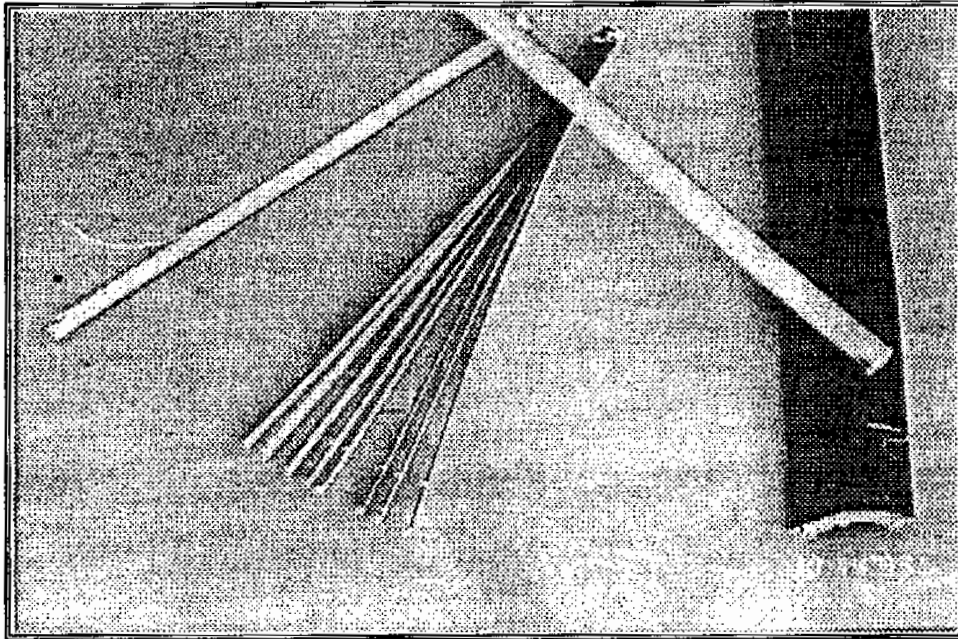


2. การจัดโดยมีผิวไม้เป็นส่วนตอก เรียกว่า ตอกตะแกง



การจัดตอกเป็นงานขั้นแรกที่สำคัญในการทำเครื่องจักสาน และเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก

การสาน คือการนำวัสดุมาขัดกันให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ โดยการ "ขก" "ข่ม" สลับกันไป ตามลายลักษณะที่ต้องการ การสานเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการทำเครื่องจักสานถัดจากการจักซึ่งเป็นการเตรียมวัสดุการสานนั้นถือได้ว่าเป็นกระบวนการทางความคิดสร้างสรรค์ของ มนุษย์ ที่นำ วัฒนธรรมชาติมาทำประโยชน์ โดยใช้ความคิดและฝีมือเป็นหลัก

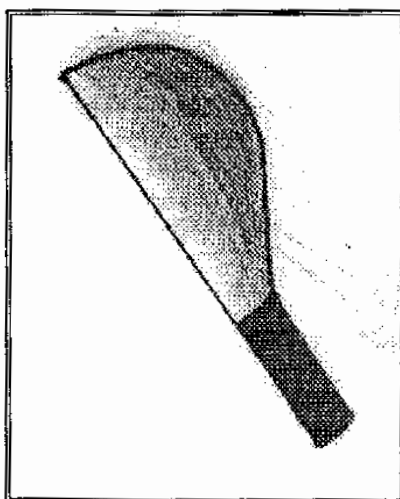
การสานจำเป็นต้องเลือกวัสดุที่มีลักษณะเป็นเส้น มีความเหนียว อ่อนตัวได้ดี เช่น เส้นพลาสติก เส้นหนัง ไบลาเน โบรมะพร้าว ฐด กก ผักตบชวา เป็นต้น สำหรับในพืชแห้งกรอบ ไม่ควรนำมาสานเพราะจะหักเสียหายได้ง่าย ควรใช้ผ้าชุบน้ำหมาด ๆ คลุมทิ้งไว้ เพื่อให้ใบพืชชื้นอ่อนตัวได้ดีก่อนนำมาสาน เส้นวัสดุที่ใช้สานเรียกว่า "เส้นตอก" เส้นตอกแต่ละเส้น ควรมีขนาดและความยาวเท่ากันเพื่อความสะดวกในการสาน และได้ผลงานที่สวยงาม บางครั้งเส้นตอกทำจากไม้ไผ่เราเรียกว่า "ตอกไม้ไผ่"

การจัก คือ การนำวัสดุเป็นเส้นอ่อน ๆ มีความยาวสมควรเพื่อใช้ถักยึดโครงสร้างภายนอกให้ติดกับผนังของเครื่องจักสานซึ่งเป็นกระบวนการประกอบที่ช่วยให้การทำเครื่องจักสาน

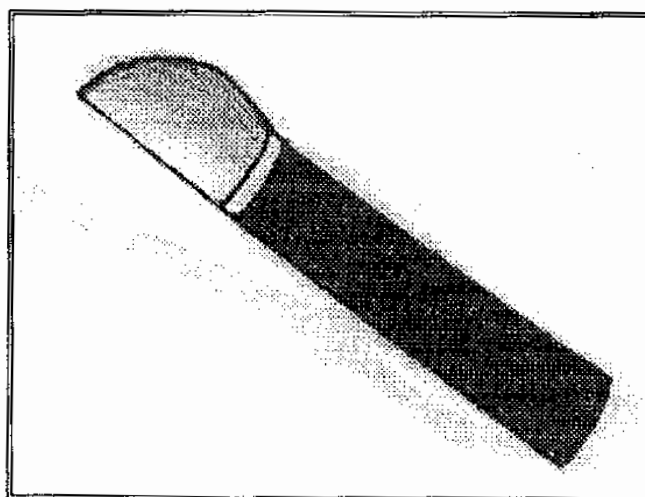
สมบูรณ์ เช่น การถักขอบของภาชนะจักสานไม้ไผ่ การถักหูภาชนะ หรือการถักโครงการต่าง ๆ ของภาชนะ การถักแบบนี้บางครั้งเรียกว่า "การผูกก็ได้"

เครื่องมือที่ใช้ในการทำจักสาน มี 3 ชนิด คือ

1. มีด เป็นเครื่องมือสำหรับแปรรูปวัสดุธรรมชาติเป็นวัสดุสำหรับจักสาน
 - 1.1 มีดสำหรับใช้ฟันหรือผ่าไม้ไผ่ มีดชนิดนี้จะใช้ในการทำเครื่องจักสานขั้นตอนแรก คือ เริ่มตัดไม้ไผ่ หรือหอยมาจากป่า

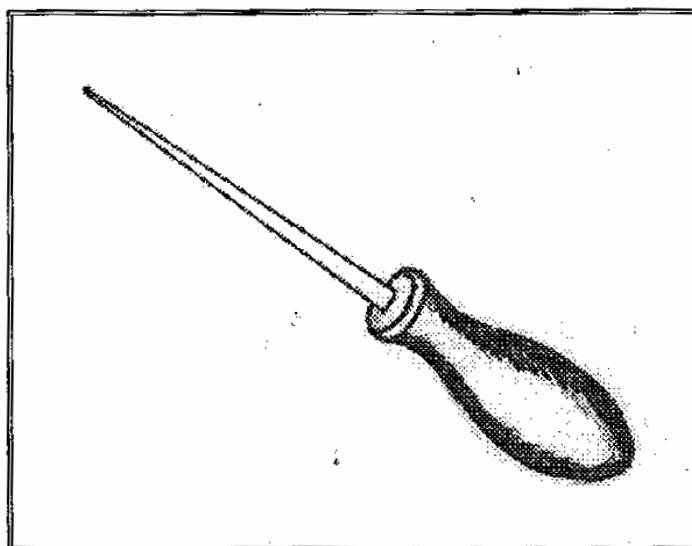


1.2 มีดตอก มีดชนิดนี้มีประโยชน์ใช้สอดตามชื่อเรียก คือ เป็นมีดสำหรับใช้จักตอก มีรูปลักษณะเรียวแหลม ปลายและด้ามงอน ส่วนมากตัวมีดจะสั้นกว่าด้าม

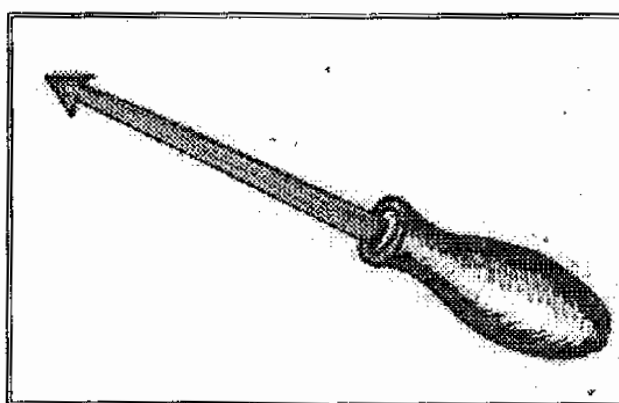


2. เหล็กหมาด เป็นเหล็กปลายแหลมสำหรับใช้เจาะ ฝัง และ มีอยู่ 2 ชนิด คือ

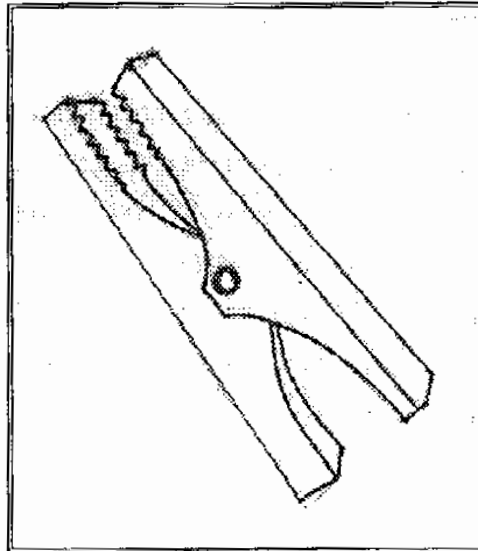
2.1 เหล็กหมาดปลายแหลม ใช้สำหรับ ไซ และ เป็นเหล็กปลายแหลมกล้ายเข็ม ยาวประมาณ 3 นิ้ว มีด้ามกลมทำด้วยไม้ ใช้สำหรับร้อยหวายในการถักขอบหรือผูกโครงสร้าง ของเครื่องจักสาน



2.2 เหล็กหมาดปลายแบนหรือปลายหอกเป็นเหล็กแหลมปลายแบนคล้ายปลายลูกศร หรือใบหอก มีด้ามกลม ยาวประมาณ 4 - 5 นิ้ว เหล็กหมาดนี้ใช้สำหรับเจาะขอบไม้ไผ่หรือ หวาย หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องจักสาน เหล็กหมาดชนิดนี้จะใช้เจาะโดย ใช้นิ้วมือบีบด้ามให้ปลายเหล็กหมุน เจาะลงไปในวัสดุ



3. คีมไม้ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายคีมทั่วไป คือ มีส่วนปากสำหรับหนีบ มีด้านจับ คีมนี้มักทำด้วยไม้เนื้อแข็งและเหนียว คีมชนิดนี้จะใช้หนีบขอบปากของเครื่องจักสาน เวลา ผูกขอบ หรือเข้าขอบ



เครื่องมือเครื่องใช้ทั้ง 3 ชนิดนี้ เป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับการทำเครื่องจักสาน โดยเฉพาะเครื่องจักสานไม้ไผ่ และหวาย จะขาดเสียไม่ได้

ลักษณะของการสร้างลวดลาย แบ่งออกเป็นแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. ลายขัด
2. ลายทแยง
3. ลายขด
4. ลายอิสระ

ในที่นี้จะเรียนเฉพาะลายขัด เพราะเป็นลายขั้นพื้นฐาน

ลายขัด

ถือได้ว่าเป็นลายพื้นฐานของงานจักสาน ลักษณะของลายขัด เป็นการสร้างแรงยึดระหว่างกันของดอก หรือวัสดุอื่น ๆ ด้วยการขัดเป็นมุมฉากระหว่างแนวตั้งหรือเส้นตั้งกับแนวนอนหรือเส้นนอน อาจจะใช้ขัดกันให้เกิดช่องว่างระหว่างเส้นดอก เป็นตาสี่เหลี่ยม เล็กใหญ่ อย่งไรก็ได้

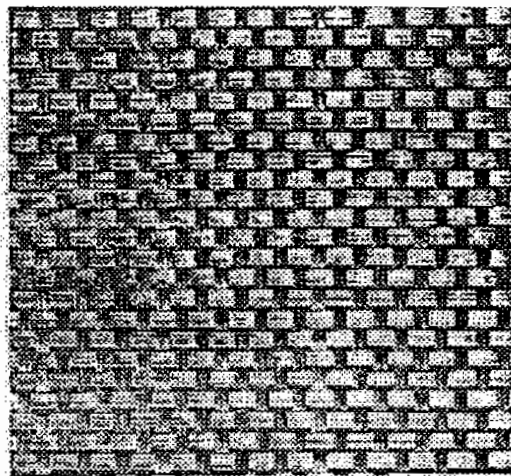
ลายขัดได้วิวัฒนาการขัดกันระหว่างเส้นดอกแนวตั้งและแนวนอนอย่างละเส้นมาเป็นการใช้เส้นดอกแนวละหลาย ๆ เส้นขัดสลับกันทำให้เกิดลายใหม่ ๆ ขึ้น หรืออาจจะสอดทแยงเข้าไประหว่างเส้นตั้งและเส้นนอนก็ได้ลายใหม่เช่นกันหรือจะได้ลายขัดกันในลักษณะแนวทแยงมีช่องว่างเป็นรูปข้าวหลามตัดก็ได้ หรืออาจเพิ่มเส้นดอกด้วยการยก และข่ม สลับกันไปเช่น ลายสอง และลายสาม จะทำให้ได้ลายขัดที่ละเอียดยิ่งขึ้นและมีลวดลายที่ปรากฏบนผิวแปลกออกไปด้วย ถ้าพิจารณาแล้วจะเห็นว่า "ลายขัด" เป็นแม่แบบของลายสานทั้งปวง ซึ่งมีอยู่ในงานจักสานของชนิดต่าง ๆ ทั่วไป และเป็นลายที่วิวัฒนาการขึ้นมาเป็นลายต่าง ๆ ตามความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอยได้มากมายตั้งแต่ลายขัดธรรมดา ด้วยการยกเส้นหนึ่งสอดขัดเข้าไปเส้นหนึ่งมาจนถึงยกสองเส้น ข่มสองเส้น ซึ่งเรียกว่า ลายสอง ยกสามเส้น ข่มสามเส้น เรียกว่า ลายสาม เรื่อยไปจนถึงการสานแบบยกดอกเป็นลวดลายต่าง ๆ

ลายขัดที่วิวัฒนาการไปมากของไทย คือ "ลายผีบ้า" หรือ "ลายกระดิ่งผัดข้าว" เป็นลายที่มีสานกันเกือบทุกภาค และมักเรียกตรงกันว่า "ลายบ้า" หรือ "ลายผีบ้า" ซึ่งเป็นเพราะลายที่สานยากนั่นเอง

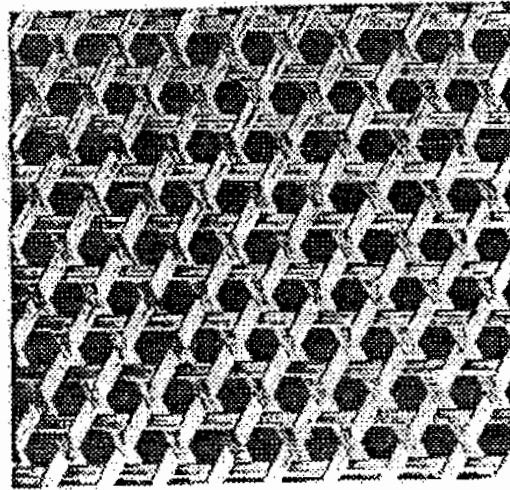
ลายขัดที่เรียกว่า "ลายหนึ่ง" เป็นลายที่ใช้ประโยชน์ได้มาก เพราะสามารถสานให้เกิดค่าดี ค่าห่างอย่างไรก็ได้ ตั้งแต่สานเป็นค่าห่าง สำหรับทำรั้วบ้าน ฝาบ้าน เล้าไก่ ไปจนถึงสานติดกันเป็นค่าดี ๆ ใช้เป็นภาชนะต่าง ๆ เช่น ตะข้อง ตะกร้า กระบุง ส่วนลายที่ละเอียดขึ้นไปอีก เช่น ลายสอง ลายสาม ซึ่งเป็นลายที่ต้องการความสวยงาม จึงมักใช้สานสิ่งที่ต้องการความสวยงามของลวดลาย เช่น ทำลายเสื่อ ฝาบ้าน เป็นต้น

ลักษณะของการสาน โดยทั่วไปจำแนกได้ดังนี้

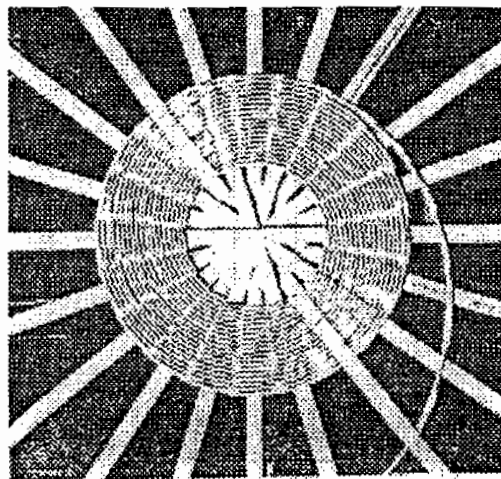
1. การสานด้วยวิธีการสอดขัดกัน



2. การสานด้วยการสอดขัดกันด้วยเส้นทแยง



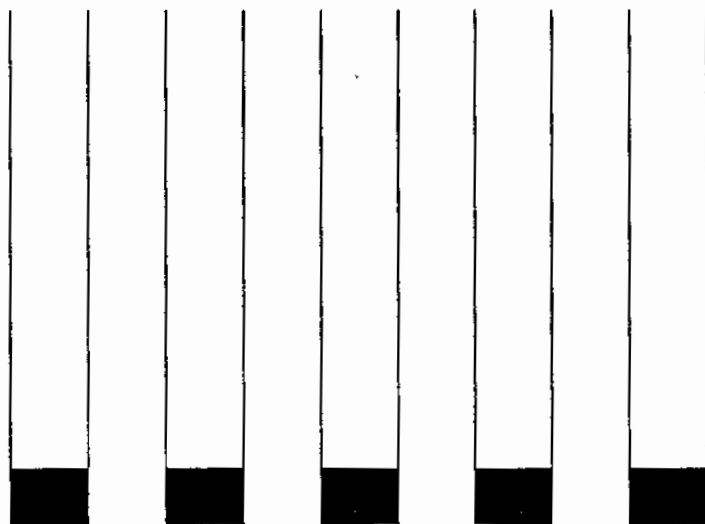
3. การสานด้วยวิธีขดเป็นวง



จากลักษณะของการสานประเภทใหญ่ ๆ ทั้ง 3 ชนิดนี้เป็นวิวัฒนาการของการสานลวดลายเพื่อให้เกิดประโยชน์เหมาะสมกับชนิดและรูปทรง

วิธีการสานลายขัดหรือลายหนึ่ง
นำเส้นนอน มาสานลายหนึ่ง ดังนี้

แถวที่ 1 ช่ม 1 ยก 1 ช่ม 1 ยก 1 ช่ม 1 ยก 1 ช่ม 1 ยก 1



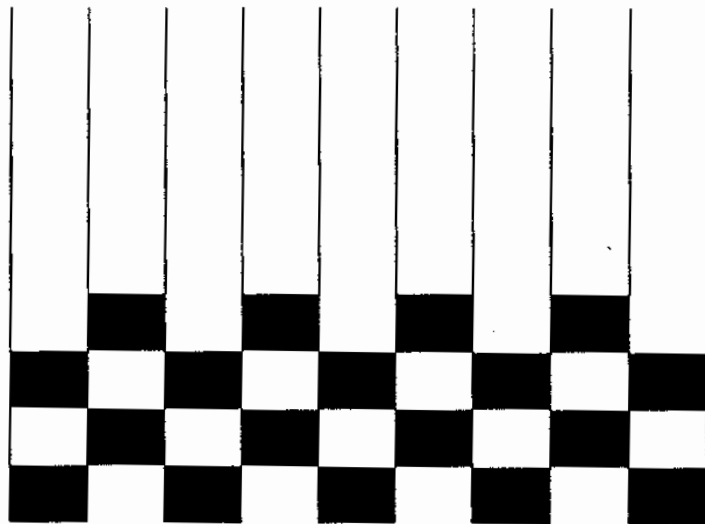
แถวที่ 2 ยก 1 ช่ม 1 ยก 1 ช่ม 1 ยก 1 ช่ม 1 ยก 1 ช่ม 1



แถวที่ 3 ช่ม 1 ยก 1 ช่ม 1 ยก 1 ช่ม 1 ยก 1 ช่ม 1 ยก 1

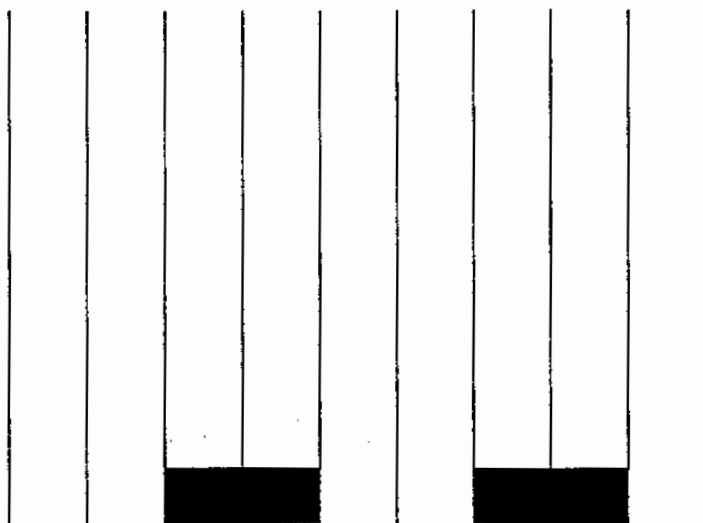


แถวที่ 4 ยก 1 ช่ม 1 ยก 1 ช่ม 1 ยก 1 ช่ม 1 ยก 1 ช่ม 1



วิธีการสานลายสอง
นำเส้นนอนมาสานลายสองดังนี้

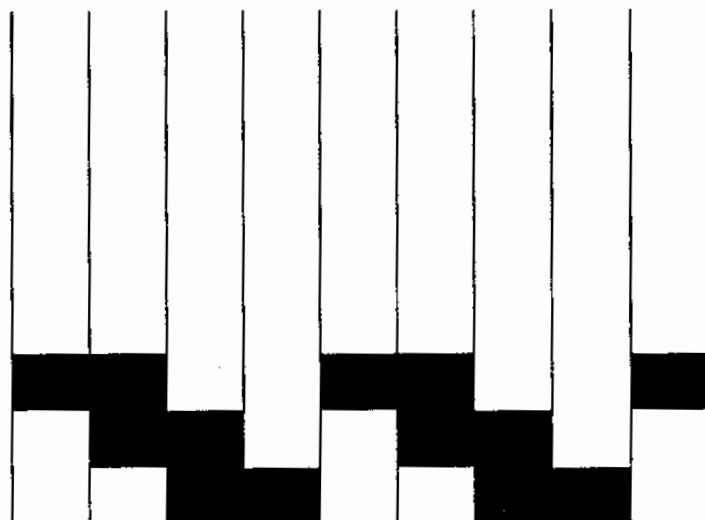
แถวที่ 1 ยก 2 ช่ม 2 ยก 2 ช่ม 2 ยก 2 ช่ม 2 ยก 2 ช่ม 1



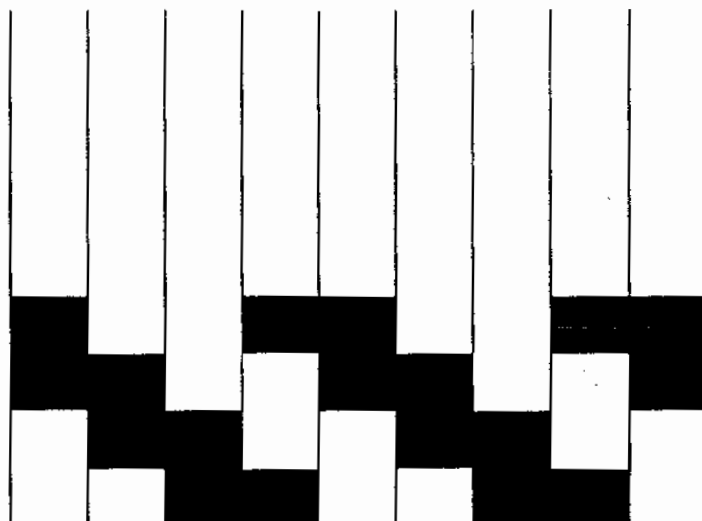
แถวที่ 2 ยก 1 ช่ม 2 ยก 2 ช่ม 2 ยก 2 ช่ม 2



แถวที่ 3 ข่ม 2 ยก 2 ข่ม 2 ยก 2 ข่ม 2 ยก 1

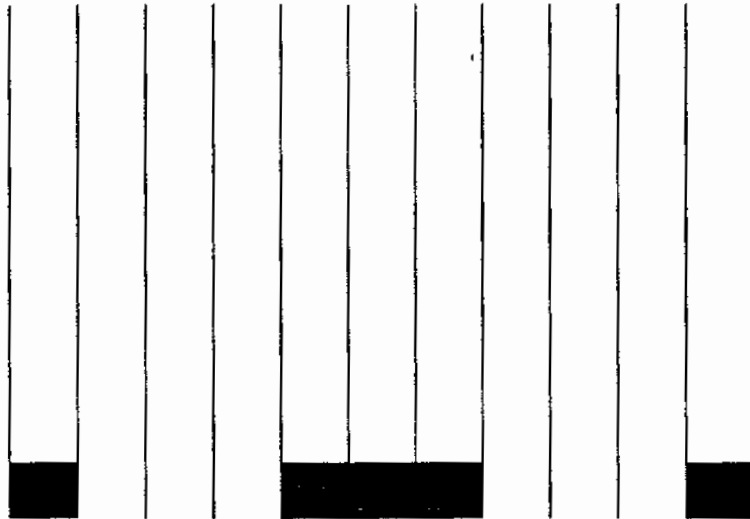


แถวที่ 4 ข่ม 1 ยก 2 ข่ม 2 ยก 2 ข่ม 2 ยก 2

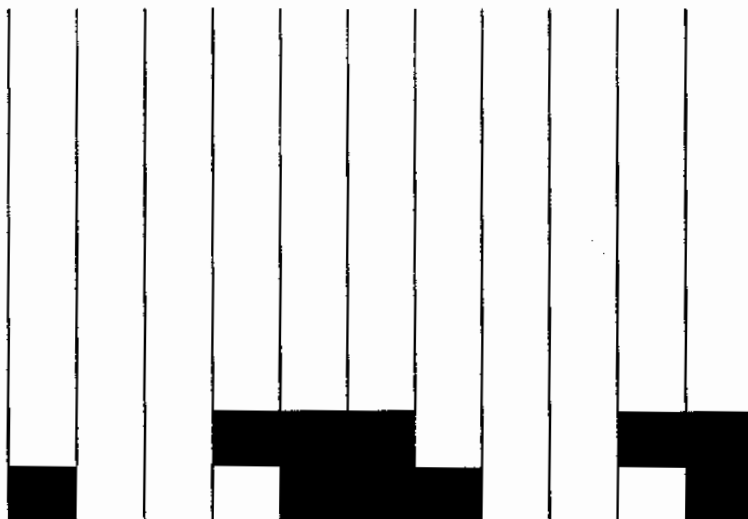


วิธีการลายนลายสาม
นำเส้นนอนมาลายนลายสามดังนี้

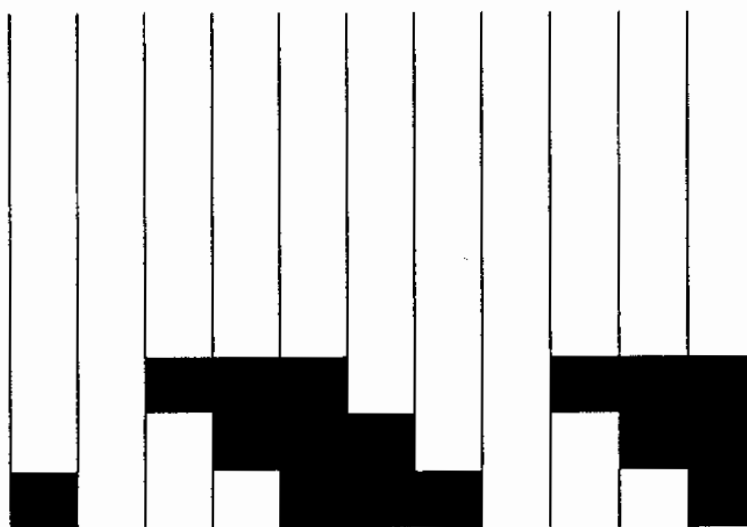
แถวที่ 1 ช่ม 1 ยก 3 ช่ม 3 ยก 3 ช่ม 1



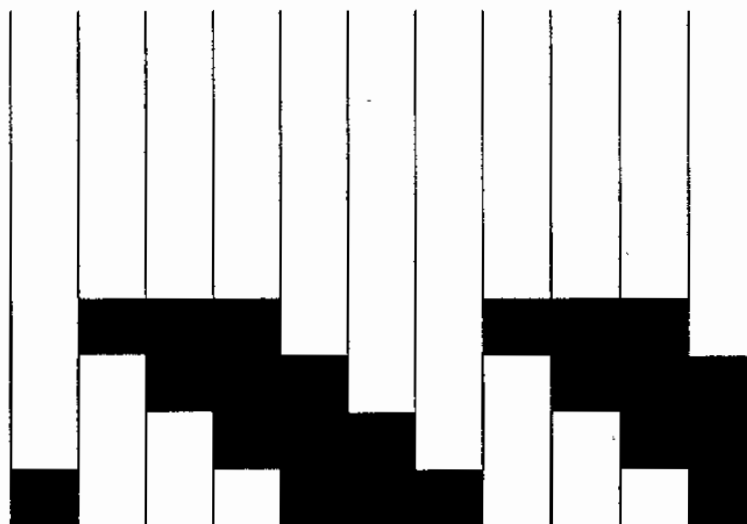
แถวที่ 2 ยก 3 ช่ม 3 ยก 3 ช่ม 2



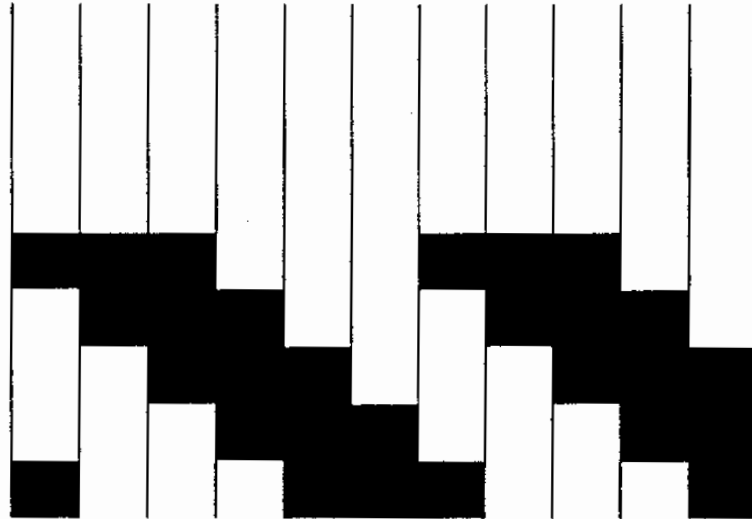
แถวที่ 3 ยก 2 ช่ม 3 ยก 3 ช่ม 3



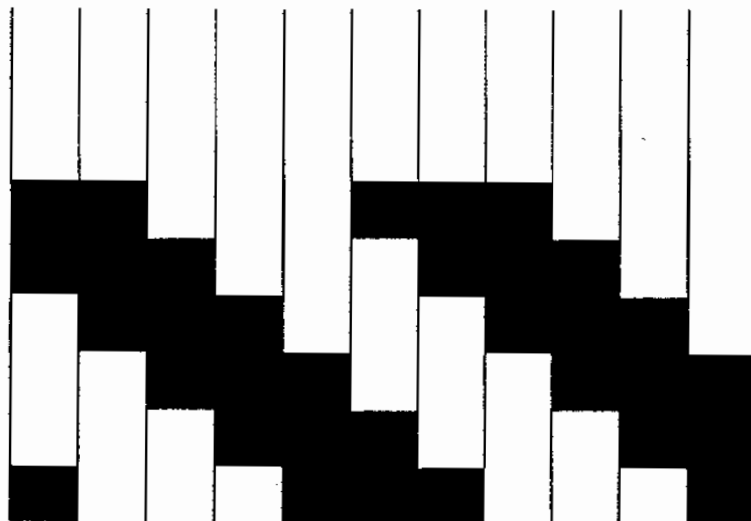
แถวที่ 4 ยก 1 ช่ม 3 ยก 3 ช่ม 3 ยก 1



แถวที่ 5 ข่ม 3 ยก 3 ข่ม 3 ยก 2



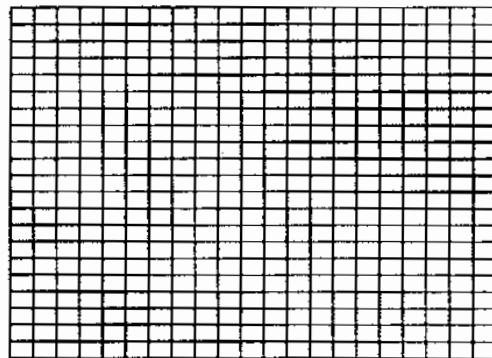
แถวที่ 6 ข่ม 2 ยก 3 ข่ม 3 ยก 3



วิธีการประดิษฐ์ที่รองแก้ว

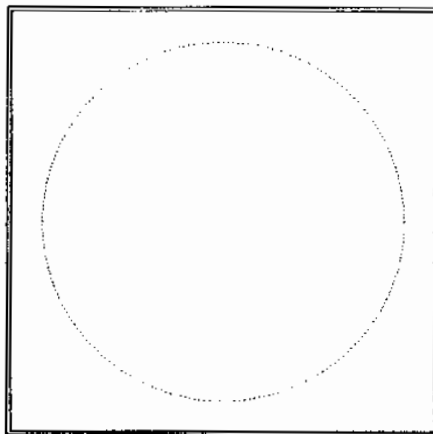
เมื่อนักเรียนสานสายพื้นฐานได้ประมาณ กว้าง 5 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว

1. ใช้สก็อตเทปปิดริมให้แน่น ไม่ให้หลุดจากกันโดยรอบทั้ง 4 ด้าน

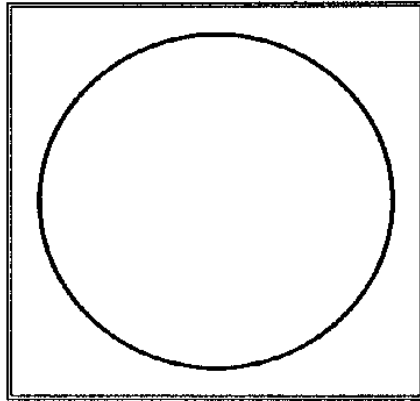


แล้วตัดพลาสติกที่เตรียมไว้วางบนสายสาน ทั้ง 2 ด้าน

2. เก็บขอบนอกโดยวิธีดัดรอยหลัง จนครบรอบ แล้วตัดส่วนที่เหลือทิ้งโดยเผื่อริมไว้ 0.5 เซนติเมตร



3. ก้อนริมนโดครอบ ด้วยฝาถ้ำ



กิจกรรมปฏิบัติ

ให้นักเรียนปฏิบัติหลายพื้นฐาน หลายสอง ประดิษฐ์เป็นที่รองแก้วแบบต่าง ๆ ที่นักเรียน ออกแบบ และสนใจ มา 1 อย่าง กำหนดเวลาประดิษฐ์ 3 คาบ (1 ชั่วโมง) โดยครู เตรียมวัสดุให้นักเรียน

ภาคผนวก 4

แบบสังเกตการปฏิบัติงานสวน

ชื่อผู้ปฏิบัติงาน..... โรงเรียน

คำสั่ง ให้นักเรียนปฏิบัติงานสวน โดยเลือกหลายพื้นฐานที่ได้เรียนมาแล้วประดิษฐ์เป็นที่รองแก้ว ใช้เวลาในการประดิษฐ์ 3 คาบ โดยครูเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ให้นักเรียน

เกณฑ์การประเมิน ให้ผู้สังเกตประเมินแต่ละพฤติกรรม โดยเขียนเครื่องหมาย / ในช่องคะแนนดังนี้

- ช่อง 3 คะแนน สำหรับการปฏิบัติงานที่มีคุณภาพดีที่สุด
- ช่อง 2 คะแนน สำหรับการปฏิบัติงานที่พอใช้ หรือเกือบมีคุณภาพดี
- ช่อง 1 คะแนน สำหรับการปฏิบัติงานที่ไม่เป็นที่น่าพอใจ
- ช่อง 0 คะแนน สำหรับการไม่ปฏิบัติงาน

| | รายการ | คะแนน | | | |
|------------------------------------|---|-------|---|---|---|
| | | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 1 การใช้เครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ | 1. การใช้เครื่องมือถูกต้องตามลักษณะงาน 2. การใช้วัสดุ อุปกรณ์ ปฏิบัติงานอย่างประหยัด 3. การทำความสะอาด เครื่องมือ และรักษาถูกต้อง | | | | |
| 2 การปฏิบัติ | 1. การปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน 2. การปฏิบัติงานอย่างคล่องแคล่ว 3. การปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ 4. การปฏิบัติงานเสร็จตามกำหนดเวลา | | | | |

| | รายการ | คะแนน | | | |
|---------|--------------------------------|-------|---|---|---|
| | | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 3 ผลงาน | 1. ผลงานสำเร็จเรียบร้อย สวยงาม | | | | |
| | 2. ผลงานคงทนในการใช้สอย | | | | |
| | 3. ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์ | | | | |
| | | | | | |

ข้อเสนอแนะสำหรับข้อมูลย้อนกลับ

1. การใช้เครื่องมือ

2. การปฏิบัติงาน

3. ผลงาน

ผู้สังเกต _____

ภาคผนวก 5

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรแบบอิงเกณฑ์

| วัตถุประสงค์ เนื้อหา | พุทธิพิสัย | | | | | | จิตพิสัย | ทักษะพิสัย | เครื่องมือที่ใช้ประเมิน |
|---|------------|------------|------------|--------------|---------------|---------------|----------|------------|-------------------------|
| | ความรู้ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | การสังเคราะห์ | การประเมินค่า | | | |
| เรื่องงานสวน | | | | | | | | | |
| 1. ความหมายของการสวน | | 2 | | | | | | | แบบทดสอบ |
| 2. การเลือก การเก็บรักษาวัสดุ | 4 | | | | | | | | แบบทดสอบ |
| 3. การใช้ เก็บรักษาเครื่องมือ เครื่องใช้ | | | 4 | | | | | | แบบทดสอบ |
| 4. การออกแบบ และการสร้างแบบงานสวน (ความคิดสร้างสรรค์) | | | | | 4 | | | | แบบทดสอบ |
| 5. การสวนลายซัด ลายสอง ลายสาม ประติษฐาน เป็นของเล่น ของใช้ ของประดับตกแต่ง | | | | | | | | 58 | แบบทดสอบ |
| 6. ประโยชน์ของงานสวน และการนำไปใช้ | | | 3 | | | | | | แบบทดสอบ |
| 7. การประติษฐาน ตกแต่งให้เกิดความสวยงาม | | | | | 2 | | | | แบบทดสอบ |
| 8. การประเมินผลงานของตนเอง และเปรียบเทียบผลงานของคนกับผู้อื่น | | | | | | 2 | | | แบบทดสอบ |
| 9. ความชื่นชมในผลงานของตน | | | | | | | 2 | | แบบทดสอบ |
| 10. เห็นคุณค่าของผลงาน | | | | | | | 2 | | แบบทดสอบ |
| รวม | 4 | 2 | 7 | 0 | 6 | 2 | 4 | 58 | |

หมายเหตุ จากตารางวิเคราะห์หลักสูตรแบบอิงเกณฑ์นี้ ให้คะแนนภาคทฤษฎี 25 คะแนน
ภาคปฏิบัติ 58 คะแนน โดยใช้สัดส่วน 3 : 7

ภาคผนวก 6
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา การงานและพื้นฐานอาชีพ เรื่องงานสาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมี 2 ตอน
2. ให้นักเรียนใช้เวลาในการทำแบบทดสอบภายใน 60 นาที
3. ให้นักเรียนตอบคำถามในกระดาษคำตอบ เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
4. ให้นักเรียนประคิษฐ์ที่รองแก้วโดยใช้ลายนสาน ลายสอง

ตอนที่ 1 (25 คะแนน)

1. คำว่า "การสาน" นั้นหมายความว่าอย่างไร
(ความเข้าใจ)

- ก. การนำวัสดุเป็นเส้นอ่อนมีความยาวพอควร ถักยึดโครงสร้าง
- ข. การนำไม้ไผ่มาจักกัน
- ค. การนำใบมะพร้าวมาถักยึดเป็นรูป
- ง. การนำวัสดุมาจักกันให้เป็นรูปต่างๆ โดยการ "ขก""ข่ม"สลับกันไปตามลักษณะที่ต้องการ

2. การสานคล้ายกับการกระทำในข้อใดมากที่สุด (ความเข้าใจ)

- ก. การเย็บผ้า
- ข. การทอผ้า
- ค. การมัดเชือก
- ง. การพับกระดาษ

3. การเลือกวัสดุที่ใช้ในงานสาน นิยมเลือกตามเกณฑ์ใด

- ก. ลักษณะเป็นเส้น
- ข. มีความเหนียว
- ค. มีลักษณะแบน
- ง. เป็นเส้นที่เหนียว

4. วัสดุชนิดใดที่ไม่นิยมนำมาสาน (ความรู้)

- ก. ไบกล้วย
- ข. ไบตาล
- ค. ไบลาน
- ง. ใบมะพร้าว

5. ใบพืชชนิดใดไม่เกี่ยวข้องกับงานสาน (ความรู้)

- ก. ใบไผ่
- ข. ไบลาน
- ค. ไบตาล
- ง. ใบมะพร้าว

6. วัสดุชนิดใดที่นำมาสานเป็นเสื่อได้

- ก. ดอกไม้ไฟ
- ข. ดันกระจุย
- ค. ดันอ้อย
- ง. ใบตาล

7. ถ้านักเรียน"จักดอกไม้ไฟ" ใช้เครื่องมือชนิดใด (การนำไปใช้)

- ก. คีมไม้
- ข. มีด
- ค. มีดดอก
- ง. เหล็กหมาด

8. ถ้าต้องการเจาะรูงานสาน เพื่อใส่หวายผูกขอบ นักเรียนต้องใช้เครื่องมือชนิดใด (การนำไปใช้)

- ก. คีมไม้
- ข. ปลายมีดแหลม
- ค. เหล็กหมาดปลายแบน
- ง. เหล็กหมาดปลายแหลม

9. นักเรียนจะใช้เครื่องมือชนิดใดช่วยยึดในการผูกขอบ (การนำไปใช้)

- ก. เหล็กหมาดปลายแหลม
- ข. เหล็กแหลม
- ค. เหล็กหมาด
- ง. คีมไม้

10. นักเรียนเข้าป่าไปตัดหวาย เครื่องมือใดที่ขาดไม่ได้ (การนำไปใช้)

- ก. มีด
- ข. เขียว
- ค. มีดโต้
- ง. มีดจักดอก

11. นักเรียนมีความเห็นอย่างไรกับการออกแบบ ของใช้ที่รองแก้ว (การสังเคราะห์)

- ก. การออกแบบที่รองแก้วยากมาก
- ข. การออกแบบที่รองแก้วต้องเหมาะสมกับการใช้สอย
- ค. การออกแบบที่รองแก้วต้องคำนึงถึงความคงทน

ง. การออกแบบที่รองแก้วต้องให้มีลักษณะกลม

12. ถ้านักเรียนต้องการจะให้งานสานชิ้นนั้นคงทนทานมากที่สุด ควรออกแบบลายใด (การสังเคราะห์)

- ก. ลายขัด
- ข. ลายสอง
- ค. ลายสาม
- ง. ลายทแยง

13. ในการปฏิบัติงานสาน นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับการสร้างแบบงานสาน (การสังเคราะห์)

- ก. เหมาะสมกับการใช้สอย
- ข. เหมาะสมกับผู้ใช้
- ค. เหมาะกับเวลา
- ง. การสร้างแบบงานสานนั้นสร้างแบบใดก็ได้

14. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรไม่ให้ที่รองแก้วเกิดเชื้อรา (การสังเคราะห์)

- ก. ใช้สารเคมี
- ข. ใช้วิธีการรมควัน
- ค. ใช้วิธีการตากแดด
- ง. ใช้พลาสติกกรองทับลายสาน

15. การเรียนงานसानถือว่ามีประโยชน์หรือไม่ เพราะเหตุใด (การนำไปใช้)

- ก. มี เพราะสามารถนำไปใช้ในชีวิ
ประจำวันได้
- ข. มี เพราะสามารถประดิษฐ์ของใช้
จำหน่ายได้
- ค. ไม่มี เพราะไม่สามารถประดิษฐ์ของ
ใช้ได้
- ง. ไม่มี เพราะไม่นิยมใช้กัน

16. จากการเรียนงานसान นักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างไรได้บ้าง (การนำไปใช้)

- ก. สานเสื่อ
- ข. สานฝาบ้าน
- ค. ประดิษฐ์พัด
- ง. ถูกทุกข้อ

17. เมื่อเรียนงานसानแล้ว นักเรียนสามารถดัดแปลงใช้กับวิธีการใด (การนำไปใช้)

- ก. การชุบผ้า
- ข. การดัก
- ค. การเย็บ
- ง. การเนา

18. การประดิษฐ์ที่รองแก้วให้เกิดความสวยงาม นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไร (การสังเคราะห์)

- ก. เน่าห่างๆ
- ข. ทากาว
- ค. เย็บ
- ง. กู้้นริมโดยรอบ

19. การใช้พลาสติกวางลงบนลายสานเพื่ออะไร

- ก. เพื่อความสวยงาม
- ข. เพื่อสามารถวางแก้วน้ำได้
- ค. เพื่อความคงทนและกันเชื้อรา
- ง. ป้องกันแมลงกัดกิน

20. จากการเรียนงานसान นักเรียนสามารถประเมินได้ ถูกต้องหรือไม่ (การประเมินค่า)

- ก. ได้ เพราะสามารถบอกได้ว่าเป็น
ลายใด
- ข. ได้ เพราะสามารถบอกได้ว่าสานลาย
ได้ถูกหรือผิด
- ค. ไม่ได้ เพราะสามารถบอกได้ว่า
สานลายได้ถูกหรือผิด
- ง. ไม่ได้ เพราะบอกไม่ได้ว่า ลายนั้นเป็น
ลายอะไร

21. จากผลที่นักเรียนได้ประดิษฐ์ที่รองแก้วสามารถเปรียบเทียบกับผู้อื่นได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. เพราะสังเกตจากการสานลายและ
ความสวยงาม
- ข. ได้ เพราะสังเกตจากสีที่รองแก้ว
- ค. ไม่ได้ เพราะตัดสินใจไม่ถูกว่าชิ้นใด
สวย
- ง. ไม่ได้เพราะสีเหมือนกัน

22. นักเรียนมีความชื่นชมในผลงานของตัวเองหรือไม่ (จิตพิสัย)

- ก. ไม่ชื่นชม เพราะไม่สวย
- ข. ไม่ชื่นชมเพราะปฏิบัติได้ยาก
- ค. ชื่นชม เพราะสามารถนำไปใช้ได้
- ง. ชื่นชม เพราะของตัวเองสวย

23. ครั้งใดที่ปฏิบัติงานสนาม เมื่อผลงานออกมา นักเรียนนำไปไหน (จิตพิสัย)
- เก็บไว้
 - นำไปใช้
 - ทิ้งในถังขยะ
 - ให้เพื่อน หรือน้อง
24. เมื่อเรียนงานสนามแล้ว นักเรียนสามารถใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีกหรือไม่
- ไม่ได้ เพราะไม่มีผู้นิยมกัน
 - ไม่ได้ เพราะนักเรียนคิดว่าไม่สามารถนำไปใช้ได้
 - ได้ เพราะสามารถดัดแปลงเป็นอื่นๆ ได้
 - ได้ เพราะสามารถนำมาเล่นได้

25. ครั้งใดที่มีงานสนาม นักเรียนควรให้ผู้ใดประดิษฐ์ (จิตพิสัย)
- พ่อ
 - แม่
 - ตนเอง
 - เพื่อนๆ

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนปฏิบัติงานสนาม ภายหลัง ประดิษฐ์ที่รองแก้วแบบต่างๆ 1 ชิ้น โดยให้นักเรียน นำวัสดุ และอุปกรณ์ตามความเหมาะสม (58 คะแนน)

ภาคผนวก 7

แบบวัดเจตคติที่มีต่องานฐาน

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่องานฐานมีทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที
2. แบบวัดเจตคติฉบับนี้ไม่มีผลใดๆ ต่อคะแนนการเรียนของนักเรียน
3. แบบวัดเจตคติแต่ละข้อ ไม่มีคำตอบถูกหรือผิด ให้ตอบตามความรู้สึกแท้จริง
4. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ และพิจารณาว่าตรงตามความรู้สึกของนักเรียน โดยใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องนั้นๆ

| | |
|----------------------|--------------|
| เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ระดับคะแนน 5 |
| เห็นด้วย | ระดับคะแนน 4 |
| ไม่แน่ใจ | ระดับคะแนน 3 |
| ไม่เห็นด้วย | ระดับคะแนน 2 |
| ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ระดับคะแนน 1 |

| ข้อ | ข้อความ | เห็นด้วย อย่างยิ่ง | เห็น ด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็น ด้วย | ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง |
|-----|---|-----------------------|--------------|----------|-----------------|------------------------------|
| 1 | การเรียนวิชากลุ่มการทำงานและ พื้นฐานอาชีพไม่มีประโยชน์ | | | | / | |
| 2 | วิชากลุ่มการทำงานอาชีพและ พื้นฐานอาชีพสามารถนำไป ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน วันได้ | / | | | | |

| ข้อ | ข้อความ | เห็นด้วย อย่างยิ่ง | เห็น ด้วย | ไม่แน่ ใจ | ไม่เห็น ด้วย | ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง |
|-----|---|-----------------------|--------------|--------------|-----------------|------------------------------|
| 1 | สมควรอย่างยิ่งที่ควรให้มีการ สอนงานสถานในระดับชั้น ป.4 | | | | | |
| 2 | ถ้ากำหนดให้งานสถานเป็นงาน เลือก นักเรียนจะไม่เลือกเรียน | | | | | |
| 3 | งานสถานเมื่อเรียนแล้ว ไม่ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ | | | | | |
| 4 | นักเรียนเรียนงานสถานด้วย ความสนุกสนาน | | | | | |
| 5 | งานสถานเป็นงานที่ควรแก่การ ศึกษาเพราะนำไปใช้ประกอบ อาชีพได้ | | | | | |
| 6 | งานสถานเป็นงานที่ทำความ เข้าใจได้ยาก | | | | | |
| 7 | การเรียนงานสถานทำให้ นักเรียนมีความรู้กว้างขวางขึ้น | | | | | |
| 8 | ควรเพิ่มเวลาเรียนงานสถานให้ มากขึ้น | | | | | |
| 9 | ครั้งใดที่มีงานสถาน นักเรียน ให้ผู้ปกครองทำให้เสมอ | | | | | |
| 10 | เมื่อเรียนงานสถานแล้วนักเรียน สามารถประดิษฐ์ที่รองแก้วได้ | | | | | |
| 11 | ควรเรียนงานสถานให้มากกว่านี้ | | | | | |
| 12 | งานสถานเป็นวิชาที่ไม่จำเป็น ต้องเรียน | | | | | |
| 13 | งานสถานแต่ละสายทำได้ยาก | | | | | |
| 14 | งานสถานง่ายที่สุด เมื่อเปรียบ เทียบกับงานอื่น ในกลุ่มการ งานและพื้นฐานอาชีพ | | | | | |

| ข้อ | ข้อความ | เห็นด้วย อย่างยิ่ง | เห็น ด้วย | ไม่แน่ ใจ | ไม่เห็น ด้วย | ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง |
|-----|---|-----------------------|--------------|--------------|-----------------|------------------------------|
| 15 | ในการทำงานสำน นักเรียน จะพยายามทำให้ดีที่สุด | | | | | |
| 16 | เวลานำผลงานมาส่งครู นักเรียนมักนำผลงานของตน ไปเปรียบเทียบกับของเพื่อน เสมอ | | | | | |
| 17 | ถ้าผลงานชิ้นใดใช้การไม่ได้ หรือไม่สวยงาม นักเรียนจะ ปรับปรุงหรือทำใหม่จนกว่า จะใช้การได้ | | | | | |
| 18 | นักเรียนมีความคิดจะประดิษฐ์ งานแต่ละชิ้นให้เสร็จทันเวลา ที่กำหนด | | | | | |
| 19 | นักเรียนไม่ชอบประดิษฐ์ ผลงานจากความคิดของตนเอง | | | | | |
| 20 | งานสำนบางอย่างยุ่งยากมาก นักเรียนจะใช้ความพยายาม และตั้งใจทำให้ดีที่สุด | | | | | |

ภาคผนวก 8

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 การหาค่าความยาก (Difficulty) คือค่า P และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คือค่า r ของแบบทดสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27% กลุ่มสูงกลุ่มต่ำ

ตาราง 17 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ ด้านงานประดิษฐ์และงานช่าง เรื่องงานสาน 25 ข้อ

| ข้อที่ | ค่าความยาก (P) | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|--------|--------------------|-----------------------|
| 1 | .77 | .22 |
| 2 | .22 | .44 |
| 3 | .47 | .33 |
| 4 | .77 | .22 |
| 5 | .50 | .55 |
| 6 | .27 | .33 |
| 7 | .66 | .22 |
| 8 | .55 | .44 |
| 9 | .55 | .44 |
| 10 | .27 | .33 |
| 11 | .44 | .66 |
| 12 | .33 | .44 |
| 13 | .44 | .44 |
| 14 | .44 | .22 |
| 15 | .55 | .22 |

| ข้อที่ | ค่าความยาก (p) | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|--------|------------------|---------------------|
| 16 | .50 | .77 |
| 17 | .72 | .55 |
| 18 | .44 | .44 |
| 19 | .50 | .55 |
| 20 | .66 | .66 |
| 21 | .50 | .55 |
| 22 | .66 | .22 |
| 23 | .56 | .44 |
| 24 | .66 | .55 |
| 25 | .38 | .33 |

1.2 หากค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน

สูตร (Cronbach, 1990 : 204)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum p_q}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} = แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K = แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p = แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก

q = แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด

S_t^2 = แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชากลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ ด้านงานประดิษฐ์และงานช่าง เรื่องงานสาน

$$K = 25$$

$$S_t^2 = 26.96$$

$$\sum p_q = 7.93$$

แทนค่าสูตร

$$y = \frac{25}{25-1} \left\{ 1 - \frac{7.93}{26.96} \right\}$$

$$= 0.73$$

∴ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชากลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ ด้านงานประดิษฐ์และงานช่าง เรื่องงานสาน มีค่า 0.73

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบวัดเจตคติที่มีต่องานสาน

2.1 หาค่าอำนาจจำแนก โดยวิธีการของการแจกแจงที

สูตร (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 185 อ้างจาก Edwards, 1987 : 152-154)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

| | | | |
|-------|-------------|-----|-----------------------------|
| เมื่อ | t | แทน | ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ |
| | \bar{X}_H | แทน | คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง |
| | \bar{X}_L | แทน | คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ |
| | S_H^2 | แทน | คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง |
| | S_L^2 | แทน | คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ |
| | n_H | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง |
| | n_L | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ |

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา

สูตร (Cronbach, 1990 : 204)

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

| | | | |
|-------|------------|-----|---------------------------------|
| เมื่อ | α_k | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น |
| | k | แทน | จำนวนข้อของเครื่องมือวัด |
| | S_i^2 | แทน | คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ |
| | S_t^2 | แทน | คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ |

ตาราง 18 ตารางวิเคราะห์แบบวัดเจตคติเป็นรายข้อ

| ข้อที่ | คะแนน กลุ่ม | ความดี | | | | | | | |
|--------|----------------|--------|---|---|---|------|-----------|-------|------|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | \bar{X} | S^2 | t |
| 1 | สูง | 4 | 4 | | | | 4.5 | 0.28 | 1.90 |
| | ต่ำ | 2 | 3 | 1 | 2 | | 3.625 | 1.41 | |
| 2 | สูง | 2 | 5 | 1 | | | 4.12 | 0.41 | 2.25 |
| | ต่ำ | 1 | 1 | 5 | | 1 | 3.25 | 0.78 | |
| 3 | สูง | 3 | 2 | 2 | 1 | | 3.85 | 1.26 | 2.62 |
| | ต่ำ | | 1 | 3 | 3 | 1 | 2.5 | 0.85 | |
| 4 | สูง | 2 | 2 | 3 | | 1 | 3.55 | 1.71 | 2.03 |
| | ต่ำ | | 2 | 1 | 3 | 2 | 2.37 | 0.98 | |
| 5 | สูง | 6 | 2 | | | | 4.75 | 0.21 | 3.43 |
| | ต่ำ | 1 | 3 | 3 | 1 | | 3.5 | 0.85 | |
| 6 | สูง | 4 | 3 | 1 | | | 4.37 | 0.78 | 3.20 |
| | ต่ำ | | 2 | 4 | 1 | 1 | 2.87 | 0.98 | |
| 7 | สูง | 3 | 4 | 1 | | | 4.25 | 0.5 | 2.55 |
| | ต่ำ | | 4 | 1 | 1 | 2 | 2.87 | 1.83 | |
| 8 | สูง | 3 | 3 | 2 | | | 4.125 | 0.48 | 3.12 |
| | ต่ำ | 2 | 3 | 2 | 1 | 2.75 | 1.07 | | |
| 9 | สูง | 1 | 4 | 3 | | | 3.75 | 0.5 | 1.83 |
| | ต่ำ | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2.62 | 2.55 | |
| 10 | สูง | 5 | 3 | | | | 4.62 | 0.26 | 3.53 |
| | ต่ำ | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 3.00 | 1.42 | |

| ข้อที่ | คะแนน กลุ่ม | ความถี่ | | | | | | | \bar{X} | S^2 | t |
|--------|----------------|---------|---|---|---|-------|--|-------|-----------|-------|------|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | | |
| 11 | สูง | 5 | 2 | 1 | | | | 4.5 | 0.57 | 3.15 | |
| | ต่ำ | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | | 2.875 | 1.55 | | |
| 12 | สูง | 2 | 3 | 3 | | | | 3.87 | 0.69 | 1.96 | |
| | ต่ำ | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | | 2.62 | 2.55 | | |
| 13 | สูง | 2 | 3 | 2 | 1 | | | 3.75 | 1.07 | 3.57 | |
| | ต่ำ | | | 3 | 2 | 3 | | 2 | 0.85 | | |
| 14 | สูง | 1 | 5 | 2 | | | | 3.87 | 0.41 | 2.02 | |
| | ต่ำ | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | | 2.87 | 1.55 | | |
| 15 | สูง | 6 | 2 | | | | | 4.75 | 0.21 | 2.31 | |
| | ต่ำ | 2 | 3 | 2 | | 1 | | 3.62 | 1.69 | | |
| 16 | สูง | 3 | 2 | 3 | | | | 4.00 | 0.85 | 2.76 | |
| | ต่ำ | | 2 | 3 | 1 | 2.625 | | 1.125 | | | |
| 17 | สูง | 3 | 3 | 2 | | | | 4.12 | 0.69 | 1.83 | |
| | ต่ำ | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | | 3 | 2.28 | | |
| 18 | สูง | 4 | 2 | 2 | | | | 4.25 | 0.78 | 4.37 | |
| | ต่ำ | | 1 | 3 | 2 | 2 | | 2.375 | 1.125 | | |
| 19 | สูง | 4 | 2 | 2 | | | | 4.25 | 1.78 | 3.20 | |
| | ต่ำ | | 2 | 3 | 3 | | | | 2.875 | | 0.69 |
| 20 | สูง | 6 | 2 | | | | | 4.75 | 0.21 | 2.90 | |
| | ต่ำ | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | | 3.25 | 1.92 | | |

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right] \\ &= \frac{20}{20-1} \left[1 - \frac{27.81}{94.99} \right] \\ &= \frac{20}{19} [1 - 0.293] \\ &= 1.05 \times .707 \\ \alpha &= .742\end{aligned}$$

การแปลความหมาย : Reliability

$\alpha = .742$ มีความเชื่อมั่นสูง

ภาคผนวก 9

ข้อมูลจากการทดลอง

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปრაกฏคังตาราง 19

ตาราง 19 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง (คะแนนเต็ม 83 คะแนน)

| | a ₁ | | | a ₂ | | | a ₃ |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | b ₁ | b ₂ | b ₃ | b ₁ | b ₂ | b ₃ | b ₄ |
| | 70 | 59 | 57 | 60 | 66 | 64 | 65 |
| | 51 | 57 | 71 | 57 | 66 | 68 | 71 |
| | 64 | 72 | 71 | 62 | 65 | 59 | 54 |
| | 59 | 68 | 65 | 64 | 52 | 53 | 66 |
| | 60 | 71 | 64 | 67 | 56 | 56 | 63 |
| | 71 | 73 | 68 | 72 | 69 | 65 | 55 |
| | 65 | 64 | 60 | 67 | 57 | 59 | 56 |
| N | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Σx | 440 | 464 | 456 | 449 | 431 | 424 | 430 |
| Σx ² | 27,944 | 31,004 | 29,876 | 28,951 | 26,787 | 25,852 | 26,668 |
| \bar{X} | 62.85 | 66.28 | 65.14 | 64.14 | 61.57 | 60.57 | 61.42 |
| SD | 6.91 | 6.42 | 5.33 | 5.33 | 6.45 | 5.31 | 6.50 |
| SD ² | 47.80 | 41.23 | 28.47 | 25.14 | 41.61 | 28.28 | 42.28 |

หมายเหตุ : a₃b₄ เป็นกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีสอนแบบบรรยายประกอบสาธิตโดยไม่ให้

ข้อมูลย้อนกลับ

$$N = 42$$

$$\Sigma x = 2,664$$

$$\Sigma x^2 = 170,414$$

$$(\Sigma x)^2 = 7,096,896$$

2. คะแนนเจตคติที่มีต่องานสวน ปรางค์ดงตาราง 20

ตาราง 20 คะแนนเจตคติที่มีต่องานสวน (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)

| | a ₁ | | | a ₂ | | | a ₃ |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | b ₁ | b ₂ | b ₃ | b ₁ | b ₂ | b ₃ | b ₄ |
| | 70 | 64 | 81 | 80 | 86 | 86 | 72 |
| | 84 | 89 | 83 | 67 | 86 | 66 | 74 |
| | 80 | 75 | 72 | 96 | 71 | 69 | 67 |
| | 74 | 57 | 57 | 75 | 84 | 57 | 57 |
| | 69 | 83 | 81 | 72 | 77 | 73 | 76 |
| | 72 | 65 | 63 | 75 | 65 | 80 | 70 |
| | 68 | 69 | 72 | 64 | 64 | 65 | 86 |
| N | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Σx | 517 | 502 | 509 | 529 | 533 | 496 | 502 |
| Σx ² | 38,401 | 36,766 | 37,597 | 40,635 | 41,139 | 35,716 | 36,470 |
| \bar{X} | 73.85 | 71.71 | 72.71 | 75.57 | 76.14 | 70.85 | 71.71 |
| SD | 6.01 | 11.29 | 9.87 | 10.46 | 9.61 | 9.75 | 8.84 |
| SD ² | 36.14 | 127.57 | 97.57 | 109.61 | 92.47 | 95.14 | 78.23 |

หมายเหตุ : a₃, b₄ เป็นกลุ่มควบคุมที่ให้อาหารสอนบรรยายประกอบสาธิต. โดยไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ

$$N = 42$$

$$\Sigma x = 3,086$$

$$\Sigma x^2 = 230,254$$

$$(\Sigma x)^2 = 9,523,396$$

ภาคผนวก 10

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

1. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X})

สูตร (Ferguson, 1981 : 49)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma x}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่ามัธยฐานเลขคณิต

Σx แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

สูตร (Ferguson, 1981 : 68)

$$SD = \sqrt{\frac{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ SD แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx^2 แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละจำนวน

$(\Sigma x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนระหว่างบุคคล โดยใช้วิธีการของฮาร์ทลีย์ (Hartley)

สูตร (Winer, 1971 : 206)

$$F_{\max} = \frac{S^2_{largest}}{S^2_{smallest}}$$

เมื่อ $S^2_{largest}$ แทน ความแปรปรวนที่มีค่าสูงสุด

$S^2_{smallest}$ แทน ความแปรปรวนที่มีค่าต่ำสุด

3.1 ผลจากการคำนวณความเป็นเอกพันธ์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลังการทดลอง ดังนี้

$$S_1^2 = 47.80$$

$$S_2^2 = 41.23$$

$$S_3^2 = 28.47$$

$$S_4^2 = 25.14$$

$$S_5^2 = 41.61$$

$$S_6^2 = 28.28$$

$$S_7^2 = 42.28$$

แทนค่าสูตร

$$\begin{aligned} F_{max} &= \frac{47.80}{25.14} \\ &= 1.90 \end{aligned}$$

จากตาราง 7 (Winer, 1971 : 206)

$$F_{max .01 (7,6)} = 27$$

$$F_{max .05 (7,6)} = 15$$

จากการวิเคราะห์พบว่าค่าที่ได้จากการคำนวณ 1.90 น้อยกว่าค่าที่ได้จากตาราง 27 ซึ่งค่า $F_{max .05 (7,6)} = 15$ แสดงว่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชากลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ ด้านงานประดิษฐ์และงานช่าง เรื่องงานสาน ก่อนและหลัง การทดลองของกลุ่มทดลองต่างๆเป็นเอกพันธ์

4. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลกลุ่มสมบูรณ์ โดยใช้สัญลักษณ์และสูตร

ในการคำนวณดังนี้ (Kirk, 1982 : 355)

$$[ABS] = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk}^2$$

$$[Y] = \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2 / npq$$

$$[A] = \sum_{j=1}^p \left(\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2 / npq$$

$$[B] = \sum_{k=1}^q \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{ijk} \right)^2 / np$$

$$[AB] = \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q (\sum_{i=1}^n Y_{ijk})^2 / n$$

เมื่อ Y_{ijk} แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่เข้ารับการทดลอง

n แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มทดลอง

p แทน ระดับของตัวแปรของวิธีสอน

q แทน ระดับของตัวแปรของวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk}^2 \quad \text{แทน ผลรวมของแต่ละคะแนนยกกำลังสอง}$$

$$(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk})^2 \quad \text{แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง}$$

$$\sum_{j=1}^p (\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^q Y_{ijk})^2 \quad \text{แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนรวมแต่ละระดับของตัวแปรวิธีสอน}$$

$$\sum_{k=1}^q (\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{ijk})^2 \quad \text{แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนรวมแต่ละระดับของตัวแปรวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ}$$

$$\sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q (\sum_{i=1}^n Y_{ijk})^2 \quad \text{แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนในแต่ละเซลล์ของวิธีสอนและวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ}$$

สูตรคำนวณ (Kirk, 1982 : 355)

$$SS_{total} = [ABS] - [Y]$$

$$SS_A = [A] - [Y]$$

$$SS_B = [B] - [Y]$$

$$SS_{AB} = [AB] - [A] - [B] + [Y]$$

$$SS_{w.cell} = [ABS] - [AB]$$

ตาราง 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟกทอเรียลกลุ่มสมบูรณ์ 2 x 3

| Source | SS | df | MS | F |
|--------|---------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| A | SS_A | $p-1$ | $SS/A(p-1)$ | $MS_A/MS_{w.cell}$ |
| B | SS_B | $q-1$ | $SS/B(q-1)$ | $MS_B/MS_{w.cell}$ |
| AB | SS_{AB} | $(p-1)(q-1)$ | $SS/AB(p-1)(q-1)$ | $MS_{AB}/MS_{w.cell}$ |
| W.cell | $SS_{w.cell}$ | $pq(n-1)$ | $SS_{w.cell}/pq(n-1)$ | |
| Total | SS_T | $npq-1$ | | |

4.1 วิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ผลการคำนวณข้อมูลจากตาราง 22 จะได้ตารางสรุป AB ดังนี้

ตาราง 22 ตารางสรุป AB ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| | b ₁ | b ₂ | b ₃ | Total |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| a ₁ | 440 | 464 | 456 | 1,360 |
| a ₂ | 449 | 431 | 424 | 1,304 |
| Total | 889 | 895 | 880 | 2,664 |

$$[ABS] = 170,414$$

$$[Y] = 168,973.71$$

$$[A] = 169,048.38$$

$$[B] = 168,981.85$$

$$[AB] = 169,138.57$$

ดังนั้น $SS_{total} = 170,414 - 168,973.71 = 1,440.29$

$$SS_A = 169,048.38 - 168,973.71 = 74.67$$

$$SS_B = 168,981.85 - 168,973.71 = 8.14$$

$$SS_{AB} = 169,138.57 - 169,048.38 - 168,981.85 + 168,973.71$$

$$= 82.05$$

$$SS_{w.cell} = 170,414 - 169,138.57 = 1,275.43$$

แทนค่าในตาราง 21 ได้ดังนี้

| Source | SS | df | Ms | F |
|--------|----------|----|-------|------|
| A | 74.67 | 1 | 74.67 | 2.10 |
| B | 8.14 | 2 | 4.07 | 0.11 |
| AB | 82.05 | 2 | 41.02 | 1.15 |
| W.cell | 1,275.30 | 36 | 35.42 | |
| Total | 1,440.16 | 41 | | |

4.2 วิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนเจตคติที่มีต่องานสวน ผลของการคำนวณคะแนนเจตคติที่ได้จากการทดลองดังตาราง 23

ตาราง 23 การคำนวณคะแนนเจตคติที่ได้จากการทดลอง

| | b ₁ | b ₂ | b ₃ | Total |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| a ₁ | 517 | 502 | 509 | 1,528 |
| a ₂ | 529 | 533 | 496 | 1,558 |
| Total | 1,046 | 1,035 | 1,005 | 3,086 |

$$\begin{aligned}
 [ABS] &= 230,254 \\
 [Y] &= \frac{(3086)^2}{7 \times 2 \times 3} = 226,747.52 \\
 [A] &= \frac{1528^2}{21} + \frac{1558^2}{21} = 226,768.95 \\
 [B] &= \frac{(1046)^2}{14} + \frac{(1035)^2}{14} + \frac{(1005)^2}{14} = 226,811.85 \\
 [AB] &= \frac{(517)^2}{7} + \frac{(502)^2}{7} + \dots + \frac{(496)^2}{7} = 226,902.85
 \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$\begin{aligned}
 SS_{\text{total}} &= 230254 - 226,747.52 = 3,506.48 \\
 SS_A &= 226,768.95 - 226,747.52 = 21.43 \\
 SS_B &= 226,811.85 - 226,747.52 = 64.33 \\
 SS_{AB} &= 226,902.85 - 226,768.95 - 226,811.85 + 226,747.52 \\
 &= 69.57 \\
 SS_{\text{w.cell}} &= 230254 - 226,902.85 = 3351.15
 \end{aligned}$$

แทนค่าในตารางที่ 21 ได้ดังนี้

| Source of Variation | SS | df | MS | F |
|---------------------|----------|----|-------|------|
| A | 21.43 | 1 | 21.43 | 0.23 |
| B | 64.33 | 2 | 32.16 | 0.34 |
| AB | 69.57 | 2 | 34.78 | 0.37 |
| W _{cell} | 3,351.15 | 36 | 93.08 | |
| Total | 3,506.48 | 41 | | |

5. การทดสอบเปรียบเทียบพหุกุณ (Multiple Comparison Test) ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวน ถ้าหากพบว่าระดับของการจัดกระทำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการของทูกีย์ (Tukey) คำนวณได้จากสูตร (Kirk, 1982 : 147)

$$\text{HSD} = q\alpha(p,y)\sqrt{\frac{MS_e}{n}}$$

- เมื่อ HSD = แทน ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนคู่
 q = แทน ค่า q จากตารางสถิติไชด์เรนต์
 α = แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
 p = แทน จำนวนกลุ่ม
 y = แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระของ MS_e
 MS_e = แทนค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของความคลาดเคลื่อน
 n = แทน จำนวนตัวอย่างในแต่ละระดับการทดลอง

6. ทดสอบผลการทดลองอย่างง่าย (Simple Main Effects Test) เมื่อพบว่ากิริยาร่วมระหว่างตัวแปร A และตัวแปร B มีนัยสำคัญ จึงทดสอบการทดลองอย่างง่าย โดยใช้สูตร (kirk, 1982 : 368)

$$SS_A \text{ at } b_1 = \frac{\sum_{j=1}^p (\sum_{i=1}^n Y_{y1})^2}{n} - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{y1})^2}{np}$$

$$SS_A \text{ at } b_2 = \frac{\sum_{j=1}^p (\sum_{i=1}^n Y_{y2})^2}{n} - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{y2})^2}{np}$$

$$SS_A \text{ at } b_3 = \frac{\sum_{j=1}^p (\sum_{i=1}^n Y_{y3})^2}{n} - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{y3})^2}{np}$$

$$SS_B \text{ at } a_1 = \frac{\sum_{j=1}^p (\sum_{k=1}^n Y_{y1k})^2}{n} - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{yjk})^2}{nq}$$

$$SS_B \text{ at } a_2 = \frac{\sum_{j=1}^p (\sum_{k=1}^n Y_{y2k})^2}{n} - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{yjk})^2}{nq}$$

เมื่อ n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลองในแต่ละกลุ่ม

p แทน ระดับของตัวแปร A (วิธีสอน) ๒

q แทน ระดับของตัวแปร B (วิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ) ๓

ตาราง 24 การวิเคราะห์การทดสอบผลทดลองหลักอย่างง่าย

| Source | SS | df | MS | f |
|---------------------|----------------------------------|------------|---------------------------------------|---|
| A | SS _A | p-1 | SS _A /p-1 | MS _A /MS _w |
| B | SS _B | q-1 | SS _B /q-1 | SS _B /q-1 |
| AB | SS _{AB} | (p-1)(q-1) | SS _{AB} /(p-1)(q-1) | MS _{AB} /MS _w |
| A at b ₁ | SS _{A at b₁} | p-1 | SS _{A at b₁} /p-1 | MS _{A at b₁} /MS _w |
| A at b ₂ | SS _{A at b₂} | p-1 | SS _{A at b₂} /p-1 | MS _{A at b₂} /MS _w |
| A at b ₃ | SS _{A at b₃} | p-1 | SS _{A at b₃} /p-1 | MS _{A at b₃} /MS _w |
| B at a ₁ | SS _{B at a₁} | q-1 | SS _{B at a₁} /q-1 | MS _{B at a₁} /MS _w |
| B at a ₂ | SS _{B at a₂} | q-1 | SS _{B at a₂} /q-1 | MS _{B at a₂} /MS _w |
| W _{cell} | SS _{w,cell} | pq(n-1) | SS _{w,cell} /pq(n-1) | |
| Total | SS _T | npq-1 | | |

7. ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สูตรในการคำนวณดังนี้

สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 85)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}$$

- เมื่อ \bar{X}_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองในแต่ละระดับ
 \bar{X}_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
 n_1 แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มทดลองแต่ละระดับ
 n_2 แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มควบคุม
 S_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลองในแต่ละระดับ
 S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

7.1 สำหรับผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้เทปบันทึกเสียงที่ระดับต่างๆ ของวิธีสอน และกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีสอนแบบบรรยายประกอบสาธิต โดยไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นดังนี้

| วิธีสอนโดยใช้เทปเรียนโมดูล | กลุ่มควบคุม |
|----------------------------|---------------------|
| $n_1 = 7$ | $n_2 = 7$ |
| $\bar{X}_1 = 62.85$ | $\bar{X}_2 = 61.42$ |
| $S_1^2 = 47.80$ | $S_2^2 = 42.28$ |

∴ แทนค่าจากสูตรจะได้ $t = .40$

| วิธีสอนแบบโครงการ | กลุ่มควบคุม |
|---------------------|---------------------|
| $n_1 = 7$ | $n_2 = 7$ |
| $\bar{X}_1 = 64.14$ | $\bar{X}_2 = 61.42$ |
| $S_1^2 = 25.14$ | $S_2^2 = 42.28$ |

∴ แทนค่าจากสูตรจะได้ $t = .88$

7.2 สำหรับผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการพูดปากเปล่าที่ระดับต่างๆ ของวิธีสอน และกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีสอนแบบบรรยายประกอบสาธิต โดยไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นดังนี้

| วิธีสอนโดยใช้เทปเรียนโมดูล | กลุ่มควบคุม |
|----------------------------|---------------------|
| $n_1 = 7$ | $n_2 = 7$ |
| $\bar{X}_1 = 66.28$ | $\bar{X}_2 = 61.42$ |
| $S_1^2 = 41.23$ | $S_2^2 = 42.28$ |

∴ แทนค่าจากสูตรจะได้ $t = 1.42$

| วิธีสอนแบบโครงการ | กลุ่มควบคุม |
|---------------------|---------------------|
| $n_1 = 7$ | $n_2 = 7$ |
| $\bar{X}_1 = 61.57$ | $\bar{X}_2 = 61.42$ |
| $S_1^2 = 41.61$ | $S_2^2 = 42.28$ |

∴ แทนค่าจากสูตรจะได้ $t = .04$

7.3 สำหรับผลการทดลองนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้แบบสังเกตการปฏิบัติที่ระดับต่างๆ ของวิธีสอน และกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีสอนแบบบรรยายประกอบสาธิต และไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นดังนี้

| วิธีสอนโดยใช้บทเรียนโมดูล | กลุ่มควบคุม |
|---------------------------|---------------------|
| $n_1 = 7$ | $n_2 = 7$ |
| $\bar{X}_1 = 65.14$ | $\bar{X}_2 = 61.42$ |
| $S_1^2 = 28.47$ | $S_2^2 = 42.28$ |

∴ แทนค่าจากสูตรจะได้ $t = 1.18$

| วิธีสอนแบบโครงการ | กลุ่มควบคุม |
|---------------------|---------------------|
| $n_1 = 7$ | $n_2 = 7$ |
| $\bar{X}_1 = 60.57$ | $\bar{X}_2 = 61.42$ |
| $S_1^2 = 28.28$ | $S_2^2 = 42.28$ |

∴ แทนค่าจากสูตรจะได้ $t = -.27$

7.4 สำหรับผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของคะแนนเจตคติของกลุ่มทดลองที่ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้เทปบันทึกเสียงที่ระดับต่างๆ ของวิธีสอน และกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีสอนบรรยายประกอบสาธิต โดยไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นดังนี้

| วิธีสอนโดยใช้บทเรียนโมดูล | กลุ่มควบคุม |
|---------------------------|---------------------|
| $n_1 = 7$ | $n_2 = 7$ |
| $\bar{X}_1 = 73.85$ | $\bar{X}_2 = 71.71$ |
| $S_1^2 = 36.14$ | $S_2^2 = 78.23$ |

∴ แทนค่าจากสูตรจะได้ $t = .28$

| วิธีสอนแบบโครงการ | กลุ่มควบคุม |
|---------------------|---------------------|
| $n_1 = 7$ | $n_2 = 7$ |
| $\bar{X}_1 = 75.57$ | $\bar{X}_2 = 71.71$ |
| $S_1^2 = 109.61$ | $S_2^2 = 78.23$ |

∴ แทนค่าจากสูตรจะได้ $t = .75$

7.5 สำหรับผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของคะแนนเจตคติของกลุ่มทดลองโดยให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ หูตปากเปล่า ที่ระดับต่างๆ ของวิธีสอน และกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีสอนบรรยายประกอบสาธิต โดยไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นดังนี้

| วิธีสอนโดยใช้บทเรียนโมดูล | กลุ่มควบคุม |
|---------------------------|---------------------|
| $n_1 = 7$ | $n_2 = 7$ |
| $\bar{X}_1 = 71.71$ | $\bar{X}_2 = 71.71$ |
| $S_1^2 = 127.57$ | $S_2^2 = 78.23$ |

∴ แทนค่าจากสูตรจะได้ $t = 0$

| วิธีสอนแบบโครงการ | กลุ่มควบคุม |
|---------------------|---------------------|
| $n_1 = 7$ | $n_2 = 7$ |
| $\bar{X}_1 = 76.14$ | $\bar{X}_2 = 71.71$ |
| $S_1^2 = 92.47$ | $S_2^2 = 78.23$ |

∴ แทนค่าจากสูตรจะได้ $t = .90$

7.6 สำหรับผลการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของคะแนนเจตคติของกลุ่มทดลองโดยให้ข้อมูลย้อนกลับใช้แบบสังเกตการปฏิบัติที่ระดับต่างๆ ของวิธีสอน และกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีสอนบรรยายประกอบสาธิต โดยไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นดังนี้

| วิธีสอนโดยใช้บทเรียนโมดูล | กลุ่มควบคุม |
|---------------------------|---------------------|
| $n_1 = 7$ | $n_2 = 7$ |
| $\bar{X}_1 = 72.71$ | $\bar{X}_2 = 71.71$ |
| $S_1^2 = 97.57$ | $S_2^2 = 78.23$ |

∴ แทนค่าจากสูตรจะได้ $t = .28$

วิธีสอนแบบโครงการ

$$n_1 = 7$$

$$\bar{X}_1 = 70.85$$

$$S_1^2 = 95.14$$

∴ แทนค่าจากสูตรจะได้ $t = -1.17$

กลุ่มควบคุม

$$n_2 = 7$$

$$\bar{X}_2 = 71.71$$

$$S_2^2 = 78.23$$