



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันนี้โสตทัศนูปกรณ์มีบทบาทในวงการศึกษาอยู่มาก เพราะเป็นเครื่องช่วยทำให้การสอน การเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังที่รอเบิร์ต เจ ฮันยาร์ต^๑ ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับโสตทัศนูปกรณ์ว่า "เป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งใหญ่มากในการสร้างพื้นภูมิ โดยอาศัยการรับรู้ เพราะวัสดุประกอบการสอนเป็นสิ่งที่มีความน่าสนใจ และเป็นสิ่งที่รับไว้ได้โดยตรง โดยประสาททั้งสาม คือการได้เห็นภาพ ได้ยินเสียง จับต้องได้ อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง..."

นักการศึกษายอมรับกันว่าโสตทัศนูปกรณ์มีส่วนช่วยให้การศึกษาได้ผลดียิ่งขึ้น ดังคำกล่าวของศาสตราจารย์สำเภา วรวงกูร^๒ กล่าวว่า "โสตทัศนูปกรณ์ หรือสื่อมวลชนทั้งประเภทสิ่งพิมพ์และไม่ใช้สิ่งพิมพ์ ตลอดจนประเภทอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ กำลังเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการสอนในชั้นเรียน ในวงการศึกษายอมรับว่าเครื่องมือเหล่านี้ไม่ว่าจะเป็นภาพถ่าย ภาพเขียน สไลด์ หรือรายการโทรทัศน์ ฯลฯ เมื่อได้รับการใช้อย่างถูกต้องแล้ว จะเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้การสอนการเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดผลดีแก่ผู้เรียนอย่างแน่นอน"

^๑รอเบิร์ต เจ ฮันยาร์ต, วัสดุประกอบการสอนราคาเบา (แผนกอุปกรณ์การสอน วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๐๑), หน้า ๑ - ๒.

^๒สำเภา วรวงกูร, "สื่อมวลชนกับการศึกษา" ศูนย์ศึกษา (สิงหาคม, ๒๕๐๖)
หน้า ๕ - ๘.

Wittich และ Schuller^๓ กล่าวว่า "การสอนคือการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และการเรียนรู้คือขบวนการของการค้นพบ แต่การที่จะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องใช้วัสดุที่สนับสนุนการให้เป็นประโยชน์"

ภาพเป็นทัศนอุปกรณ์ที่มีประโยชน์มากอย่างหนึ่ง เพราะรูปภาพมีลักษณะเป็นภาษาสากล ไม่ว่าผู้เรียนจะเป็นผู้ใหญ่หรือเด็ก ก็สามารถจะตีความหมายของรูปภาพได้ง่ายกว่าการอ่านวัสดุหรือหนังสือชนิดอื่น ๆ บทบาทในเชิงการศึกษาของรูปภาพเปลี่ยนแปลงและมีวิวัฒนาการมาเป็นลำดับ รูปภาพช่วยให้การเรียนรู้มีความเป็นจริงเป็นจังมากขึ้น Erasmus นักปราชญ์ชาวคัทซ์ คนหนึ่งได้ต่อต้านวิธีการสอนด้วยคำพูดเพียงอย่างเดียว โดยสนับสนุนข้อคิดเห็นใหม่ ๆ บางประการ มีข้อความตอนหนึ่งซึ่งเขากล่าวว่า "ครูควรทำให้เด็กรู้จักมักคุ้นกับสิ่งของหรือสัตว์ที่คุ้นเคย โดยวิธีการที่ไม่เป็นพิธีรีตอง เช่นให้รูปภาพมากกว่าที่จะท่องจำโดยไม่เห็นอะไรเลย"^๔

Comenius เขียนหนังสือที่สำคัญยิ่งต่อทัศนศึกษา คือ *Orbis Pictus* เป็นหนังสือเรียนที่ใช้รูปภาพเป็นหัวใจของเรื่อง มีภาพประมาณ ๑๕๐ ภาพ ข้อความในหนังสือบางตอนแสดงให้เห็นว่า Comenius เชื่อในความสำคัญของภาพ ดังเช่นเขากล่าวว่า "ขอให้หนังสืออยู่ในมือของเด็ก เพื่อเด็กจะได้ชื่นชมและพอใจด้วยการเห็นภาพ"^๕

จากการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการสอนวิชาชีววิทยาในระดับชั้นมัธยม

^๓Walter Arno Wittich and Charles Francis Schüller, *Audio-Visual Materials* (2 nd. ed., New York : Harper, 1967), p.152.

^๔วิภา เพ็ญเพียร, "บทบาทของรูปภาพที่มีต่อการเรียนการสอน" รายงานการศึกษาทัศนศึกษารายบุคคล, บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (มปป.)

^๕สมพงษ์ ทิริเจริญ และคนอื่น, "ประวัติทัศนศึกษา" *คู่มือการใช้ทัศนศึกษ* (กระทรวงศึกษาธิการ, โครงการพัฒนาการศึกษา, ๒๕๐๖), หน้า ๒ - ๓.

ศึกษาตอนปลาย แผนกวิทยาศาสตร์ของครูโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ในจังหวัด
พระนคร ปีการศึกษา ๒๕๑๒ ทำการวิจัยโดย นายเสนาะ บุญมี พบว่า อุปกรณ์ประกอบ
การสอนชีววิทยาที่ครูใช้มากที่สุดคือรูปภาพ จะเห็นได้ว่าภาพเป็นอุปกรณ์ที่หายที่สุด
ราคาถูกที่สุด และใช้สะดวกที่สุด ความจำเป็นในเรื่องการใช้ภาพกับการสอนวิชาวิทยา-
ศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่แยกกันไม่ได้ ฉะนั้นภาพจึงมีอิทธิพลอย่างมากในการเรียนการสอนวิชา
วิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นสมัยใด ดังจะเห็นได้จากการเรียนชีววิทยาของชาวยุโรปตะวันตก
สมัยโบราณ เรียนรู้จากภาพวาดเกี่ยวกับ ช้างดึกดำบรรพ์ (Mammoth) และสัตว์อื่น ๆ
บนผาผนังถ้ำ ค่ายฝีมือของ Cro Magnon ศิลปินในถ้ำแห่งเมือง Font de Gaume
ประเทศฝรั่งเศส^๖ และในสมัยปัจจุบัน ภาพก็ยังคงมีอิทธิพลต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
อยู่เสมอ ดังเช่น ชันเคอร์ส^๗ กล่าวว่า "ครูวิทยาศาสตร์มีกำไรข้อแรกเห็นคือครูที่สอนวิชา
อื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากว่า บทเรียนวิทยาศาสตร์นั้นสามารถที่จะอธิบายได้ด้วยอุปกรณ์ที่เป็น
รูปธรรม เครื่องมือที่ใช้อาจจะนำมาปะติดปะต่อ และจัดให้เกิดประโยชน์อยู่เรื่อย ๆ
(...) ในการเขียนภาพ ส่วนนอก ส่วนทองของมนุษย์จะเห็นได้ชัดเจน และจำได้ง่ายยิ่งขึ้น
ถ้าปอด หัวใจ ตับ และลำไส้ เขียนด้วยสีต่าง ๆ กัน และเขียนชื่อกำกับด้วยสีเช่นเดียวกับ
อวัยวะนั้น ๆ"

^๖เสนาะ บุญมี, "การศึกษานโยบายและอุปสรรคในการสอนวิชาชีววิทยาในระดับ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียน
ราษฎร์ในจังหวัดพระนคร ปีการศึกษา ๒๕๑๒" (ปริญญานิพนธ์วิชาการศึกษาระสาณมิตร,
พ.ศ.๒๕๑๓), (อัครสำเนา), หน้า ๒๓๖ - ๒๔๔.

^๗Gordon Alexander, "The Development of The Science of Biology"
General Biology. (New York: Thomas Y. Crowell, 1962), p.15.

^๘Saunders, H.N. The Teaching of General Science in Tropical
Secondary Schools. (Oxford University, 1955), p.379.

ในวงการศึกษาดังแต่ระดับชั้นอนุบาลถึงชั้นมหาวิทยาลัย มีการใช้ทัศนอุปกรณ์ประเภทภาพประกอบการสอนกันอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นสไลด์ ภาพฉาย การฉายฟิล์มสตริป ภาพโปร่งใส และภาพสเก็ตซ์ จากการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การเตรียมและการใช้ทัศนอุปกรณ์ให้มีความสัมพันธ์กัน ช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จต่อการเรียน แต่ก็ยังมีการวิจัยส่วนน้อยที่เกี่ยวกับการนำภาพต่างชนิดมาใช้ประกอบการสอน เพื่อคุณสมบัติผลของภาพเหล่านั้น ได้มีการสันนิษฐานว่าภาพต่างชนิดเหล่านั้นจะให้คุณค่าต่อการเรียนการสอนแตกต่างกันไปตามจุดมุ่งหมายของแต่ละวิชา และมีข้อสังเกตเกี่ยวกับการใช้ภาพต่างชนิดกว่าขึ้นอยู่กับทางเลือกใช้ภาพ ให้มีลักษณะเฉพาะตรงกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอนแต่ละวิชา แต่ละแบบ

มีทฤษฎีและการวิจัยบางเรื่องซึ่งจะชี้ให้เห็นถึงสิ่งหนึ่งซึ่งตรงข้ามกับพื้นฐานของหลักความจริงที่ว่า การสอนโดยวิธีกระตุ้นแรงเร้าผู้เรียนให้มากจะเป็นทางให้ได้ข้อเท็จจริง (Facts) และช่วยให้การเรียนการสอนนั้นได้ผลดีที่สุด วิธีการสอนที่ว่านั้นนับว่าไม่ถูกเสมอไป เพราะว่าการถ่ายทอดความรู้ที่มากเกินไปนั้น อาจมีส่วนเข้าไปรบกวนการสื่อความหมายที่มีต่อเนื้อหาวิชาต่าง ๆ และเพราะการกระตุ้นเร้าที่มากเกินไปนี้เอง ผู้เรียนอาจจะไม่มีการเรียนรู้สิ่งใดเลย^{๑๐}

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้นี้ นับว่าเป็นเรื่องสำคัญที่นักการศึกษาควรคำนึงถึงการถ่ายทอดความรู้ การใช้อุปกรณ์การสอนประกอบบทเรียน ตลอดจนวิธีการสร้างสไลด์ทัศนอุปกรณ์ให้ถูกต้อง สอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน โดยเฉพาะเกี่ยวกับการสร้างภาพควรพยายามถนอมกว่าหาความรู้เกี่ยวกับลักษณะของภาพชนิดต่าง ๆ ที่ให้รายละเอียดที่ตรงกับความเป็นจริง และตรงกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

^๙Francis, M. Dwyer. "Adapting Visual Illustration for Effective Learning," Current Research on Instruction (New Jersey: Prentice-Hall, 1969), p.256.

^{๑๐}Ibid., p.256.

ในบรรดาสิ่งแวดลอมรอบ ๆ ตัวเรา "สี" จัดว่าเป็นสิ่งแวดลอมที่มีอิทธิพลต่อตัวเราอย่างมากชนิดหนึ่ง สีเป็นสิ่งที่เราภายนอกอย่างหนึ่งที่มนุษย์สามารถรับได้จากจักขุสัมผัส และก่อให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ^{๑๑} สีมียอิทธิพลต่อร่างกาย จิตใจ และระบบประสาทของมนุษย์ สามารถเปลี่ยนอารมณ์ นิสัยใจคอ และพฤติกรรมของมนุษย์ได้ สีมียอิทธิพลต่อสุขภาพและประสิทธิภาพของมนุษย์^{๑๒}

แต่อย่างไรก็ตามการนำสีมาใช้ในอุปกรณ์การสอน ยังเป็นสิ่งที่ยังสงสัยอยู่ว่าจะมีผลทางด้านการเรียนรู้แตกต่างจากอุปกรณ์ชนิดที่เป็นข้อความคำลักษณะต่าง ๆ หรือไม่เพียงไร ประกอบกันเป็นที่ยอมรับกันอยู่แล้วว่ารูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอนที่หาง่าย ใช้สะดวก ถึงแม้ภาพที่สร้างขึ้นจะให้ประสบการณ์ตรงน้อยกว่าอุปกรณ์ที่จัดอยู่ในขั้นฐานของประสบการณ์ แต่ภาพที่มีข้อดีในตัวเอง สามารถนำผู้ดูเข้าใกล้ความจริงทุกสิ่งและนำไปยังที่ซึ่งไม่สามารถจะไปถึงได้โดยทางจักขุสัมผัส ภาพสามารถที่จะย่อส่วน เปลี่ยนขนาด หรือขยายส่วนของวัตถุต่าง ๆ เมื่อใช้แสดงควยภาพ และยังรักษารายละเอียดต่าง ๆ ไว้ได้ ทำให้การเรียนการสอนซึ่งไม่สามารถจะทำได้โดยวิธีอื่นจะสำเร็จลุล่วงไปได้ดีโดยใช้ภาพ^{๑๓} จะเห็นว่าภาพมีคุณค่าทางการเรียนการสอนอยู่มากมาย และครูนิยมใช้เป็นอุปกรณ์ในการสอน ฉะนั้นเรื่องของภาพจึงเป็นเรื่องที่น่าศึกษาให้ละเอียดลึกซึ้ง

^{๑๑}ไชแสง ศุขะวัณนะ, "การศึกษาเรื่องการใช้สีกับอาคารโรงเรียนในประเทศไทย", (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัย แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๐๖), (พิมพ์คัด), หน้า ๒๐ - ๒๒.

^{๑๒}จันทร์เพ็ญ ไทยประยูร "การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลที่ได้จากการสอนโดยใช้ภาพสีและภาพขาวดำ," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัย แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๐), (พิมพ์คัด), หน้า ๓.

^{๑๓}Edgar Dale, "Still Pictures" Audio-Visual Methods in Teaching (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1962), p.243.

การศึกษากันว่าในประเทศไทยเกี่ยวกับภาพ การใช้สี และความแตกต่างในเรื่องลักษณะเฉพาะของแต่ละชนิด ยังมีการศึกษาค้นคว้ากันน้อยมาก ที่ศึกษากันมาแล้วเป็นการศึกษาดึงทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อภาพชนิดต่าง ๆ เพื่อนำผลเหล่านั้นมารวมเป็นหลักเกณฑ์ในการสร้างภาพประกอบหนังสือแบบเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ

ผู้เขียนมีความสนใจเป็นพิเศษในเรื่องผลของการเรียนการสอน ด้วยการนำภาพที่มีลักษณะต่างกันคล้ายคลึงกัน รายละเอียดและสีมาทดลองใช้ประกอบการสอนในห้องเรียนว่าจะให้ผลแตกต่างกันในด้านความสามารถในการเรียนรู้ ความเข้าใจเนื้อหาวิชามากน้อยเพียงใด ดังนั้นจึงทำการวิจัยว่า เมื่อใช้ภาพหลายสี ภาพฉายเส้นขาวดำอย่างง่าย และภาพขาวดำแสดงรายละเอียดประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แล้ว ภาพเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนต่างกันมากน้อยเพียงใด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ความมุ่งหมายทั่วไป

เพื่อหาข้อความจริงและข้อแนะนำเกี่ยวกับอิทธิพลของภาพต่างชนิดที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ความมุ่งหมายเฉพาะ

๑. เพื่อสำรวจถึงผลการเรียนของนักเรียนที่ได้จากการสอนโดยใช้ภาพ ๓ ชนิด คือ ภาพสีตามธรรมชาติ ภาพฉายเส้นขาวดำอย่างง่าย และภาพขาวดำแสดงรายละเอียดประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แขนงชีววิทยา

๒. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจของนักเรียนที่มีต่อภาพทั้ง ๓ ชนิดนี้

สมมุติฐานของการวิจัย

๑. นักเรียนจะสนใจภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ

๒. นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจะเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์จากภาพหลายสีได้มากกว่าภาพขาวดำ

ขอบเขตและความจำกัดของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้กระทำภายในขอบเขตดังนี้

๑. จะศึกษาถึงอิทธิพลของสภาพทางชนิดที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ แผนกวิทยาศาสตร์ เท่านั้น

๒. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์แขนงชีววิทยา เรื่องระบบการหมุนเวียนของโลหิตและหัวใจ (Circulatory System and Human Heart)

๓. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ นักเรียนชายจากโรงเรียนปทุมคงคา นักเรียนหญิงจากโรงเรียนสายน้ำผึ้ง และนักเรียนสหศึกษาจากโรงเรียนศรีวิกรม์ โรงเรียนทั้ง ๓ แห่งนี้สังกัดกรมวิสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา ๒๕๑๔

๔. นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรนี้เลือกจากผู้ที่มีคะแนนจากการทดสอบสติปัญญา ตามเกณฑ์ที่กำหนดในระดับที่ใกล้เคียงกัน และจากคะแนนการสอบวิชาชีววิทยาในระดับที่ใกล้เคียงกัน โรงเรียนละ ๔๕ คน รวมจำนวนประชากรทั้งหมด ๑๓๕ คน

๕. เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย คือ ภาพ (Illustrations) และข้อทดสอบแบบปรนัย รวมทั้งแบบสอบถามเกี่ยวกับภาพ

๕.๑ ภาพที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นภาพเขียนจากหนังสือแบบเรียนชีววิทยา เป็นภาพขนาด ๒๔" x ๓๖" จำนวน ๓ ชุด คือชุดที่เป็นภาพหลายสี ชุดที่เป็นภาพลายเส้นขาวดำอย่างง่าย และชุดที่เป็นภาพลายเส้นขาวดำแสดงรายละเอียด แต่ละชุดมีจำนวนภาพชุดละ ๔ ภาพ รวมทั้งหมด ๑๒ ภาพ ภาพทั้ง ๓ ชุด มีศัพท์เฉพาะเป็น

ภาษาอังกฤษทั้งหมด (คุณภาพประกอบในภาคผนวก)

๕.๒ ข้อทดสอบแบบปรนัยจะเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) ชนิด ๔ ตัวเลือก

๕.๓ แบบสอบถามความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อภาพ ประมาณ ๒๐ ข้อ



ความจำกัดของการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้อาจจะไม่สมบูรณ์โดยเนื่องมาจากการทดลองได้รับการควบคุมไม่รัดกุมเพียงพอ หรือไม่สามารที่จะควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพอันพึงประสงค์ได้ เช่น ความไม่คุ้นเคยของนักเรียนจากต่างโรงเรียนกับครูผู้สอน อาจจะมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนบาง สิ่งรบกวนต่าง ๆ เป็นต้นว่าเสียงจากบริเวณห้องทดลอง อารมณ์ไม่ปกติของผู้เขารับการทดลอง ตลอดจนความคลาดเคลื่อนอันอาจจะเนื่องมาจากเครื่องมือวัด สิ่งเหล่านี้อาจจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การทดลองไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรจะเป็นตามข้อเท็จจริง

ขอตกลงเบื้องต้น

- ๑. ถือว่าภาพทั้ง ๓ ชนิดที่มีขนาด ๒๕" x ๓๖" จะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้
- ๒. ผลจากการทดสอบเป็นเครื่องชี้ถึงความสามารถในการเรียนของนักเรียน
- ๓. การควบคุมสภาพแวดล้อมจะควบคุมเฉพาะระดับความสามารถทางสติปัญญา และความรู้พื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

ก. ชั้นเตรียมงาน

- ๑. กำหนดปัญหา ความมุ่งหมาย และขอบเขตของการวิจัยเพื่อกำเนิงาน

ให้สนองความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

- ๒. ศึกษาکنความจากตำราและเอกสารอื่น ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่จะทำการวิจัย
- ๓. คัดเลือกตัวอย่างประชากร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ แผนกวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนปทุมคงคา โรงเรียนสาธิตน้ำผึ้ง และโรงเรียนศรีวิกรม ประจำปีการศึกษา ๒๕๑๔ โดยเลือกจากผู้ที่มีคะแนนจากการทดสอบสติปัญญาตามเกณฑ์ที่กำหนดในระดับที่ใกล้เคียงกัน และจากคะแนนการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับที่ใกล้เคียงกัน โรงเรียนละ ๔๕ คน รวมประชากรทั้งหมด ๑๓๕ คน
- ๔. สร้างภาพขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้โดยเฉพาะ เป็นภาพเขียนจากหนังสือแบบเรียนที่วชิยาขนาด ๒๔" x ๓๖" จำนวน ๓ ชุด คือ ชุดที่เป็นภาพหลายสี ชุดที่เป็นภาพลายเส้นขาวดำอย่างง่าย และชุดที่เป็นภาพขาวดำแสดงรายละเอียด แต่ละชุดมีจำนวนภาพชุดละ ๔ ภาพ รวมทั้งหมด ๑๒ ภาพ ภาพทั้ง ๓ ชุด มีคำศัพท์เฉพาะเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด
- ๕. สร้างขอทดสอบแบบปรนัยชนิด ๔ ตัวเลือก โดยให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวประมาณ ๓๐ ข้อ และสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับความสนใจและความรู้สึกของนักเรียนเกี่ยวกับภาพทั้ง ๓ ชนิด มีจำนวน ๒๐ ข้อ
- ๖. ทำการ Pre - Test ขอทดสอบและแบบสอบถามเพื่อหาข้อบกพร่อง

ช. ชั้นคำเนิงงาน

แมงนักเรียนออกเป็น ๓ กลุ่ม คือ กลุ่มที่ ๑ ใช้ภาพหลายสีประกอบ
การสอน กลุ่มที่ ๒ ใช้ภาพลายเส้นขาวดำอย่างง่าย และกลุ่มที่ ๓ ใช้ภาพขาวดำ
แสดงรายละเอียด

การดำเนินการสอน จะมีในชั้นเรียนตามปกติ โดยกำหนดให้ใช้เวลาติดต่อกัน
ไปประมาณ ๑ เดือน โดยเริ่มเดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๕๑๔ ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.
๒๕๑๕ หลังจากการสอนแต่ละครั้งจะมีการทดสอบทุกครั้ง จะทำการทดลองทั้งหมด ๔
ครั้ง

นำคะแนนจากผลการทดลองทุกครั้งมาตรวจสอบ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลใน
การวิจัย และนำมาวิเคราะห์หาคำถามวิธีการทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้
ของนักเรียน

คำจำกัดความ

- อิทธิพล^{๑๔} หมายถึง พลังที่มองไม่เห็นซึ่งแทรกซึมหรือเข้ามามีอำนาจ
เหนือบุคคลหรือสิ่งของ
- ภาพทางชนิด หมายถึง ภาพเขียน (Drawing Illustrations) ๓
ชนิด คือ ภาพหลายสี ภาพลายเส้นขาวดำ
อย่างง่าย และภาพขาวดำแสดงรายละเอียด ภาพ
ทั้ง ๓ ชนิดนี้เขียนจากหนังสือแบบเรียนชีววิทยาระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย ขนาดของภาพ 1๒" x ๓๖"
จำนวน ๓ ชุด แต่ละชุดมีจำนวนภาพชุดละ ๔ ภาพ

^{๑๔}William Benton, Encyclopedia Britannica, V (1958), 347.

รวมทั้งหมด ๑๒ ภาพ มีศัพท์เฉพาะเป็นภาษาอังกฤษ
ทั้งหมด

การเรียน หมายถึง การเรียนการสอนของครูและนักเรียนในโรงเรียน
มัธยมศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกี่ยวกับเรื่อง
ระบบการหมุนเวียนของโลหิตและหัวใจ (Circu-
latory System and Human Heart)

วิทยาศาสตร์ หมายถึง หมวดวิชาที่บังคับเรียนในหลักสูตรอันได้แก่ ฟิสิกส์
๓ แขนง คือ กลศาสตร์ ความร้อน แสงเสียง
เคมี และชีววิทยา

ชีววิทยา หมายถึง เนื้อเรื่องต่าง ๆ ที่ว่าด้วยสิ่งที่มีชีวิต คือพืช และ
สัตว์ ฯลฯ ในวิชาชีววิทยาที่กระทรวงศึกษาธิการ
กำหนดให้ครูสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ตามที่ระบุ
ไว้ในหลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ
พ.ศ. ๒๕๐๓

มัธยมศึกษาตอนปลาย

หมายถึง การศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และปีที่ ๕ การ
ศึกษาที่จัดสอนในชั้นนี้จะเป็นการสอนทางวิทยาการ
(Academic Subject)

ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัยนี้

ในการวิจัยเรื่อง "อิทธิพลของภาพต่างชนิดที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย" นี้ ผู้วิจัยคาดว่าจะได้ประโยชน์ดังนี้

๑. ทำให้ทราบถึงอิทธิพลของภาพที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนว่า
มีมากน้อยเพียงใด ตลอดจนใคร่ถึงประโยชน์ของภาพแต่ละชนิด

๒. ทำให้ทราบถึงความสนใจ ความต้องการของนักเรียนในการใช้ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน
๓. ทำให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคจากการใช้ภาพเป็นทัศนูปกรณ์
๔. เพื่อเป็นแนวทางและข้อเสนอแนะต่อครูผู้ใช้ภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน ใหญ่จักใช้ภาพ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่หาง่ายที่สุด ราคาถูกที่สุด และใช้สะดวกที่สุด เป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนวัสดุทัศนูปกรณ์ในโรงเรียน
๕. เพื่อนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปเป็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการเรียนการสอน ครูทุกคนควรจะได้รับ การสนับสนุนให้ใช้ภาพมากขึ้น ประโยชน์จากภาพจะช่วยให้นักเรียนสนใจยิ่งขึ้น ก่อให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น และยกระดับมาตรฐานการศึกษาของไทยให้ดียิ่งขึ้น

การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาพและวิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับการวิจัยครั้งนี้เท่าที่เวลาจะอำนวยให้ เนื่องจากมีเวลาจำกัด พอจะรวบรวมได้ดังนี้

การวิจัยในประเทศไทย

พ.ศ. ๒๕๐๕ ได้มีการนำผลของการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพตีพิมพ์ในหนังสือวารสาร อุปกรณ์การศึกษา^{๑๕} สรุปได้ดังนี้ รูปภาพช่วยแปลความหมายของเนื้อหาในคำรา ช่วยให้ผู้อ่านจำเนื้อหาจากคำราได้ดียิ่งขึ้น ภาพสีจะช่วยให้เพิ่มความสนใจและความเป็นจริงดีกว่า ภาพขาวดำ ภาพยังมีขนาดใหญ่ขึ้นเพียงใดก็จะช่วยดึงดูดความสนใจได้มากขึ้น คำบรรยาย

^{๑๕}สมพงษ์ ศิริเจริญ, "การวิจัยที่นำสนใจทางโสตทัศนศึกษา" วารสารอุปกรณ์การศึกษา (ปีที่ ๑ เล่มที่ ๒ มีนาคม-เมษายน พ.ศ.๒๕๐๕) หน้า ๒๒-๒๕.

ประกอบภาพนั้นควรจะเขียนให้สมบูรณ์เท่าที่จะทำได้ เช่นควรจะเขียนเรื่องย่อ ๆ ซึ่งยากที่จะแสดงให้เห็นได้จากภาพ ความหมายที่เกี่ยวข้องหรือขยายความของรูปภาพนั้น ผลของภาพนั้นจะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเรื่องนั้นว่ามีความสัมพันธ์เกี่ยวกับชีวิตและความสนใจของผู้คนเพียงใด ผู้ดูจะแปลความหมายของภาพใดก็เพียงใคนั้นขึ้นอยู่กับว่าเราจะสามารถเลือกภาพใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้ดูเพียงใด

พ.ศ. ๒๕๐๘ น.ส. สุนันท์ จุฑะศร^{๑๖} ได้ทำการวิจัยเพื่อมุ่งที่จะวิเคราะห์ความสำคัญของภาพประกอบหนังสือแบบเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย มีวิธีดำเนินการแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ ประเภทที่ ๑ เป็นการทดสอบหาคุณลักษณะที่เด็กเลือกสำหรับภาพประกอบหนังสือแบบเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย โดยสร้างแบบทดสอบชั้นวิจัย ประเภทที่ ๒ เป็นการทดสอบเปรียบเทียบภาพประกอบหนังสือแบบเรียนที่ผลิตในประเทศไทย แบบทดสอบได้จากภาพประกอบหนังสือแบบเรียนต่าง ๆ ที่ใช้ในปัจจุบัน การทดสอบทั้ง ๒ ประเภทนี้ ใช้ประชากร จำนวน ๑๐๐ คน ทั้งเพศหญิงและเพศชาย จากโรงเรียนต่าง ๆ ๕ ประเภท คือ โรงเรียนสาธิต โรงเรียนเทศบาล โรงเรียนในโครงการปรับปรุง โรงเรียนส่วนจังหวัดพระนคร และโรงเรียนราษฎร์ ผลที่ได้ก็นำมาคิดเป็นจำนวนร้อยละ หาค่าไค-สแควร์ และแผนภูมิประกอบผลการวิจัยสรุปแยกประเภทไคดังนี้

ประเภทที่ ๑ ปรากฏว่าลักษณะภาพที่นักเรียนสนใจมากที่สุดได้แก่ ภาพเขียนขยายที่สร้างจินตนาการ สีควรมีหลายสีและเป็นสีที่ใกล้เคียงธรรมชาติ และขนาดที่ใช้ในหนังสือแบบเรียนจะต้องมีขนาดโตเต็มหน้า

^{๑๖} สุนันท์ จุฑะศร "การวิเคราะห์ความสำคัญของภาพประกอบหนังสือแบบเรียนที่มีต่อนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย", (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๐๘). (พิมพ์คัด), หน้า ค.

ประเภทที่ ๒ ปรากฏว่าแบบเรียนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน แบบเรียนของไทยวัฒนาพานิช ได้รับการเลือกมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะภาพประกอบนี้ส่วนมากเป็นภาพแบบเรียนหยาม มีหลายสี และมีขนาดใหญ่ซึ่งตรงกับการวิจัยในประเภทที่ ๒

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยนี้คือ หนังสือแบบเรียนที่ใช้ยังต้องได้รับการแก้ไข อีกมาก ในคำานสี และขนาดของภาพ สำหรับลักษณะของภาพจัดได้ว่าสร้างตรงกับหลักเกณฑ์ ที่วิจัยได้แล้ว

พ.ศ. ๒๕๑๐ มีการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลที่ได้จากการสอน โดยใช้ภาพสีและภาพขาวดำ" โดย น.ส.จันทร์เพ็ญ ไทยประยูร^{๑๑)} การวิจัยนี้มุ่งหมาย เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลบางประการที่ได้จากการสอนโดยใช้ภาพสีกับภาพขาวดำ ประกอบการสอน และศึกษาทัศนะของนักเรียนไทยวัยรุ่น ที่มีต่อสีต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนช่างกลปทุมวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ปีการศึกษา ๒๕๑๐ จำนวน ๒๗๕ คน เพศชายล้วน อายุเฉลี่ย ๑๗ ปี ๖ เดือน ในเมื่องความมุ่งหมายได้คัดเลือก กลุ่มตัวอย่างออกมาจากจำนวนนี้ ๒๐๐ คน โดยแยกเป็น ๒ กลุ่ม กลุ่มละ ๑๐๐ คน เพื่อใช้ทดลองสอนด้วยภาพสีกลุ่มหนึ่งและด้วยภาพขาวดำอีกกลุ่มหนึ่ง ภาพที่ใช้ทดสอบเขียนขึ้น โดยคัดลอกจากหนังสือแบบเรียน คู่มือการเขียนแบบช่างกลและนิตยสาร ระบายด้วยสีโปสเตอร์น้ำชนิดถ้าน ไม่สะท้อนแสง บรรยายภาพด้วยอักษรภาษาอังกฤษ ในการสอบถามเกี่ยวกับทัศนะที่มีต่อสีต่าง ๆ ได้ให้นักเรียนคู่ตัวอย่างสีต่าง ๆ ๑๗ สี

ผลการวิจัยนี้สรุปได้ดังนี้ นักเรียนจำรายละเอียดจากภาพสีได้เร็วกว่า มากกว่า และนานกว่าภาพขาวดำ นักเรียนชอบภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ ภาพสีให้ความสบายตา และมองเห็นเด่นชัดกว่าภาพขาวดำ ภาพสีและภาพขาวดำที่มีขนาดเหมาะสมสำหรับใช้ ประกอบการสอนในชั้นเรียนได้แก่ภาพขนาด ๒๐" x ๓๐" นักเรียนชายไทยวัยรุ่นมีทัศนะว่าสีอนให้ความรู้สึกไปในทางคั่นคั่น เร้าใจ สดชื่น เข้มแข็ง สีเย็น ให้ความรู้สึกไปใน

^{๑๑)}จันทร์เพ็ญ ไทยประยูร, งานชิ้นเดิม, หน้า ค.

ทางบอบบาง สงบ นุ่มนวล เศร้า สีที่นักเรียนชายวัยรุ่นชอบมากที่สุดได้แก่สีฟ้า สีเหลือง
 ทองราชพฤกษ์ สีเขียวสด สีน้ำเงินสด สีที่นักเรียนเสนอแนะให้ระบายภาพประกอบ
 การสอนเป็นพวกสีเข้ม สีสก และสดุดคมากกว่าสีอ่อน จากผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า
 ภาพสีดีกว่าภาพขาวดำหลายประการ

พ.ศ. ๒๕๑๐ นายโยธิน จันทะรัตน์^{๑๔} ได้ทำการวิจัยโดยใช้แบบสอบถาม
 แจกไปยังครูโรงเรียน ๑๐ แห่ง ผลการวิจัยพบว่าครูวิทยาศาสตร์ใช้วัสดุโสตทัศนศึกษา เป็น
 ประจำ เช่น ภาพ กระดานดำ ของตัวอย่าง ฯลฯ แต่สำหรับเครื่องมือโสตทัศนศึกษาครู
 วิทยาศาสตร์ไม่ใคร่นำเอามาประกอบการสอนมากเท่าที่ควร เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
 เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ และฟิล์มสตริป ฯลฯ ทั้งนี้เพราะโรงเรียนไม่มี
 ใช้นี้เนื่องจากราคาแพง ครูวิทยาศาสตร์เห็นว่ากิจกรรมทางโสตทัศนศึกษาเป็นสิ่งจำเป็น
 อย่างยิ่งในการจะนำเอามาใช้ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น การสาธิต (Demon-
 stration) กิจกรรมประเภทการทดลอง (Experiment) ครูส่วนมากให้ความเห็น
 ว่าอุปกรณ์การสอนจะช่วยให้เด็กเรียนจำบทเรียนได้แม่นยำยิ่งขึ้น ช่วยให้เด็กอยาก
 เรียนเพิ่มขึ้น และช่วยให้เด็กเรียนเข้าใจบทเรียนเพิ่มขึ้น

พ.ศ. ๒๕๑๓ น.ส.พีรณัฐ ภาสุภภัทร^{๑๕} ได้วิจัยเรื่องเกี่ยวกับภาพ พอดีสรุป
 ได้ดังนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งแบบทดสอบออกเป็น ๒ ประเภท ประเภทที่ ๑ เป็นแบบทดสอบที่ใช้

^{๑๔}โยธิน จันทะรัตน์, "การสำรวจความสนใจของครูที่มีต่อการใช้อุปกรณ์การ
 สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดพระนคร," (วิทยานิพนธ์
 ศึกษาศาสตร์บัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๐). (พิมพ์ที่), หน้า ๔๘.

^{๑๕}พีรณัฐ ภาสุภภัทร, "หลักเกณฑ์ในการสร้างภาพประกอบหนังสือแบบเรียนระดับ
 มัธยมศึกษาตอนปลาย," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๓). (อักษราเนา), หน้า ก-ง.

หากดูลักษณะของภาพที่นักเรียนเลือกโดยสร้างภาพขึ้นตามหลักเกณฑ์ ๔ แบบ ได้แก่ ภาพวาดขาวดำ ภาพวาดสี ภาพถ่ายขาวดำ ภาพถ่ายสี รวมทั้งหมด ๑๒ ชุด ประเภทที่ ๒ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ภาพจากหนังสือแบบเรียน ๑๒ ภาพ ให้นักเรียนเลือกเปรียบเทียบ กับประเภทที่ ๑ แบบทดสอบทั้ง ๒ ประเภทนี้นำมาใช้กับประชากรเพศชายและหญิง ๒๐๐ คน จากโรงเรียนสหศึกษารัฐบาล โรงเรียนสหศึกษาราชบุรี โรงเรียนรัฐบาลชายหญิง โรงเรียนราษฎร์ชายหญิง นำข้อมูลที่ได้นี้มาคิดเป็นจำนวนร้อยละ และหาค่าไค-สแควร์

ผลของการวิจัย ประเภทที่ ๑ เพื่อวิเคราะห์หาหลักเกณฑ์ในการสร้างภาพ ประกอบหนังสือแบบเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้ผล

๑. ความสนใจเกี่ยวกับลักษณะของภาพ ปรากฏผลจากการเลือกว่านักเรียนชอบภาพวาดเหมือนของจริง (True - to -life-Drawing) มากกว่าภาพถ่าย (Photograph) เพราะภาพวาดเป็นรายละเอียดชัดเจนดีกว่าภาพถ่าย

๒. ความสนใจเกี่ยวกับสิ่งที่ใช้ประกอบภาพ ปรากฏผลจากการเลือกว่านักเรียนชอบภาพหลายสีตามธรรมชาติมากกว่าภาพสีขาวดำ เพราะสีช่วยทำให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น

๓. ความสนใจเกี่ยวกับสิ่งที่สัมพันธ์กับลักษณะภาพ ปรากฏผลจากการเลือกว่านักเรียนชอบภาพวาดเหมือนของจริงที่มีสีตามธรรมชาติมากที่สุด

ประเภทที่ ๒ เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการเลือกภาพจากหนังสือแบบเรียน กับภาพที่สร้างขึ้นตามหลักเกณฑ์ ผลปรากฏว่านักเรียนชอบภาพที่สร้างขึ้นตามหลักเกณฑ์ มากกว่าภาพที่อยู่ในหนังสือแบบเรียน

พ.ศ. ๒๕๑๓ นายเสนาะ บุญมี^{๒๐} ได้ทำการวิจัยเพื่อทราบสถานภาพทั่วไปของครูที่สอนวิชาชีววิทยา ตลอดจนการสอนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการ เพื่อสำรวจเนื้อหา

ของวิชาชีพวิทยา ตลอดจนทราบถึงวิธีสอน อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอน รวมทั้งปัญหา และอุปสรรคในการสอน ผลจากการศึกษาค้นคว้า พบว่า ครูที่สอนชีววิทยาระดับมัธยมศึกษา ในการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการแตกต่างกันไป ปัญหาที่ครูประสบมากที่สุดในการสอนภาคทฤษฎีก็คือ นักเรียนสนใจบทเรียนน้อย หาอุปกรณ์ยาก เนื้อหาากเกินไป เนื้อหายากเกินไป สำหรับภาคปฏิบัติการนี้ปัญหาที่ครูพบมากที่สุดก็คือ หาอุปกรณ์ยาก อุปกรณ์ประกอบการสอนที่ครูใช้มากที่สุดเกือบทุกหัวข้อ เรื่องที่สอนคือรูปภาพ ซึ่งเป็นรูปภาพ จากตำรา วารสารต่าง ๆ ทั้งของไทยและต่างประเทศ รองลงไปได้แก่ของจริง ซึ่งจัดหาได้บ้างหัวข้อเรื่อง ผู้วิจัยให้ข้อเสนอแนะว่าผู้บริหารการศึกษาควรมองเห็นความสำคัญของการสอนภาคปฏิบัติการด้วยการสนับสนุนให้มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะ ตลอดจนหาเครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ประกอบการสอนให้พอกับความต้องการของนักเรียน และครู เพราะจะช่วยให้เด็กเรียนมีความรู้ทักษะในการใช้อุปกรณ์ตามความมุ่งหมาย ของหลักสูตร

การวิจัยต่างประเทศ

ค.ศ. ๑๙๓๐ W.P. Mac Lean^{๒๑} ได้ทำการศึกษาทดลอง เปรียบเทียบ คุณค่าทางการศึกษาของ ภาพสีกับภาพขาวดำ สรุปผลโดยย่อดังนี้ ภาพสีกับภาพขาวดำมี คุณค่าทางการศึกษาแตกต่างกันอย่างประจักษ์ ชี้ช่วยให้เห็นการ เปรียบเทียบสีดวงตาให้ เห็นภาพลึกและมีระยะใกล้ไกล

ค.ศ. ๒๔๕๒ ได้มีสรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับภาพสีกับภาพขาวดำ โดย Mabel

^{๒๑}W.P. Mac Lean, "A Comparison of Colored & Uncolored Pictures in Education Screen." (September, 1930), pp. 196 - 199.

Rudisill^{๒๒} ว่าภาพที่ระบายสีจะช่วยทำให้มอง เป็นจริงสมบุรณ์ขึ้น สีช่วยให้ภาพมี สักส่วน มีความเหมือนจริง มีชีวิตชีวาเพิ่มความประทับใจ เด็ก ๆ ชอบภาพสีมากกว่า ภาพขาวดำ และภาพที่มีเนื้อหาเหมือนกัน เด็ก ๆ จะชอบภาพที่ได้สักส่วน ภาพที่ เหมือนจริง ไม่ว่าภาพนั้นจะระบายสีหรือไม่ระบายสี ความเหมือนจริงมีความสำคัญกว่า การระบายสี ความเหมือนจริงมีคุณค่าทางการศึกษามากที่สุด

ค.ศ. ๑๙๕๕ มีการวิจัยเกี่ยวกับลักษณะของภาพประกอบการสอนที่จะใช้ใ้คนลดี จากหนังสือ A.V. Instruction Materials and Methods^{๒๓}

๑. มีความสัมพันธ์กับชีวิต ความสนใจ และประสบการณ์เดิมของผู้ดู
๒. มีขนาดใหญ่อพอที่จะมองเห็นรายละเอียดได้อย่างชัดเจน เพราะภาพยังมี ขนาดใหญ่อก็จะยิ่งช่วยดึงดูดความสนใจได้มากขึ้น
๓. เป็นภาพดูเข้าใจง่าย ไม่ยุ่งยากหรือสลับซับซ้อนจนเกินไป
๔. ถ้าเป็นภาพสีจะสามารถดึงดูดความสนใจได้ดีกว่าภาพขาวดำ และอำนาจ ของการดึงดูดความสนใจนี้ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ และบุคลิกภาพของผู้ดู อีก- อย่างไม่หนึ่ง ภาพสีในบางโอกาสช่วยให้เห็นความเป็นจริงได้ดีกว่าภาพขาวดำ

ค.ศ. ๑๙๖๖ Pruitt Clarence M.^{๒๔} ได้ทำการวิจัยโดยสำรวจปัญหา

^{๒๒} Mabel Rudisill, "Children's Preferences for Color V.S. Other Qualities in Illustration," Elementary School Journal (April, 1952), pp.444-451.

^{๒๓} James W. Brown, Richard B. Lewis, and Fred F. Harclerod, A-V Instruction Materials and Methods. (New York: McGraw-Hill, Inc., 1959), p.415.

^{๒๔} Pruitt Clarence M., "Pupil Problem in Learning Secondary School Biology," Science Education (October, 1966), pp.353-356.

ในการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าปัญหาเกี่ยวกับการเรียน การสอน นักเรียนส่วนมากเห็นว่าครูใช้อุปกรณ์การสอนน้อยมาก ปัญหาเรื่องทักษะและความสามารถ นักเรียนมีความเห็นว่า เนื้อหาวิชามีมาก คำศัพท์มีมากเกินไป นักเรียนไม่มีทักษะในการวาดภาพและใช้กล้องจุลทรรศน์ Pruitt ได้เสนอแนะในการแก้ปัญหาดังกล่าว ๆ ดังกล่าวโดยที่ครูควรได้รับการปรับปรุงในค่านต่าง ๆ ดังนี้

๑. แนะนำให้นักเรียนเข้าถึงจุดประสงค์ของการเรียนชีววิทยา
๒. แนะนำการใช้หนังสืออ้างอิงและอุปกรณ์อื่น ๆ
๓. แนะนำการใช้อุปกรณ์การสอนที่เหมาะสมกับการเรียน
๔. พิจารณาถึงพื้นฐานความรู้ของนักเรียนก่อนลงมือสอน
๕. จัดเนื้อหาและวิธีการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการและความแตกต่างของแต่ละคณะ

ก.ศ. ๑๘๖๗ Malcolm Fleming^{๒๕} ได้ทำการวิจัยเพื่อจัดแบ่งและวิเคราะห์ประเภทภาพประกอบการสอนแต่ละประเภท มีความจำเป็นทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร โดยที่เขานำภาพประกอบการสอนที่ใช้ในการวิเคราะห์มาจกหนังสือแบบเรียน ๕๐ เล่ม ในวิชาภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ประวัติศาสตร์ แต่ละวิชาเลือกภาพออกมาอย่างละ ๑๐ ภาพ โดยการสุ่ม ๒ เปอร์เซ็นต์จากจำนวน ๓๕๗ ภาพ ในการวิเคราะห์แต่ละหน้า แบ่งเป็นส่วนของรูปภาพและส่วนของเนื้อที่สำหรับตัวอักษร ดังนั้นภาพจะมีความหมายเกี่ยวกับเนื้อหา ภาพประกอบภาพหนึ่ง พิจารณาถึงรูปภาพ รวมทั้งหัวข้อเรื่องและคำอธิบายประกอบภาพ

ในการวิจัยแบ่ง เรื่องที่จะทำการประกอบการสอนดังนี้

๑. วิเคราะห์เนื้อหา โดยใช้ภาพประกอบการสอน

^{๒๕} Malcolm Fleming, "Classification and Analysis of Instructional Illustrations," A.V. Communication Review (Vol. 15 Fall, 1967), pp. 246 - 258.

๒. วิเคราะห์เนื้อหาโดยพิจารณาถึงรายละเอียดในภาพประกอบการสอน

๓. วิเคราะห์เนื้อหา โดยพิจารณาถึงคำบรรยายประกอบภาพ

ผลจากการวิจัยความสัมพันธ์ของภาพกับ เนื้อหามีนัยสำคัญที่ $p. .05$ ค่า เบี่ยงเบนมาตรฐานจากการทดลองของภาพประกอบการสอนในแต่ละวิชามีดังนี้

ในวิชาภาษาอังกฤษ ประกอบด้วยภาพไออะแกรม ๓๔.๕ % วิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยภาพไออะแกรม มากถึง ๕๖.๔ % วิชาประวัติศาสตร์ ประกอบด้วยภาพที่ ให้ความเป็นจริง เป็น ๑๙.๕ % วิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยภาพที่ให้ความจริงมาก ถึง ๘.๕ % ภาพเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จะมีลักษณะสัณฐานแปรเปลี่ยนไปตามเนื้อหา สี่ที่ใช้ใช้สี่เกี่ยวหรือไม่สี่ ในด้านศิลป์ ภาพเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นภาพแบบให้ความ จริง ส่วนภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์จะประกอบด้วยภาพชนิดที่เป็นนามธรรมมากกว่า ภาพในวิชาประวัติศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในวิชาคณิตศาสตร์มีรูปภาพประกอบอยู่เป็น ส่วนน้อย และประกอบด้วยภาพสี่เพียง ๑๖.๗ % ในวิชาภาษาอังกฤษ มีภาพประกอบ เป็นประเภทภาพถ่าย ๔ %

ส่วนคำบรรยายที่ใช้ประกอบในรูปภาพของแต่ละวิชา พบว่าวิชาภาษาอังกฤษ ใช้คำบรรยายน้อย ประมาณร้อยละ ๕๖.๖ วิชาประวัติศาสตร์ใช้คำบรรยายประมาณ ร้อยละ ๑๑.๕ ในวิชาคณิตศาสตร์ใช้คำบรรยายที่เป็นประโยคและไม่เป็นประโยค ร้อยละ ๑๕.๓ ในวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้บรรยายด้วยคำบรรยายที่ไม่เป็นประโยคร้อยละ ๒.๓ และพบว่าในหนังสือแบบเรียนที่ทันสมัย ควรมีภาพประกอบอยู่ทุก ๑.๕๘ หน้าต่อ ๑ ภาพ

ค.ศ. ๑๙๖๔ Francis M. Dwyer^{๒๖} ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพจากการ เรียนรู้โดยใช้ภาพ ๓ ชนิด ประกอบการสอนวิชาชีววิทยากับนักศึกษา ชั้นปีที่ ๑ ในมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย และเพื่อวิเคราะห์ว่าภาพชนิดใดที่จะให้ประสิทธิผล

^{๒๖}Dwyer, op.cit., pp.256-262.

ในการเรียนรู้มากที่สุด

ในการวิจัยเขาใช้ประชากร ๑๐๔ คน โดยการสุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาชั้นปีที่ ๑ ของมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย แบ่งออกเป็น ๔ กลุ่ม กลุ่ม ๑ เป็นกลุ่มควบคุม มีจำนวนนักเรียน ๓๐ คน เป็นกลุ่มที่ไม่ใช้ภาพประกอบ กลุ่ม ๒ จำนวน ๒๗ คน ศึกษารูปเขียนจากหนังสือแบบเรียน กลุ่ม ๓ จำนวน ๒๖ คน ศึกษารูปที่แสดงรายละเอียด กลุ่ม ๔ จำนวน ๒๕ คน ศึกษารูปที่ถ่ายจากของจริง นักศึกษาทั้ง ๔ กลุ่ม ใ้รับการ Presentation จากเทปบันทึกเสียง ประมาณ ๔๐ นาที เหมือนกัน หลังจากนั้น มีการทดสอบประสิทธิภาพของการเรียนด้วยข้อสอบ ๔ แบบ คือ Model Test, Terminology Test, Drawing Test และ Comprehension Test สรุปผลจากข้อทดสอบทั้ง ๔ โดยนำมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติได้ผลว่า

๑. นักศึกษากลุ่มที่ ๒ (กลุ่มที่ดูภาพซึ่งวาดจากหนังสือแบบเรียน) และกลุ่มที่ ๓ (กลุ่มที่ดูภาพแสดงรายละเอียด) มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ใกล้เคียงกัน
๒. นักศึกษากลุ่มที่ ๑ (กลุ่มที่ไม่มีภาพ) มีการเรียนรู้เท่ากับกลุ่มที่ ๔ (กลุ่มที่ดูภาพถ่ายจากของจริง)