

155. 9145
51 1000
1. 2

การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้การอ่านแบบ โดยใช้แบบที่มีสี่ประกอบและไม่มีสี่ประกอบ
ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ห้องสมุดบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์

ของ

พงศ์ศักดิ์ ศรีมหาพรหม

106 เส.ย. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มกราคม 2531

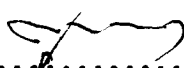
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

177189

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา





ประธาน



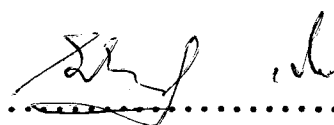


กรรมการ

คณะกรรมการสอบ



ประธาน



กรรมการ



กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้เพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ชม ภูมิภาค ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ เบาใจ ประธานและกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งได้ให้คำแนะนำในการศึกษาค้นคว้า แกไขข้อบกพร่องอย่างใกล้ชิดมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์องอาจ จิยะจันทร์ ที่กรุณาเข้าเป็นกรรมการสอบร่วม ด้วยความเอื้ออารี

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ อาจารย์ และขอขอบคุณนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ อาจารย์ และขอขอบคุณนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ อาจารย์สรารุช ศิริสุขประเสริฐ อาจารย์วรารุช พินิจศักดิ์ อาจารย์สุทีป สวัสดิ์พูน และคุณเริงชัย เต็งประวดี ที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณเสมอใจ สวัสดิ์พูน ที่คอยสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ตลอดจนช่วยเหลือด้วยความเอาใจใส่ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกและกราบขอบพระคุณ คุณพ่อบรียง ศรีมหาพรหม คุณแม่พันคุณ ศรีมหาพรหม ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ให้ทุนในการศึกษาด้วยความเมตตา และเอาใจใส่เป็นกำลังใจแก่ลูก ๆ เสมอมา

พงศ์ศักดิ์ ศรีมหาพรหม

มกราคม 2531

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ข้อตกลงเบื้องต้น	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	6
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	7
	ค่านิยมศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบ	9
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับสี	15
	เอกสารเกี่ยวกับ Dimension และ Form ที่สัมพันธ์กับการอ่านแบบ	22
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	26
3	วิธีดำเนินการทดลอง	27
	กลุ่มตัวอย่าง	27
	การแบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดลอง	27
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	28
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	28

การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	31
การดำเนินการทดลอง	32
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	34
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	36
การวิเคราะห์ข้อมูล	36
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	37
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	43
ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้	43
ความสำคัญของการศึกษาครั้งนี้	43
สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้	43
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้	44
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้	44
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้	44
การดำเนินการทดลอง	45
การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล	45
สรุปผลการศึกษาครั้งนี้	46
อภิปรายผล	46
ข้อเสนอแนะ	48

บทที่

หน้า

บรรณานุกรม 50

ภาคผนวก 54

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง แยกตามระดับชั้น และกลุ่มที่ทำการทดลอง	28
2	แสดงผลการหาคุณภาพของข้อทดสอบวัดผลการเรียนรู้	32
3	แสดงวัน กลุ่มตัวอย่าง และลำดับขั้นการทดลอง	33
4	แสดงค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ	37
5	แสดงค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ รวมทั้ง 3 ระดับชั้น	38
6	แสดงผลการวิเคราะห์หาความแตกต่างของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ รวมทั้ง 3 ระดับชั้น	39
7	แสดงผลการวิเคราะห์หาความแตกต่างของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ ในระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	40
8	แสดงผลการวิเคราะห์หาความแตกต่างของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ ในระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	41
9	แสดงผลการวิเคราะห์หาความแตกต่างของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ ในระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	42

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ภาพ Perspective แบบ 1 จุด	11
2 ภาพ Perspective แบบ 2 จุด	11
3 ลักษณะของภาพ Isometric	12
4 ลักษณะของภาพ Oblique	12
5 ลักษณะของภาพ Orthographics ซึ่งแสดงด้านต่าง ๆ ของภาพ Isometric ที่อยู่มุมทางขวามือ	13
6 ลักษณะของภาพ Diagram	14
7 ภาพวงสี (Color Wheel)	18
8 การกำหนดขนาด (Dimension) ในการเขียนแบบ	23
9 รูปแสดงความหมายของพื้นที่ในภาพ Orthographics	25

ภูมิหลัง

หลักในการเรียนวิชาช่าง วิชาช่างทุกแขนงที่ทำการเปิดสอน จะต้องมีความเขียนแบบเข้าไปแทรกทุกวิชา เช่น วิชาช่างไฟฟ้า ช่างยนต์ ช่างโลหะ และช่างก่อสร้าง เป็นต้น หรือจะพูดอีกอย่างหนึ่งว่า วิชาเขียนแบบเป็นหัวใจของวิชาช่างทุกชนิด (ชวิน เป้าอารีย์ และ ประสิทธิ์ อรุณรัตนานนท์ 2513 : 1) ดังนั้นเราจึงจะเห็นว่า วิชาเขียนแบบเป็นวิชาที่เป็นสื่อเชื่อมระหว่างวิชาสามัญทุกแขนงกับวิชาช่างแขนงต่าง ๆ เพราะวิชาเขียนแบบนั้นเป็นวิชาที่ใช้เป็นภาษาหรือเป็นสัญลักษณ์ถ่ายทอดจากภาษาพูดหรือภาษาตัวอักษรออกมาเป็นภาษาเขียน ซึ่งแสดงออกโดยการใช้เส้น (Line) มุม (Corners) สัญลักษณ์ (Symbols) เครื่องหมาย (Marks) รูปร่าง (Shapes) และรูปทรง (Forms) มาประกอบกันเข้าให้เป็นรูปภาพหรือเรื่องราว เกี่ยวกับการอุตสาหกรรมและการก่อสร้างทุกชนิด รูปภาพหรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นจากการเขียนแบบนั้นเป็นภาษาหนึ่ง ซึ่งถือเป็นภาษาสากลที่ผู้เรียนช่างและเขียนแบบจะสามารถทำความเข้าใจได้ร่วมกันทั่วโลก โดยไม่ต้องมีคำอธิบายประกอบ เพราะรูปในแบบนั้นได้ช่วยอธิบายให้ทราบอยู่แล้วในตัวของมันเอง (กรมสามัญศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์ 2524 : 1)

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ได้กำหนดโครงสร้างให้นักเรียนต้องเรียนวิชาการงานและวิชาชีพ โดยให้วิชาการงานเป็นวิชาบังคับและวิชาชีพเป็นวิชาเลือกสำหรับนักเรียนทุกคนที่เรียนทางสามัญศึกษา การจัดสอนวิชาการงานนั้นโรงเรียนจะต้องจัดให้ทุกคน งานที่ 1 คือ งานดูแลรักษากิจบ้าน ส่วนวิชาที่เหลือให้เลือกจัดสอนตามความสนใจของนักเรียน ได้แก่ งานช่างในบ้าน งานเกษตร และงานคหกรรม เป็นที่น่าสังเกตว่าการจัดสอนงานช่างในบ้านนั้น ประกอบไปด้วยงานย่อย 6 งานคือ งานไม้ งานโลหะ งานไฟฟ้า งานยนต์ งานหัตถกรรม และงานเขียนแบบ (เสนีย์ พัทธษอรณพ 2524 : 17)

สภาพการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในปัจจุบันนั้น ครูผู้สอนจะยึดตามแผนการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษาเป็นหลัก โดยครูอธิบายการอ่านแบบและการเขียนแบบชนิดต่าง ๆ บนกระดานดำ โดยใช้อุปกรณ์การสอนประเภทรูปภาพและหุ่นจำลองหรือของจริงในบางกรณี ต่อจากนั้นครูจะมอบหมายงานให้นักเรียนปฏิบัติ แล้วนำผลงานนั้นมาประเมินผลหรือสอนโดยวิธีให้นักเรียนคู่สวด ต่อจากนั้นครูจะอธิบายสรุปและสาธิต แล้วให้นักเรียนปฏิบัติงานตามที่มอบหมาย (กรมสามัญศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์ 2524 : 26 - 35)

แต่จะเห็นว่าการสอนอ่านแบบเขียนแบบในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามที่กล่าวมาแล้วนั้น ไม่ได้ผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งเอาไว้เท่าที่ควร ทั้งนี้เพราะขาดห้องปฏิบัติการและสื่อการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายและธรรมชาติของวิชาที่สอน (น้ำสุชนันต์ 2516 : 4, บุญมี พันธุ์ไทย 2526 : 58) ปัญหาอีกประการหนึ่งที่ประสบในการสอนอ่านแบบเขียนแบบในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นก็คือ ถึงแม้ว่าบางกรณีครูจะใช้สื่อการสอนประเภทวัสดุมีทรง (Solid Materials) เช่น ของจริง ของตัวอย่าง และหุ่นจำลอง แล้วก็ตาม (กรมสามัญศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์ 2523 : 4) แต่การรับรู้วัตถุที่เป็น 3 มิติ คือ มีความกว้าง ความยาวและความลึกนั้น ภาพของวัตถุที่ปรากฏอยู่บนเรตินา จะเป็นเพียงภาพ 2 มิติ คือ มีแต่ความกว้างกับความยาว แต่เราก็สามารถรับรู้เป็น 3 มิติได้โดยสร้างความลึกขึ้นมาเอง การที่สมองสร้างภาพ 3 มิติขึ้นจากลักษณะของภาพที่ปรากฏบนเรตินา และเมื่อนำมาสัมพันธ์กับรูปภาพในลักษณะต่าง ๆ เพื่อที่จะนำมาถ่ายโยงไปสู่การมองจากวัตถุมีทรงอีกครั้งหนึ่ง ถ้าลักษณะการซ้อนกันการเป็นเปอร์สเปคทีฟ ตลอดจนแสงเงา และการเคลื่อนที่ อย่างใดอย่างหนึ่งนั้น ในบางกรณีลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้ไม่เพียงพอทำให้การสร้างมิติที่จะเกิดขึ้นใหม่ไม่ชัดเจนแน่นอนกลายเป็นภาพกำกวมได้ (ชัยพร วิชาวุธ 2525 : 225 - 228) ในกรณีเช่นนี้ การแก้ปัญหาอาจจะใช้ได้โดยเอาสีเป็นตัวชี้แนะ (Color Cue) เพื่อทำหน้าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น ซึ่งสีที่ทำหน้าที่เป็นตัวชี้แนะเช่นนี้ เรียกว่า Integral Color Cue (Chute. 1980 : 10 - 18) ในทำนองเดียวกันจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านแบบของ น้ำสุชนันต์ (น้ำสุชนันต์ 2516 : 36 - 40) โดยใช้สไลด์คู่กับหุ่นจำลองแบบทึบแสง สไลด์คู่กับหุ่นจำลองแบบ

โปรงใส และสไลด์ธรรมดาอย่างเดียวนั้น พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน จากการวิจัยครั้งนี้มีข้อที่น่าสังเกตว่า สไลด์และหุ่นจำลองที่ น้ำ สุธอนันต์ นำไปใช้ในการทดลอง นั้น ไม่ว่าจะเป็นสไลด์ธรรมดา หุ่นจำลองแบบทึบแสง หรือแม้แต่นำหุ่นจำลองแบบโปรงใสก็ตาม ต่างก็มีสีเดียวตลอด จึงทำให้นักเรียนไม่ได้เห็นความแตกต่างของด้านแต่ละด้านอย่างชัดเจน ผลการวิจัยจึงออกมาในลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความคิดว่า ถ้าเอาตัวแปรอื่น ๆ เข้าไปในแบบหรือในหุ่นจำลองนั้น เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นความแตกต่างของด้านแต่ละด้านอย่างชัดเจนแล้ว ผลการเรียนรู้จากการอ่านแบบอาจจะแตกต่างกันได้

ไม่ว่าการออกแบบสำรวจหรือจะกล่าวถึงประสบการณ์ใด ๆ ก็ตาม สีย่อมมีความครอบคลุมประสบการณ์การรับรู้ สีไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดผลต่อความสามารถของมนุษย์ ในการเห็นความแตกต่างของวัตถุเท่านั้น สียังก่อให้เกิดผลในด้านอารมณ์ ความรู้สึก ความชอบ และความสวยงามอีกด้วย เราสามารถอธิบายถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้อย่างรวดเร็ว เมื่ออ้างถึงสีของสิ่งนั้น มีคำกล่าวอยู่มากมายสำหรับประสบการณ์อันเกี่ยวกับสีของคนเรา สีทำให้เข้าใจในสิ่งที่พูดได้ง่ายกว่าการอธิบายในลักษณะหรือความรู้สึกอื่น (Haber and Hershenson. 1973 : 59 - 62) มีงานวิจัยหลายชิ้นได้ศึกษาถึงอิทธิพลของสีที่มีต่อการเรียนรู้ เช่น แมคเคลสัน (Maclean. 1930 : 196 - 199) มาเบล (Mabel. 1952 : 444 - 451) ฟิรนูช ภาสุรภัทร (ฟิรนูช ภาสุรภัทร 2513 : 96 - 99) จันทรเพ็ญ ไทยประยูร (จันทรเพ็ญ ไทยประยูร 2510 : 50 - 57) และ สังเกต นาคไพจิตร (สังเกต นาคไพจิตร 2528 : 71 - 73) สรุปผลได้ว่าสีมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนชอบภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ ภาพสีกับภาพขาวดำมีคุณค่าทางการศึกษาแตกต่างกันบางประการ เช่น สีช่วยให้ภาพมีสัดส่วน สีช่วยให้ภาพมีชีวิตชีวา สีช่วยให้เห็นการเปรียบเทียบ สีช่วยให้เห็นความแตกต่าง และสีช่วยให้เห็นระยะใกล้ไกล เป็นต้น

ดังได้กล่าวมาตั้งแต่ต้นแล้วว่า การเรียนวิชาเขียนแบบเป็นการเรียนภาษารูปภาพ (Pictorial Language) โดยอาศัยเส้น (Line) มุม (Corners) สัญลักษณ์ (Symbols) เครื่องหมาย (Marks) รูปร่าง (Shapes) และรูปทรง (Forms) แต่ส่วนประกอบทั้งหลายนั้น

อาจจะเป็นนามธรรมเกินไปสำหรับผู้ที่กำลังจะเริ่มเรียนการอ่านแบบเขียนแบบ และจากงานวิจัยกับอิทธิพลของสีทั้งในและต่างประเทศนั้น จะเห็นว่าสีมีอิทธิพลต่อการรับรู้และการเรียนรู้เป็นอย่างมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความคิดว่า น่าจะเอาสีเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนวิชาอ่านแบบเขียนแบบบ้าง เพราะสีจะมีส่วนช่วยในด้านต่อไปนี้คือ ช่วยให้เห็นการเปรียบเทียบ ช่วยให้ผู้มีระยะใกล้ไกล และช่วยให้เกิดความแตกต่าง (Maclean. 1930 : 196 - 199) ช่วยให้ภาพมีสัดส่วน มีชีวิตชีวา (Mabel. 1952 : 444 - 451) ช่วยเป็นตัวชี้แนะให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น (Chute. 1980 : 10 - 18) ช่วยจำแนกรายละเอียด และดึงดูดความสนใจ (จันทร์เพ็ญ ไทยประยูร 2510 : 50 - 57)

จากการศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นปัญหาในการวิจัยว่า ระหว่างการเรียนรู้จากแบบที่มีสีประกอบกับการเรียนจากแบบที่ไม่มีสีประกอบนั้น จะมีผลแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางพื้นฐานในการผลิตสื่อการสอนต่าง ๆ ที่มีรูปแบบเช่นเดียวกันนี้ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในกลุ่มวิชาการงานและอาชีพ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นระหว่างการเรียนรู้จากแบบ (Technical Drawing) ที่แตกต่างกัน 2 ชนิดคือ

1. แบบที่มีสีประกอบ
2. แบบที่ไม่มีสีประกอบ

ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

จากการวิจัยครั้งนี้ จะช่วยลดปัญหาและข้อเคลือบแคลงสงสัยหรือความลังเลไม่แน่ใจของครูในการสอนการอ่านแบบเขียนแบบเพื่อเปรียบเทียบหารูปแบบของการสอน (Teaching Model)

ที่ดีที่สุด โดยเฉพาะในเรื่อง "การอ่านแบบ" ตลอดจนใช้เป็นแนวทางพื้นฐานในการผลิตสื่อและ การใช้ภาพประกอบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และจุดมุ่งหมายของวิชา โดยเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานการงานและอาชีพในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การศึกษาค้นคว้าจะวัดเฉพาะการเรียนรู้จากแบบ (Technical Drawing) ที่แตกต่างกัน 2 ชนิดเท่านั้น คือ
 - 1.1 แบบที่มีสีประกอบ
 - 1.2 แบบที่ไม่มีสีประกอบ
2. การเรียนรู้ในที่นี้เป็นการเรียนรู้ในด้านความรู้ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์จากสิ่งที่ปรากฏในแบบ (Technical Drawing) ของกลุ่มวิชาพื้นฐานการงานและอาชีพในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เท่านั้น
3. เนื้อหาของสารหรือสิ่งเร้าที่นำเสนอต่อผู้เรียน จะจำกัดให้เสนอออกไปในลักษณะของสารภาพเป็นส่วนใหญ่ กล่าวคือ ในขณะที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นจะเสนอด้วยสารคำให้น้อยที่สุด โดยนัยนี้ผู้เรียนจะเรียนรู้โดยวิธีค้นคว้าเอาด้วยตนเองจากเครื่องชี้แนะ (Cues) และเครื่องชี้นำ (Prompt) เท่านั้น
4. สื่อที่จะเสนอสารภาพและสารคำแก่ผู้เรียนนั้น ผู้วิจัยเลือกใช้ใบช่วยสอน (Instruction Sheet) เท่านั้น เพื่อหลีกเลี่ยงความลำเอียงที่อาจเกิดขึ้นจากการสอนโดยครูในแต่ละครั้งของการทดลอง

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ดังต่อไปนี้

1.1 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 คน

1.2 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 60 คน

1.3 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน

2. ตัวแปรที่จะศึกษา มีดังนี้คือ

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่

2.1.1 แบบที่แตกต่างกัน 2 ชนิด คือ

- แบบที่มีสี่ประกอบ
- แบบที่ไม่มีสี่ประกอบ

2.1.2 ระดับชั้นของนักเรียน 3 ระดับชั้น คือ

- ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ผลการเรียนรู้การอ่านแบบจากแบบที่แตกต่างกัน 2 ชนิด ของนักเรียนทั้ง 3 ระดับชั้น คือ

2.2.1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2.2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2.3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบ (Technical Drawing) ที่แตกต่างกัน 2 ชนิด คือ
 - 1.1 แบบที่มีสีประกอบ
 - 1.2 แบบที่ไม่มีสีประกอบ
2. แบบทดสอบผลการเรียนรู้จากแบบ (Technical Drawing) ที่มีสีประกอบและที่ไม่มีสีประกอบ

คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการตอบแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมในด้านความรู้ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์จากสิ่งที่ปรากฏในแบบ (Technical Drawing) ของกลุ่มวิชาพื้นฐานการงานและอาชีพ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. แบบ (Technical Drawing) หมายถึง ภาพที่เกิดจากการเขียนแบบพื้นฐานทางช่างอุตสาหกรรม อาจจะเป็นภาพ 2 มิติหรือภาพ 3 มิติก็ได้
3. แบบที่ไม่มีสีประกอบ หมายถึง ภาพเขียนแบบพื้นฐานทางช่างอุตสาหกรรมที่ใช้เฉพาะส่วนประกอบสำคัญของการเขียนแบบคือ เส้น (Line) มุม (Corners) สัญลักษณ์ (Symbols) เครื่องหมาย (Marks) รูปร่าง (Shapes) และรูปทรง (Forms)
4. แบบที่มีสีประกอบ หมายถึง ภาพเขียนแบบพื้นฐานทางช่างอุตสาหกรรม ที่นอกจากจะใช้ส่วนประกอบสำคัญของการเขียนแบบทั้ง 6 ส่วนคือ เส้น มุม สัญลักษณ์ เครื่องหมาย รูปทรง และรูปร่างแล้ว ยังใช้สีประกอบเข้าไปอีกเพื่อให้เกิดความแตกต่างระหว่างด้าน
5. ภาพ 3 มิติ หมายถึง ภาพที่มองแล้วจะเห็นทั้ง 3 ด้านพร้อม ๆ กันคือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

6. ภาพ 2 มิติ หมายถึง ภาพที่แสดงออกในลักษณะของพื้นที่ สามารถตรวจสอบความกว้าง ความยาว บนระนาบรองรับได้ แต่ไม่สามารถตรวจสอบหาความหนาหรือความลึกได้

7. ภาพ Orthographics หมายถึง ภาพ 2 มิติตามแนวตรงเป็นมุมฉาก เพื่อแสดงรายละเอียดของด้านต่าง ๆ เช่น ด้านหน้า ด้านบน ด้านข้าง เป็นต้น การแสดงรายละเอียดนั้น อย่างน้อยต้องมี 2 ด้าน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบ

วิชาเขียนแบบเป็นวิชาที่เป็นสื่อเชื่อมระหว่างวิชาสามัญทุกแขนงกับวิชาช่างแขนงต่าง ๆ เพราะวิชาเขียนแบบนั้นเป็นวิชาที่ใช้เป็นภาษา หรือเป็นสัญลักษณ์ถ่ายทอดจากภาษาพูดหรือภาษาตัวอักษรมาเป็นภาษาเขียน ซึ่งแสดงออกโดยการใช้เส้น (Line) มุม (Corners) สัญลักษณ์ (Symbols) เครื่องหมาย (Marks) รูปร่าง (Shapes) และรูปทรง (Forms) มาประกอบกันให้เป็นรูปภาพหรือเรื่องราวเกี่ยวกับการอุตสาหกรรมและการก่อสร้างทุกชนิด รูปภาพหรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นจากการเขียนแบบนั้นเป็นภาษา ภาษาหนึ่ง ซึ่งถือเป็นภาษาสากลที่ผู้เรียนช่างและเขียนแบบจะสามารถทำความเข้าใจได้ร่วมกันทั่วโลก โดยไม่ต้องมีคำอธิบายประกอบ เพราะรูปในแบบนั้นได้ช่วยอธิบายให้ทราบอยู่ในตัวของมันเองแล้วอย่างสมบูรณ์ (กรมสามัญศึกษา หน่วยงานพิเศษ 2524 : 1) เนื่องจากการเขียนแบบเป็นองค์ประกอบสำคัญในกระบวนการทางวิศวกรรมหรือในวงการช่างทุกสาขา แบบที่เขียนขึ้นจึงนับเป็นสื่อในการให้การศึกษา ไม่ใช่งานทางศิลปะ แบบจึงมีลักษณะง่าย ๆ กระชับและเที่ยงตรง ปราศจากสิ่งประดับตกแต่งเพื่อความสวยงาม (สุรศักดิ์ พูลชัยนาวาสกุล และ พงษ์ธร จริญญาภรณ์ 2525 : 12 - 13)

แบบ หมายถึง รูปที่เขียนขึ้นมาเพื่อที่จะให้เห็นภาพพจน์ของสิ่งนั้นขึ้นมาว่ามีรูปร่างเป็นอย่างไร และแสดงให้เห็นโครงสร้างว่า จะสร้างสิ่งของนั้นขึ้นมาอย่างไร แบบประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนดังนี้ คือ (กนกฤต จำปาสุต 2525 : 4 - 5)

1. เส้น (Line) รูปร่างของวัตถุที่เขียนแบบขึ้นมาจะแสดงโดยเส้น ซึ่งได้แก่ เส้นตั้งฉาก (Vertical Line) เส้นแนวนอน (Horizontal Line) เส้นลาดเอียง (Slanted Line) และเส้นโค้งหรือวงกลม (Curved or Circular Line)

2. การบอกขนาด (Dimensions) จะบอกขนาดของวัตถุที่เขียนขึ้น โดยบอกเป็นตัวเลข เพื่อให้สามารถสร้างชิ้นงานนั้นขึ้นมาได้อย่างถูกต้อง

3. สัญลักษณ์ (Symbols) ชิ้นงานบางอย่างจะมีความลำบากที่จะเขียนขึ้นมาให้เหมือนจริงได้ เพราะจะทำให้เสียเวลา ดังนั้น จึงมีการสร้างรูปแบบขึ้นมาแทนชิ้นงานนั้น ซึ่งจะต้องเป็นที่ยอมรับและสื่อความหมายได้ ซึ่งเรียกว่า "สัญลักษณ์" แทน

ลักษณะสำคัญของงานเขียนแบบ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้ (คมกฤต จำปาสุต 2525 : 5 - 6)

1. งานเขียนแบบทางวิศวกรรม (Engineering Drawing) เป็นงานเขียนแบบที่นำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับเครื่องจักรกลต่าง ๆ ได้แก่

1.1 งานเขียนแบบเครื่องกล (Machines Tools Drawing)

1.2 งานเขียนแบบเครื่องยนต์ รถยนต์ (Automotives Drawing)

1.3 งานเขียนแบบงานโลหะ และโลหะแผ่น (Metal and Sheet Metal Drawing)

1.4 งานเขียนแบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า (Electrical and Electronics Drawing)

1.5 งานเขียนแบบแผนที่ และช่างสำรวจ (Map and Survey Drawing)

2. งานเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม (Architectural Drawing) เป็นงานเขียนแบบที่นำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมทางด้านการก่อสร้างต่าง ๆ ได้แก่

2.1 งานเขียนแบบโครงสร้าง (Structural Drawing)

2.2 งานเขียนแบบสัดส่วนของรูปต่าง ๆ (Shape or Proportion Drawing)

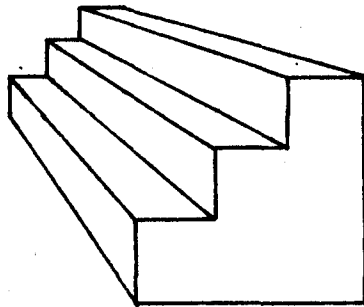
2.3 งานเขียนแบบรูปตัด (Section and Other Conventional Drawing)

2.4 งานเขียนแบบรูปตัดขยาย (Section Detail Drawing)

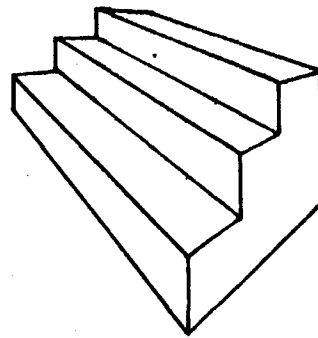
2.5 งานเขียนแบบภาพวาด (Freehand Sketching)

ไม่ว่าจะเป็นงานเขียนแบบทางวิศวกรรมหรืองานเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมก็ตาม แบบที่เขียนออกมานั้น ผู้เขียนแบบก็ต้องการให้ผู้อ่านแบบเข้าใจในความหมายของแบบนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี เพราะการที่จะใช้ตัวหนังสือประกอบ หรือคำพูดบรรยายรูปร่างชิ้นงานหรือวัตถุ ว่ามีลักษณะและขนาดเท่าไรเท่านี้ ผู้ปฏิบัติย่อมทำตามคำสั่งไม่ได้ในงานที่ยุ่งยาก เพื่อขจัดปัญหา เพื่อให้เข้าใจคำสั่ง และเพื่อป้องกันการลืม จึงกำหนดหลักการเขียนแบบเป็น 5 ชนิด ดังนี้ (ทวนพิณพันธ์ 2508 : 83 - 89, ชวิน เป้าอารีย์ และ ประสิทธิ์ อรุณรัตนานนท์ 2513 : 90 - 101)

1. แบบภาพ Perspective มีรูปร่างคล้ายกับภาพที่เรามองเห็นด้วยตาจริง ๆ จึงเป็นแบบที่เป็นจริงที่สุดและเหมือนจริงที่สุด คือ เหมือนกับภาพถ่าย มีข้อดีคือทำให้เข้าใจในรูปร่างลักษณะของชิ้นงานหรือวัตถุเป็นอย่างดี แต่ยากที่จะแสดงรายละเอียดในการให้ขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของภาพได้ดี และเสียเวลาในการเขียน

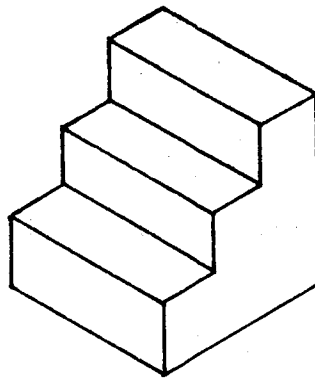


ภาพ Perspective แบบ 1 จุด



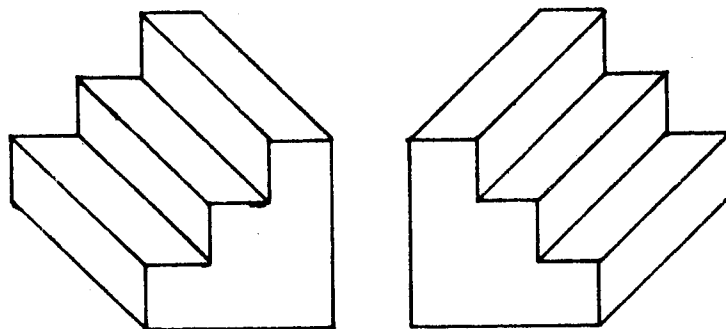
ภาพ Perspective แบบ 2 จุด

2. แบบภาพ Isometric มีลักษณะเหมือนภาพ Perspective แต่เป็นภาพที่สมมุติว่ามองเห็นส่วนที่อยู่ใกล้หรือไกลออกไปมีลักษณะและขนาดเท่ากันหมด การเขียนภาพนี้เขียนขึ้นจากแกน 3 แกน ทำมุมกันเท่ากับ 120° คือ แต่ละด้านจะทำมุมกับเส้นระนาบด้านละ 30°



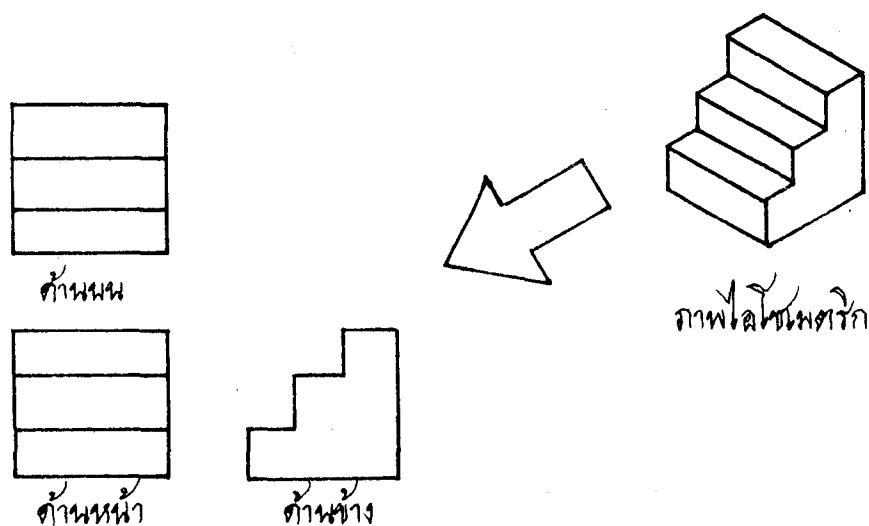
ลักษณะของภาพ Isometric

3. แบบภาพ Oblique มีลักษณะเหมือนภาพ Isometric ผิดกันแต่ด้านหน้าของภาพ Oblique อยู่ในแนวตรงและเป็นมุมฉากเหมือนภาพ Orthographic ด้านข้างจะเป็นเส้นเอียงทำมุม $30^{\circ} - 45^{\circ}$ จะเอียงไปทางซ้ายหรือทางขวาก็ได้



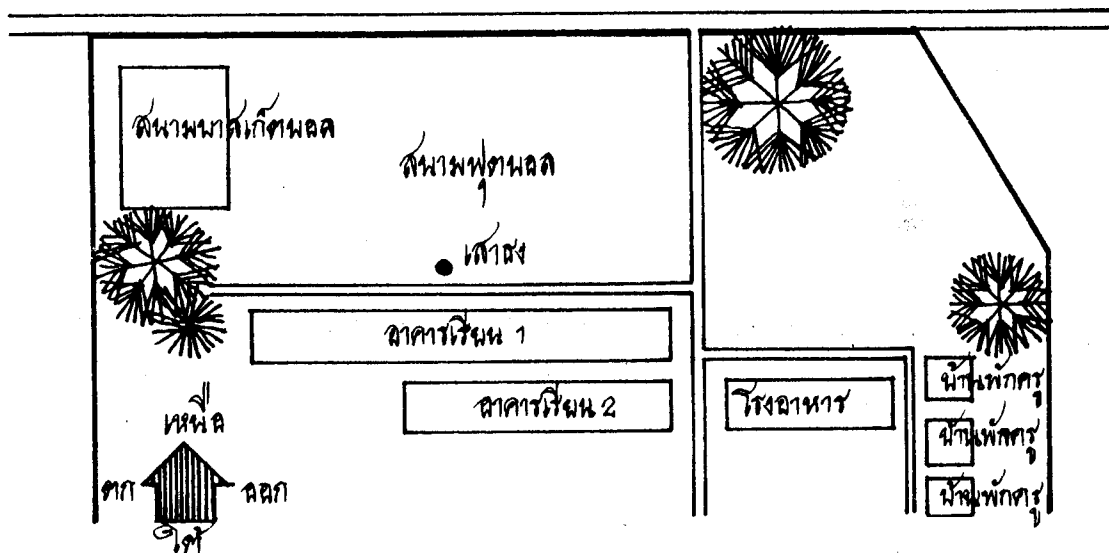
ลักษณะของภาพ Oblique

4. แบบภาพ Orthographic สามารถแสดงรายละเอียดของชิ้นงานแต่ละด้านได้ชัดเจน เป็นแบบที่นิยมใช้ในงานช่างเป็นอย่างมาก ซึ่งบางที่เรียกว่า "ภาพฉาย" หรือ "ภาพ 2 มิติ" การเขียนจะเขียนตามแนวตรงเป็นมุมฉาก แสดงรายละเอียดด้านต่าง ๆ เช่น ด้านหน้า ด้านบน ด้านข้าง เป็นต้น การแสดงรายละเอียดนั้นอย่างน้อยต้องมี 2 ด้าน



ลักษณะของภาพ Orthographic ซึ่งแสดงด้านต่าง ๆ ของภาพ Isometric ที่อยู่มุมทางขวามือ

5. แบบภาพ Diagram ภาพชนิดนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นภาพหรือรูปทรงของวัตถุที่ถูกต้องตามลักษณะและขนาดที่แท้จริง เราเขียนเพียงเส้นหรือรูปร่างเป็นบางตอน เช่น แผนผังแสดงอาคารต่าง ๆ ในบริเวณโรงเรียน



ลักษณะของภาพ Diagram

สำหรับการวิจัยในเรื่องการอ่านแบบนั้น มีผู้วิจัยไว้น้อยมาก ผู้ที่ทำการวิจัยในเรื่องนี้ไว้ คือ น้า สุขอนันต์ (น้า สุขอนันต์ 2516 : 36 - 40) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีสอนอ่านแบบในวิชาออกแบบเขียนแบบ โดยใช้สไลด์คู่กับหุ่นจำลองแบบทึบแสง สไลด์คู่กับหุ่นจำลองแบบโปร่งใส และสไลด์ธรรมดา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับ ป.กศ. ชั้นต้น จำนวน 120 คน ผลการทดลองปรากฏว่า การเรียนจากสไลด์ทั้ง 3 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทัดเทียมกัน

จากเอกสารที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ เราจะเห็นว่างานเขียนแบบเป็นภาษาสากลของงานอุตสาหกรรม และงานช่างทุกสาขา ไม่ว่าจะอธิบายทางด้านเทคนิคหรือทางด้านปฏิบัติจะต้องเกี่ยวกับ "แบบ" ทั้งสิ้น และจากการวิจัยในเรื่องการอ่านแบบของ น้า สุขอนันต์ นั้นพอสรุปได้ว่า การใช้สไลด์คู่กับหุ่นจำลองแบบทึบแสง หรือการใช้สไลด์คู่กับหุ่นจำลองแบบโปร่งใส หรือการใช้สไลด์เพียงอย่างเดียว นั้น ไม่ได้ทำให้ผลการเรียนรู้แตกต่างกันเลย ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่า ทั้งหุ่นจำลองแบบทึบแสง และแบบโปร่งใสที่นำมาประกอบการอ่านแบบนั้น มีสีเดียวตลอด จึง

ทำให้นักเรียนไม่ได้เห็นความแตกต่างของแต่ละด้านอย่างชัดเจน ดังนั้น จึงมีข้อที่น่าสังเกตว่า ถ้าเราเพิ่มตัวแปรอื่น ๆ เข้าไป เพื่อทำให้นักเรียนมองเห็นความแตกต่างของแต่ละด้านอย่างชัดเจนแล้ว ผลการเรียนรู้จากการอ่านแบบอาจจะแตกต่างกันได้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสี

สีเป็นการกำหนดชื่อที่ใช้เรียกโดยทั่ว ๆ ไป เป็นแบบสากล มีความหมายกว้างขวาง ไม่เฉพาะหรือกำหนดให้ชัดเจนลงไป ไม่ว่าสีนั้นจะเกิดจากธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น สีเป็นลักษณะอย่างหนึ่งที่ปรากฏในลักษณะแสง สามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทตา โดยอาศัยแสงเป็นตัวส่งสว่าง นอกจากนั้นสียังสามารถกระตุ้นความรู้สึกให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ (ประเสริฐ ศิลรัตน 2525 : 59 - 66)

สี (Color) หมายถึง ส่วนผสมชนิดหนึ่ง ใช้เพื่อตกแต่งให้เกิดความสวยงาม หรือเพื่อป้องกันรักษาวัสดุที่ทาด้วยสี เพื่อให้เกิดความคงทนถาวรไม่เสียหายเร็วเข้า (วิชัย วงษ์ใหญ่ 2515 : 123) หรือสีหมายถึงความเข้มของแสงที่ปรากฏแก่ตาให้เห็นเป็นสี เช่น เขียว แดง เหลือง น้ำเงิน ฯลฯ สีที่เราเห็นได้นั้น เป็นรังสีชนิดหนึ่ง ซึ่งมีช่วงแสงระยะหนึ่งที่ตาสามารถรับรู้ได้ เรียกว่า "Visual Rays" (อารี สุทธิพันธ์ 2528 : 123),

ส่วนประกอบของสี (Composition of Colors)

สีไม่ว่าจะเป็นชนิดใดก็ตาม จะประกอบด้วยส่วนผสมที่สำคัญ 3 อย่าง คือ

1. เนื้อแท้ของสีหรือพิกเมนต์ (Pigments)
2. น้ำยาประสานที่เป็นส่วนให้สีเกาะยึดแน่น เรียกว่า บายเดอร์ วียูเกิ้ล หรือ บางแห่งนิยมเรียกว่า มีเดียม (Binder Vehicles or Medium)
3. ตัวละลาย สำหรับผสมลงไปให้สีมีความข้นมากหรือน้อย เรียกว่า ทินเนอร์ หรือ ไคลูเตอร์ (Thinner or Diluter) อาศัยตัวละลายนี้เป็นหลักใหญ่ ทำให้เราสามารถแยกสีได้ออกเป็น 2 ชนิดตามลักษณะของตัวละลาย คือ

ก. สีประเภทผสมด้วยตัวละลาย (Solvent Type)

ข. สีที่ไม่มีตัวละลายเป็นส่วนผสม (Non Solvent or Solventless Type)

ปัจจุบันนี้สีที่มีขายในท้องตลาดพอจะแยกออกเป็นประเภทต่าง ๆ กันออกไปได้เพียง 5

ชนิด คือ

1. สีซึ่งใช้น้ำเป็นส่วนผสม (Water Base Paints)
2. สีจำพวกใช้น้ำมันเป็นส่วนผสม (Oil Base Paints)
3. สีเคลือบ (Enamels)
4. วานิช (Varnishes)
5. แลคเกอร์ (Lacquers)

คุณสมบัติของสี (Physical Properties)

สีไม่ว่าจะเป็นชนิดใดก็ตาม สีจะมีคุณสมบัติสำคัญ 3 ลักษณะ คือ

1. Hue คือ ชื่อของสีใน Spectrum เช่น แดง เหลือง เขียว ฯลฯ เป็นต้น
2. Value คือ ความอ่อนแก่ของสี เช่น Value ของสีน้ำเงิน คือ สีน้ำเงินอ่อน น้ำเงินแก่ น้ำเงินแก่มาก น้ำเงินเข้ม Value ของสีอื่นก็เช่นเดียวกัน การใช้สีได้ถูกต้องจะทำให้งานศิลปนั้นงดงามมากและละเอียดอ่อนยิ่งขึ้น

3. Intensity หรือ Chroma คือ ความชัดความเข้มความเด่นของสีมากหรือน้อย เช่น ใช้สีแดงบริสุทธิ์ร่วมกับสีเทาแกมเขียว เทาแกมน้ำเงิน สีแดงจะมี Intensity เป็นสีเด่น หรือมีความชัดเป็นสีที่เด่นชัดสีแวดล้อมอื่น ๆ การใช้ Intensity อย่างถูกต้องจะเป็นการเน้นให้เกิดศูนย์กลางแห่งความสนใจ ถึงจุด เกิดจุดเด่น เป็นที่สะดุดตา (วิชย์ วงษ์ใหญ่ 2515 : 123 - 130) / ๕๐ ๕ ในเล่ม (๕๑๐ หน้า)

ในปัจจุบันได้มีการผลิตสีสำเร็จรูปที่ผสมกันแล้วครบทุกสี และมีความสะดวกกว่าการนำสีมาผสมกันเสียอีก ดังนั้นจึงมีผู้นิยมใช้สีสำเร็จรูปมากกว่าการผสมจากแม่สี แต่อย่างไรก็ดีการศึกษาเรื่องสียังมีความจำเป็นที่จะต้องรู้จักหลักและสูตรการผสมของมันเสียก่อน เพราะถึงแม้วิทยาการ

ในการผลิตจะก้าวหน้าไปสักเท่าใดก็ตาม ผู้ใช้สีอาจหนีไม่พ้นไปจากหลักเกณฑ์ได้ หลักเกณฑ์ทำให้เกิดสีใหม่มีดังนี้คือ (ประเสริฐ ศิลรัตน์ 2525 : 70 - 71)

สีขั้นที่ 1 (Primary Hues)

ก็คือแม่สี ได้แก่ สีแดง สีน้ำเงิน สีเหลือง

สีขั้นที่ 2 (Secondary Hues)

เกิดจากการนำเอาแม่สี 2 สีมาผสมเข้าด้วยกันในปริมาณที่เท่า ๆ กัน จะเกิดเป็นสีใหม่ขึ้นอีก 3 สีคือ

สีแดง ผสม สีน้ำเงิน เป็น สีม่วง (Violet)

สีแดง ผสม สีเหลือง เป็น สีส้ม (Orange)

สีน้ำเงิน ผสม สีเหลือง เป็น สีเขียว (Green)

สีขั้นที่ 3 (Tertiary Hues)

เกิดจากการนำเอาสีขั้นที่ 2 ผสมกับแม่สี ก็จะได้สีใหม่เพิ่มอีก 6 สีด้วยกันคือ

สีแดง ผสม สีม่วง เป็น สีม่วงแดง (Red-Violet)

สีน้ำเงิน ผสม สีม่วง เป็น สีม่วงน้ำเงิน (Blue-Violet)

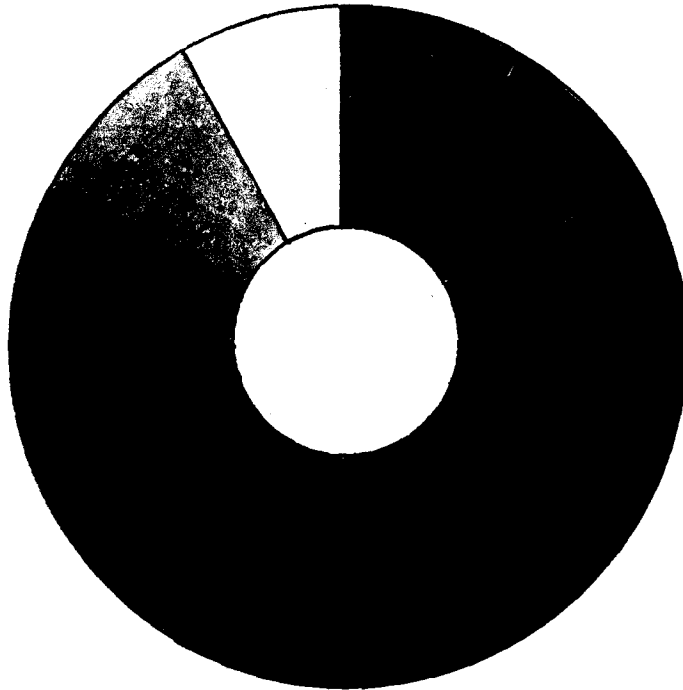
สีน้ำเงิน ผสม สีเขียว เป็น สีเขียวน้ำเงิน (Blue-Green)

สีเหลือง ผสม สีเขียว เป็น สีเขียวเหลือง (Yellow-Green)

สีเหลือง ผสม สีส้ม เป็น สีส้มเหลือง (Yellow-Orange)

สีแดง ผสม สีส้ม เป็น สีส้มแดง (Red-Orange)

จากการผสมของสีขั้นที่ 1 สีขั้นที่ 2 และสีขั้นที่ 3 จะได้สีรวมทั้งหมด 12 สี และถ้าจะหาผังผสมสีเป็นวงกลม ก็จะได้เรียงจากอ่อนไปหาแก่ เรียกว่า "วงสี" (Color Wheel) ดังภาพ



ในวงสี (Color Wheel) หรือเรียกกันว่า "วงสีธรรมชาติ" (Natural order of Color) จะสังเกตเห็นว่า สียอมเรียงไปตามลำดับอ่อนแก่ สีที่อ่อนที่สุดคือ สีเหลือง ส่วนสีที่แก่ที่สุดคือสีม่วง น้ำหนักของสี (Value) อยู่ในระบบที่อาจกล่าวได้ว่าผสมผสานกลมกลืนกัน และเมื่อนำเอาสีเหลืองไว้ส่วนบนสุด สีม่วงซึ่งอยู่ทิศทางตรงกันข้ามจะอยู่เบื้องล่าง เราก็จะเห็นว่าสภาพของสีแยกออกเป็น 2 ฝ่าย ฝ่ายหนึ่งประกอบด้วยสีเหลือง ส้มเหลือง ส้ม ส้มแดง แดง และม่วงแดง อีกฝ่ายหนึ่งประกอบด้วย เขียวเหลือง เขียว เขียวน้ำเงิน น้ำเงิน ม่วงน้ำเงิน และม่วง

สำหรับอิทธิพลของสี ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ นั้น ฮาร์เบอร์ และ เฮอร์เชนสัน

(Haber and Hershenson. 1973 : 60) ได้กล่าวว่า สีมีความสำคัญครอบคลุมประสบการณ์การรับรู้ในโลกทัศน์ สีไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดผลในด้านอารมณ์ ความรู้สึก ความชอบ แต่สียังก่อให้เกิดผลต่อความสามารถในการเห็นความแตกต่างระหว่างวัตถุด้วย เราสามารถอธิบายถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้อย่างรวดเร็วเมื่ออ้างถึงสีของสิ่งนั้น มีคำกล่าวอยู่มากมายสำหรับประสบการณ์อันเกี่ยวข้องกับสีของคนเรา ที่ทำให้เข้าใจในสิ่งที่พูดได้ง่ายกว่าที่จะอธิบายในลักษณะหรือความรู้สึกอื่น ๆ และสีมีอยู่ทั่วไปทุกหนทุกแห่ง ซึ่งมีความสำคัญด้านจิตวิทยาในการประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันของคนเรา (Turnbull and Baird. 1968 : 272)

ความสว่างและสี (Brightness and Color) เป็นคุณลักษณะเบื้องต้น ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของนักออกแบบสารโดยทั่วไป คนส่วนมากชอบสีแดง น้ำเงิน และสีเขียว เป็นอันดับแรก สีม่วงและสีเหลืองเป็นสีที่มีคนชอบน้อย สีแดงเห็นได้ดีในระยะใกล้ สีน้ำเงินเห็นได้ดีในระยะไกล และสีที่เห็นได้ชัดเจน คือ สีขาว สีเหลือง และสีเขียว (Fleming. 1979 : 28 - 32)

เบอร์เรน (Birren. 1956 : 109 - 110) กล่าวถึงความชอบสีไว้ว่า ในวัยเด็ก สี (Color Dominant) มีผลมากกว่ารูปแบบ (Form Dominant) และได้อ้างถึงการศึกษาของ มาเรีย ริคเกอร์ - ออกเซียนิกา (Maria Ricker - Ogsianika) พบว่าประสบการณ์เกี่ยวกับสี (Color Experience) ให้ความรู้สึกและความหมายได้ตรงและรวดเร็วกว่าประสบการณ์เกี่ยวกับรูปแบบ นักจิตวิเคราะห์และนักจิตวิทยาได้ตั้งข้อสังเกตว่า การตอบสนองต่อรูปแบบ (Form) จะส่งเสริมในด้านสติปัญญาและเพิ่มพลังมากขึ้น ถ้ามีสีเข้าไปเกี่ยวข้องด้วย

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับสีในการเรียนการสอนนั้น ได้มีผู้วิจัยไว้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ งานวิจัยที่ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการเรียนรู้ทางทัศน์และวจนะ (Visual and Verbal) นั้น พอสรุปได้ดังนี้

แมคคลีน (Macleas. 1930 : 196 - 199) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณค่าทางการศึกษาของภาพสีกับภาพขาวดำ สรุปผลได้โดยย่อว่า ภาพสีกับภาพขาวดำ มีคุณค่าทางการศึกษาแตกต่างกันบางประการ เช่น สีช่วยให้เห็นการเปรียบเทียบ สีลงตาให้เห็นความลึก และมีระยะใกล้ไกล สีช่วยให้เกิดความแตกต่าง เป็นต้น

มาเบล (Mabel. 1952 : 444 - 451) ได้ศึกษาคุณค่าของภาพสีกับภาพขาวดำ และสรุปผลการวิจัยออกมาว่า ภาพที่ระบายสีจะช่วยให้มองเห็นเป็นจริงเป็นจังสมบูรณ์ขึ้น สีช่วยให้ภาพมีสัดส่วน มีความเหมือนจริง มีชีวิตชีวา เพิ่มความประทับใจ เด็ก ๆ ชอบภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ

เฟรมมิง และ เชเคน (Fleming and Sheikhan. 1972 : 432 - 441) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสี ตัวสาระของภาพ และเนื้อหาในภาพจากหนังสือประกอบบทเรียน จากการศึกษาพบว่า นักเรียนสามารถจำภาพที่เป็นสีได้มากกว่าและเร็วกว่าภาพขาวดำ

เบอร์รี่ (Berry. 1977 : unpagged) ได้ทดลองโดยใช้ภาพ 3 ชนิด คือ ภาพขาวดำ ภาพสีเหมือนจริง และภาพสีไม่เหมือนจริง จากการทดลองพบว่า ทั้งภาพสีเหมือนจริง และภาพสีไม่เหมือนจริงได้ผลดีกว่าภาพขาวดำ ในการทดสอบความคงทนในการจำ ปรากฏว่าภาพสีไม่เหมือนจริงให้ผลดีกว่าภาพสีเหมือนจริงและภาพขาวดำ และเขาได้สรุปไว้ว่า สมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ

ชุต (Chute. 1980 : 10 - 18) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของภาพสีและภาพขาวดำที่มีต่อการเรียนรู้ เนื้อหาที่สำคัญ และเนื้อหาที่ไม่สำคัญ โดยเน้นว่าสีจะช่วยให้ 2 ประการ คือ ช่วยให้เกิดขอบข่ายของมโนทัศน์ (Conceptual Frameworks) และช่วยในด้านเป็นเครื่องหมาย (Cues) ผลการวิจัยมีข้อสรุปหลายข้อ แต่มีข้อหนึ่งที่มีส่วนสำคัญในการเรียนรู้ คือ กลุ่มที่เสนอด้วยภาพสีนั้น นักเรียนที่มีความถนัดสูงจะมีคะแนนเฉลี่ยสูง นักเรียนที่มีความถนัดต่ำจะมีคะแนนเฉลี่ยต่ำ สำหรับกลุ่มที่เสนอด้วยภาพขาวดำนั้น นักเรียนที่มีความถนัดสูงจะมีคะแนนเฉลี่ยต่ำ นักเรียนที่มีความถนัดต่ำจะมีคะแนนเฉลี่ยปานกลาง

การวิจัยที่กล่าวมานี้มีความคล้ายกันมาก เช่น ของ แมคคิลิน และ มาเบล ต่างก็พบว่า สมีอิทธิพลพอที่จะทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น เพราะสีทำให้เกิดการลงตา มีความลึก เกิดระยะใกล้ไกล สีทำให้เหมือนจริงและมีชีวิตชีวา นอกจากนั้น เพลมมิง ยังพบว่า นักเรียนสามารถจำแนกภาพที่เป็นสีได้มากกว่าและเร็วกว่าภาพขาวดำ ยิ่งกว่านั้น เบอร์รี่ ยังได้สรุปว่า สมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ด้วย

การค้นคว้าเรื่องภาพและสีในประเทศไทยมีหลายคน แต่ผู้วิจัยจะเลือกมากล่าวเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่องนี้ดังนี้ เช่น จันทรเพ็ญ ไทยประยูร (จันทรเพ็ญ ไทยประยูร 2510 : 50 - 75) ได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนช่วงกลุ่ทุวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2510 จำนวน 228 คน เพศชาย อายุเฉลี่ย 17 ปี 6 เดือน ได้จัดกลุ่มตัวอย่างออกมาจำนวน 200 คน แยกออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 100 คน เพื่อใช้ทดลองด้วยภาพสีกลุ่มหนึ่ง และภาพขาวดำอีกกลุ่มหนึ่ง ภาพสีที่ใช้ทดลองเขียนขึ้นโดยคัดลอกจากหนังสือแบบเรียนคู่มือเขียนแบบ

ช่างกลและนิเทศสาร ระบายด้วยสีโปสเตอร์น้ำหนักด้านไม่สะท้อนแสง บรรยายภาพด้วยอักษรภาษาอังกฤษ ในการสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อสีต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้คือ

1. นักเรียนจำรายละเอียดจากภาพสีได้เร็วกว่า มากกว่า และนานกว่าภาพขาวดำ
2. นักเรียนชอบภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ ภาพสีทำให้สบายตาและมองเห็นเด่นชัดกว่าภาพขาวดำ
3. สีที่นักเรียนชอบมากที่สุด ได้แก่ สีฟ้า สีเหลืองคอกกราชพฤษดิ์ สีเขียวจัด สีน้ำเงิน
4. สีที่นักเรียนเสนอแนะให้ใช้ระบายภาพประกอบการเรียนการสอน เป็นพวกสีเข้ม สีสด และสะดุดตามากกว่าพวกสีอ่อน

พิรุณ ภาสุรภัทร (พิรุณ ภาสุรภัทร 2513 : 96 - 99) ได้ทดลองกับนักเรียนชายและหญิง จำนวน 200 คน จากโรงเรียนสหศึกษารัฐบาล โรงเรียนสหศึกษาราชบุรี โรงเรียนรัฐบาลชาย โรงเรียนรัฐบาลหญิง ผลการวิจัยความสนใจเกี่ยวกับสีที่ใช้ประกอบภาพพบว่า นักเรียนชอบภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ เพราะภาพสีทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

สังเขต นาคไพจิตร (สังเขต นาคไพจิตร 2528 : 71 - 73) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนจากการดูสีกับการเรียนจากการดูขาวดำ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากการดูสีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการดูขาวดำ

ผลการวิจัยในประเทศไทยส่วนมากจะพบคล้าย ๆ กันคือ สัมมิตีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และนักเรียนชอบภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แมคคสัน มาเบล เฟลมมิง และเบอร์รี ที่ผู้วิจัยได้กล่าวมาแล้ว แต่มีข้อที่น่าสังเกตว่า การวิจัยเกี่ยวกับสีนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการวิจัยในเรื่องของภาพประกอบหนังสือเท่านั้น จะเห็นว่าตัวหนังสือหรือคำอธิบายต่าง ๆ ยังมีอิทธิพลต่อความเข้าใจในเนื้อหาอยู่ ถึงแม้ว่าบางงานวิจัยจะแยกเฉพาะภาพกับสีมาศึกษาแต่เพียงลำพังโดยปราศจากตัวหนังสือและคำอธิบายก็ตาม แต่ก็ศึกษาเพียงในด้านความชอบหรือไม่ชอบภาพเท่านั้น สีก็ยังไม่มียิทธิพลในการจำแนกให้เห็นความแตกต่าง ในเนื้อหาของภาพอยู่นั่นเอง

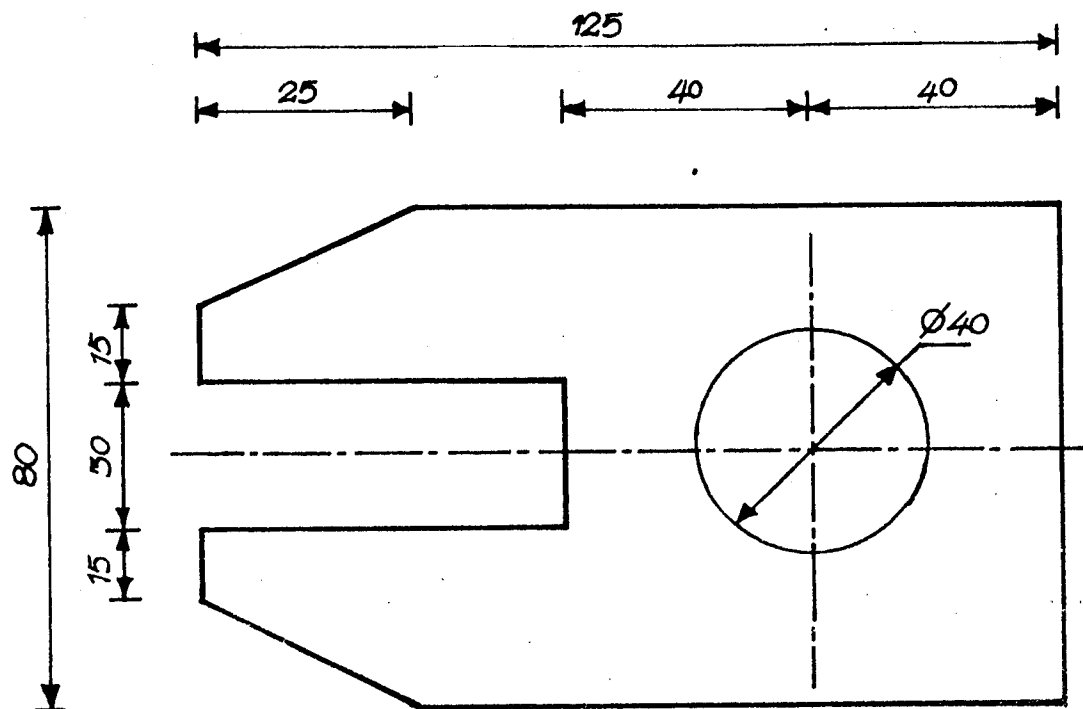
ผู้วิจัยจึงมีความคิดว่า น่าจะเอาสี่เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนวิชาอ่านแบบเขียนแบบบ้าง เพื่อให้มีอิทธิพลในการจำแนกให้เห็นความแตกต่างของภาพโดยตรง

เอกสารเกี่ยวกับ Dimension และ Form ที่สัมพันธ์กับการอ่านแบบ

Dimension หมายถึง มิติ หรือ ขนาด เช่น ขนาดกว้าง ยาว และหนา มิติหรือขนาด โดยทั่ว ๆ ไป จะมี 2 ลักษณะคือ ลักษณะ 2 มิติ และลักษณะ 3 มิติ ลักษณะ 2 มิติ (Two Dimensions) เป็นลักษณะที่แสดงบนพื้นระนาบจะเห็นเฉพาะด้านกว้าง ด้านยาว ส่วนลักษณะ 3 มิติ (Three Dimensions) เป็นลักษณะที่แสดงอย่างมีรูปร่างสามารถบอกความกว้าง ยาว ลึก หนา บาง ได้ (ชลอ พงษ์สามารถ 2526 : 36)

โดยปกติแล้ว โลกที่ล้อมรอบตัวเราเป็นโลก 3 มิติ คือ มีความกว้าง ความยาว และความลึก วัตถุต่าง ๆ ส่วนใหญ่ที่เราประสบก็มี 3 มิติ คือมีความกว้าง ความยาว และความลึก การรับรู้ความกว้างและความยาวของวัตถุสัมพันธ์กับความลึก และเนื่องจากภาพของวัตถุที่ปรากฏบนเรตินาเป็นภาพ 2 มิติ คือมีแต่ความกว้างกับความยาว แต่เราก็สามารถรับรู้เป็น 3 มิติ โดยสร้างความลึกขึ้นมาเองในจินตนาการ (ชัยพร วิชชาวุธ 2525 : 225)

แต่ในวิชาเขียนแบบ Dimension จะหมายถึงการบอกขนาดหรือการกำหนดขนาดซึ่งเป็นการบอกรายละเอียดของชิ้นงานในแบบภาพว่ามีขนาดของความกว้าง ความสูง ความหนา หรือ ความลึกเป็นเท่าไร ตำแหน่งของรู จำนวนชิ้นของชิ้นงานหรือวัตถุ ชนิดของวัสดุที่ต้องการ ความพอดี (Class Fit) ความคลาดเคลื่อน ฯลฯ ฉะนั้นเพื่อความสะดวกในการทำงานของช่างผู้เขียนแบบจะต้องกำหนดขนาดให้ชัดเจนและครบถ้วน (ชวิน เป้าอารีย์ และ ประสิทธิ์ อรุณรัตนานนท์ 2513 : 173, ธีรยุทธ สุวรรณประทีป 2530 : 111)

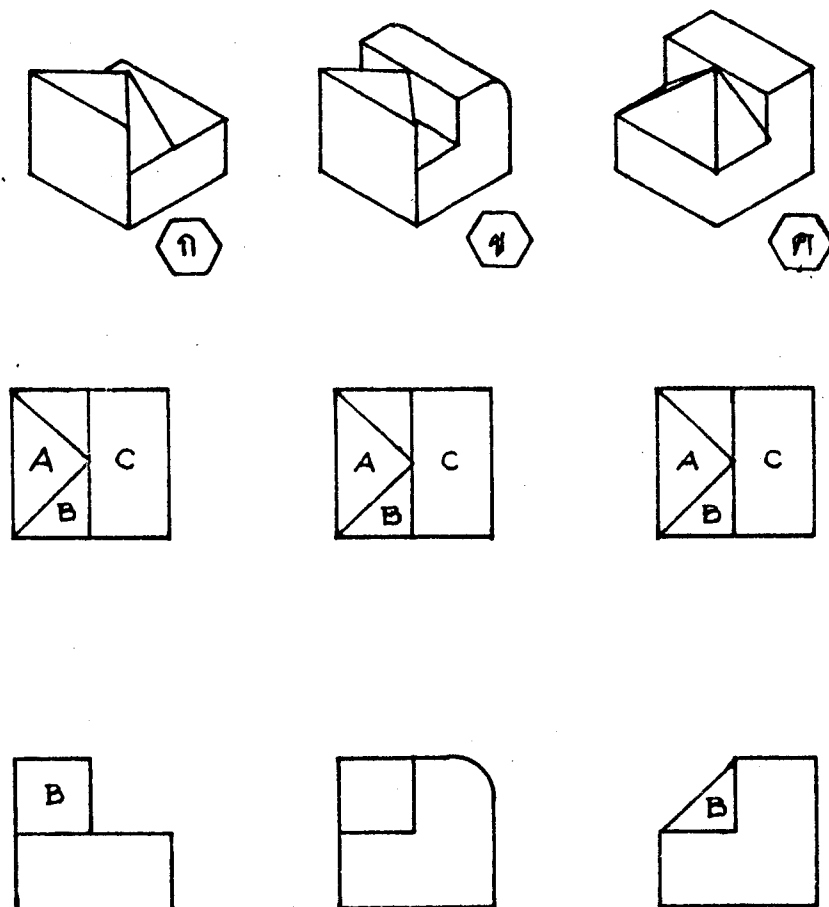


Form หมายถึง รูปทรง รูปลักษณะ ส่วนมากจะเรียก Shape และเรียก Form ปนกัน ที่จริงแล้ว Form จะเกิดจากรูปแบบที่เห็นได้มากกว่า Shape คือ บอกรูปแบบให้รอบตัว บอกความกว้าง ยาว ลึก ตื้น หนา บาง มีลักษณะเป็น 3 มิติ แต่ Shape จะเป็นรูปร่างที่แสดงเส้นรอบนอก เส้นนอกเขต (Outline) เป็นรูปที่แสดงพื้นระนาบ คือ กว้าง ยาว มีลักษณะเป็น 2 มิติ (ชลอ พงษ์สามารถ 2526 : 36) นอกจากนั้นแล้ว วิชัย วงษ์ใหญ่ (วิชัย วงษ์ใหญ่ 2515 : 32 - 33) ยังได้แบ่ง Form ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. Formal Organization หมายถึง ส่วนประกอบขององค์ประกอบทั้งหมดในการที่จะแสดงให้เห็นถึงส่วนรวมของมันอย่างมีความประสานกันดี นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการที่จับส่วนต่าง ๆ มาวางติดกันและรวมกันเป็นส่วนทั้งหมด (Whole)
2. Plastic Form หมายถึง เครื่องบอกรูปร่างลักษณะของวัสดุนั้น (Shape and Mass) วัสดุเกือบทั้งหมดจะมีรูปร่างพื้นฐานของมัน (Basic Form) ที่แน่นอน เช่น รูปวงกลม ทรงกรวย รูปทรงกระบอก สีเหลี่ยมต่าง ๆ เป็นต้น

จะเห็นว่าในวิชาเขียนแบบนั้น มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับ Dimension และ Form เป็นอย่างมาก เช่น แบบจะต้องเขียนแสดงเป็นลักษณะ 2 มิติ ในกรณีที่ต้องการแสดงรายละเอียดของงาน แต่ละด้านแต่ละส่วนให้ชัดเจน โดยแยกออกมาเขียนเป็นภาพ Orthographics จากนั้นก็กำหนดขนาด (Dimension) ลงไปให้ทราบเกี่ยวกับขนาดและตำแหน่งของชิ้นงาน เพื่อประโยชน์ในการผลิตและการสร้าง (ธีระยุทธ สุวรรณประทีป 2530 : 111) หรือจะต้องเขียนแสดงเป็นลักษณะ 3 มิติ ในกรณีที่ต้องการแสดงให้เห็นและเข้าใจในรูปร่างสัณฐานของชิ้นงานนั้นอย่างใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด โดยแยกออกมาเขียนเป็นภาพ Perspective, Isometric หรือ Oblique ก็ได้ (ชวิน เป้าอารีย์ และ ประสิทธิ์ อรุณรัตนานนท์ 2513 : 90 - 101)

จากกรณีการเขียนแบบมาเกี่ยวข้องกับ Form, Shape และ Dimension ตามที่กล่าวมาแล้วนี้ อาจจะทำให้เกิดปัญหาต่อการอ่านแบบสำหรับผู้กำลังเริ่มเรียนแบบได้ เพราะการปรับขนาดและรูปร่างของภาพที่เห็นขึ้นอยู่กับความลึกของวัตถุ ดังนั้นหากเราสร้างความลึกให้เกิดขึ้นบนพื้น 2 มิติ โดยการใช้ตัวแฉะต่าง ๆ เช่น การบังกัน เปอร์สเปคทีฟ แสงและเงา ฯลฯ การปรับขนาดและรูปร่างก็จะเกิดขึ้นแบบไม่มีความลึกจริง การปรับขนาดและรูปร่างจึงนำไปสู่การรับรู้ที่คลาดเคลื่อนจากความจริง เรียกว่า Illusion หรือภาพลวงตา (ชัยพร วิชชาวุธ 2525 : 232) และปัญหาในการอ่านแบบอีกประการหนึ่งก็คือ บางครั้งอาจเกิดการสับสนหรือเข้าใจผิดได้ เพราะพื้นที่ที่มองเห็นในภาพอาจอยู่ในแนวระคัม แนวเอียง หรือส่วนโค้งก็ได้ ดังนั้นการแสดงทรงเรขาคณิตแบบต่าง ๆ ซึ่งเมื่อเขียนเป็นภาพฉาย (Orthographics) แล้ว จะได้ด้านบน (Top View) เหมือนกันหมด แต่ภาพด้านหน้า (Front View) ภาพด้านข้าง (Side View) จะแตกต่างกัน พิจารณาจุดพื้นที่ A พื้นที่ A อาจอยู่ในแนวระคัมซึ่งอาจสูงกว่าหรือต่ำกว่าพื้นที่ข้างเคียง และอาจอยู่ในแนวเอียงก็ได้ พื้นที่ C อาจอยู่ในแนวระคัมต่ำ ตามรูป ก. หรืออยู่ในแนวระคัมสูงตามรูป ค. แต่ภาพ Orthographic ด้านบนนั้น ทั้งด้าน A, B, และ C จะอยู่ในระคัมเดียวกันหมด จึงทำให้เกิดการสับสนได้ (ธีระยุทธ สุวรรณประทีป 2530 : 80)



รูปแสดงความหมายของพื้นที่ในภาพ Orthographics

ดังนั้น จะเห็นว่าถ้าจะอ่านแบบโดยใช้ Dimension, Shape, Form ตลอดจน เส้น (Line) มุม (Corners) สัญลักษณ์ (Symbols) และเครื่องหมาย (Marks) เป็นตัวชี้แนะ (Cues) แล้ว จะทำให้เกิดการสับสนหรือเข้าใจผิดได้ ตามที่กล่าวมาแล้วจึงจำเป็นที่เราจะต้องหาตัวชี้แนะ (Cues) อื่น ๆ มาช่วยในการอ่านแบบ ซึ่งผู้วิจัยคิดว่า ตัวชี้แนะที่จะมาช่วยได้ดีที่สุด

นั้นน่าจะเป็นสี (Color) เพราะถ้าเรานำสีเข้ามาช่วยในการอ่านแบบแล้ว สีจะมีส่วนช่วยในด้านต่าง ๆ ดังนี้คือ ช่วยให้เห็นความแตกต่าง และช่วยให้เห็นระยะใกล้ไกล (Maclean. 1930 : 196 - 199) ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น (Chute. 1980 : 10 - 18) ช่วยในการแบ่งแยก Form กำหนด Form และเส้น ช่วยให้เกิดจังหวะสายตาในการมองให้เกิดระยะ (วิชัย วงษ์ใหญ่ 2515 : 31)

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า ภาพทางเทคนิคหรือแบบที่ใช้ในงานช่างทุกสาขานั้น จะประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ เส้น (Line) การบอกขนาด (Dimensions) และสัญลักษณ์ (Symbols) ซึ่งถือว่าเพียงพอสำหรับการสื่อความหมายให้ผู้รับคำสั่งสามารถปฏิบัติตามคำสั่งได้ถูกต้องกว่าการใช้ภาษาเขียน แต่ส่วนประกอบ 3 ส่วนนั้น อาจจะเป็นนามธรรมเกินไปสำหรับผู้เริ่มเรียนการอ่านแบบเขียนแบบ และจากงานวิจัยเรื่องสีทั้งในและต่างประเทศนั้น จะเห็นว่า สีมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการรับรู้เป็นอย่างมาก เพราะสีมีความสมบูรณ์กว่าขาวดำในแง่ความทรงจำ ความสนใจ ความประทับใจ ตลอดจนมิติและระยะต่าง ๆ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความคิดว่า ในกรณีที่เป็นแบบชนิดเดียวกัน แต่ภาพหนึ่งอาศัยส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ เส้น การบอกขนาด และสัญลักษณ์ เป็นหลัก อีกภาพหนึ่งใช้สีประกอบเพื่อให้เกิดความแตกต่างและความสนใจ จากองค์ประกอบที่แตกต่างกันระหว่างเส้น (Line) กับสี (Color) นั้น ภาพใดจะก่อให้เกิดผลการเรียนรู้ได้แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร จากเอกสารที่ค้นคว้ามาจึงเป็นแนวทางในการตั้งสมมุติฐานการวิจัยในครั้งนี้

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสีประกอบ จะมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสีประกอบ

วิธีดำเนินการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดกรมสามัญศึกษา

การแบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดลอง

1. สุ่มนักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนางรองที่ไม่ได้เลือกเรียนวิชาเขียนแบบมาก่อน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้ดังนี้
 - 1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 คน
 - 1.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 60 คน
 - 1.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน
2. แบ่งนักเรียนที่สุ่มได้ในแต่ละระดับชั้นออกเป็นชั้นละ 2 กลุ่ม จะได้นักเรียนทั้งหมด 6 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน รวมทั้งหมด 180 คน
3. จับสลากแบ่งกลุ่มที่จะทำการทดลอง ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง แยกตามระดับชั้นและกลุ่มที่ทำการทดลอง

ระดับชั้น	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3		รวมทั้งหมด
กลุ่มตัวอย่าง	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	
	30	30	30	30	30	30	
รวม	60		60		60		180

- R₁ หมายถึง กลุ่มทดลองที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ
- R₂ หมายถึง กลุ่มทดลองที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แบบที่แตกต่าง

1.1 แบบที่มีสี่ประกอบ

1.2 แบบที่ไม่มีสี่ประกอบ

2. ข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้จากแบบ (Technical Drawing) จำนวน 1 ชุด เป็นแบบชนิดเลือก 4 ตัวเลือก ลักษณะของข้อทดสอบจะเป็นคำถามที่เกี่ยวกับแบบ (Technical Drawing) แล้วให้นักเรียนบอก ตีความ แยกแยะ และแจกแจงรายละเอียดที่ปรากฏในแบบนั้น

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. การสร้างแบบ (Technical Drawing) ที่มีสีประกอบ สื่อที่จะเสนอแบบต่อผู้เรียน นั้น ผู้วิจัยจะเลือกใช้ใบช่วยสอน (Instruction Sheets)

1.1 ภายในใบช่วยสอนจะประกอบไปด้วยสิ่งที่จำเป็นในกระบวนการเรียนการสอน ดังนี้ คือ (สุนทร พานิชกุล 2526 : 15 - 16)

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ความรู้ทางเทคนิค
- เนื้อหา
- แบบฝึกหัด

1.2 การเลือกเนื้อหาเพื่อสร้างแบบที่มีสีประกอบ ผู้วิจัยจะเลือกให้ครอบคลุมเนื้อหาในวิชาเขียนแบบ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังต่อไปนี้ คือ ภาพ 3 มิติชนิด Isometric ชนิด Oblique และภาพ 2 มิติ ชนิด Orthographics

1.3 การเลือกสีเพื่อประกอบแบบ ผู้วิจัยจะเลือกสีจากแต่ละวรรณะ (Hue) ที่ให้ความรู้สึกว่าจะเกิดระยะใกล้ไกลต่างกันดังนี้ คือ (ถาวร สารวิทย์ 2529 : 33)

- วรรณะอุ่น (Warm Color) ได้แก่ สีเหลืองส้ม ส้ม แดงส้ม แดง ม่วงแดง ซึ่งให้ความรู้สึกว่ามีระยะใกล้กว่าปกติ

- วรรณะเย็น (Cool Color) ได้แก่ สีน้ำเงิน น้ำเงินม่วง เขียว น้ำเงินเขียว เหลืองเขียว ซึ่งให้ความรู้สึกว่ามีระยะไกลกว่าความเป็นจริง

- วรรณะกลาง (Intermediate Color) ได้แก่ สีเหลือง สีม่วง ซึ่งให้ความรู้สึกว่ามีระยะกลาง ๆ

จากนั้นก็นำสีไปประกอบในแบบ อาจจะเป็น 3 สี หรือหลาย ๆ สีก็ได้ เพื่อให้เท่ากับจำนวนด้านของแต่ละภาพ

1.4 การสร้างใบช่วยสอน มีลำดับการสร้างดังนี้คือ

1.4.1 เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1.4.2 ให้ความรู้ทางเทคนิคเกี่ยวกับแบบทั้งที่เป็นภาพ 3 มิติ และภาพ 2 มิติ

ชนิด Orthographics

1.4.3 สร้างภาพโดยกำหนดภาพหลักเป็นภาพ 3 มิติ ให้อยู่ในกรอบทางซ้ายมือ แล้วกำหนดกรอบอธิบายภาพเพื่อเปรียบเทียบกับภาพหลักให้อยู่ในกรอบทางขวามือ ซึ่งภาพในกรอบทางขวามือนั้นจะเป็นภาพลักษณะ 2 มิติ ชนิด Orthographics

1.4.4 สร้างแบบฝึกหัดให้นักเรียนได้ฝึกเกี่ยวกับแบบ โดยกำหนดภาพหลักให้อยู่ในกรอบทางซ้ายมือ และกำหนดกรอบฝึกหัดให้เป็นลักษณะคำถามและการประกอบภาพให้อยู่ในกรอบทางขวามือ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากเครื่องชี้แนะ (Cues) และเครื่องชี้นำ (Prompt)

2. การสร้างแบบ (Technical Drawing) ที่ไม่มีสีประกอบ

มีลำดับการสร้างเหมือนกับการสร้างใบช่วยสอนที่มีภาพหลักเป็นแบบที่มีสีประกอบ จะต่างกันเพียงผู้วิจัยไม่ใช้สีประกอบเข้าไปในแบบเท่านั้น แต่จะอาศัยการสื่อความหมายจากส่วนประกอบของแบบดังนี้ คือ เส้น (Line) มุม (Corners) สัญลักษณ์ (Symbols) เครื่องหมาย (Marks) รูปร่าง (Shapes) และ รูปทรง (Forms) (กรมสามัญศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์ 2524 : 1)

3. การสร้างข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้จากแบบทั้ง 2 ชนิด

มีลำดับการสร้างดังนี้

3.1 การเลือกแบบมาสร้างเป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้นั้น จะสร้างแบบทั้งที่เป็นภาพ 3 มิติ และภาพ 2 มิติ โดยผู้วิจัยจะเลือกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหาในวิชาเขียนแบบ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังต่อไปนี้คือ ภาพ 3 มิติ ชนิด Isometric ชนิด Oblique และภาพ 2 มิติ ชนิด Orthographics

3.2 กำหนดภาพหลักทั้งภาพ 3 มิติ และภาพ 2 มิติ ให้อยู่ในกรอบทางซ้ายมือ และกำหนดคำถามเพื่อทดสอบผลการเรียนรู้ให้อยู่ในกรอบทางขวามือ

3.3 ในแต่ละภาพหลัก 3 มิติ 1 ภาพจะมีคำถามเพื่อทดสอบผลการเรียนรู้ ภาพละ 3 ข้อ แต่ละข้อจะมี 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

3.4 ในแต่ละภาพหลัก 2 มิติ 1 ภาพจะมีคำถามเพื่อทดสอบผลการเรียนรู้ ภาพละ 1 ข้อ แต่ละข้อจะมี 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

3.5 ในข้อทดสอบชุดนี้จะกำหนดให้มีภาพหลัก จำนวน 20 ภาพ เป็นภาพ 3 มิติ จำนวน 10 ภาพ และเป็นภาพ 2 มิติ จำนวน 10 ภาพ ดังนั้นจะมีข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ทั้งหมด 40 ข้อ

นำใบช่วยสอนและข้อทดสอบเกี่ยวกับแบบที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปตรวจสอบโดยนักเทคโนโลยีทางการศึกษาและนักวัดผลการศึกษา ให้พิจารณาคัดเลือกตามเกณฑ์พิจารณาคุณภาพของเครื่องมือ จากนั้นนำใบช่วยสอนและข้อทดสอบเกี่ยวกับแบบไปทำการทดสอบเครื่องมือกับกลุ่มทดสอบที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง

การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. นำเครื่องมือทั้ง 3 ชุด คือ ใบช่วยสอนที่เป็นแบบที่มีสีประกอบ ใบช่วยสอนที่เป็นแบบที่ไม่มีสีประกอบ และข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ ไปทดสอบกับกลุ่มทดสอบที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่จะทำการทดลองจริง กลุ่มทดสอบนี้ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนลำปลายมาศ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์

2. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ของ จุง เทห์ ฟาน (Fan, 1952 : 1 - 32) คัดเอาเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป มาใช้ใน

การทดลอง ข้อที่ใช้ไม่ได้ นำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำมาวิเคราะห์ใหม่จนครบตามจำนวนข้อและจุดประสงค์

3. หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR.21 ของกูเคอร์ ริชาร์คสัน (อนันต์ ศรีโสภา 2521 : 261 – 270) คัดเอาเฉพาะค่าที่มีความเชื่อมั่น .05 ขึ้นไป มาทำการทดลอง ข้อที่ใช้ไม่ได้ นำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ แล้วนำมาวิเคราะห์ใหม่เช่นเดียวกับครั้งแรก จนได้ข้อทดสอบครบตามจำนวนข้อและจุดประสงค์ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงผลการหาคุณภาพของข้อทดสอบวัดผลการเรียนรู้

N	k	$\bar{X}$	S^2	r_{tt}	P	r	SE _{meas}
180	40	26.05	57.366	0.864	.62-.72	.39-.63	±2.795

การดำเนินการทดลอง

1. แบ่งการทดลองออกเป็น 3 วัน วันละระดับชั้น ดังนี้
 - 1.1 วันที่ 1 ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 - 1.2 วันที่ 2 ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 - 1.3 วันที่ 3 ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ในแต่ละระดับชั้น จัดกลุ่มการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ให้ฝึกจากใบช่วยสอนแล้วทำการทดสอบผลการเรียนรู้ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงวัน กลุ่มตัวอย่าง และลำดับชั้นการทดลอง

วันที่ทำการทดลอง	ระดับชั้น	กลุ่มตัวอย่าง	การทดลอง	การทดสอบ
วันที่ 1	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	R_1	X_{a1}	T
		R_2	X_{a2}	T
วันที่ 2	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	R_1	X_{b1}	T
		R_2	X_{b2}	T
วันที่ 3	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	R_1	X_{c1}	T
		R_2	X_{c2}	T

R_1 หมายถึง กลุ่มที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ

R_2 หมายถึง กลุ่มที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ

X_{a1} หมายถึง การศึกษาจากแบบที่มีสี่ประกอบ ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1

X_{a2} หมายถึง การศึกษาจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1

X_{b1} หมายถึง การศึกษาจากแบบที่มีสี่ประกอบ ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2

X_{b2} หมายถึง การศึกษาจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2

X_{c1} หมายถึง การศึกษาจากแบบที่มีสี่ประกอบ ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3

X_{c2} หมายถึง การศึกษาจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3

T หมายถึง การทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้จากแบบที่มีสี่ประกอบกับแบบที่ไม่มีสี่ประกอบของนักเรียนทั้ง 3 ระดับชั้น

3. การจัดห้องทดลอง ห้องที่ใช้ในการทดลองเป็นห้องเรียนปกติ ที่มีระบบแสงและการถ่ายเทอากาศอยู่ในสภาพดี จำนวน 2 ห้องเรียน แต่ละห้องจัดโต๊ะเก้าอี้ไว้ 30 ชุด โดยให้ห้องที่ 1 เป็นห้องทดลองของกลุ่มที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ และห้องที่ 2 เป็นห้องทดลองของกลุ่มที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ และในวันต่อ ๆ ไป ก็จะมีจัดห้องทดลองในลักษณะเดียวกันนี้จนกว่าจะสิ้นสุดการทดลอง

4. การนำเสนอภาพ เป็นการนำเสนอภาพ เพื่อให้นักเรียนได้รับการฝึกโดยอาศัยใบช่วยสอน (Instruction Sheets) เป็นสื่อในการนำเสนอภาพ การนำเสนอภาพและให้นักเรียนได้รับการฝึกนั้น จะใช้เวลา 50 นาที

5. เมื่อนำเสนอภาพเสร็จแล้ว ให้นักเรียนพัก 10 นาที หลังจากนั้น ทำการทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ ด้วยแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ จะใช้เวลา 40 นาที

6. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือตอบเกิน 1 ข้อหรือไม่ตอบเลย ให้ 0 คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์ความถี่ทางสถิติต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการจัดกระทำข้อมูล ผู้วิจัยใช้ค่าสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถิติที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือ

1.1 หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ของ จุง เทห์ ฟาน (Fan. 1952 : 1 - 32)

1.2 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR.21 ของกูเคอร์ ริชาร์ดสัน (อนันต์ ศรีโสภา 2521 : 261 - 270)

1.3 หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE_{meas}) (Guilliksen. 1967 : 63)

2. การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) (อนันต์ ศรีโสภา 2521 : 53)

2.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (อนันต์ ศรีโสภา 2521 : 56)

2.3 หาค่าความแปรปรวน (S^2) (อนันต์ ศรีโสภา 2521 : 59)

2.4 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม รวมทั้ง 3 ระดับ โดยใช้วิธีการทดสอบค่า ซี. (Z -test) (ชูศรี วงศ์รัตนะ 2525 : 118 - 119)

2.5 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มในแต่ละระดับ ขึ้น โดยใช้วิธีการทดสอบค่า ที. (t -test) (ชูศรี วงศ์รัตนะ 2525 : 128 - 129)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้การอ่านแบบโดยใช้แบบที่มีสีประกอบและไม่มีสีประกอบ ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

R_1	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากแบบที่มีสีประกอบ
R_2	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสีประกอบ
N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
X	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S^2	แทน	ความแปรปรวน
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติ
Z	แทน	ค่าสถิติ Z

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอนดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ
2. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้การอ่านแบบ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม รวมทั้ง
3. ระดับชั้น
3. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้การอ่านแบบ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ในแต่ละระดับชั้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ

ค่าสถิติ กลุ่มตัวอย่าง		N	$\bar{X}$	S^2	S
ระดับชั้น ม.1	R ₁	30	28.767	38.668	6.218
	R ₂	30	23.833	20.213	4.496
ระดับชั้น ม.2	R ₁	30	32.1	34.3	5.857
	R ₂	30	28.967	20.003	4.476
ระดับชั้น ม.3	R ₁	30	28.567	51.220	7.157
	R ₂	30	26.567	42.047	6.484

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสีประกอบ จะมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสีประกอบ ในระดับชั้นมัธยม

ศึกษาปีที่ 2 นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ จะมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ จะมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ และเพื่อต้องการทราบค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้การอ่านแบบของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม รวมทั้ง 3 ระดับชั้น ผู้วิจัยจึงแสดงค่าสถิติพื้นฐาน ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ รวมทั้ง 3 ระดับชั้น

ค่าสถิติ กลุ่มตัวอย่าง		N	$\bar{X}$	s^2	S
นักเรียนทั้ง 3 ระดับชั้น	R_1	90	29.811	43.121	6.567
	R_2	90	26.456	31.262	5.591

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ จะมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ และเพื่อทดสอบผลความแตกต่างของผลการเรียนรู้การอ่านแบบของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มรวมทั้ง 3 ระดับชั้นว่าแตกต่างกันทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยจึงใช้การทดสอบ Z-test ในการเปรียบเทียบ

2. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้การอ่านแบบ ของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม รวมทั้ง 3 ระดับชั้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์หาความแตกต่างของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ รวมทั้ง 3 ระดับชั้น

ค่าสถิติ กลุ่มตัวอย่าง		N	$\bar{X}$	S^2	Z
นักเรียนทั้ง 3 ระดับชั้น	R ₁	90	29.811	43.121	3.691**
	R ₂	90	26.456	31.262	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$Z(.01) = 2.33$$

จากตาราง 6 ปรากฏว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ และที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($Z = 3.691$) และจากตารางคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ นั้นแสดงว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ มีผลการเรียนรู้การอ่านแบบสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ

และเพื่อทดสอบผลความแตกต่างของผลการเรียนรู้การอ่านแบบของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มในแต่ละระดับชั้นว่าแตกต่างกันทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยจึงใช้การทดสอบ t-test ในการเปรียบเทียบ

3. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้การอ่านแบบ ของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มในแต่ละระดับชั้น ผลการวิเคราะห์ทั้งรายละเอียดที่แสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงผลการวิเคราะห์หาความแตกต่างของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ	N	$\bar{X}$	s^2	t
ระดับชั้นม.1	R ₁	30	28.767	28.668	3.522**
	R ₂	30	23.833	20.213	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t(52.781; .01) = 2.390$$

จากตาราง 7 ปรากฏว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ และที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t = 3.522$) และจากตาราง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ นั้นแสดงว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ มีผลการเรียนรู้การอ่านแบบสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ

และเพื่อทดสอบผลความแตกต่างของผลการเรียนรู้การอ่านแบบของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ว่าแตกต่างกันทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยจึงใช้การทดสอบ t-test ผลการวิเคราะห์ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ ในตาราง 8

ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์หาความแตกต่างของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ ในระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2

ค่าสถิติ กลุ่มตัวอย่าง		N	$\bar{X}$	S^2	t
ระดับชั้น ม.2	R ₁	30	32.1	34.3	2.328*
	R ₂	30	28.967	20.033	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$$t(52.667; .05) = 1.671$$

จากตาราง 8 ปรากฏว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ และที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 2.328$) และจากตาราง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ นั่นแสดงว่าในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ มีผลการเรียนรู้การอ่านแบบ สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ

และเพื่อทดสอบผลความแตกต่างของผลการเรียนรู้การอ่านแบบของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ว่าแตกต่างกันทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยจึงใช้การทดสอบ t-test ผลการวิเคราะห์ทั้งรายละเอียดที่แสดงไว้ ในตาราง 9

ตาราง 9 แสดงผลการวิเคราะห์หาความแตกต่างของผลการเรียนรู้การอ่านแบบ ในระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่าง \ ค่าสถิติ		N	$\bar{X}$	S^2	t
ระดับชั้น ม.3	R ₁	30	28.567	51.220	1.134
	R ₂	30	26.567	42.047	

$$t(57.536; .05) = 1.671$$

จากตาราง 9 ปรากฏว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ และที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 1.134$) นั่นแสดงว่าในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ กับนักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ ผลการเรียนรู้การอ่านแบบไม่แตกต่างกัน

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ระหว่าง
การเรียนรู้จากแบบ (Technical Drawing) ที่แตกต่างกัน 2 ชนิด คือ

1. แบบที่มีสี่ประกอบ
2. แบบที่ไม่มีสี่ประกอบ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะช่วยลดปัญหาและข้อเคลือบแคลงสงสัยหรือความลังเล
ไม่แน่ใจของครู ในการสอนอ่านแบบเขียนแบบ และเพื่อเปรียบเทียบหารูปแบบของการสอน
(Teaching Model) ที่ดีที่สุด โดยเฉพาะในเรื่อง "การอ่านแบบ" ตลอดจนใช้เป็นแนวทาง
ในการผลิตสื่อ และการใช้ภาพประกอบการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย
ของวิชา โดยเฉพาะกลุ่มวิชาพื้นฐานการงานและอาชีพ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ จะมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบ
ที่ไม่มีสี่ประกอบ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 คน
2. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 60 คน
3. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน

จากนั้นนำนักเรียนแต่ละระดับชั้น มาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย และกำหนดว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ กลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ กระทำโดยวิธีการจับสลาก

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหาที่ครอบคลุมในวิชาเขียนแบบ กลุ่มวิชาพื้นฐานการงานและอาชีพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังต่อไปนี้ คือ ภาพ 3 มิติ ชนิด Isometric ภาพ 3 มิติ ชนิด Oblique และภาพ 2 มิติ ชนิด Orthographics.

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบ (Technical Drawing) ที่แตกต่างกัน 2 ชนิด คือ
 - 1.1 แบบที่มีสี่ประกอบ
 - 1.2 แบบที่ไม่มีสี่ประกอบ

2. แบบทดสอบผลการเรียนรู้จากแบบ (Technical Drawing) ทั้ง 2 ชนิด จำนวน 40 ข้อ

การดำเนินการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แผนการทดลอง เป็นแผนที่เรียกว่า "การทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์" (Completely Randomized Design) การทดลองครั้งนี้ใช้เวลาทดลอง 3 วัน วันละระดับชั้น ในแต่ละระดับชั้นให้ทดลองพร้อมกันทั้งสองกลุ่ม โดยให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากใบช่วยสอน (Instruction Sheets) เป็นแบบ (Technical Drawing) ที่มีสีประกอบ และกลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากใบช่วยสอน (Instruction Sheets) เป็นแบบ (Technical Drawing) ที่ไม่มีสีประกอบ หลังจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม เรียนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนพัก 10 นาที จากนั้นให้ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้การอ่านแบบทันที

การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่หาคุณภาพเรียบร้อยแล้ว ไปทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตัวเองพร้อมกับผู้ช่วยอีก 1 คน หลังจากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกัน ให้ข้อละ 0 คะแนน แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาหาค่าสถิติพื้นฐาน แล้วทดสอบสมมุติฐานโดยการวิเคราะห์ผลความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม รวมทั้ง 3 ระดับชั้น โดยใช้ Z-test แบบ Independent และวิเคราะห์ผลความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มในแต่ละระดับชั้น โดยใช้ t-test แบบ Independent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ มีผลการเรียนรู้การอ่านแบบสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ

อภิปรายผล

จากผลของการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ มีผลการเรียนรู้การอ่านแบบสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เหตุผลที่เป็นเช่นนี้แสดงถึงอิทธิพลของสี่ ซึ่งนอกจากจะช่วยให้ภาพสี่ได้รับ ความสนใจสูงกว่าภาพข้อความ (Thomas. 1958 : 766 - 767) แล้ว สี่ยังช่วยให้เห็นความแตกต่าง และช่วยให้เห็นระยะใกล้ไกล (Maclean. 1980 : 196 - 199) ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น (Chute. 1980 : 10 - 18) ช่วยในการแบ่งแยก Form กำหนด Form และเส้น (วิชัย วงษ์ใหญ่ 2515 : 31)

ถึงแม้ว่าผลการวิจัยจะเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้แล้วก็ตาม เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าในแต่ละระดับชั้น นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ จะมีผลการเรียนรู้การอ่านแบบสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบจริงหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้แยกพิจารณาในแต่ละระดับชั้นเพิ่มขึ้นอีก ผลปรากฏว่า นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบมีผลการเรียนรู้การอ่านแบบสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ ส่วนนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ กับนักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบ มีผลการเรียนรู้การอ่านแบบ ไม่แตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากภาวะของนักเรียนมีผลต่ออิทธิพลของสี่ หมายความว่านักเรียนที่มีอายุน้อย สี่จะมีอิทธิพลต่อการรับรู้มากกว่ารูปร่างและสัญลักษณ์ เมื่อนักเรียนมีอายุ

มากขึ้น อิทธิพลของสื่อต่อการรับรู้จะลดน้อยลงตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โชค
 คันทิริ (โชค คันทิริ 2514 : 40 - 59) และ ศุภชัย คันทิริ (ศุภชัย คันทิริ 2520
 60 - 97) ที่พบว่าเด็กจะจำแนกสิ่งของโดยใช้สีมากกว่ารูปร่าง เมื่อมีอายุมากขึ้นจะจำแนก
 สิ่งของโดยใช้รูปร่างมากกว่าสี แต่เมื่อพิจารณาคุคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มในระดับชั้นมัธยม
 ศึกษาปีที่ 3 แล้ว ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสีประกอบมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียน
 ที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสีประกอบ แสดงว่าการทดลองครั้งนี้ ผลการเรียนรู้การอ่านแบบของ
 นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีแนวโน้มจะเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิชาอ่านแบบเขียนแบบโดยทั่ว ๆ ไปนั้น ต้องการให้
 ผู้เรียนมีความสามารถในการกำหนด จำแนกแยกแยะรายละเอียด ตลอดจนรวบรวมรายละเอียด
 ของชิ้นงานเพื่อสร้างเป็นผลงานได้ตามโครงสร้างที่ผู้เขียนแบบกำหนด แต่ในส่วนประกอบโดย
 ทั่วไปของแบบที่ประกอบไปด้วยเส้น (Line) สัญลักษณ์ (Symbols) และการบอกขนาด
 (Dimension) นั้น บางครั้งอาจเป็นนามธรรมเกินไปจึงทำให้เกิดความสับสนหรือเข้าใจผิดได้
 เพราะพื้นที่ในภาพ 3 มิติที่มีลักษณะคล้ายกันหลาย ๆ ภาพ อาจจะอยู่ในแนวระดับ แนวเอียงหรือ
 ส่วนโค้งก็ได้ แต่การแสดงทางเรขาคณิตแบบต่าง ๆ ซึ่งเมื่อเขียนเป็นภาพ Orthographics
 แล้วจะได้ด้าน Top View เหมือนกันหมด และจะอยู่ในแนวระดับเดียวกัน จึงทำให้เกิดการสับสน
 (ธีรยุทธ สุวรรณประทีป 2530 : 80) ดังนั้น ถ้าเอาสีเข้ามาช่วยในการอ่านแบบแล้ว อิทธิพล
 ของสีจะมีส่วนช่วยได้มากขึ้น ในด้านความชัดเจน และความเข้าใจ เพราะสีมีความสมบูรณ์กว่า
 ขาวดำ เส้น สัญลักษณ์ และการบอกขนาด ในแง่ความตรงจำ ความสนใจ ความสัมพันธ์ระหว่าง
 ภาพและพื้น ตลอดจนทำให้เกิดมิติและระยะต่าง ๆ อีกด้วย

การที่ผลวิจัยเป็นไปดังนั้น กล่าวได้ว่า อิทธิพลของสีได้เข้ามามีส่วนช่วยในการรับรู้และ
 การเรียนรู้การอ่านแบบ ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจ
ดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะด้านการเรียนการสอน

จากผลการวิจัยที่พบว่า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี
ประกอบ มีผลการเรียนรู้การอ่านแบบสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสีประกอบ อย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั้น เมื่อมองในแง่ผลการวิจัยแล้ว จะเห็นว่าการเรียนวิชาเขียนแบบ
และวิชาช่าง ที่มีภาพประกอบในลักษณะจับคู่ช้อยากแก่การจำแนกแยกแยะรายละเอียดของทีมงาน
นั้น สีมืดทึบเป็นอย่างมากต่อการที่จะเป็นตัวชี้แนะ (Cues) เพื่อแสดงให้เห็นความเหมือนจริง
ความแตกต่างระหว่างด้าน ระยะใกล้ไกล ตลอดจนช่วยเน้นในส่วนที่ต้องการเน้นเฉพาะจุดเพื่อให้
การเรียนรู้ได้ผลดียิ่งขึ้น ฉะนั้น ถ้าครูผู้สอนประสบปัญหาในลักษณะใกล้เคียงหรือแนวเดียวกันนี้
ควรควรใช้ตัวชี้แนะ (Cues) ที่เป็นสี

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 ควรจะได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการอ่านแบบ ตลอดจนภาพเทคนิคต่าง ๆ ระหว่าง
การใช้สีกับไม่ใช้สีประกอบ กับกลุ่มประชากรอื่น ๆ โดยการเพิ่มขอบเขตการวิจัยให้กว้างขวางขึ้น
ทั้งในด้านกลุ่มตัวอย่างและเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เพื่อศึกษาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.2 ระยะเวลาในการเรียนจากส่วนที่ใช้สีและไม่ใช้สี

2.1.3 สหสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.4 ความคงทนในการจำ

2.2 ควรจะได้มีการวิจัยที่จะใช้สีในสื่อทัศนอื่น ๆ แทนการอ่านแบบว่า จะช่วยเพิ่ม
ประสิทธิภาพของสื่อทัศนนั้น และจะเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้นหรือไม่

2.3 ควรจะได้มีการวิจัยว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางช่างแตกต่างกันนั้น
สิ่งจะมีอิทธิพลต่อการเพิ่มระดับความสามารถทางช่างให้ทัดเทียมกันได้หรือไม่

บรรณาธิการ

บรรณานุกรม

- คมกฤต จำปาสุต เอกสารประกอบการสอน อศ. 371 เขียนแบบทั่วไป แผนกอุตสาหกรรมศิลป์
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิชญโลก
2525, 100 หน้า อัดสำเนา
- จันทร์เพ็ญ ไทยประยูร การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลที่ได้จากการสอนโดยใช้ภาพสีและภาพ
ขาวดำ วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2510, 80 หน้า อัดสำเนา
- ชลอ พงษ์สามารถ ศิลปะสำหรับक्रमิथม ภาควิชาศิลปศึกษา วิทยาลัยครูสวนดุสิต พิมพ์ครั้งที่ 2
เจริญวิทย์การพิมพ์ 2526, 151 หน้า
- พวัน เป้าอารีย์ และ ประสิทธิ์ อรุณรัตนานนท์ เขียนแบบสำหรับมัธยมศึกษาตอนปลาย สาย
อาชีพ พิมพ์ที่แผนกการพิมพ์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา 2513, 415 หน้า
- ชัยพร วิชชาวุธ มูลสารจิตวิทยา สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2525, 491 หน้า
- ชูศรี วงศ์รัตน์ เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2525, 252 หน้า
- โชค ต้นศิริ การศึกษาพัฒนาการของเด็กนักเรียนสังกัดองค์การบริหารจังหวัดพระนคร ในด้าน
การจำแนกสิ่งของโดยอาศัยสีและรูปร่าง ปรินูญนิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร 2514, 59 หน้า อัดสำเนา
- ถาวร สารวิทย์ เอกสารประกอบการสอน การออกแบบอุตสาหกรรมศิลป์ แผนกอุตสาหกรรม
ศิลป์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พิชญโลก 2529, 134 หน้า อัดสำเนา
- ธีระยุทธ สุวรรณประทีป เขียนแบบวิศวกรรมเบื้องต้น ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฟิสิกส์เซ็นเตอร์การพิมพ์ 2530, 342 หน้า
- น้ำ สุขอนันต์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของวิธีสอนอ่านแบบในวิชาออกแบบและเขียนแบบ
โดยใช้สไลด์คู่กับหุ่นจำลองแบบโปร่งใสและใช้สไลด์คู่กับหุ่นจำลองแบบทึบแสง ในระดับ ป.กศ.
ต้น ปรินูญนิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516, 48 หน้า อัดสำเนา

บุญมี พันธุ์ไทย สภาพการเรียนการสอนวิชาการงาน ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นตามหลักสูตร
พ.ศ. 2521 กองวิจัยการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ พิมพ์ที่ บริษัทรุ่งศิลป์
 การพิมพ์ (1977) จำกัด 101 หน้า

ประเสริฐ ศิลรัตน์ ความเข้าใจในศิลปะ โอ เอส พริ้นติ้งเฮาส์ จำกัด 2525, 95 หน้า

พินุช ภาสุรภัทร หลักเกณฑ์ในการสร้างภาพประกอบหนังสือแบบเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2513, ไม่มีเลขหน้า อุดรธานี

วิชัย วงษ์ใหญ่ เอกสารประกอบการเรียน ศิลปะเบื้องต้น คณะวิชาการศึกษา วิทยาลัย
 การศึกษาประสานมิตร โรงพิมพ์บูรพาฟิล์ม 2515, 148 หน้า

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมสามัญศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์ คู่มือการจัดบริการโสตทัศนศึกษา
 เอกสารลำดับที่ 6/2523 จงเจริญการพิมพ์ 2523, 141 หน้า

_____ คู่มือแนวการสอน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 เขียนแบบเทคนิค 1
 (ขพ. 101) เอกสารลำดับที่ 25/2524 พิมพ์ที่พระพัฒนา 2524, 82 หน้า

_____ คู่มือแนวการสอน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 การเขียนภาพฉาย
 (ศป. 461) เอกสารลำดับที่ 67/2524 พิมพ์ที่พระพัฒนา 2524, 54 หน้า

สุชัย ตันศิริ การศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาการความคิดรวบยอดของเด็กในเมืองและในชนบท
ในการจำแนกสิ่งของโดยอาศัยสีและรูปร่าง ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
 วิโรฒ ประสานมิตร 2520, 97 หน้า อุดรธานี

สังเขต นาคไพจิตร การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนจาก
การดูสื่อกับการดูข่าวคำ ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 2528, 97 หน้า อุดรธานี

เสนีย์ พิตักษ์อรณพ "แนวการจัดสอน และจัดทำหลักสูตรวิชาการงานและวิชาชีพในหลักสูตร
 มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521" วารสารการศึกษาเอกชน วัฒนาพานิช ปีที่ 7
 ฉบับที่ 2 พฤศจิกายน 2524, หน้า 17 - 21

สุนทร พานิชกุล "ใบช่วยสอน" กทเศรษฐศาสตร์ วารสารของสมาคมกทเศรษฐศาสตร์

ไพศาลการพิมพ์ ปีที่ 27 ฉบับที่ 2 ธันวาคม 2526, 138 หน้า

สุรศักดิ์ พูลชัยนาทสกุล และ พงษ์ธร จรรย์ภากรณ์ เขียนแบบเทคนิคพื้นฐานสำหรับช่าง

อุตสาหกรรม เอส เอ็น การพิมพ์ 2527, 262 หน้า

ทวน พันธุ์พันธ์ หัตถศึกษาแขนงต่าง ๆ โอเคียนส์โตร 2508, 295 หน้า

อนันต์ ศรีโสภะ หลักการวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 2 ไทยวัฒนาพานิช 2521, 430 หน้า

อารี สุทธิพันธ์ ศิลปะนิยม พิมพ์ครั้งที่ 3 สำนักพิมพ์กระดาศสา 2528, 279 หน้า

Berry, L.H. The Effects of Color Realism on Pictorial Recognition Memory. Paper Presented at the National Convention of the Association for Educational Communication and Technology, Miami Beach, 1977.

Birren, F. New Horizons in Color. Reinhold, New York.

Chute, A.G. "Effect of Color and Monochrome Versions of Aflame on Incidental and Task-Relevant Learning," Educational Communication and Technology Journal. 28(1) : 10 - 18, 1980.

Fan, Chugn-Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey, Educational Testing Service, 1952. 32 p.

Fleming, M.L. and M. Sheikhan. "Influence of Pictorial Attitudes on Recognition Memory," AV Communication Review. 20 : 423 - 442, 1972.

Fleming, M.L. and L.W. Howard. Instructional Message Design. 2nd ed., Educational Technology Publication, 1979. 126 p.

Guilliksen, Harold. Theory of Mental Test. New York, John Willy and Sons, Inc., 1967. 486 p.

Haber, N.R. and M. Hershenon. The Psychology of Visual Perception. New York, Reinhart and Winston, Inc., 1973. 398 p.

Mabel, R. "Children's Preference for Color V.S. Other Qualities in Illustration," Elementary School Journal. April, 1952.

Maclean, W.P. "A Comparison of Colored and Uncolored Pictures," Education Screen. September, 1930. p. 196 - 199.

สุนทร พานิชกุล "ใบช่วยสอน" กทเศรษฐศาสตร์ วารสารของสมาคมกทเศรษฐศาสตร์

ไพศาลการพิมพ์ ปีที่ 27 ฉบับที่ 2 ธันวาคม 2526, 138 หน้า

สุรศักดิ์ พูลชัยนาวาสกุล และ พงษ์ธร จรรย์ภากรณ์ เขียนแบบเทคนิคพื้นฐานสำหรับช่าง

อุตสาหกรรม เอส เอ็น การพิมพ์ 2527, 262 หน้า

หวน พันธุ์พันธ์ หัตถศึกษาแขนงต่าง ๆ โอเดียนสโตร์ 2508, 295 หน้า

อนันต์ ศรีโสภณ หลักการวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 2 ไทยวัฒนาพานิช 2521, 430 หน้า

อารี สุทธิพันธ์ ศิลปะนิยม พิมพ์ครั้งที่ 3 สำนักพิมพ์กระดาศสา 2528, 279 หน้า

Berry, L.H. The Effects of Color Realism on Pictorial Recognition Memory. Paper Presented at the National Convention of the Association for Educational Communication and Technology, Miami Beach, 1977.

Birren, F. New Horizons in Color. Reinhold, New York.

Chute, A.G. "Effect of Color and Monochrome Versions of Aflame on Incidental and Task-Relevant Learning," Educational Communication and Technology Journal. 28(1) : 10 - 18, 1980.

Fan, Chugn-Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey, Educational Testing Service, 1952. 32 p.

Fleming, M.L. and M. Sheikhian. "Influence of Pictorial Attitudes on Recognition Memory," AV Communication Review. 20 : 423 - 442, 1972.

Fleming, M.L. and L.W. Howard. Instructional Message Uesign. 2nd ed., Educational Technology Publication, 1979. 126 p.

Gulliksen, Harold. Theory of Mental Test. New York, John Willy and Sons, Inc., 1967. 486 p.

Haber, N.R. and M. Hershenson. The Psychology of Visual Perception. New York, Reinhart and Winston, Inc., 1973. 398 p.

Mabel, R. "Children's Preference for Color V.S. Other Qualities in Illustration," Elementary School Journal. April, 1952.

Maclean, W.P. "A Comparision of Colored and Uncolored Pictures," Education Screen. September, 1930. p. 196 - 199.

Thomas, L.C. and A. Dcalvin. "Effect of Age on the Discriminative Learning of Color and Brightness by Children," The America Journal of Psychology. Mezesttal, The University of Texas, December, 1958.

Turnbull, A.T. and R.N. Baird. The Graphics of Communication : Typography, Layout, Design. 2nd ed., New York, Holt Rinehart and Winston, Inc., 1968. 395 p.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ค่าสถิติของการวิเคราะห์แบบทดสอบการอ่านแบบเบืองตัน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตาราง แสดงว่า P, r, และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบการอ่านแบบเบี่ยงต้น ระดับ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อที่	P	r	Δ	ข้อที่	P	r	Δ
1	.67	.50	11.2	21	.67	.45	11.3
2	.69	.58	11.0	22	.62	.53	11.8
3	.65	.59	11.5	23	.70	.51	10.9
4	.69	.58	11.0	24	.70	.45	10.9
5	.66	.57	11.4	25	.68	.44	11.1
6	.69	.58	11.0	26	.64	.54	11.5
7	.70	.51	10.9	27	.66	.47	11.4
8	.70	.51	10.9	28	.68	.59	11.1
9	.67	.50	11.2	29	.70	.56	10.9
10	.69	.53	11.1	30	.68	.39	11.2
11	.62	.63	11.8	31	.72	.47	10.6
12	.70	.57	10.9	32	.68	.48	11.1
13	.71	.55	10.8	33	.70	.45	10.9
14	.67	.50	11.2	34	.69	.47	11.0
15	.65	.59	11.5	35	.64	.54	11.5
16	.66	.51	11.3	36	.66	.43	11.4
17	.63	.52	11.7	37	.67	.56	11.3
18	.68	.54	11.2	38	.63	.52	11.7
19	.70	.51	10.9	39	.63	.56	11.6
20	.68	.48	11.1	40	.63	.56	11.6

ภาคผนวก ข.

ใบช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบเบื้องต้น ที่มีสื่ประกอบ

ใบช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบเบื้องต้น ที่ไม่มีสื่ประกอบ

ใบช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบเบ้องตัน

ระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น

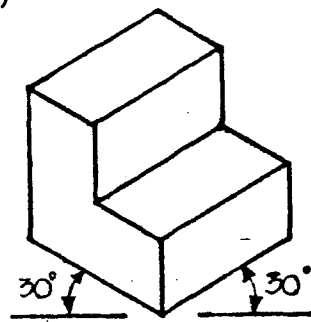
ตอนที่ 1 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถแยกแยะรายละเอียดของด้านแต่ละด้านในภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถประกอบด้านแต่ละด้านของภาพ 2 มิติที่กำหนดให้ เป็นภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

ตอนที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพทั้ง 3 ชนิด

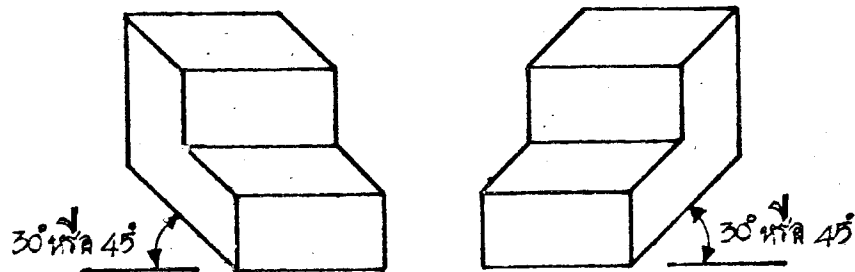
1. ภาพไอโซเมตริก (Isometric)

เป็นภาพ 3 มิติที่เราสามารถมองเห็น ความกว้าง ความยาว และความสูงได้พร้อม ๆ กัน ภาพนี้จะเขียนขึ้นจากแกน 3 แกน ทำมุมกันเท่ากับ 120° คือ แต่ละด้านจะทำมุมกับเส้นระนาบด้านละ 30° (ดังภาพ)



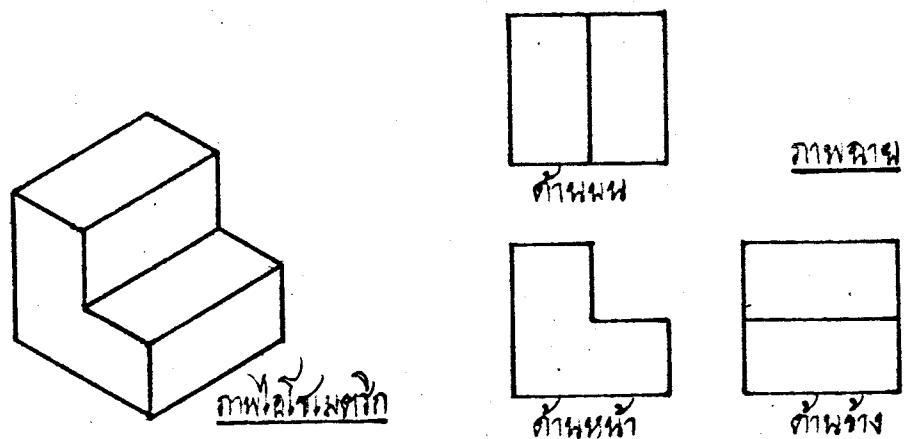
2. ภาพเอียงบลิค (Oblique)

เป็นภาพ 3 มิติเหมือนกับภาพไอโซเมตริก ผิดกันแต่ด้านหน้าของภาพเอียงบลิคอยู่ในแนวตรงและเป็นมุมฉาก ด้านข้างจะเอียงทำมุม 30° หรือ 45° จะเอียงไปทางซ้ายหรือขวาก็ได้ (ดังภาพ)



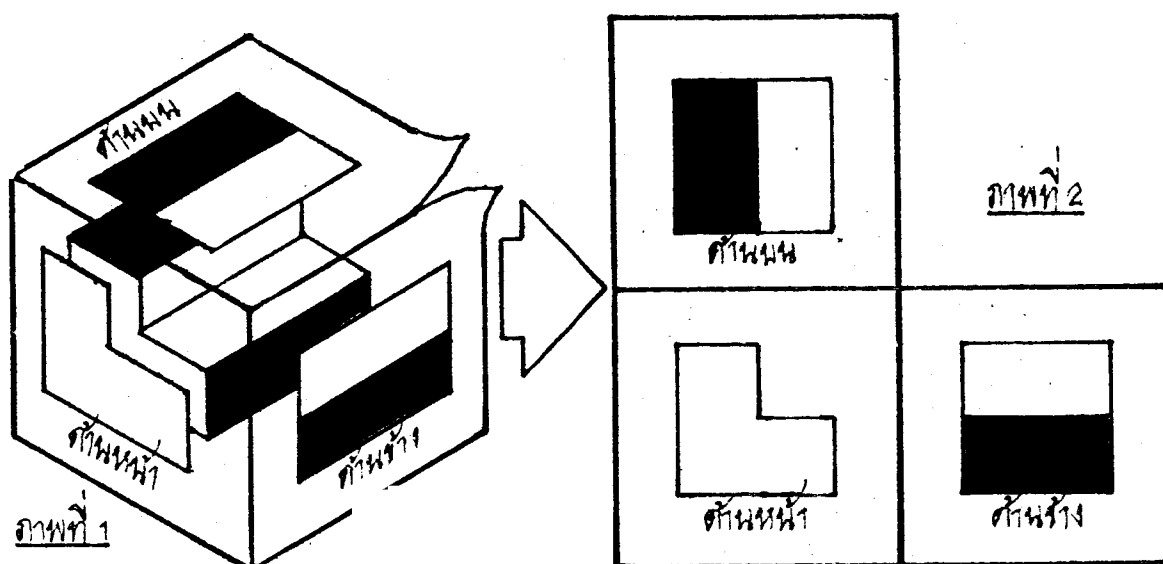
3. ภาพออร์โทกราฟฟิกหรือภาพฉาย (Orthographics)

เป็นภาพ 2 มิติที่สามารถแสดงรายละเอียดของชิ้นงานแต่ละด้านได้ชัดเจน เป็นแบบที่นิยมใช้ในงานช่างเป็นอย่างมาก การเขียนภาพจะเขียนตามแนวตรงเป็นมุมฉาก เพื่อแสดงรายละเอียดด้านต่าง ๆ เช่น ด้านหน้า ด้านบน ด้านข้าง ด้านหลัง เป็นต้น ภาพแสดงรายละเอียดนั้น อย่างน้อยจะต้องมี 2 ด้าน (ดังภาพ นักเรียนจะเห็นว่าภาพฉายนั้น จะแสดงด้านต่าง ๆ ของภาพไอโซเมตริกที่อยู่มุมทางซ้ายมือ)

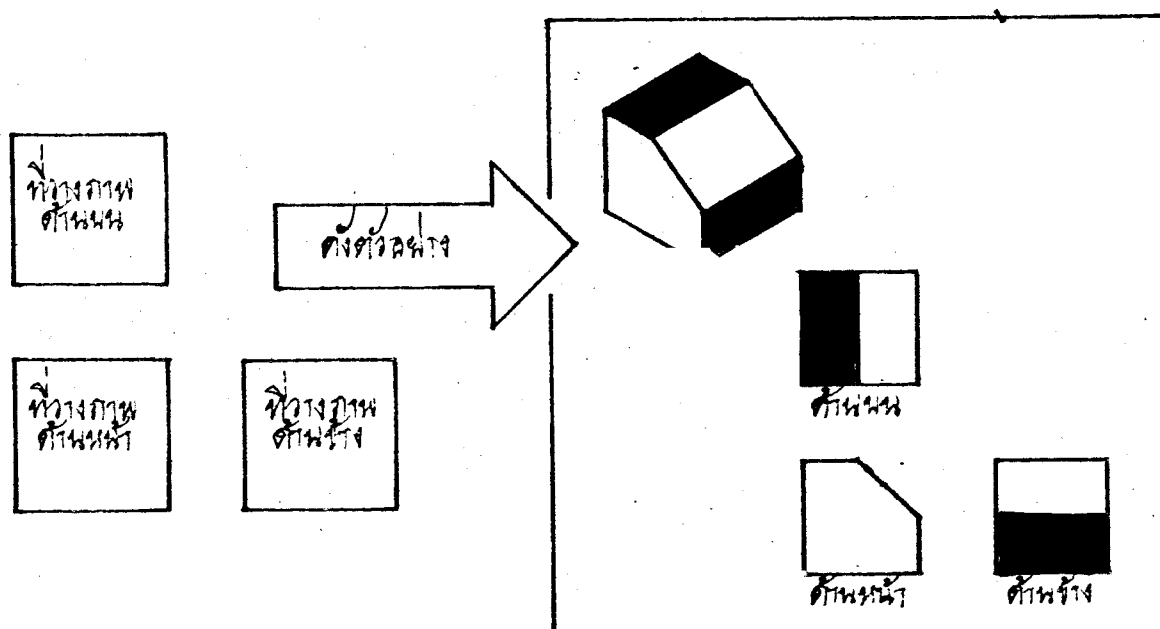


วิธีการมอง วิธีการมองภาพ 3 มิติเพื่อให้เกิดเป็นภาพฉาย (Orthographics)

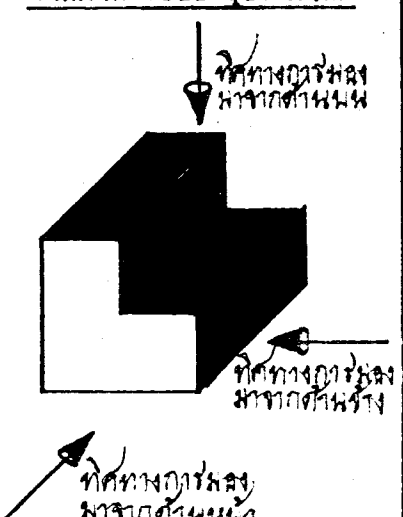
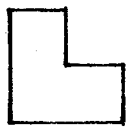
นั้น ก็เหมือนกับเราเอาภาพนั้นเข้าไปวางไว้ในกล่องกระจกเพื่อให้กระจกสะท้อนเงา แต่ละด้านออกมา (ดังภาพที่ 1) สมมุติว่า เงาของแต่ละด้านนั้นติดกระจกออกมาด้วย แล้วนำกล่องกระจกนั้นมากลือออก ก็จะทำให้เกิดเป็นภาพฉาย (Orthographics) ได้ (ดังภาพที่ 2)

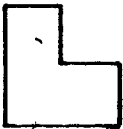
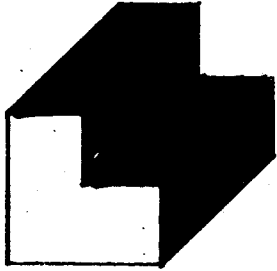


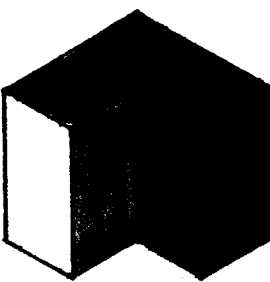
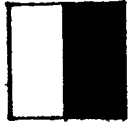
การวางภาพฉาย ในการวางภาพฉายหรือภาพ Orthographics นั้น ในวงการช่างทั่วโลก เขาจะถือเป็นหลักสากลดังนี้

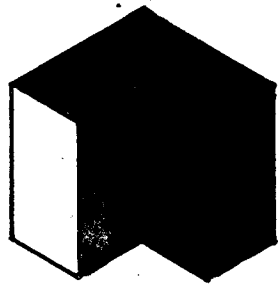


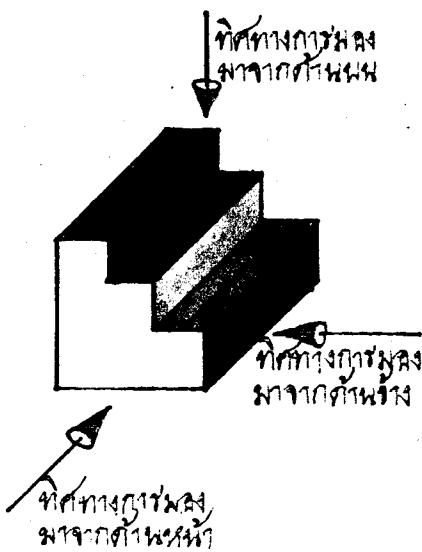
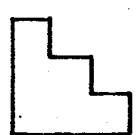
ตอนที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้

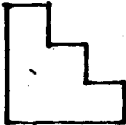
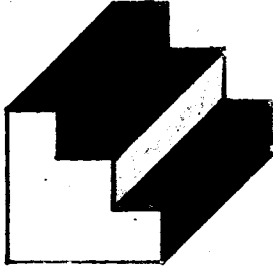
ภาพหลัก	คำอธิบายภาพ
จากภาพ Obilique ภาพนี้ 	1. จากภาพ Obilique ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมา จาก<u>ด้านบน</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะ ด้านสี่เหลี่ยม และด้านสี่น้ำเงิน ดังนี้  2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะ เห็น เฉพาะด้านสี่เหลี่ยม ดังนี้  3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะ เห็นเฉพาะด้านสี่เหลี่ยม และด้านสี่แดง ดังนี้ 

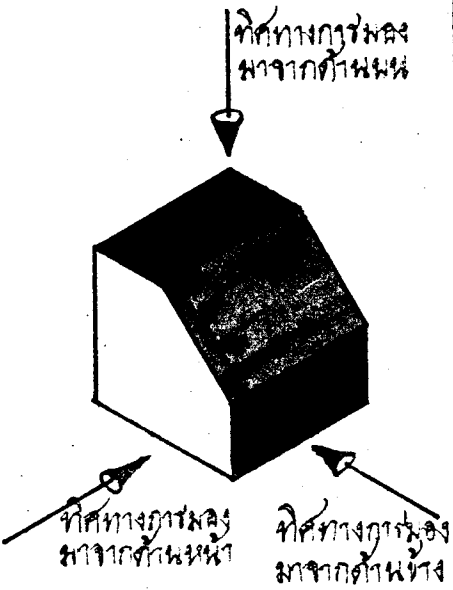
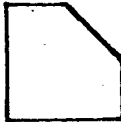
ภาพหลัก	คำอธิบายภาพ
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณา ที่ละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการ อ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางภาพได้ดังนี้  ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราก็จะได้ภาพ 3 มิติ เกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ 

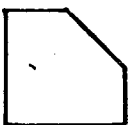
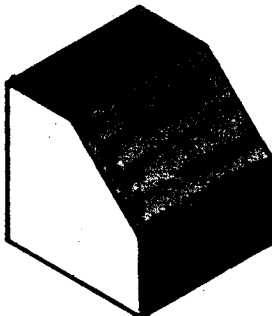
ภาพหลัก	คำอธิบายภาพ
จากภาพ Isometric ภาพนี้ ทิศทางการมอง มาจากด้านบน  ทิศทางการมอง มาจากด้านหน้า ทิศทางการมอง มาจากด้านข้าง	1. จากภาพ Isometric ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมา จากด้านบนตามทิศทางการมองของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้าน สีส้ม ดังนั้น  2. ถ้าเรามองมาจากด้านหน้าตามทิศทางการมองของลูกศร เราจะ เห็นเฉพาะด้านสีเหลือง และด้านสีน้ำเงิน ดังนั้น  3. ถ้าเรามองจากด้านข้างตามทิศทางการมองของลูกศร เราจะ เห็นเฉพาะด้านสีเขียว และด้านสีแดง ดังนั้น 

ภาพหลัก	คำอธิบายภาพ
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ ตามหลักการอ่านแบบภาพถ่ายแล้ว เราจะจัดวางให้ดังนี้คือ  ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราก็จะได้ภาพ 3 มิติเกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ 

ภาพหลัก	คำอธิบายภาพ
จากภาพ Oblique ภาพนี้  ทิศทางการมอง มาจากด้านบน ทิศทางการมอง มาจากด้านหน้า ทิศทางการมอง มาจากด้านข้าง	1. จากภาพ Oblique ทางซ้ายมือ ถ้ามองลงมาจาก <u>ด้านบน</u> ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้าน สีส้ม สีม่วง และด้านสีเขียว ดังนี้  2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะ เห็นเฉพาะด้านสีเหลือง ดังนี้  3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะ เห็นเฉพาะด้านสีน้ำเงิน ด้านสีเขียวเหลือง และด้านสีแดง ดังนี้ 

ภาพหลัก	คำอธิบายภาพ
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางภาพได้ดังนี้คือ  ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราก็จะให้ภาพ 3 มิติเกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ 

ภาพหลัก	คำอธิบายภาพ
จากภาพ Isometric ภาพนี้ 	1. จากภาพ Isometric ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมาจาก <u>ด้านบน</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้านสีส้ม สีส้ม และด้านสีเขียว ทั้งนี้  2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้านสีเหลือง ทั้งนี้  3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้านสีเขียว และด้านสีแสด ทั้งนี้ 

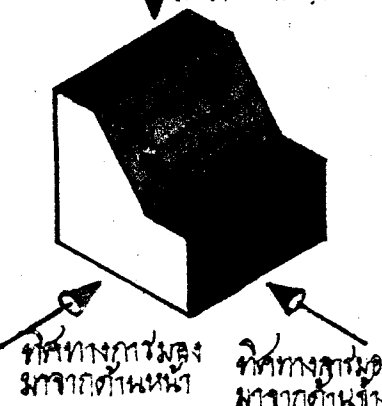
ภาพหลัก	คำอธิบายภาพ
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาที่ละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางภาพได้ดังนี้  ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราก็จะได้ภาพ 3 มิติ เกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ 

ตอนที่ 4 ขั้นการฝึกหัดอ่านแบบ

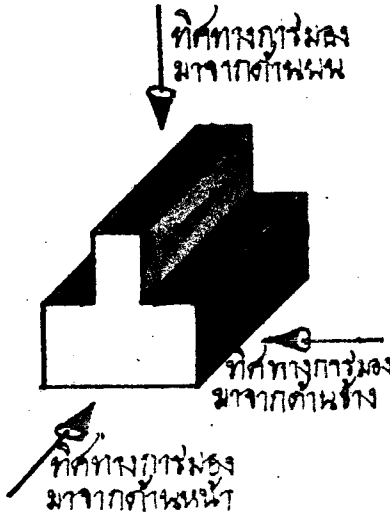
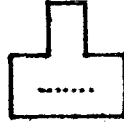
หลังจากที่นักเรียนได้เรียนการอ่านแบบมาบ้างแล้ว ต่อไปนี้นักเรียนจะได้ฝึกหัดการอ่านแบบ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำดังนี้

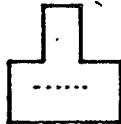
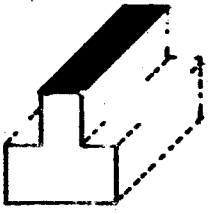
1. ให้พิจารณาจากภาพหลักที่อยู่ในกรอบทางซ้ายมือ อย่างละเอียดรอบคอบและทำความเข้าใจกับรูปภาพนั้นอย่างแจ่มแจ้ง
2. จากนั้นให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่าง ที่อยู่ในกรอบทางขวามือให้ถูกต้อง
3. นักเรียนจะทราบว่าคำตอบถูกต้องหรือไม่ โดยตรวจคำตอบของนักเรียนในกรอบคำตอบ

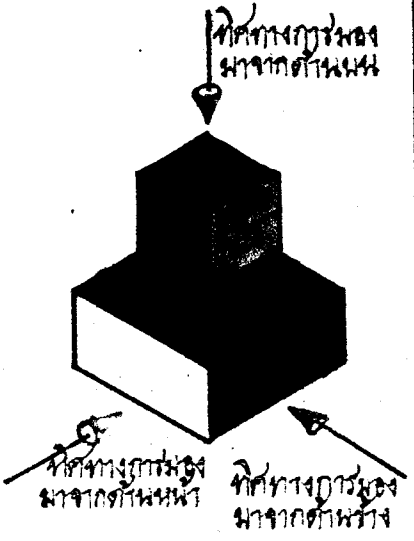
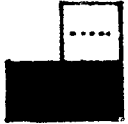
ข้อควรระวัง อย่าดูคำตอบก่อนเติมคำในช่องว่างเป็นอันขาด เพราะเช่นนั้น นักเรียนจะไม่ได้ประโยชน์อะไรเลยจากการเรียนในใบช่วยสอบฉบับนี้

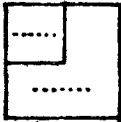
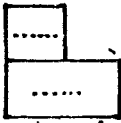
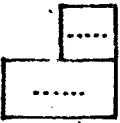
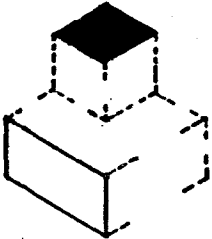
ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำเฉลย
จากภาพ Isometric ภาพนี้ ↓ ทิศทางการมอง มาจากด้านบน  ทิศทางการมอง มาจากด้านหน้า ทิศทางการมอง มาจากด้านข้าง	1. จากภาพ Isometric ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมาจาก<u>ด้านบน</u>ตามทิศทางของลูกศร ด้านสีส้ม ด้านสีเขียว และด้านสี..... ดังนี้  2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้าน สี..... ดังนี้  3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้าน สี..... และด้านสีแดง ดังนี้ 	ด้านสีน้ำเงิน ด้านสีเหลือง ด้านสีเขียว

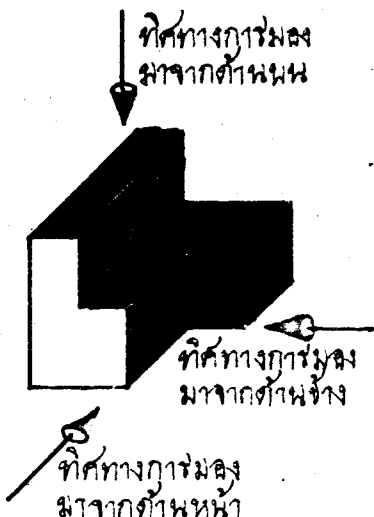
ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำเฉลย
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางได้ดังนี้คือ ด้านบน ด้านหน้า ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง <u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราจะได้ภาพ 3 มิติเกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ ให้นักเรียนเขียนภาพ Isometric ลงไปตามแนวเส้น ที่กำหนดให้ ให้เต็มรูปร่างเหมือนภาพตัวอย่าง	<u>ด้านบน</u> สี่เหลี่ยม, สี่เหลี่ยม <u>ด้านหน้า</u> สี่เหลี่ยม <u>ด้านข้าง</u> สี่เหลี่ยม, สี่เหลี่ยม

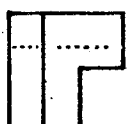
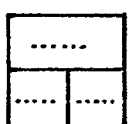
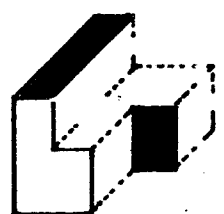
ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำเฉลย
จากภาพ Oblique ภาพนี้ 	1. จากภาพ Oblique ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมาจาก<u>ด้านบน</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้านสีส้ม ด้านสีน้ำเงินเขียว และด้าน สี..... ดังนี้  2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้าน สี..... ดังนี้  3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้านสีเขียว และด้าน สี..... ดังนี้ 	ด้านสีน้ำเงิน ด้านสีเหลือง ด้านสีแดง

ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำเฉลย
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางใหม่ได้ดังนี้คือ  ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราจะได้ภาพ 3 มิติ เกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ ให้นักเรียนเขียนภาพ Oblique ลงไปตามแนวเส้นที่กำหนดให้ ให้เต็มรูปร่างเหมือนภาพตัวอย่าง 	<u>ด้านบน</u> สี่เหลี่ยม, สี่น้ำเงิน สี่น้ำเงินเขียว <u>ด้านหน้า</u> สี่เหลี่ยม <u>ด้านข้าง</u> สี่เหลี่ยม, สี่แดง

ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำตอบ
จากภาพ Isometric ภาพนี้  ทิศทางการมอง มาจากด้านบน ทิศทางการมอง มาจากด้านหน้า ทิศทางการมอง มาจากด้านข้าง	1. จากภาพ Isometric ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมาจาก<u>ด้านบน</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้าน สี... ด้าน สีน้ำเงิน ดังนี้  2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้าน สีม่วง และด้าน สี.... ดังนี้  3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้าน สี... และด้าน สีแดง ดังนี้ 	ด้านสีส้ม ด้านสีเหลือง ด้านสีเขียว

ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำเฉลย
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางได้ดังนี้  ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราจะได้ภาพ 3 มิติ เกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ ให้นักเรียนเขียนภาพ Isometric ลงไปตามแนวเส้นที่กำหนดให้ ให้ได้รูปร่างเหมือนภาพตัวอย่าง 	<u>ด้านบน</u> สีส้ม, สีน้ำเงิน <u>ด้านหน้า</u> สีเหลือง, สีม่วง <u>ด้านข้าง</u> สีเขียว, สีแดง

ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำเฉลย
จากภาพ Oblique ภาพนี้  ทิศทางการมอง มาจากด้านบน ทิศทางการมอง มาจากด้านหน้า ทิศทางการมอง มาจากด้านข้าง	1. จากภาพ Oblique ทางซ้ายมือ ถ้าเรามอง ลงมาจาก<u>ด้านบน</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะ เห็นด้านสีส้ม และด้าน สี..... ดังนี้  2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางของ ลูกศร เราจะเห็นด้านสีม่วง และด้านสี ดังนี้  3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของ ลูกศร เราจะเห็นด้านสีเขียว ด้านสีม่วงแดง และด้านสี ดังนี้ 	ด้านสีน้ำเงิน ด้านสีเหลือง ด้านสีแดง

ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำเฉลย
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางได้ดังนี้  ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง <u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราจะได้ภาพ 3 มิติ เกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ ให้นักเรียนเขียนภาพ Oblique ลงไปตามแนวเส้นที่กำหนดให้ ให้ได้รูปร่างเหมือนภาพตัวอย่าง 	<u>ด้านบน</u> สี่เหลี่ยม, สี่น้ำเงิน <u>ด้านหน้า</u> สี่เหลี่ยม, สี่ม่วง <u>ด้านข้าง</u> สี่เหลี่ยม, สี่ม่วง แดง, สี่เขียว

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนฝึกหัดอ่านแบบ จากใบช่วยสอนฉบับนั้นจนเข้าใจแล้ว ถ้ายังมีเวลาเหลือ ให้นักเรียนพลิกกลับไปพบทวนใหม่อีกครั้งหนึ่งให้เข้าใจยิ่งขึ้น

ขอแสดงความยินดีกับความสำเร็จของท่าน

พงศ์ศักดิ์ ศรีมหาพรหม

ใบช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบเบื่องต้น

ระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น

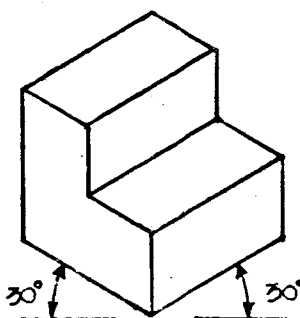
ตอนที่ 1 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถแยกแยะรายละเอียดของด้านแต่ละด้านในภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถประกอบด้านแต่ละด้านของภาพ 2 มิติที่กำหนดมาให้ เป็นภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

ตอนที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพทั้ง 3 ชนิด

1. ภาพไอโซเมตริก (Isometric)

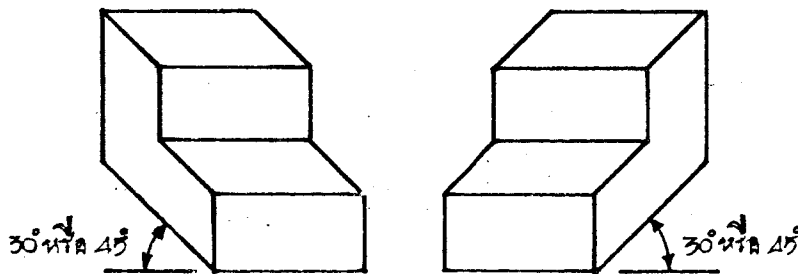
เป็นภาพ 3 มิติที่เราสามารถมองเห็นความกว้าง ความยาว และความสูง ได้พร้อม ๆ กัน ภาพนี้จะเขียนขึ้นจากแกน 3 แกน หักมุมกันเท่ากับ 120° คือ แต่ละด้านจะทำมุมกับเส้นระนาบด้านละ 30° (ดังภาพ)



2. ภาพเอียงบลิค (Oblique)

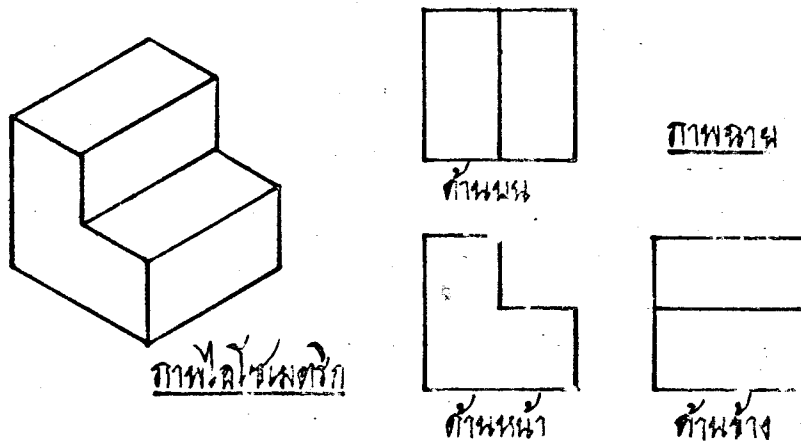
เป็นภาพ 3 มิติเหมือนกันกับภาพไอโซเมตริก ผิดกันแค่ด้านหน้าของภาพเอียงบลิคอยู่

ในแนวตรงและเป็นมุมฉาก ด้านข้างจะเป็นเส้นเอียงทำมุม 30° หรือ 45° จะเอียงไปทางซ้ายหรือขวาก็ได้ (ตั้งภาพ)

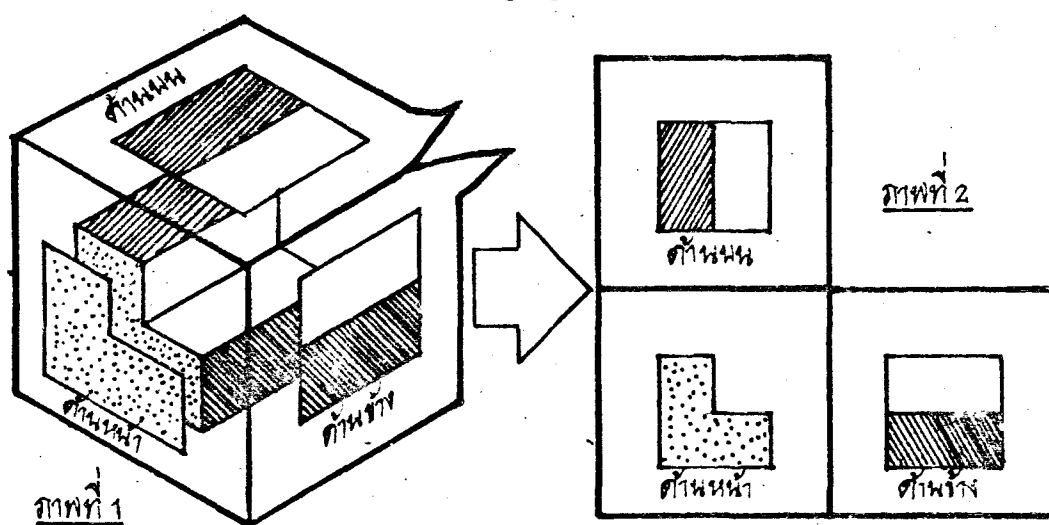


3. ภาพออร์โทกราฟฟิกหรือภาพฉาย (Orthographics)

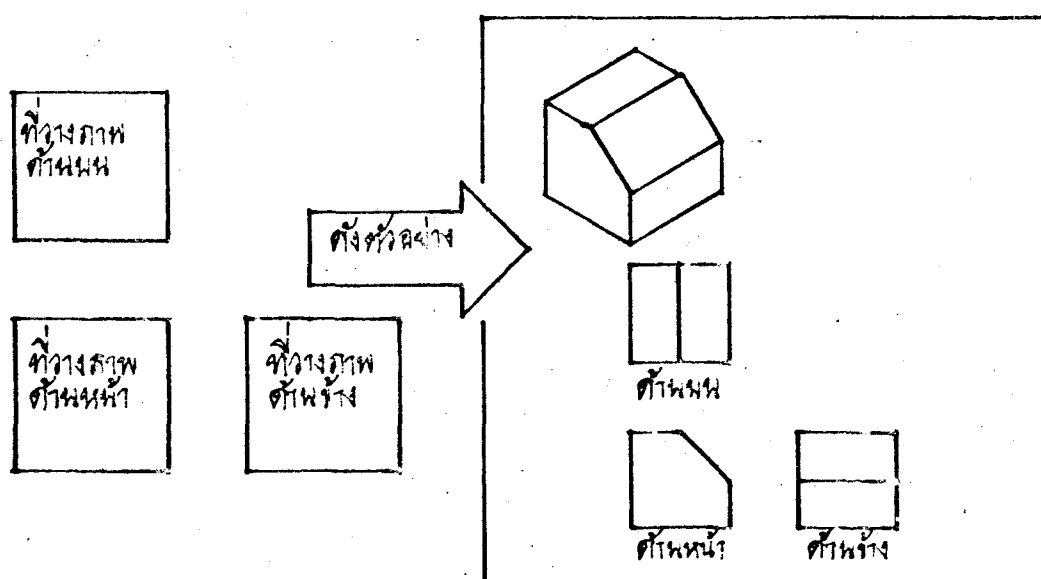
เป็นภาพ 2 มิติที่สามารถแสดงรายละเอียดของชิ้นงานแต่ละด้านได้ชัดเจน เป็นแบบที่นิยมใช้ในงานช่างเป็นอย่างมาก การเขียนภาพจะเขียนตามแนวตรงเป็นมุมฉาก เพื่อแสดงรายละเอียดด้านต่าง ๆ เช่น ด้านหน้า ด้านบน ด้านข้าง ด้านหลัง เป็นต้น ภาพแสดงรายละเอียดนั้น อย่างน้อยจะต้องมี 2 ด้าน (ตั้งภาพ นักเรียนจะเห็นว่าภาพฉายนั้น จะแสดงด้านต่าง ๆ ของภาพไอโซเมตริกที่อยู่มุมทางซ้ายมือ)



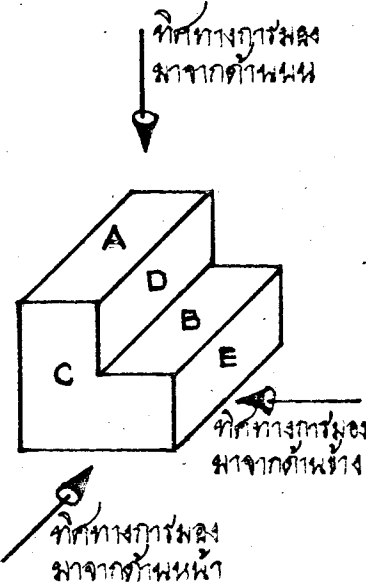
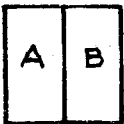
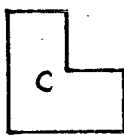
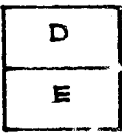
วิธีการมอง วิธีการมองภาพ 3 มิติเพื่อให้เกิดเป็นภาพฉาย (Orthographics) นั้น ก็เหมือนกับเราเอาภาพนั้นเข้าไปวางไว้ในกล่องกระจกเพื่อให้กระจกสะท้อนเงา แต่ละด้านออกมา (ดังภาพที่ 1) สมมติว่า เงาของแต่ละด้านนั้นติดกระจกออกมาด้วย แล้วนำกล่องกระจกนั้นมากลือออก ก็จะทำให้เกิดเป็นภาพฉาย (Orthographics) ได้ (ดังภาพที่ 2)

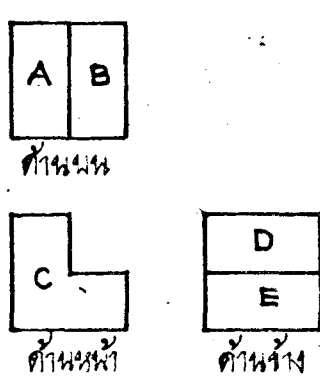
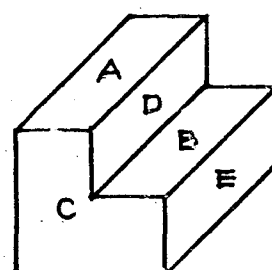


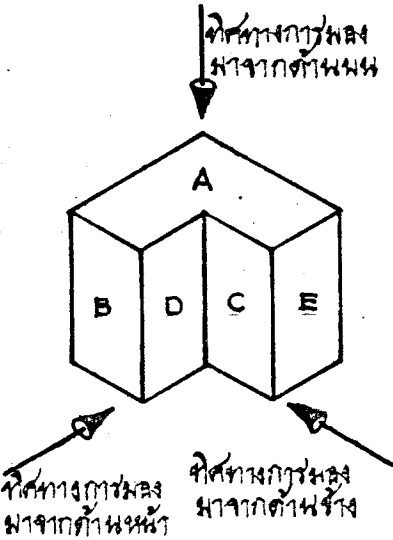
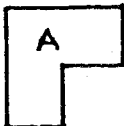
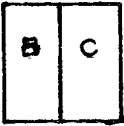
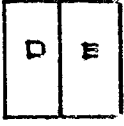
การวางภาพฉาย ในการวางภาพฉายหรือภาพ Orthographics นั้น ในวงการช่างทั่วโลก เขาจะถือเป็นหลักสากลดังนี้

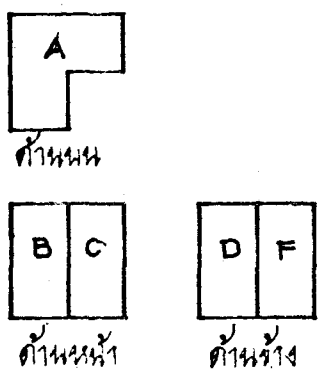
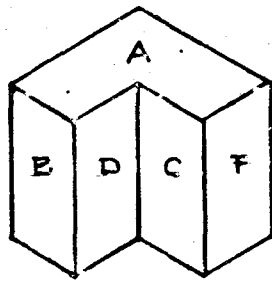


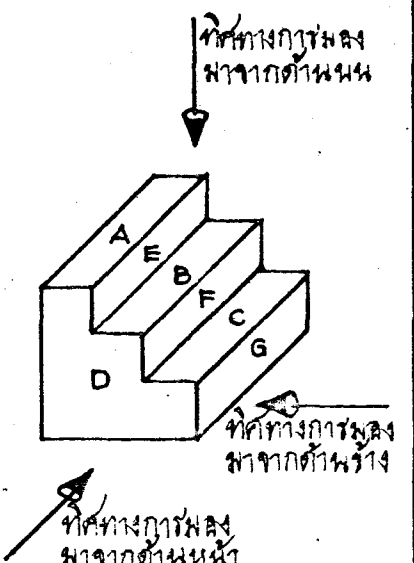
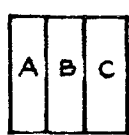
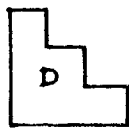
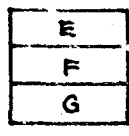
ตอนที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้

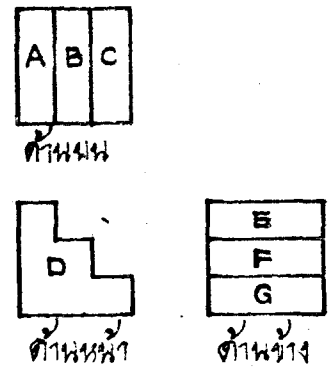
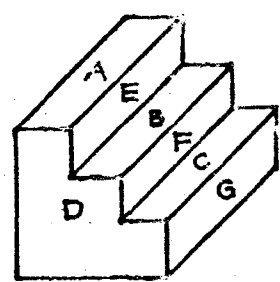
ภาพหลัก	อธิบายภาพ
จากภาพ Oblique ภาพนี้ 	- จากภาพ Oblique ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมาจาก <u>ด้านบน</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้าน A และด้าน B ดังนี้  - ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้าน C ดังนี้  - ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้าน D และด้าน E ดังนี้ 

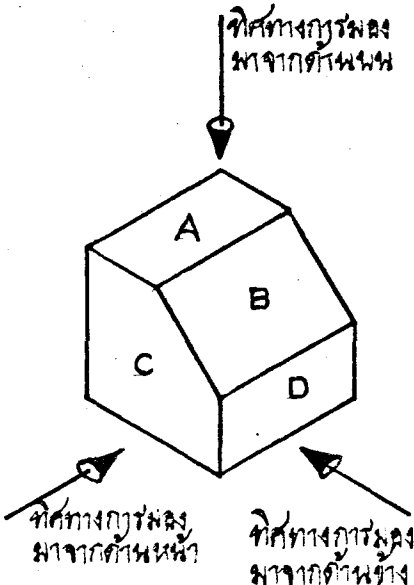
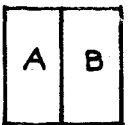
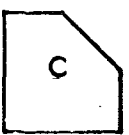
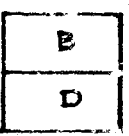
ภาพหลัก	อธิบายภาพ
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางภาพได้ดังนี้ คือ  ด้านบน ด้านหน้า ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง <u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราก็จะได้ภาพ 3 มิติเกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ 

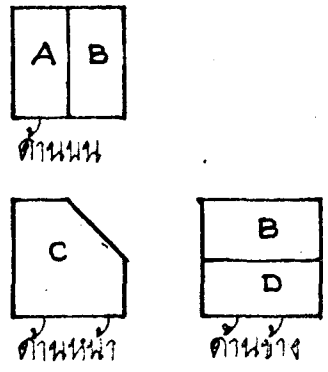
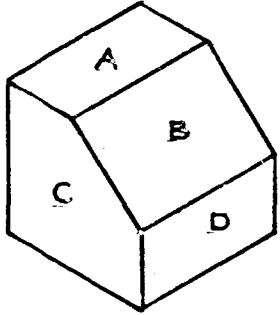
ภาพหลัก	อธิบายภาพ
จากภาพ Isometric ภาพนี้  ทิศทางมุมมอง มาจากด้านบน ทิศทางมุมมอง มาจากด้านหน้า ทิศทางมุมมอง มาจากด้านข้าง	1. จากภาพ Isometric ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมาจาก <u>ด้านบน</u> ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้าน A ดังนี้  2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็น เฉพาะด้าน B และด้าน C ดังนี้  3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็น เฉพาะด้าน D และด้าน E ดังนี้ 

ภาพหลัก	อธิบายภาพ
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางภาพได้ดังนี้คือ  ด้านบน ด้านหน้า ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราก็จะได้ภาพ 3 มิติเกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ 

ภาพหลัก	อธิบายภาพ
จากภาพ Oblique ภาพนี้  ทิศทางการมอง มาจากด้านบน ทิศทางการมอง มาจากด้านหน้า ทิศทางการมอง มาจากด้านขวา	1. จากภาพ Oblique ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมาจาก<u>ด้านบน</u> ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้าน A ด้าน B และด้าน C ดังนี้  2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้าน D ดังนี้  3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้าน E ด้าน F และด้าน G ดังนี้ 

ภาพหลัก	อธิบายภาพ
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางภาพได้ดังนี้  5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราก็จะได้ภาพ 3 มิติเกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่ง ดังนี้ 

ภาพหลัก	อธิบายภาพ
จากภาพ Isometric ภาพนี้  ทิศทางการมอง มาจากด้านบน ทิศทางการมอง มาจากด้านหน้า ทิศทางการมอง มาจากด้านข้าง	1. จากภาพ Isometric ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมาจาก <u>ด้านบน</u>ตามทิศทางการมอง เราจะเห็นเฉพาะด้าน A และ ด้าน B ดังนี้  2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางการมอง เราจะเห็น เฉพาะด้าน C ดังนี้  3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางการมอง เราจะเห็น เฉพาะด้าน B และด้าน D ดังนี้ 

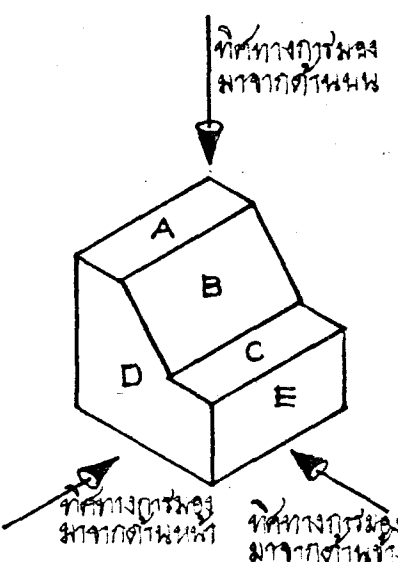
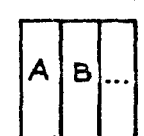
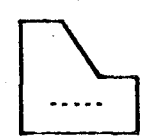
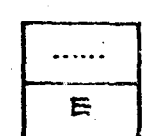
ภาพหลัก	อธิบายภาพ
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางภาพได้ดังนี้  ด้านบน ด้านหน้า ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราก็จะได้ภาพ 3 มิติเกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ 

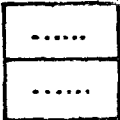
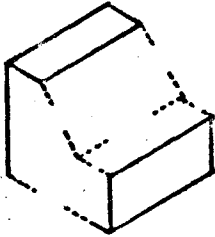
ตอนที่ 4 ขั้นการฝึกหัดอ่านแบบ

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนการอ่านแบบมาข้างแล้ว ต่อไปนี้นักเรียนจะได้ฝึกหัดการอ่านแบบ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำดังนี้

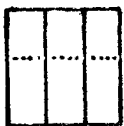
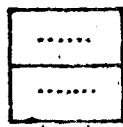
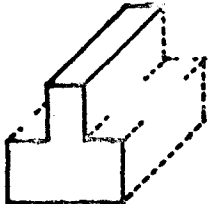
1. ให้พิจารณาจากภาพหลักที่อยู่ในกรอบทางซ้ายมือ อย่างละเอียดรอบคอบและทำความเข้าใจกับรูปภาพนั้นอย่างแจ่มแจ้ง
2. จากนั้นให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่าง ที่อยู่ในกรอบทางขวามือให้ถูกต้อง
3. นักเรียนจะทราบว่าคำตอบถูกต้องหรือไม่ โดยตรวจคำตอบของนักเรียนในกรอบคำตอบ

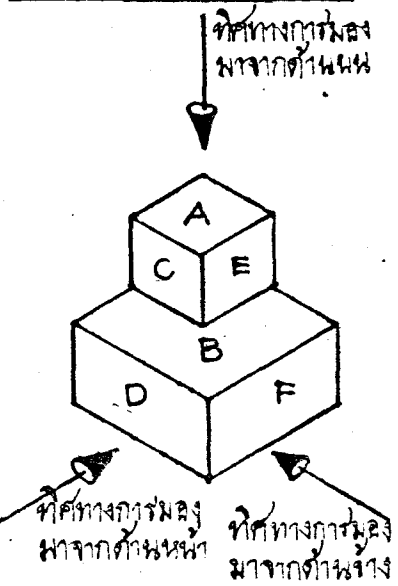
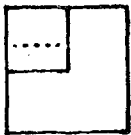
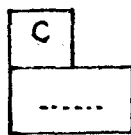
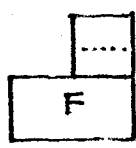
ข้อควรระวัง อย่าดูคำตอบก่อนเติมคำในช่องว่างเป็นอันขาด เพราะเช่นนั้น นักเรียนจะไม่ได้ประโยชน์อะไรเลยจากการเรียนในใบช่วยสอนฉบับนี้

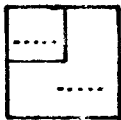
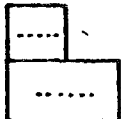
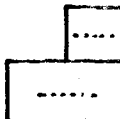
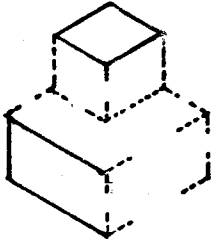
ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำตอบ
จากภาพ Isometric ภาพนี้ 	1. จากภาพ Isometric ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมาจากด้านบนตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้าน A ด้าน B และด้าน ดังนี้  2. ถ้าเรามองมาจากด้านหน้าตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นเฉพาะด้าน ดังนี้  3. ถ้าเรามองมาจากด้านข้างตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้าน และด้าน E ดังนี้ 	ด้าน C ด้าน D ด้าน B

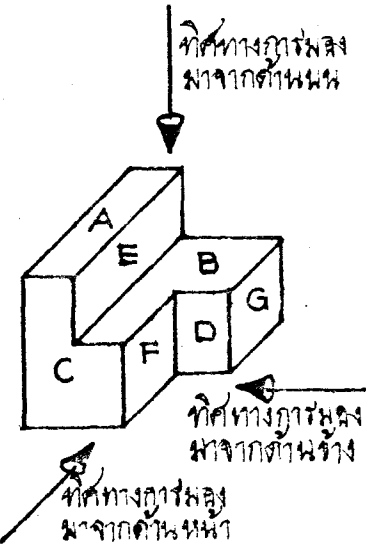
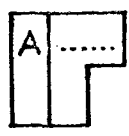
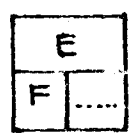
ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำตอบ
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะต้องจัดวางได้ดังนี้ คือ  ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราก็จะได้ภาพ 3 มิติเกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ ให้นักเรียนเขียนภาพ Isometric ลงไปตามแนวเส้นที่กำหนดให้ ให้ได้รูปร่างเหมือนภาพตัวอย่าง 	<u>ด้านบน</u> A, B, C <u>ด้านหน้า</u> D <u>ด้านข้าง</u> B, E

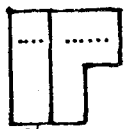
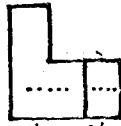
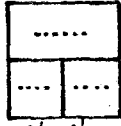
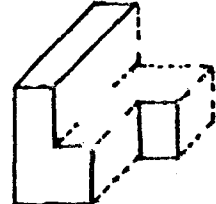
ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำเฉลย
ภาพ Oblique ภาพนี้	1. จากภาพ Oblique ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมาจาก<u>ด้านบน</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้าน A ด้าน B และด้าน..... ดังนี้ 2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้าน ดังนี้ 3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้าน E และด้าน ดังนี้	ด้าน C ด้าน D ด้าน F

ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำตอบ
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางได้ดังนี้ คือ  ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราจะได้ภาพ 3 มิติเกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ ให้นักเรียนเขียนภาพ Oblique ลงไป ตามแนวเส้นที่กำหนดให้ ให้ได้รูปร่างเหมือนภาพตัวอย่าง 	<u>ด้านบน</u> A, B, C <u>ด้านหน้า</u> D <u>ด้านข้าง</u> E, F

ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำตอบ
จากภาพ Isometric ภาพนี้  ทิศทางการมอง มาจากด้านบน ทิศทางการมอง มาจากด้านหน้า ทิศทางการมอง มาจากด้านข้าง	1. จากภาพ Isometric ทางซ้ายมือ ถ้าเรามอง ลงมาจาก<u>ด้านบน</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะ เห็นด้าน และด้าน B ดังนี้  2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางของ ลูกศร เราจะเห็นด้าน C และด้าน ดังนี้  3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของ ลูกศร เราจะเห็นด้าน และด้าน F ดังนี้ 	ด้าน A ด้าน D ด้าน E

ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำตอบ
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางได้ดังนี้  ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราจะได้ภาพ 3 มิติเกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ ให้นักเรียนเขียนภาพ Isometric ลงไปตามแนวเส้นที่กำหนดให้ ให้ได้รูปร่างเหมือนภาพตัวอย่าง 	<u>ด้านบน</u> A, B <u>ด้านหน้า</u> C, D <u>ด้านข้าง</u> E, F

ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำเฉลย
จากภาพ Oblique ภาพนี้ 	1. จากภาพ Oblique ทางซ้ายมือ ถ้าเรามองลงมาจาก<u>ด้านบน</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้าน A และด้าน ดังนี้  2. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านหน้า</u>ตามทิศทางของลูกศร เราจะเห็นด้าน D และด้าน ดังนี้  3. ถ้าเรามองมาจาก<u>ด้านข้าง</u>ตามทิศทางของลูกศร จะเห็นด้าน E ด้าน F และด้าน ดังนี้ 	ด้านบน ด้าน B ด้าน C ด้าน G

ภาพหลัก	กรอบฝึกหัด	คำตอบ
	4. จากภาพ<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> ที่เราแยกพิจารณาทีละด้านแล้วนั้น ถ้าเรานำมาจัดวางใหม่ตามหลักการอ่านแบบภาพฉายแล้ว เราจะจัดวางได้ดังนี้  ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง 5. ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรานำภาพทั้ง<u>ด้านบน</u> <u>ด้านหน้า</u> และ<u>ด้านข้าง</u> มาประกอบกัน เราจะได้ภาพ 3 มิติเกิดขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่งดังนี้ ให้นักเรียนเขียนภาพ Oblique ลงไปตามแนวเส้นที่กำหนดให้ ให้ได้รูปร่างเหมือนภาพตัวอย่าง 	<u>ด้านบน</u> A, B <u>ด้านหน้า</u> C, D <u>ด้านข้าง</u> E, F, G

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนและฝึกหัดอ่านแบบ จากใบช่วยสอนฉบับนี้จนเข้าใจดีแล้ว
ถ้ายังมีเวลาเหลือ ให้นักเรียนพลิกกลับไปทบทวนใหม่อีกครั้งหนึ่งให้เข้าใจยิ่งขึ้น

ขอแสดงความยินดีกับความสำเร็จของท่าน

พงศ์ศักดิ์ ศรีมหาพรหม

ภาคผนวก ก.

ข้อทดสอบวัดผลการเรียนรู้การอ่านแบบ

ข้อทดสอบวัดผลการเรียนรู้การอ่านแบบ

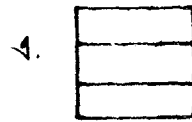
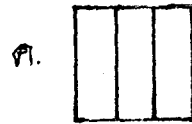
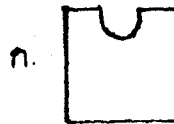
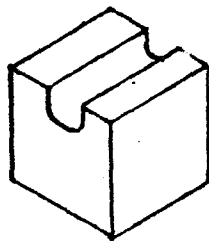
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจงในการทำข้อทดสอบ

1. ข้อทดสอบชุดนี้มีคำถามอยู่จำนวน 40 ข้อ ให้นักเรียนทำให้ครบทุกข้อ เวลาในการทำข้อทดสอบทั้งหมด 40 นาที

2. คำถามทั้งหมดจะเป็นรูปภาพและเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งสิ้นคือ คำถามแต่ละข้อจะมี 4 ตัวเลือก ได้แก่ ข้อ ก. ข. ค. และ ง. ให้นักเรียนกาเครื่องหมายลงในช่องที่ตรงกับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว โดยกาลงในกระดาษคำตอบเท่านั้น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(0) จากภาพนี้ ด้านบน ได้แก่ ข้อใด



จากตัวอย่างข้อ (0) คำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือ ข้อ ก.

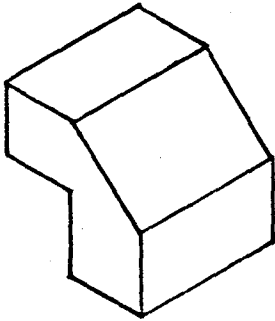
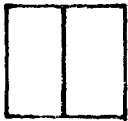
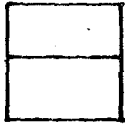
การตอบในกระดาษคำตอบให้ทำลงดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0			X	

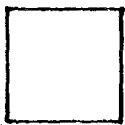
3. ถ้านักเรียนกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบแล้ว เช่น กาข้อ ค. แต่ต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่เป็นข้อ ก. ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		X	

4. นักเรียนอย่าขีด เขียน หรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในข้อทดสอบชุดนี้เป็นอันขาด
5. เมื่อทำเสร็จแล้ว ถ้ามีเวลาเหลือพอให้นักเรียนตรวจทานอีกครั้งหนึ่งเพื่อความแน่ใจ
6. ให้นักเรียนส่งกระดาษคำตอบและข้อทดสอบชุดนี้คืนแก่ผู้คุมสอบ

ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
จากภาพนี้จงตอบคำถามข้อที่ 1- 3 	(1) ภาพด้านบนได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 

ก.



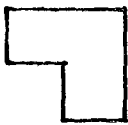
ค.



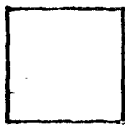
ข.



ง.



ก.



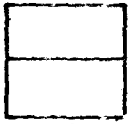
ค.

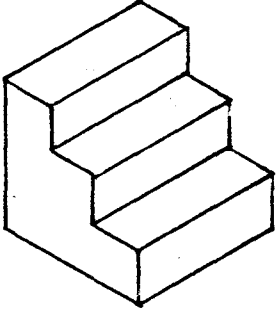
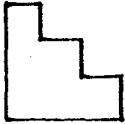
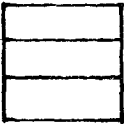
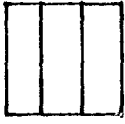
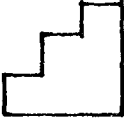
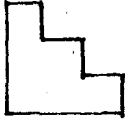
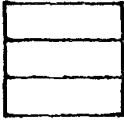
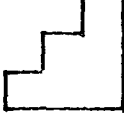
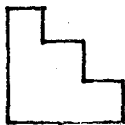
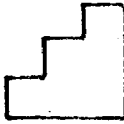


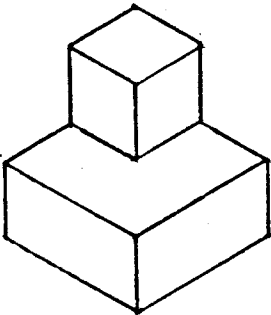
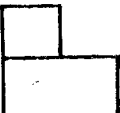
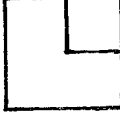
ข.



ง.



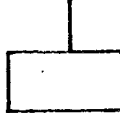
ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
จากภาพนี้จงตอบคำถามข้อ 4-6 	(4) ภาพด้านข้างได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง.  (5) ภาพด้านบนได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง.  (6) ภาพด้านหน้าได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 

ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
<u>จากภาพนี้จงตอบคำถามข้อที่ 7-9</u> 	(7) ภาพ<u>ด้านหน้า</u>ได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 

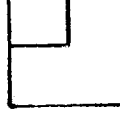
ก.



ค.



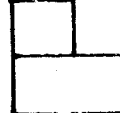
ข.



ง.



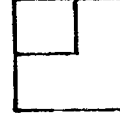
ก.



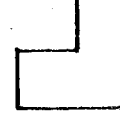
ค.

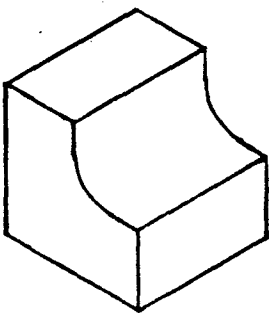
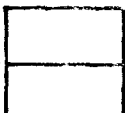
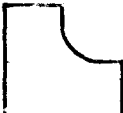


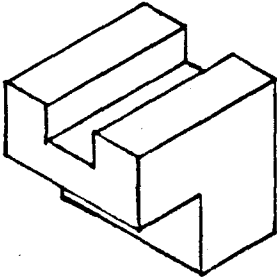
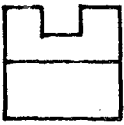
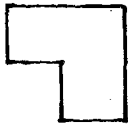
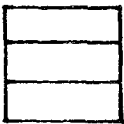
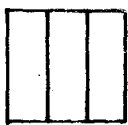
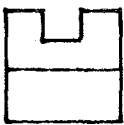
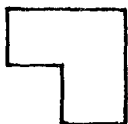
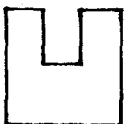
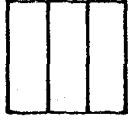
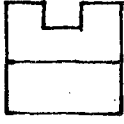
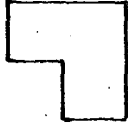
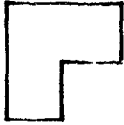
ข.

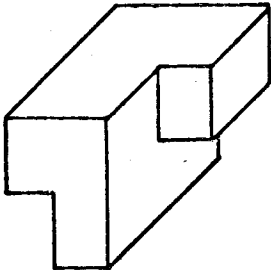
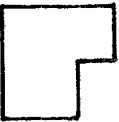
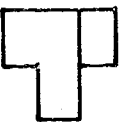
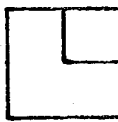
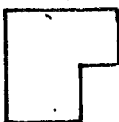
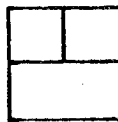
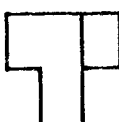
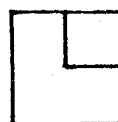
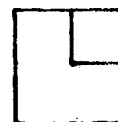


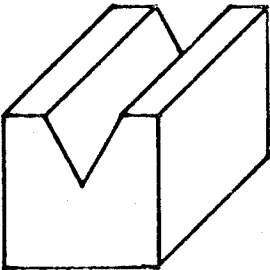
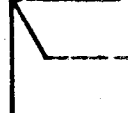
ง.

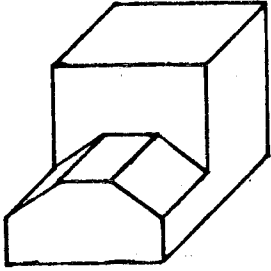
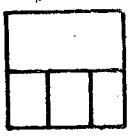
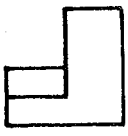
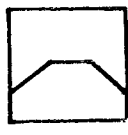
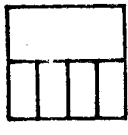
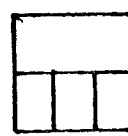
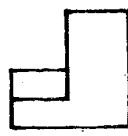
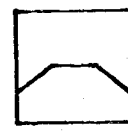
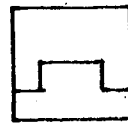
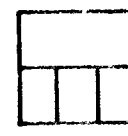
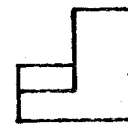
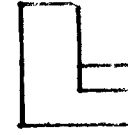


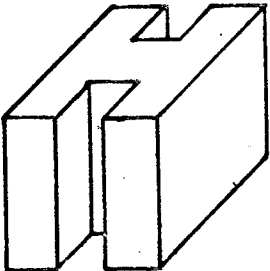
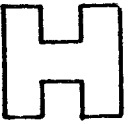
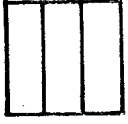
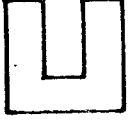
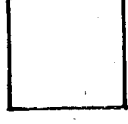
ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
จากภาพนี้จงตอบคำถามจากข้อ 10-12 	(10) ภาพด้านข้างได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 
	(11) ภาพด้านหน้าได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 
	(12) ภาพด้านบนได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 

ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
<u>จากภาพนี้จงตอบคำถามข้อที่ 13-15</u> 	(13) ภาพ<u>ด้านบน</u>ได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 
	(14) ภาพ<u>ด้านหน้า</u>ได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 
	(15) ภาพ<u>ด้านข้าง</u>ได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 

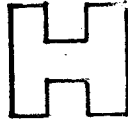
ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
จากภาพนี้จงตอบคำถามข้อที่ 16-18 	(16) ภาพด้านบนได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง.  (17) ภาพด้านข้างได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง.  (18) ภาพด้านหน้าได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 

ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
จากภาพนี้จงตอบคำถามข้อที่ 19-21 	(19) ภาพด้านหน้าได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 
	(20) ภาพด้านบนได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 
	(21) ภาพด้านข้างได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 

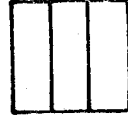
ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
จากภาพนี้จงตอบคำถามข้อที่ 22-24 	(22) ภาพ<u>ด้านบน</u>ได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 
	(23) ภาพ<u>ด้านหน้า</u>ได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 
	(24) ภาพ<u>ด้านข้าง</u>ได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 

ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
จากภาพนี้จงตอบคำถามข้อที่ 25-27 	(25) ภาพด้านหน้าได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 

ก.



ค.



ข.



ง.



ก.



ค.

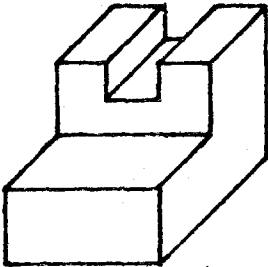
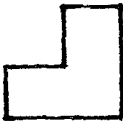
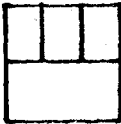
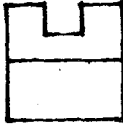
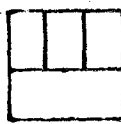
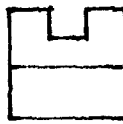
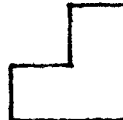
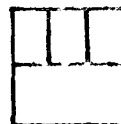
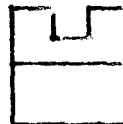


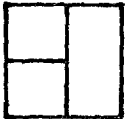
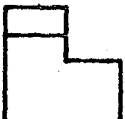
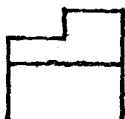
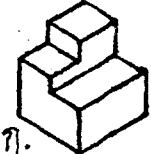
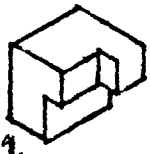
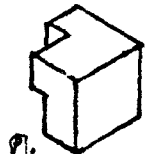
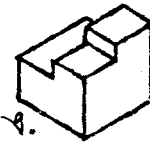
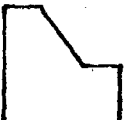
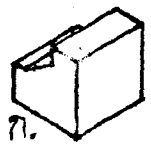
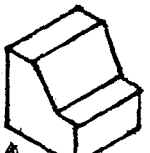
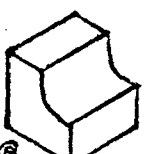
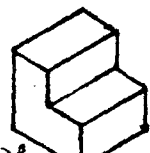
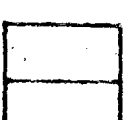
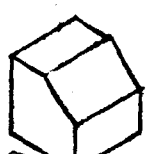
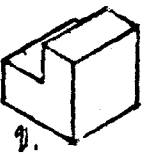
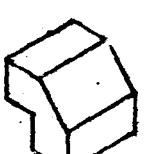
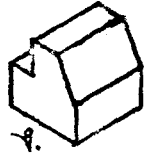
ข.

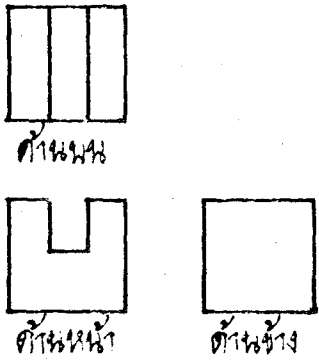
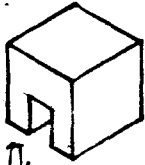
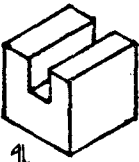
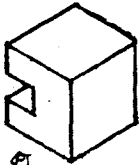
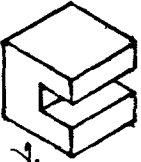
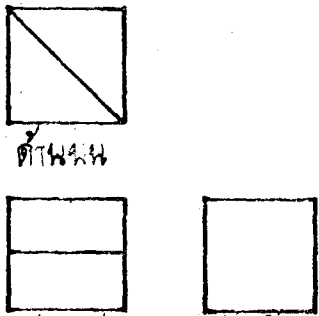
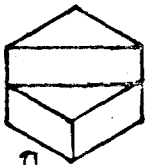
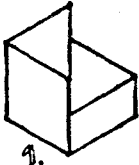
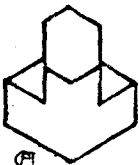
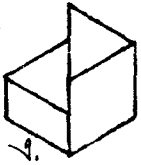
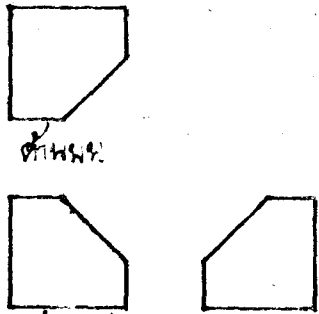
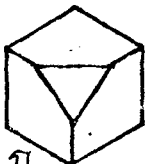
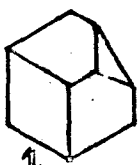
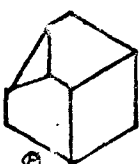
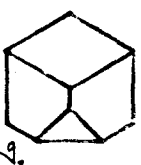


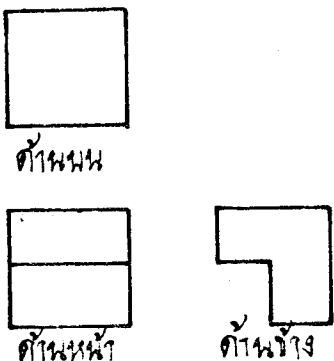
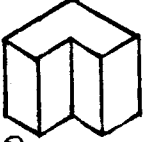
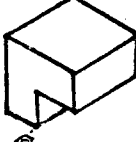
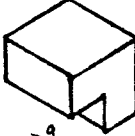
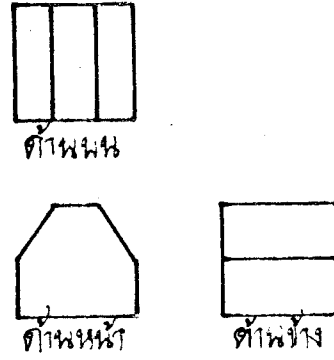
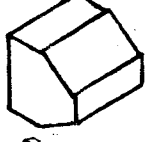
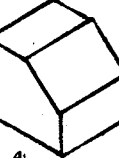
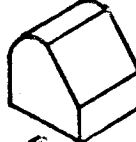
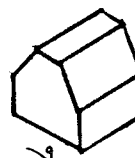
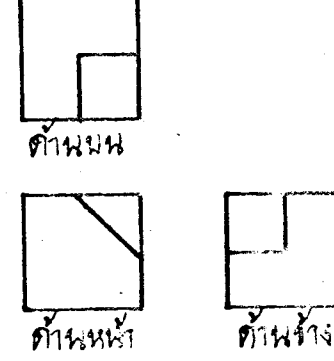
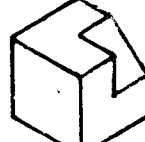
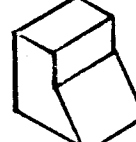
ง.



ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
จากภาพนี้จงตอบคำถามข้อที่ 28-30 	(28) ภาพด้านหน้าได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 
	(29) ภาพด้านบนได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 
	(30) ภาพด้านข้างได้แก่ข้อใด ก.  ค.  ข.  ง. 

ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
 ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง	(31) จากภาพฉายทางซ้ายมือ ถ้าเรานำ<u>ด้านทั้ง 3 ด้าน</u> มาประกอบกันใหม่ จะได้ภาพ 3 มิติในข้อใด  ก.  ข.  ค.  ง.
 ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง	(32) จากภาพฉายทางซ้ายมือ ถ้าเรานำ<u>ด้านทั้ง 3 ด้าน</u> มาประกอบกันใหม่ จะได้ภาพ 3 มิติในข้อใด  ก.  ข.  ค.  ง.
 ด้านบน  ด้านหน้า  ด้านข้าง	(33) จากภาพฉายทางซ้ายมือ ถ้าเรานำ<u>ด้านทั้ง 3 ด้าน</u> มาประกอบกันใหม่ จะได้ภาพ 3 มิติในข้อใด  ก.  ข.  ค.  ง.

ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
 ด้านบน ด้านหน้า ด้านข้าง	(34) จากภาพถ่ายทางซ้ายมือ ถ้าเรานำ<u>ด้านทั้ง 3 ด้าน</u> มาประกอบกันจะได้ภาพ 3 มิติในข้อใด  ก.  ข.  ค.  ง.
 ด้านบน ด้านหน้า ด้านข้าง	(35) จากภาพถ่ายทางซ้ายมือ ถ้าเรานำ<u>ด้านทั้ง 3 ด้าน</u> มาประกอบกันจะได้ภาพ 3 มิติในข้อใด  ก.  ข.  ค.  ง.
 ด้านบน ด้านหน้า ด้านข้าง	(36) จากภาพถ่ายทางซ้ายมือ ถ้าเรานำ<u>ด้านทั้ง 3 ด้าน</u> มาประกอบกันจะได้ภาพ 3 มิติในข้อใด  ก.  ข.  ค.  ง.

ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
 ด้านหน้า ด้านหน้า ด้านข้าง	(37) จากภาพถ่ายทางซ้ายมือ ถ้าเรานำด้านทั้ง 3 ด้านมาประกอบกันจะได้ภาพ 3 มิติในข้อใด  ก.  ข.  ค.  ง.
 ด้านหน้า ด้านหน้า ด้านข้าง	(38) จากภาพถ่ายทางซ้ายมือ ถ้าเรานำด้านทั้ง 3 ด้านมาประกอบกันจะได้ภาพ 3 มิติในข้อใด  ก.  ข.  ค.  ง.
 ด้านหน้า ด้านหน้า ด้านข้าง	(39) จากภาพถ่ายทางซ้ายมือ ถ้าเรานำด้านทั้ง 3 ด้านมาประกอบกันจะได้ภาพ 3 มิติในข้อใด  ก.  ข.  ค.  ง.

ภาพหลัก	คำถามเกี่ยวกับแบบ
ด้านบน ด้านหน้า ด้านข้าง	(40) จากภาพฉายทางซ้ายมือ ถ้าเรานำด้านทั้ง 3 ด้านมาประกอบกันจะได้ภาพ 3 มิติในข้อใด ก. ข. ค. ง.

กระดาษคำตอบ

ชื่อ..... ชั้น.....กลุ่มที่.....

โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

ข้อ	ก	ข	ค	ง
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

คะแนน	
	40

การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้การอ่านแบบ โดยใช้แบบที่มีสืประกอบและไม่มีสืประกอบ
ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

บทคัดย่อ

ของ

พงศ์ศักดิ์ ศรีมหาพรหม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มกราคม 2531

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้การอ่านแบบ โดยใช้
แบบที่มีสี่ประกอบและไม่มีสี่ประกอบในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530
จำนวน 180 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองระดับชั้นละ 2 กลุ่ม กลุ่มละ
30 คน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ และกลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากแบบที่
ไม่มีสี่ประกอบ หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที
นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้ Z-test และ t-test แบบ
Independent

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากแบบที่มีสี่ประกอบ มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียน
ที่เรียนจากแบบที่ไม่มีสี่ประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A COMPARATIVE STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT ON COLORED
AND UNCOLORED TECHNICAL DRAWING LITERACY
OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

PONGSAK SRIMAHAPROM

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education Degree
at Srinakharinwirot University

January 1988

The purpose of this study was to compare the learning achievement on colored and uncolored technical drawing literacy of junior high school students.

The sample was 180 students randomly selected from Mathayom Suksa I, Mathayom Suksa II and Mathayom Suksa III of Nangrong School, Nangrong District, Burirum Province. The experiment was done during the second quarter of the academic year 1987. The students in each class were then randomly assigned to two experimental groups of 30 each. The first experimental group read the content through the colored technical drawing, and the second experimental group read the content through the uncolored technical drawing. After reading the content, the learning achievement test was given to the students. The data then were statistically analyzed using independent Z-test and independent t-test.

The results of this study showed that the students learning achievement through colored technical drawing were significantly higher than the students learning achievement through uncolored technical drawing at .01 level.