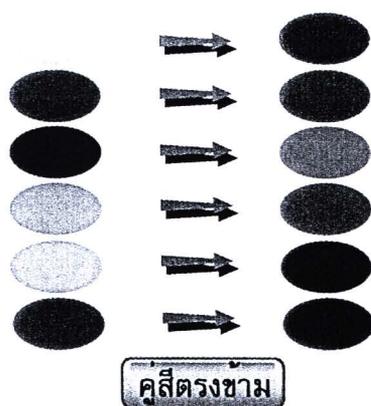
1.1 วรรณะร้อน (warm tone) ประกอบด้วย สีเหลือง สีส้ม สีแดง สีม่วง สีเหล่านี้ให้อิทธิพล ต่อความรู้สึก ตื่นเต้น เร้าใจ กระฉับกระเฉง ถือว่าเป็นวรรณะร้อน

1.2 วรรณะเย็น (cool tone) ประกอบด้วย สีเหลือง สีเขียว สีน้ำเงิน สีม่วง สีเหล่านี้ดู เย็นตา ให้ความรู้สึก สงบ สดชื่น (สีเหลืองกับสีม่วงอยู่ได้ทั้งสองวรรณะ) การใช้สีแต่ละครั้งควรใช้สีวรรณะเดียวในภาพทั้งหมด เพราะจะทำให้ภาพความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (เอกภาพ) กลมกลืน มีแรงจูงใจให้คล้อยตามได้มาก

2. การใช้สีต่างวรรณะ หลักการที่นิยมกันทั่วไป จะใช้อัตราส่วน 80 % ต่อ 20% ของวรรณะสี คือ ถ้าใช้วรรณะสีเย็น 80 % ก็ให้ใช้วรรณะสีร้อน 20 % จะเป็นการสร้างจุดสนใจคือผู้ดูหรือผู้พบเห็น ไม่ควรใช้อัตราส่วนที่เท่ากัน ทำให้ไม่น่าสนใจ ไม่มีอะไรโดดเด่น

3. การใช้สีตรงกันข้าม สีตรงข้ามจะทำให้ความรู้สึกที่ตัดกันรุนแรง สร้างความเด่น และเร้าใจได้มากแต่หากใช้ไม่ถูกหลัก หรือ ไม่เหมาะสม หรือใช้จำนวนสีมากเกินไป ก็จะทำให้ความรู้สึกพร่ามัว ลายตา ขัดแย้ง ควรใช้สีตรงข้าม ในอัตราส่วน 80% ต่อ20% หรือหากมีพื้นที่เท่ากันที่จำเป็นต้องใช้ ควรนำสีขาว หรือสีดำ เข้ามาเสริม เพื่อ ตัดเส้นให้แยกออกจาก กันหรืออีกวิธีหนึ่งคือการลดความสดของสีตรงข้ามให้หม่นลงไป

คู่สีตรงข้าม

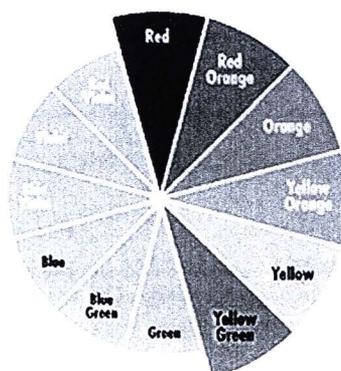


รูปที่ 2.7 แสดงแผนผังการใช้สีตรงข้าม

- สีเหลือง ตรงข้ามกับ สีม่วง
- สีแดง ตรงข้ามกับ สีเขียว
- สีน้ำเงิน ตรงข้ามกับ สีส้ม
- สีเขียวเหลือง ตรงข้ามกับ สีม่วงแดง
- สีส้มเหลือง ตรงข้ามกับ สีม่วงน้ำเงิน
- สีส้มแดง ตรงข้ามกับ สีเขียวน้ำเงิน

2.6.8 รูปแบบชุดสีพื้นฐาน (Simple Color Schemes)

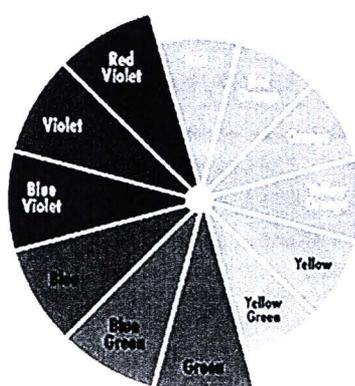
1. ชุดสีโทนร้อน (Warm Color Schemes)



รูปที่ 2.8 แสดงแผนผังวงกลมชุดสีโทนร้อน

ชุดสีร้อนประกอบด้วยสีม่วงแดง, แดงแกมม่วง, แดง, ส้ม, เหลือง และสีเขียวอมเหลือง สีเหล่านี้สร้างความรู้สึกรอบอุ่น สบาย และความรู้สึกต้อนรับแก่ผู้ชมช่วยดึงดูดความสนใจได้ง่าย ในทางจิตวิทยาสีร้อนมีความสัมพันธ์กับความสุข สะดวก สบาย สีต่างๆ ในชุดสีร้อนมีความกลมกลืนอยู่ในตัวเอง ขณะที่อาจจะดูไม่น่าสนใจบ้าง เพราะขาดสีประกอบที่ตัดกันอย่างชัดเจน

2. ชุดสีโทนเย็น (Cool Color Schemes)

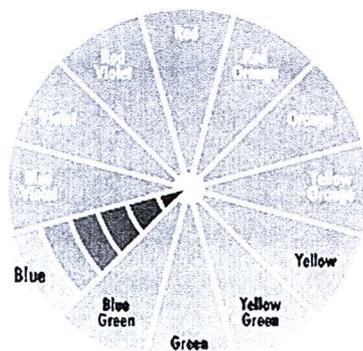


รูปที่ 2.9 แสดงแผนผังวงกลมชุดสีโทนเย็น

ชุดสีเย็นประกอบด้วยสีม่วง, น้ำเงิน, น้ำเงินอ่อน, ฟ้า, น้ำเงินแกมเขียวและสีเขียว ตรงกันข้ามกับชุดสีร้อน ชุดสีเย็นให้ความรู้สึกเย็นสบายองค์ประกอบที่ใช้สีเย็นเหล่านี้จะดูสุภาพเรียบร้อย และมีความ

ชำนาญแต่ในทางจิตวิทยา สีเย็นเหล่านี้กลับมีความสัมพันธ์กับความซึมเศร้าหดหู่และเสียใจ นอกจากนั้น ชุดสีเย็นมีความกลมกลืนกันโดยธรรมชาติ แต่อาจจะดูไม่น่าสนใจในบางครั้งเพราะขาดความแตกต่างของสีที่เด่นชัดเช่นเดียวกับชุดสีร้อน

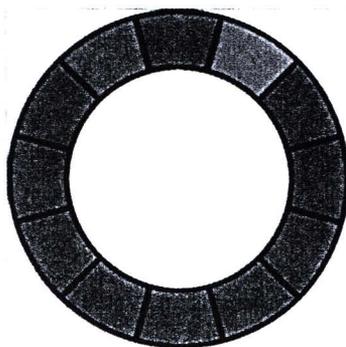
3. ชุดสีแบบสีเดียว (Monochromatic Color Schemes)



รูปที่ 2.10 แสดงแผนผังวงกลมชุดสีแบบสีเดียว

รูปแบบของชุดสีที่ง่ายที่สุดก็คือชุดสีแบบสีเดียวที่มีค่า ของสีบริสุทธิ์เพียงสีเดียวความหลากหลายของสีชุดนี้เกิดจาก การเพิ่มความเข้มหรือความอ่อนในระดับต่างๆ ให้กับสีตั้งต้น ดังนั้น ชุดสีแบบสีเดียวของสีแดงอาจประกอบด้วย สีแดงล้วน, สีแดงอิฐ, สีสตรอเบอร์รี่ และสีชมพู ชุดสีแบบนี้จะมีความกลมกลืนเป็นหนึ่งเดียวกันและมีประสิทธิภาพ ในการสร้างอารมณ์โดยรวมด้วยการใช้สีเพียงสีเดียว แต่ในบางครั้ง รูปแบบที่มีสีเดียวนี้อาจดู ไม่มีชีวิตชีวา เพราะขาดความหลากหลายของสี

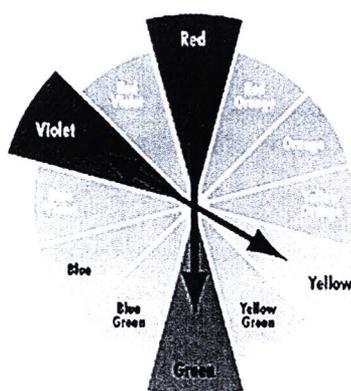
4. ชุดสีที่คล้ายคลึงกัน (Analogous Color Scheme)



รูปที่ 2.11 แสดงแผนผังวงกลมชุดสีที่คล้ายคลึงกัน

คือชุดสีที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะประกอบด้วยสี 2 หรือ 3 สีที่อยู่ติดกันในวงล้อสี เนื่องจากชุดสีที่อยู่ในรูปแบบนี้มีจำนวนมากทำให้เราสามารถเลือกชุดสีแบบนี้มาใช้งานได้อย่างสะดวก ชุดสีแบบนี้สามารถนำมาใช้งานได้สะดวกความคล้ายคลึงกันของสียังก่อให้เกิดความกลมกลืนกันอีกด้วย แม้กระนั้นก็ดี การขาดความแตกต่างอย่างชัดเจน อาจทำให้ไม่มีความเด่นเพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจของผู้อ่านได้

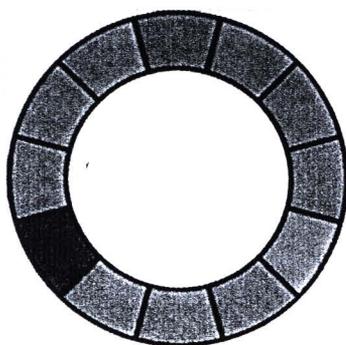
5. ชุดสีตรงข้าม (Complementary Color Scheme)



รูปที่ 2.12 แสดงแผนผังวงกลมชุดสีตรงข้าม

หมายถึง สีที่อยู่ตรงกันข้ามกันในวง ล้อสี เช่น สีแดงกับฟ้า หรือสีน้ำเงินอ่อนกับส้มสีคู่นี้ว่าเป็น “คู่สีเติมเต็ม” ก็ได้ เมื่อนำสีทั้งสองมาใช้คู่กัน ก็จะทำให้ สีทั้งสองมีความสว่างและสดใสมากขึ้น ซึ่งถือเป็นคู่สี ที่มีความแตกต่างมากที่สุด และยังมีความเสถียรมากที่สุด (maximum contrast and maximum stability) ข้อได้เปรียบของสีในรูปแบบนี้คือความสด ใส สะอาดตา

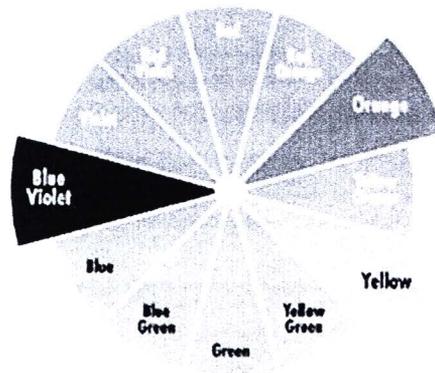
6. ชุดสีแบบสามเส้า (Triadic Color Scheme)



รูปที่ 2.13 แสดงแผนผังวงกลมชุดสีแบบสามเส้า

คือการนึกถึงสามเหลี่ยมด้านเท่าลอคอยู่เหนือวงล้อสีเพียงเท่านี้ สีที่อยู่มุมของสามเหลี่ยมทั้งสามก็จะ เป็นสีที่เข้าชุดกัน ชุดสีที่ได้จากการเลือกแบบนี้จึงเรียกว่าชุดสีแบบสามเส้า ซึ่งประกอบด้วยสีสามสีที่ มีระยะห่างเท่ากันในวงล้อสี จึงมีความเข้ากันอย่างลงตัวเนื่องจากการตัดกันอย่างรุนแรงของสีทั้งสาม ที่สร้างความสะดุดตาอย่างมาก

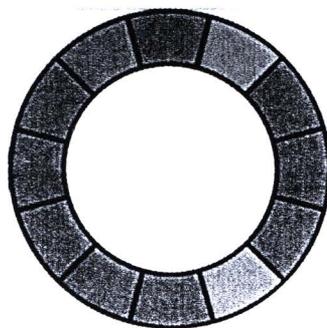
7. ชุดสีตรงข้ามข้างเคียง (Split Complementary Color Scheme)



รูปที่ 2.14 แสดงแผนผังวงกลมชุดสีตรงข้ามข้างเคียง

มีรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงมาจากชุดสีตรงข้าม แต่มีความแตกต่างกันที่สีใดสีหนึ่งที่อยู่ตรงข้ามกันถูก แทนที่ด้วยสีที่อยู่ด้านข้างทั้งสอง เช่น สีฟ้าซึ่งมีสีด้านข้างเป็นสีน้ำเงินอ่อนกับสีน้ำเงินเข้มเขียว ฉะนั้น ชุดสีตรงข้ามข้างเคียงที่ได้จึงประกอบด้วย สีแดง น้ำเงินอ่อนและน้ำเงินเข้มเขียว ข้อได้เปรียบ ของชุดสีแบบนี้ คือ ความหลากหลายที่มากขึ้นเมื่อเทียบกับชุดสีตรงข้าม อย่างไรก็ตามก็ผลให้ความสดใส และความสะดุดตาลดลงรวมถึงความเข้ากันของสีก็ลดลงด้วย

8. ชุดสีตรงข้ามข้างเคียงทั้ง 2 ด้าน (Double Split Complementary Color Scheme)



รูปที่ 2.15 แสดงแผนผังวงกลมชุดสีตรงข้ามข้างเคียงทั้ง 2 ด้าน

ชุดสีแบบนี้ถูกตัดแปลงมาจากชุดสีตรงข้าม เช่นกันแต่คราวนี้สีตรงกันข้ามทั้งสองถูกแบ่งแยกเป็นสีด้านข้างทั้ง 2 ด้าน จึงได้เป็น ชุดสี 4 สี ข้อได้เปรียบที่เห็นได้ชัดคือความหลากหลายที่เพิ่มขึ้น

2.7 การจัดองค์ประกอบภาพในการออกแบบ

พจนานุกรมศิลปะ [6] กล่าวถึงการจัดองค์ประกอบภาพในงานกราฟิก ในงานศิลปะ หรือการออกแบบ คือมีแนวคิดไม่แตกต่างกันเท่าใดนัก นักออกแบบจะต้องหาแนวทางที่ทำให้งานกราฟิกที่คิดขึ้นมีความน่าสนใจ เร้าใจให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การนำเสนอจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆจะนำเสนอ ดังต่อไปนี้

2.7.1 การใช้เส้น

เส้นเป็นตัวกำหนดรูปร่างและเป็นองค์ประกอบในการสร้างสรรค์งานกราฟิก ซึ่งอาจแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ 5 ชนิดคือ

1. เส้นโค้ง (Curved)
2. เส้นหมุนวน (Spiral)
3. เส้นวนไปมา (Meandering)
4. เส้นซิกแซก (Zigzag)
5. เส้นตรง (Straight)

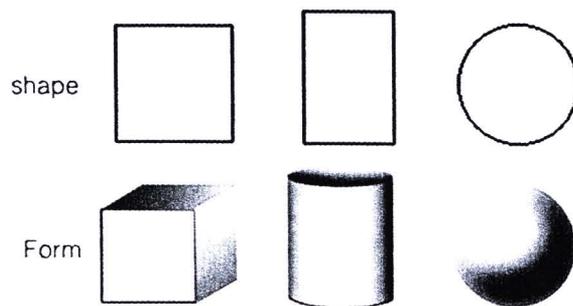
การเขียนเส้นด้วยวัสดุที่ต่างกัน ย่อมทำให้ลักษณะของเส้นมีความแตกต่างกันไป และแนวการเขียนด้วยเส้นวัสดุประเภทเดียวกันของศิลปิน ก็สามารถที่จะแสดงลีลาของการเขียนได้หลายแบบหลายวิธี ล้วนน่าสนใจทั้งสิ้นซึ่งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม



รูปที่ 2.16 แสดงตัวอย่างภาพที่ใช้เส้นเป็นองค์ประกอบ

2.7.2 การกำหนดรูปร่าง

รูปร่างเกิดจากการใช้เส้นต่างๆกัน ลากมาต่อกันเกิดเป็นรูปร่างหลัก (Basic Shape) ในศิลปะ หรือที่เรียกว่า รูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต และรูปทรงอิสระซึ่งมีรูปร่างที่ไม่แน่นอน ลักษณะที่ชัดเจนต่างๆ จะเน้นความรู้สึกของการมองเห็นที่เป็น 2 มิติ คือ แสดงให้เห็นส่วนกว้างและยาว หรือกว้างและสูง เท่านั้น ถ้าเป็นการเน้นส่วนหนาหรือส่วนลึกขึ้นมาจะทำให้รูปร่างต่างๆแสดงความเป็นสามมิติเพิ่มขึ้น ทำให้การมองเห็นเปลี่ยนแปลงไปเป็นรูปทรงต่างๆถ้าเพิ่มรายละเอียด สี สัน แสงเงาลงไป ก็ยิ่งจะเพิ่มความมีมิติมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.17 แสดงตัวอย่างภาพการกำหนดรูปร่างแสดงความรู้สึกมีมิติให้กับภาพ

2.7.3 มุมมองทัศนียภาพ

การนำเสนอรูปภาพงานสิ่งพิมพ์เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ เร้าใจ สามารถสร้างได้โดยง่ายด้วยการนำเสนอมุมมองของภาพที่จะนำเสนอ มุมมองที่แปลกตาสามารถสร้างสรรค์ขึ้นได้โดยง่าย อาจจะด้วยการถ่ายภาพ หรือใช้เทคนิคพิเศษในห้องมืด หรือจากการเขียนภาพ และการเลือกมุมภาพในการนำเสนอก็ได้ จะเห็นว่ามุมมองต่างๆที่ต่างกันไป ย่อมให้ความรู้สึกที่ต่างกันอย่างชัดเจน

2.7.4 จังหวะและลีลา

การกำหนดจังหวะของแต่ละส่วนหรือการจัดวางองค์ประกอบ จำเป็นที่จะต้องอาศัยหลักการทางศิลปะ การสร้างจังหวะหรือลีลาของส่วนประกอบต่างๆ ได้แก่ ข้อความ ภาพประกอบ หรือสัญลักษณ์ จะทำหน้าที่ 2 ทางคือ เป็นการชี้แนะให้ผู้ดูภาพ และสาระข้อมูลตามต้องการ และเป็นการเน้นให้เกิดความสวยงามแปลกตา วิธีการสร้างองค์ประกอบให้เกิดจังหวะลีลากระทำได้หลายแบบ ได้แก่

1. แบบจัดระเบียบ เป็นการจัดที่ค่อนข้างเน้นรูปแบบอย่างเป็นทางการ เช่น การจัดให้เกิดความสมดุลและสมมาตรการแบ่งแยกตัวอักษรและภาพไว้คนละส่วนกัน การแบ่งระยะพื้นที่ว่างเป็นระยะเท่าๆกัน

2. การจัดแบบสลับ การสร้างจังหวะลีลาแบบสลับเป็นการสลับเนื้อหาสาระรูปภาพ การสลับรูปแบบรูปทรง เพื่อเน้นความตื่นตาตื่นใจไม่น่าเบื่อหน่าย นิยมใช้จัดออกแบบกราฟิกหน้าเอกสาร
3. การจัดแบบศูนย์กลาง เป็นการเน้นรูปภาพที่อยู่ตรงกลางภาพ และให้ตัวอักษรข้อความอยู่ล้อมรอบหรือกระจายเป็นรัศมี นิยมใช้จัดในงานออกแบบสื่อโฆษณา
4. การจัดแบบกระจาย เป็นการจัดแบบอิสระโดยไม่เน้นลักษณะองค์ประกอบแบบใดการจัดภาพแบบนี้จะมีจังหวะลีลาไม่แน่นอน แล้วแต่โอกาสและลักษณะงานนั้นๆ นิยมใช้ในงานออกแบบสื่อโฆษณา
5. การจัดแบบผสมผสาน เป็นการนำเอาหลายๆวิธีการจัดรูปแบบร่วมกัน ทำให้เกิดเป็นรูปแบบใหม่ขึ้นมา การจัดวิธีการนี้คำนึงถึงความสอดคล้องสัมพันธ์กันมากที่สุด

2.7.5 เทคนิคเกี่ยวกับภาพ

ที่มาของภาพที่นำมาใช้ในงานกราฟิกอาจได้มาจากภาพถ่ายและการเขียนภาพ หรือการพิมพ์ภาพ การใช้คอมพิวเตอร์ ตลอดจนวิธีการสร้างสรรค์อื่นๆอีกมากมาย แต่ละแบบแต่ละวิธีการสามารถสร้างสรรค์ภาพให้น่าสนใจได้อย่างอิสระ บางอย่างอาจเหมาะกับการใช้งานเฉพาะอย่าง บางแบบอาจใช้ได้ทั่วไป การสร้างสรรค์ภาพอย่างอิสระนี้เองทำให้นักออกแบบสามารถเอาเทคนิคเกี่ยวกับภาพมาใช้งานกราฟิกได้อย่างกว้างขวาง เทคนิคต่างๆจะทำให้รูปแบบของการสร้างสรรค์เปลี่ยนแปลงไป เช่น

- การใช้ภาพที่มีรายละเอียดมากๆในการนำเสนอ
- การใช้ภาพที่มีความต่อเนื่องกันเพื่อการนำเสนอ
- การใช้ภาพเล็กๆหลายๆแบบรวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ในการนำเสนอ

2.7.6 การนำเสนอรูปแบบ

รูปแบบสำหรับการนำเสนออาจจะแสดงออกได้หลายแนวทาง แต่ละแนวทางจะให้ความรู้สึกในคุณค่าทางการแสดงออกต่างกันไป แนวทางการนำเสนอแต่ละรูปแบบจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการออกแบบ และการแสดงออกที่จะส่งผลในการกระตุ้นการเห็นได้อย่างดี รูปแบบต่างๆได้แก่

1. การตัดกัน เป็นการแสดงรูปแบบการจัดองค์ประกอบ ระหว่างแกนตั้งกันแกนนอนตัดกันอย่างชัดเจน การตัดการอาจรวมถึงการตัดกันของสี ค่าน้ำหนักหรือรูปร่างก็ได้
2. การแย้งกัน การสร้างความขัดแย้งกันทำให้เกิดความรู้สึกแปลกใหม่ ทำทาบ อาจใช้ชีวิตการเขียนภาพหรือลักษณะของภาพ หรือเนื้อหาที่ขัดแย้งกันก็ได้
3. การคล้ายคลึงกัน ได้แก่การล้อเลียนซึ่งกันและกัน ความคล้ายคลึงกันของรูปทรง สี ลักษณะผิวสัมผัสและการจัดวาง ตลอดจนการคล้ายคลึงกันของรูปแบบตัวอักษร

4. ความกลมกลืน หมายถึงความสอดคล้องต้องกันทั้งวิธีการนำเสนอ รูปแบบตัวอักษรและภาพประกอบ ตลอดจนสีสันทัน และเทคนิควิธีการสร้างสรรค์รูปแบบองค์ประกอบ

5. การเน้นทิศทาง เป็นการจัดองค์ประกอบในงานกราฟิกที่ต้องการเน้นความน่าสนใจ ด้วยการเน้นทิศทางทั้งส่วนประกอบหลัก และองค์ประกอบเสริม การกำหนดทิศทางอาจเป็นไปตามกัน แยกกัน หรือสอดคล้องกัน แล้วแต่สัดส่วนประสงค้งานนั้นๆ

6. การเสนอแบบลดทอนพื้นที่ เป็นการนำเสนอองค์ประกอบอีกลักษณะหนึ่งโดยเน้นเป็นลักษณะของลดทอนด้วยการจัดวางจังหวะลีลาลงบนพื้นที่ว่างอย่างน่าสนใจ

7. การเน้นตัวอักษร คือการนำเอารูปแบบ ลักษณะเด่นที่เกิดจากการออกแบบ ประติษฐ์ตัวอักษรหัวเรื่อง และข้อความมาออกแบบจัดวาง โดยการใช้วิธีการจัดองค์ประกอบศิลป์อย่างน่าสนใจในงานออกแบบ

8. การเว้นพื้นที่ว่าง มีวิธีการจัดองค์ประกอบของงานกราฟิกอีกลักษณะหนึ่งที่เป็นความแปลกด้วยการสร้างสรรค์จังหวะองค์ประกอบด้วยการเว้นพื้นที่ว่างมากๆ (White Space) แนวคิดนี้พยายามสร้างรูปแบบใหม่โดยพยายามหลีกเลี่ยงหนักแน่นต่างๆให้มากที่สุด

2.8 การใช้ตัวอักษรในการออกแบบ

2.8.1 ชนิดของตัวอักษร

2.8.1.1 ตัวอักษรภาษาอังกฤษ English Letter

1. Serif เป็นตัวอักษรแบบโรมันจุดเด่น คือ การที่ตัวอักษรมีหัว มีเท้า ตัวอักษรมีความหนา บางไม่ต่างกันนัก ทำให้ความรู้สึกถึงความเก่า ความขลัง จึงมักใช้กับงานที่เป็นทางการ

2. San Serif เป็นตัวอักษรแบบ Gothic คัดแปลงเอาหัว เอาเท้า ออก ให้ดูเรียบ ให้ความรู้สึกถึงความทันสมัยดูเรียบง่าย ในหนังสือนิยมนำไปวางเป็นเนื้อหาให้อ่านเพราะมีรูปร่างที่อ่านง่าย

3. Script เป็นตัวอักษรเลียนแบบลายมือ ตัวเขียน ให้ความรู้สึกไม่เป็นทางการ อิสระ จึงนิยมใช้ออกแบบกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นวัยรุ่น

4. Display Type เป็นตัวอักษรประติษฐ์ที่ได้รับการตกแต่งให้โดดเด่น บางตัวก็เป็นสัญลักษณ์ มีหลายรูปแบบ แต่ละชนิดก็ให้อารมณ์ ความรู้สึกและการสื่อความหมายที่แตกต่างกันออกไป

2.8.1.2 ตัวอักษรภาษาไทย Thai Letter

1. แบบดั้งเดิม เป็นตัวอักษรแบบมีหัว เป็นแบบที่คุ้นเคยกันมาก ซึ่งตัวอักษรเป็นเอกลักษณ์ของภาษาไทยเรา และอ่านออกได้ง่าย จึงนำมาจัดวางเป็นเนื้อหาในงานสิ่งพิมพ์
2. แบบหัวตัด เป็นตัวอักษรแบบไม่มีหัว ให้ความรู้สึกถึงความทันสมัย เป็นสากล
3. แบบลายมือ ให้ความรู้สึกอิสระและเป็นธรรมชาติ เหมาะที่จะใช้กับงานที่ไม่เป็นทางการ อิสระ ดูสนุกสนาน และไว้กฎเกณฑ์
4. แบบคัดลายมือ หรือแบบอาลักษณ์ ให้ความรู้สึกแสดงความเป็นทางการ ให้ความรู้สึกถึงพิธีรีตองแบบไทยๆ
5. แบบประดิษฐ์ เป็นตัวอักษรที่ดัดแปลงเพื่อให้เข้ากับงานต่างๆ ที่จะออกแบบ ให้ความรู้สึกที่หลากหลาย สะดุดตาน่าสนใจ

2.8.2 ส่วนประกอบของตัวอักษร

2.8.2.1 ส่วนประกอบของตัวอักษร

1. Ascender ส่วนบนของตัวอักษรพิมพ์เล็ก (เช่น b, d และ k) ที่สูงกว่า ความสูง x - height ของตัวอักษร
2. descended ส่วนล่างของตัวอักษรพิมพ์เล็ก (เช่น p, q และ y) ที่ต่ำกว่า เส้น baseline ของตัวอักษร
3. baseline เส้นสมมุติที่ตัวอักษรส่วนใหญ่ตั้งอยู่
4. cap height ความสูงจากเส้น baseline ไปถึงส่วนบนสุดของตัวอักษรพิมพ์ใหญ่
5. x - height หมายถึง ความสูงของตัวอักษร x ในแบบพิมพ์เล็ก ซึ่งมักจะใช้อ้างถึงความสูงของตัวอักษร (body) ที่ไม่รวมส่วนบน (ascender) และส่วนล่าง (descended)
6. point size ระยะ ความสูงทั้งหมดวัดจากส่วนบนสุดถึงส่วนล่างสุดของตัวอักษร

2.8.2.2 ชนิดและตระกูลของตัวอักษร

1. Typeface family ตระกูลของตัวอักษร หมายถึง ชุดของตัวอักษร (face) ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ร่วมกัน
2. Typeface ชนิดของตัวอักษร ประกอบด้วยตัวอักษร, ตัวเลข และสัญลักษณ์ ที่ออกแบบมาด้วยกัน
3. Weight น้ำหนักหรือ ความเข้มข้นของตัวอักษรในรูปแบบต่าง ๆ
4. Roman ลักษณะตัวตรงในตระกูลของตัวอักษรหรือหมายถึงแบบปกติเมื่อเทียบกับลักษณะแบบตัวเอียง

2.8.3 บุคลิกของตัวอักษร Type Character

2.8.3.1 กลุ่มที่พบเห็นโดยทั่วไป

1. Normal / Regular คือ ตัวอักษรแบบตัวปกติ
2. Italic คือ ตัวอักษรแบบตัวเอียง
3. Bold คือ ตัวอักษรแบบตัวหนา
4. Bold-Italic คือ ตัวอักษรแบบตัวหนาและเอียงปกติ

2.8.3.2 กลุ่มพิเศษ ซึ่งจะพบได้กับฟอนต์บางชนิดเท่านั้น

1. Extra / Black คือ ตัวอักษรแบบตัวหนาพิเศษ
2. Light คือ ตัวอักษรที่มีลักษณะบางเป็นพิเศษ
3. Extended คือ ตัวอักษรที่มีลักษณะกว้างเป็นพิเศษ
4. Narrow / Condensed คือ ตัวอักษรที่มีลักษณะแคบเป็นพิเศษ
5. Outline คือ ตัวอักษรที่มีลักษณะเป็นกรอบเส้นรอบนอก
6. All caps คือ ตัวอักษรที่เป็นตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด

2.8.4 ขนาดของตัวอักษร Type Size

ขนาดของตัวอักษร มีหน่วย คือ Point หรือ พอยนต์ ซึ่งขนาด 72 พอยนต์ มีขนาดตัวอักษรใหญ่เท่ากับ 1 นิ้ว

2.8.5 การจัดวางตัวอักษร Spacing

2.8.5.1 ระยะห่างระหว่างอักษร Letter Spacing

ตัวอักษรที่จัดวางได้ดีนั้นต้องมีช่องไฟในการวางตัวอักษรที่พอเหมาะ

2.8.5.2 ระยะห่างระหว่างคำ Word Spacing

ในภาษาอังกฤษระยะระหว่างคำเป็นเรื่องสำคัญเพราะการอ่านภาษาอังกฤษจะเป็นคำๆ การวางช่องไฟระหว่างคำไม่ดีจะทำให้อ่านลำบาก

2.8.5.3 ระยะระหว่างบรรทัด Leading

ตัวอักษรที่วางเรียงต้องมีระยะระหว่างบรรทัดที่เหมาะสม ไม่แคบจนอ่านลำบาก หรือไม่กว้างไปจนเกิดที่ว่างมาแบ่งแยกแถวตัวหนังสือจนขาดความสัมพันธ์

2.8.6 การจัดแถวตัวอักษร Ranging

2.8.6.1 วางหน้าเสมอ (Flush Left)

การวางหน้าแบบนี้ให้ความรู้สึกคุ้นเคยกับคนอ่านคุ้นตา อ่านง่าย เป็นแบบที่พบเห็นกันโดยทั่วไป เรียกอีกอย่างว่า การวางชิดซ้าย ซึ่งเราจะปล่อยที่ว่างด้านขวาไว้อย่างอิสระ

2.8.6.2 การวางเสมอหลัง (Flush Right)

เป็นการวางชิดขวา ลักษณะพื้นธรรมชาติคนอ่านเล็กน้อย เราจะใช้เมื่อจะต้องการวางแถวตัวอักษรให้แนบเข้ากับองค์ประกอบ ทางขวามือ การวางแถวตัวอักษรจึงต้องวางให้ไปอยู่ทางซ้ายมือแทน

2.8.6.3 การวางกลาง (Centered)

จะวางเสมอนมีแกนกลางอยู่ตรงกึ่งกลาง จะทิ้งเศษที่ว่างของตัวอักษรทั้งหมดไปด้านข้างๆ ละเท่าๆ กัน

2.8.6.4 วางเสมอหน้า เสมอหลัง (Justified)

การวางเสมอหน้า เสมอหลัง จะทำให้เราได้แถวอักษรแบบเต็มคอลัมน์ ซึ่งมีประโยชน์ในการนำไปจัดวางลงในงาน เพราะตัวอักษรที่มีอยู่จะไม่มีเศษที่ว่างเหลือ ดูเป็นระเบียบเรียบร้อย

2.8.6.5 วางรอบภาพประกอบ (Contour)

เป็นการวางตัวอักษรให้ผสมผสานกับภาพประกอบที่มีอยู่ ในบางครั้งเมื่อวางแถวตัวอักษรแบบนี้จะทำให้สายตาเคลื่อนไหว แปรกไปจากการอ่านเป็นแถวคอลัมน์ ช่วยกระตุ้นให้คนอ่านเปลี่ยนอิริยาบถในการกวาดสายตา

2.8.6.6 วางเป็นรูป หรือวางในรูปทรงปิด (Concrete)

การจัดวางแถวตัวอักษรแบบนี้ค่อนข้างอ่านลำบากแต่บางครั้งนักออกแบบก็เลือกที่จะจัดแบบนี้เพื่องานออกแบบที่เข้ากันกับแนวความคิดที่ได้กำหนดไว้

2.8.6.7 วางตามทิศทางอื่นๆ (Direction)

จุดเด่นของการวางตัวอักษรแบบนี้คือ สะดุดตา เรียกกร้องความสนใจ ข้อความใดที่เราจัดแถวตามทิศทางที่แปลกไป ข้อความนั้นจะดึงดูดให้ผู้อ่านอ่านก่อนเสมอ

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาโครงการงานผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การออกแบบกราฟิก โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

2.9.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนออนไลน์

สิริกาญจน์ ไชยนิธิวิรุฒิ [21] ได้ทำการสร้างและหาคุณภาพบทเรียนออนไลน์เรื่อง การสื่อสารภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาปรากฏค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ค่า S.D. เท่ากับ .37 อยู่ในระดับดี และผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อการนำเสนอปรากฏค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ค่า S.D. เท่ากับ .63 อยู่ในระดับดีมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ผลการประเมินความสามารถเมื่อเทียบเป็นร้อยละเฉลี่ยแล้วเท่ากับ 82.20 อยู่ในเกณฑ์ดี และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนออนไลน์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 ค่า S.D. เท่ากับ .48 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

สมเกียรติ โปรคปราณี [22] ได้ทำการพัฒนาเว็บไซต์ความรู้รอบตัวเพื่อการค้นหาข้อมูลในเว็บเซิร์ฟเวอร์ พบว่าเว็บเพจที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้ง่ายมีการจัดทำฟอร์มการส่งข้อมูลในรูปแบบของตารางที่สามารถค้นหาข้อมูลโดยใช้วลีสั้นๆ ได้ จากการประเมินผลยังพบว่าเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ดังนั้นเว็บเพจนี้เหมาะสำหรับนำไปใช้งานเพื่อการเรียนการสอนได้จริง

พรพรรณ บุญเจริญ [23] ได้ทำการสร้างบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายโดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง “การออกแบบหน้าจอบทเรียน” และหาคุณภาพของสื่อที่สร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผลที่ได้คือ บทเรียนผ่านเครือข่ายโดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง “การออกแบบหน้าจอบทเรียน” มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งปรากฏค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 มีคุณภาพทางด้านเทคนิคการสร้างและนำเสนอโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการสร้างและนำเสนอพบว่าสื่ออยู่ในเกณฑ์ดีมาก ซึ่งปรากฏค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2/2548 ที่ศึกษาจากบทเรียน

ผ่านเครือข่ายโดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่าคะแนนก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06

โรรี [24] ได้ศึกษาการออกแบบผ่านเว็บในการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมโดยกล่าวถึงพื้นฐานความเข้าใจอินเทอร์เน็ตและองค์ประกอบต่างๆ ที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตที่สามารถนำมาใช้ในการสร้างสรรค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ด้วยพื้นฐาน แนวคิดของเว็บและอินเทอร์เน็ต มีการผสมผสานถึงกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browsers) ซึ่งพบว่าเว็บหรือ การเรียนแบบออนไลน์นั้นมีประโยชน์มากในด้านการมีเครือข่ายที่ไม่มีศูนย์กลางสมาชิกสามารถติดต่อได้โดยใช้สื่อทางตัวหนังสือ รูปภาพ เสียงและเครื่องมืออื่นๆ ได้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อกันได้โดยสะดวกไม่จำกัดเวลาสถานที่ในการรับส่งข้อมูลติดต่อถึงกัน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ สามารถสรุปได้ว่า การเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์นั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา มีการติดต่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนเอง เมื่อผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น

2.9.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อุทัย นิคม [25] ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในงานวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบกราฟิก สำหรับงานบรรจุภัณฑ์ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.58/85.56 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อมรรัตน์ สระทองทา [26] ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในงานวิจัยการสร้างโฮมเพจบทเรียนการสื่อสารผ่านดาวเทียมและทฤษฎีการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ พบว่าโฮมเพจบทเรียนชุดนี้ สามารถก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรจน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิตยา นากองศรี [27] ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในงานวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อสร้างงานมัลติมีเดียด้วยโปรแกรม

Adobe Flash CS3 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า วิธีการสอนหรือการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ที่แตกต่างออกไปจากการเรียนการสอนปกติมีแนวโน้มที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำงานวิจัยและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนออนไลน์เรื่อง การออกแบบกราฟิก สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

2.9.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

สัจจะ แสงกระจ่าง [28] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในบทเรียนของการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนออนไลน์วิชา “การสร้างเว็บเพจเบื้องต้น” สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดสุราษฎร์ธานี 1 (คอนสัคผดุงวิทย์) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น และการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

หฤชัย ยิ่งประทานพร [30] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในบทเรียนของการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอน เรื่องการออกแบบและพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 จำนวน 39 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.50/85.56 ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพการเรียนสูงขึ้น และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนที่สร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจค่อนข้างมาก

วันชัย ก่อนกำเนิด [39] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในบทเรียนของการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบร่วมมือกับวิธีเรียนแบบอิสระผ่านสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ทัศนศิลป์) เรื่ององค์ประกอบศิลป์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัมวันวิทยาลัย จำนวน 39 คน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนด้วยการเรียนรู้ทั้งวิธีแบบร่วมมือกับวิธีเรียนแบบอิสระผ่านสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ทัศนศิลป์) ในระดับพึงพอใจมาก

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การใช้สื่อที่แปลกใหม่และเหมาะสมกับผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การออกแบบกราฟิก สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงขึ้นไป โดยหวังว่านอกจากจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบกราฟิกเบื้องต้นดีขึ้นแล้ว บทเรียนที่สร้างขึ้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดความ พึงพอใจในการเรียน ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียน ได้พัฒนาตนเองจนมีทักษะและคุณลักษณะ ตามที่หลักสูตรต้องการได้