

สถิติ t – test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองโมดูล 1

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{88}{\sqrt{\frac{13 \times 664 - 7744}{13-1}}}$$

$$t = 10.23$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.782$ (df =12)

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติ t – test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองโมดูล 2

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{711}{\sqrt{\frac{13 \times 39317 - 505521}{13-1}}}$$

$$t = 32.92$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.782$ (df =12)

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติ t-test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองโมดูล 3

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{361}{\sqrt{\frac{13 \times 10223 - 130321}{13-1}}}$$

$$t = 24.62$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.782$ (df =12)

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติ t-test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองโมดูล 4

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{348}{\sqrt{\frac{13 \times 9360 - 121104}{13-1}}}$$

$$t = 50.21$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.782$ (df =12)

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติ t-test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองโมดูล 5

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{679}{\sqrt{\frac{13 \times 35707 - 461041}{13-1}}}$$

$$t = 41.91$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.782$ (df =12)

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติ t – test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองโมดูล 6

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{684}{\sqrt{\frac{13 \times 36076 - 467856}{13-1}}}$$

$$t = 70.44$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.782$ (df =12)

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติ t-test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมหน่วย 1

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{85}{\sqrt{\frac{13 \times 567 - 7225}{13-1}}}$$

$$t = 24.42$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.782$ (df =12)

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติ t-test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมหน่วย 2

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{537}{\sqrt{\frac{13 \times 22435 - 288369}{13-1}}}$$

$$t = 32.45$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.782$ (df =12)

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติ t – test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมหน่วย 3

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{285}{\sqrt{\frac{13 \times 6493 - 81225}{13-1}}}$$

$$t = 17.50$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.782$ (df =12)

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติ t – test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมหน่วย 4

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{291}{\sqrt{\frac{13 \times 6571 - 84681}{13-1}}}$$

$$t = 37.02$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.782$ (df =12)

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติ t – test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและ
คะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมหน่วย 5

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{586}{\sqrt{\frac{13 \times 26802 - 343396}{13-1}}}$$

$$t = 28.63$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.782$ (df =12)

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือค่า
คะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติ t-test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมหน่วย 6

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{617}{\sqrt{\frac{13 \times 29455 - 380689}{13-1}}}$$

$$t = 45.30$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.782$ (df =12)

ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่เรียนชุดการสอนแบบ

โมดูล STTHR และแบบการสอนปกติ

สถิติ t - test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ของคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียน (วิเชียร, 2543 : 80)

$$\text{สูตร } t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left[\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right] \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}}$$

เมื่อ $\bar{X}_1$ = ค่าเฉลี่ยคะแนนความก้าวหน้าคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_2$ = ค่าเฉลี่ยคะแนนความก้าวหน้าคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนกลุ่มควบคุม

S_1^2 = ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของ
กลุ่มทดลอง

S_2^2 = ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของ
กลุ่มควบคุม

N_1 = จำนวนนักศึกษากลุ่มทดลอง

N_2 = จำนวนนักศึกษากลุ่มควบคุม

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน การเรียน
แบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลอง โมดูล 1

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{N \sum (X_1)^2 - (\sum X_1)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(13 \times 664) - (7744)}{156} \\ &= 3.7 \end{aligned}$$

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน การเรียนแบบปกติ ของกลุ่มควบคุมหน่วย 1

$$\begin{aligned}
 S_2^2 &= \frac{N \sum (X_2)^2 - (\sum X_2)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{(13 \times 567) - (7225)}{156} \\
 &= 0.94
 \end{aligned}$$

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยการหาผลต่างมัชฌิมเลขคณิตจากสูตรค่า t

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1-1)S_1^2 + (N_2-1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}} \\
 &= \frac{6.769 - 6.538}{\sqrt{\left\{ \frac{(13-1)3.7 + (13-1)0.94}{13+13-2} \right\} \left\{ \frac{1}{13} + \frac{1}{13} \right\}}} \\
 &= \frac{0.231}{\sqrt{\left\{ \frac{44.4 + 11.28}{24} \right\} \{0.153\}}} \\
 &= \frac{0.231}{\sqrt{\left\{ \frac{55.68}{24} \right\} \{0.153\}}} \\
 &= \frac{0.231}{\sqrt{0.354}} \\
 &= \frac{0.231}{0.594} \\
 t &= 0.3888
 \end{aligned}$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.711$ (df =24)

แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลต่างของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน การเรียน
แบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองโมดูล 2

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{N \sum (X_1)^2 - (\sum X_1)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(13 \times 39317) - (505521)}{156} \\ &= 35.8974 \end{aligned}$$

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน การเรียน
แบบปกติของกลุ่มควบคุมหน่วย 2

$$\begin{aligned} S_2^2 &= \frac{N \sum (X_2)^2 - (\sum X_2)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(13 \times 22435) - (288369)}{156} \\ &= 21.0641 \end{aligned}$$

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยการหาผลต่าง
มีขนิมเลขคณิตจากสูตรค่า ที่

$$\begin{aligned} t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}} \\ &= \frac{54.6923 - 41.3077}{\sqrt{\left\{ \frac{(13 - 1)35.89 + (13 - 1)21.06}{13 + 13 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{13} + \frac{1}{13} \right\}}} \\ &= \frac{13.3846}{\sqrt{\left\{ \frac{430.68 + 252.72}{24} \right\} \{0.153\}}} \\ &= \frac{13.3846}{\sqrt{\left\{ \frac{683.4}{24} \right\} \{0.153\}}} \\ &= \frac{13.3846}{\sqrt{4.356}} \end{aligned}$$

$$= \frac{13.3846}{2.087}$$

$$t = 6.4133$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.711$ (df =24)

แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลต่างของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน การเรียน
แบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองโมดูล 3

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{N \sum (X_1)^2 - (\sum X_1)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(13 \times 10223) - (130321)}{156} \\ &= 16.5256 \end{aligned}$$

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน การเรียน
แบบปกติ ของกลุ่มควบคุมหน่วย 3

$$\begin{aligned} S_2^2 &= \frac{N \sum (X_2)^2 - (\sum X_2)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(13 \times 6493) - (81255)}{156} \\ &= 20.2179 \end{aligned}$$

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยการหาผลต่าง
มีขนิมเลขคณิตจากสูตรค่า t

$$\begin{aligned} t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1-1)S_1^2 + (N_2-1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}} \\ &= \frac{27.7692 - 21.9231}{\sqrt{\left\{ \frac{(13-1)16.52 + (13-1)20.21}{13+13-2} \right\} \left\{ \frac{1}{13} + \frac{1}{13} \right\}}} \\ &= \frac{5.8461}{\sqrt{\left\{ \frac{198.24 + 242.52}{24} \right\} \{0.153\}}} \\ &= \frac{5.8461}{\sqrt{\left\{ \frac{440.76}{24} \right\} \{0.153\}}} \\ &= \frac{5.8461}{\sqrt{2.8098}} \end{aligned}$$

$$= \frac{5.8461}{1.6762}$$

$$t = 3.4877$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.711$ (df =24)

แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของ
ผลต่างของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ
นัยสำคัญ .05

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน การเรียน
แบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองโมดูล 4

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{N \sum (X_1)^2 - (\sum X_1)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(13 \times 9360) - (121104)}{156} \\ &= 3.6923 \end{aligned}$$

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน การเรียน
แบบปกติ ของกลุ่มควบคุมหน่วยที่ 4

$$\begin{aligned} S_2^2 &= \frac{N \sum (X_2)^2 - (\sum X_2)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(13 \times 6571) - (84681)}{156} \\ &= 4.7564 \end{aligned}$$

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยการหาผลต่าง
มีซนิมเลขคณิตจากสูตรค่า ที่

$$\begin{aligned} t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1-1)S_1^2 + (N_2-1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}} \\ &= \frac{26.7962 - 22.3846}{\sqrt{\left\{ \frac{(13-1)3.69 + (13-1)4.75}{13+13-2} \right\} \left\{ \frac{1}{13} + \frac{1}{13} \right\}}} \\ &= \frac{4.4116}{\sqrt{\left\{ \frac{44.28 + 57}{24} \right\} \{0.153\}}} \\ &= \frac{4.4116}{\sqrt{\left\{ \frac{101.28}{24} \right\} \{0.153\}}} \\ &= \frac{4.4116}{\sqrt{0.6456}} \end{aligned}$$

$$= \frac{4.4116}{0.8035}$$

$$t = 5.4904$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.711$ (df =24)

แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลต่างของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน การเรียน
แบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองโมดูล 5

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{N \sum (X_1)^2 - (\sum X_1)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(13 \times 35707) - (461041)}{156} \\ &= 20.1923 \end{aligned}$$

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน การเรียน
แบบปกติ ของกลุ่มควบคุมหน่วยที่ 5

$$\begin{aligned} S_2^2 &= \frac{N \sum (X_2)^2 - (\sum X_2)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(13 \times 26802) - (343396)}{156} \\ &= 35.2435 \end{aligned}$$

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยการหาผลต่าง
มีซิมิลเลขคณิตจากสูตรค่า ที่

$$\begin{aligned} t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1-1)S_1^2 + (N_2-1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}} \\ &= \frac{52.2308 - 45.0769}{\sqrt{\left\{ \frac{(13-1)20.19 + (13-1)32.24}{13+13-2} \right\} \left\{ \frac{1}{13} + \frac{1}{13} \right\}}} \\ &= \frac{7.1539}{\sqrt{\left\{ \frac{242.28 + 386.88}{24} \right\} \{0.153\}}} \\ &= \frac{7.1539}{\sqrt{\left\{ \frac{629.16}{24} \right\} \{0.153\}}} \\ &= \frac{7.1539}{\sqrt{4.0108}} \end{aligned}$$

$$= \frac{7.1539}{2.002}$$

$$t = 3.5733$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.711$ (df =24)

แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลต่างของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน การเรียนแบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองโมดูล 6

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{N \sum (X_1)^2 - (\sum X_1)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(13 \times 36076) - (467856)}{156} \\ &= 7.2564 \end{aligned}$$

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน การเรียนแบบปกติ ของกลุ่มควบคุมหน่วยที่ 6

$$\begin{aligned} S_2^2 &= \frac{N \sum (X_2)^2 - (\sum X_2)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{(13 \times 29455) - (380689)}{156} \\ &= 14.2692 \end{aligned}$$

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยการหาผลต่างมีซิมิลเลขคณิตจากสูตรค่า t ที่

$$\begin{aligned} t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1-1)S_1^2 + (N_2-1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}} \\ &= \frac{52.6154 - 47.4615}{\sqrt{\left\{ \frac{(13-1)7.25 + (13-1)14.26}{13+13-2} \right\} \left\{ \frac{1}{13} + \frac{1}{13} \right\}}} \\ &= \frac{5.1539}{\sqrt{\left\{ \frac{87 + 171.12}{24} \right\} \{0.153\}}} \\ &= \frac{5.1539}{\sqrt{\left\{ \frac{258.12}{24} \right\} \{0.153\}}} \\ &= \frac{5.1539}{\sqrt{1.6455}} \end{aligned}$$

$$= \frac{5.1539}{1.2827}$$

$$t = 4.0180$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.711$ (df =24)

แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลต่างของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

วิเคราะห์เปรียบเทียบพฤติกรรม 5 ด้าน ระหว่างนักศึกษาที่เรียนชุดการสอนแบบโมดูล STTHR และแบบการสอนปกติ

สถิติ t – test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ของคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียน (วิเชียร, 2543 : 80)

$$\text{สูตร } t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}}$$

เมื่อ $\bar{X}_1$ = ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมแต่ละด้านกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_2$ = ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมแต่ละด้านกลุ่มควบคุม

S_1^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนพฤติกรรมกลุ่มทดลอง

S_2^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนพฤติกรรมกลุ่มควบคุม

N_1 = จำนวนนักศึกษากลุ่มทดลอง

N_2 = จำนวนนักศึกษากลุ่มควบคุม

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมด้านภาษาอังกฤษของนักศึกษากลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยการหาผลต่างมัธยฐานเลขคณิตจากสูตรค่า t ที่

$$\begin{aligned} t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}} \\ &= \frac{3.15 - 2.38}{\sqrt{\left\{ \frac{(13 - 1)0.24 + (13 - 1)0.02}{13 + 13 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{13} + \frac{1}{13} \right\}}} \\ &= \frac{0.77}{\sqrt{\left\{ \frac{2.88 + 0.24}{24} \right\} \{0.153\}}} \\ &= \frac{0.77}{\sqrt{\left\{ \frac{3.12}{24} \right\} \{0.153\}}} \\ &= \frac{0.77}{\sqrt{0.019}} \end{aligned}$$

$$= \frac{0.77}{0.141}$$

$$t = 5.46$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.711$ (df =24)

แสดงว่าพฤติกรรมด้านทักษะภาษาอังกฤษแบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมด้านการแก้ปัญหาของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม
ควบคุมโดยการหาผลต่างมีซิมิลเลขคณิตจากสูตรค่า ที่

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}} \\
 &= \frac{4.20 - 1.70}{\sqrt{\left\{ \frac{(13 - 1)0.072 + (13 - 1)0.260}{13 + 13 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{13} + \frac{1}{13} \right\}}} \\
 &= \frac{2.50}{\sqrt{\left\{ \frac{0.864 + 3.2}{24} \right\} \{0.153\}}} \\
 &= \frac{2.50}{\sqrt{\left\{ \frac{4.064}{24} \right\} \{0.153\}}} \\
 &= \frac{2.50}{\sqrt{0.025}} \\
 &= \frac{2.50}{0.160} \\
 t &= 15.625
 \end{aligned}$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.711$ (df =24)

แสดงว่าพฤติกรรมด้านทักษะการแก้ปัญหาแบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองมีค่าคะแนน
เฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมด้านภาวะผู้นำของนักศึกษาในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยการหาผลต่างมัชฌิมเลขคณิตจากสูตรค่า ที่

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}} \\
 &= \frac{4.66 - 4.21}{\sqrt{\left\{ \frac{(13 - 1)0.052 + (13 - 1)0.372}{13 + 13 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{13} + \frac{1}{13} \right\}}} \\
 &= \frac{0.45}{\sqrt{\left\{ \frac{0.624 + 4.464}{24} \right\} \{0.153\}}} \\
 &= \frac{0.45}{\sqrt{\left\{ \frac{5.088}{24} \right\} \{0.153\}}} \\
 &= \frac{0.45}{\sqrt{0.032}} \\
 &= \frac{0.45}{0.178} \\
 t &= 2.528
 \end{aligned}$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.711$ (df =24)

แสดงว่าพฤติกรรมด้านทักษะภาวะผู้นำแบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมด้านการทำงานเป็นทีมของนักศึกษากลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยการหาผลต่างมีซิมิลเลขคณิตจากสูตรค่า ที่

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}} \\
 &= \frac{4.45 - 3.46}{\sqrt{\left\{ \frac{(13 - 1)0.266 + (13 - 1)1.896}{13 + 13 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{13} + \frac{1}{13} \right\}}} \\
 &= \frac{0.99}{\sqrt{\left\{ \frac{3.192 + 22.752}{24} \right\} \{0.153\}}} \\
 &= \frac{0.99}{\sqrt{\left\{ \frac{25.944}{24} \right\} \{0.153\}}} \\
 &= \frac{0.99}{\sqrt{0.165}} \\
 &= \frac{0.99}{0.406} \\
 t &= 2.438
 \end{aligned}$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.711$ (df =24)

แสดงว่าพฤติกรรมด้านทักษะการทำงานเป็นทีมแบบโมดูล STTHR ของกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมด้านการคำนวณของนักศึกษากลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยการหาผลต่างมีซิมิลิตีจากสูตรค่า ที่

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}} \\
 &= \frac{3.66 - 4.12}{\sqrt{\left\{ \frac{(13 - 1)0.002 + (13 - 1)0.002}{13 + 13 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{13} + \frac{1}{13} \right\}}} \\
 &= \frac{-0.46}{\sqrt{\left\{ \frac{0.024 + 0.024}{24} \right\} \{0.153\}}} \\
 &= \frac{-0.46}{\sqrt{\left\{ \frac{0.048}{24} \right\} \{0.153\}}} \\
 &= \frac{-0.46}{\sqrt{0.000306}} \\
 &= \frac{-0.46}{0.017} \\
 t &= -27.058
 \end{aligned}$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.711$ (df =24)

แสดงว่าพฤติกรรมด้านทักษะการคำนวณแบบโมดูล STTHR ของกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้พื้นฐานวิชาเทคโนโลยีการทอ 1 ของนักศึกษากลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมโดยการหาผลต่างมีซิมิลิตีจากสูตรค่า ที่

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\left\{ \frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}} \\
 &= \frac{21.846 - 24.846}{\sqrt{\left\{ \frac{(13 - 1)18.30 + (13 - 1)25.806}{13 + 13 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{13} + \frac{1}{13} \right\}}} \\
 &= \frac{-3}{\sqrt{\left\{ \frac{219.6 + 309.672}{24} \right\} \{0.153\}}} \\
 &= \frac{-3}{\sqrt{\left\{ \frac{529.272}{24} \right\} \{0.153\}}} \\
 &= \frac{-3}{\sqrt{3.374}} \\
 &= \frac{-3}{1.836} \\
 t &= -1.633
 \end{aligned}$$

Level of significance α .05

Critical Value $t_{.05} = 1.711$ (df =24)

แสดงว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้พื้นฐานก่อนเรียนวิชาเทคโนโลยีการทอ 1 ของกลุ่มทดลอง สอนแบบโมดูล STTHR กับกลุ่มควบคุมสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีพื้นฐานความรู้วิชาเทคโนโลยีการทอ 1 เท่ากัน

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างชุดการสอนโมดูล STTHR

ชุดการสอนโมดูล STTHR

วิชาเทคโนโลยีการทอ 1

โดย

นายมนต์ชัย ควรนิยม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

กรมอาชีวศึกษา

พุทธศักราช 2546

คำนำ

ชุดการสอนโมดูล STTHR วิชาเทคโนโลยีการทอ 1 1 (Weaving Technology 1) รหัส 3801-2003 ประกอบด้วยหน่วยโมดูล 6 โมดูล ในหัวเรื่องที่เกี่ยวข้อง 1. หลักการทำงานชิ้นส่วนและกลไก เครื่องจักรทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และแจ็กการ์ด 2. การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง 3. การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบด็อบบี้ 4. การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบแจ็กการ์ด 5. การควบคุมและวิเคราะห์ แก้ไขปัญหากระบวนการทอผ้าด้วยระบบเปิดตะกอบแบบลูกเบี้ยว แบบด็อบบี้ แบบแจ็กการ์ด 6. การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ ของแผนกเทคโนโลยีสิ่ง คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2546

แผนการสอน

แผนการสอน ระดับ ปวส. แผนกเทคโนโลยีสิ่งทอ (แบบปกติ)

ทฤษฎีเทคโนโลยีการทอ1

สัปดาห์ที่	หัวข้อเรื่อง	ชม.
1	การจัดประเภทของการเปิดตะกอ	1
2	ลักษณะการเปิดตะกอ	1
3	การเปิดตะกอแบบ Tappet Shedding Negative Cam	1
4	การเปิดตะกอแบบ Tappet Shedding Positive Cam	1
5	ลูกเบี้ยวและส่วนประกอบ	1
6	การออกแบบลูกเบี้ยวแบบ Graphic Cam Design	1
7	การออกแบบลูกเบี้ยวแบบ Disk Cam with Radial Flat Face Follower, Disk Cam with Radial Roller Follower, Disk Cam with Oscillating	1
8	การเปิดตะกอแบบด็อบบี้ (Dobby Type Shedding Motion	1
9	เปิดตะกอแบบ Single Left Dobby	1
10	เปิดตะกอแบบ Double Left Dobby	1
11	การออกแบบลาย Dobby	1
12	การกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของด็อบบี้	1
13	การเปิดตะกอแบบแจ็กการ์ด (Jacquard Type Shedding Motion)	1
14	การเปิดตะกอแบบ Single Left Single Cylinder Jacquard	1
15	การเปิดตะกอแบบ Double Left Single Cylinder Jacquard การเปิดตะกอแบบ Double Left Double Cylinder Jacquard	1
16	การเปิดตะกอแบบ Special Jacquard Machine	1
17	การออกแบบลาย jacquard	1
18	การกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของ Jacquard	1
19	หลักการทำงานของเครื่องทอแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็กการ์ด	1
20	การตรวจสอบและการควบคุมคุณภาพ	1

ปฏิบัติเทคโนโลยีการทอ1

สัปดาห์ที่	หัวเรื่อง	ชม.
1	ออกแบบลายทอผ้า และออกแบบลูกเบี้ยว	2
2	ถอดประกอบลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง	2
3-4	ปฏิบัติการทอผ้าและศึกษาระบบการทำงานของลูกเบี้ยว	4
5-6	ออกแบบลาย และกำหนดลายลงบนแผ่นบังคับดื่อบบี้โดยวิธีเจาะแผ่นลาย	4
7-8	ปฏิบัติการทอผ้าและศึกษาระบบการทำงานของดื่อบบี้	4
9-10	ออกแบบลาย และกำหนดลายลงบนแผ่นบังคับดื่อบบี้โดยวิธีเสียบหมุดปัก	4
11-12	ปฏิบัติการทอผ้าและศึกษาระบบการทำงานของดื่อบบี้	4
13	ออกแบบลาย ลงข้อมูลรายละเอียดต่างๆใน Computer ของเครื่องทอดื่อบบี้	2
14-15	ปฏิบัติการทอผ้าและศึกษาระบบการทำงานของดื่อบบี้	4
16-17	ออกแบบลาย และกำหนดลายลงบนแผ่นบังคับแจ็คการ์ดโดยวิธีเจาะแผ่นลาย	4
18-19	ปฏิบัติการทอผ้าและศึกษาระบบการทำงานของแจ็คการ์ด	4
20	ตัดผ้าออกจากเครื่องทอ ตรวจสอบตำหนิผ้า	2

แผนการสอนโมดูล STTHR ระดับ ปวส. แผนกเทคโนโลยีสิ่งทอ

แผนการเรียน (โมดูล STTHR)			
3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1 (Weaving Technology 1)	2(3)	
	มาตรฐานรายวิชา	เวลา ชั่วโมง	เอกสาร อ้างอิง
โมดูล 1	เข้าใจหลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไก เครื่องจักรทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ดิ้นบี๊ และแจ๊คการ์ด	6	
โมดูล 2	การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง	12	
โมดูล 3	การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบดิ้นบี๊	12	
โมดูล 4	การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบแจ๊คการ์ด	6	
โมดูล 5	การควบคุมและวิเคราะห์ แก้ไขปัญหากระบวนการทอผ้าด้วยระบบเปิดตะกอบแบบลูกเบี้ยว แบบดิ้นบี๊ แบบแจ๊คการ์ด	21	
โมดูล 6	การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ	3	

ลักษณะเฉพาะของโมดูล			
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1	2(3)
โมดูล 1	ระบบการทำงานชิ้นส่วน และกลไก เครื่องจักรทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และแจ็คการ์ด		
จุดประสงค์ของโมดูล (Module Objectives)	เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไก เครื่องจักรทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และแจ็คการ์ด ก่อนศึกษาโมดูลอื่นในขอบข่ายของวิชาเทคโนโลยีการทอ 1		
คำอธิบายโมดูล (Module Description)	ศึกษาหลักการจำแนกประเภทของการเปิดตะกอ ลักษณะการเปิดตะกอ ชิ้นส่วนและกลไกการทำงานของระบบเปิดตะกอแบบลูกเบี้ยว แบบด็อบบี้ แบบแจ็คการ์ด การออกแบบลูกเบี้ยว การออกแบบลายทอและกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับภายในเครื่องด็อบบี้และแจ็คการ์ด แนวทางในการแก้ปัญหาการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพผล การใช้งานและการบำรุงรักษาระบบการเปิดตะกอแบบลูกเบี้ยว แบบด็อบบี้ แบบแจ็คการ์ด		

รายละเอียดของโมดูล						
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1			2(3)	
โมดูล 1	ระบบการทำงานชิ้นส่วน และกลไก เครื่องจักรทอผ้าแบบลูกเบี้ยว คีออบบี้ และแจ๊คการ์ด					
ผลลัพธ์ (Output/Outcome)		ปัจจัยป้อน หรือ เนื้อหาสาระ (Input or Contents)		เวลา		เอกสาร อ้างอิง
				ท	ป	
1. เข้าใจหลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไก เครื่องจักรทอผ้าแบบ ลูกเบี้ยว คีออบบี้ และแจ๊คการ์ด		1. หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไก เครื่องจักรทอผ้าแบบลูกเบี้ยว คีออบบี้ และแจ๊คการ์ด		6	-	
1.1 เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องจักรเปิด ตะกอลูกเบี้ยว		1.1 หลักการทำงานของเครื่องจักรเปิด ตะกอลูกเบี้ยว				
หลักฐานด้านความรู้ที่ต้องการ		องค์ความรู้หรือหัวข้อ				
1.1.1 บอกลักษณะการทำงานของเครื่องจักรเปิดตะกอลูกเบี้ยว		1.1.1 ลักษณะการทำงานของเครื่องจักรเปิดตะกอลูกเบี้ยว				
1.1.2 อธิบายลักษณะการทำงานของเครื่องจักรเปิดตะกอลูกเบี้ยวและการ เลือกใช้งาน		1.1.2 ลักษณะการทำงานของเครื่องจักรเปิดตะกอลูกเบี้ยว และการ เลือกใช้งาน				
1.2 เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องจักรทอผ้า		1.2 หลักการทำงานของเครื่องจักรทอผ้า				
1.2.1 อธิบายการทำงานของเครื่องจักรทอผ้าแบบลูกเบี้ยว (Tappet Shedding)		1.2.1 การเปิดตะกอลูกเบี้ยว (Tappet Shedding)				
1.2.2 อธิบายการทำงานของเครื่องจักรทอผ้าแบบคีโออบบี้ (Dobby Shedding)		1.2.2 การเปิดตะกอลูกเบี้ยวแบบคีโออบบี้ (Dobby Shedding)				
1.2.3 อธิบายการทำงานของเครื่องจักรทอผ้าแบบ แจ๊คการ์ด (Jacquard Shedding)		1.2.3 การเปิดตะกอลูกเบี้ยวแบบแจ๊คการ์ด (Jacquard Shedding)				
1.3 เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องจักรทอผ้าแบบ คีออบบี้ และแจ๊คการ์ด		1.3 หลักการทำงานของเครื่องจักรทอผ้าแบบ คีออบบี้ และแจ๊คการ์ด				
1.3.1 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์การเปิดตะกอลูกเบี้ยว แบบคีโออบบี้ และแจ๊คการ์ด		1.3.1 การตรวจสอบสภาพอุปกรณ์การเปิดตะกอลูกเบี้ยว แบบ คีโออบบี้ และแจ๊คการ์ด				
1.3.2 อธิบายวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์การเปิด ตะกอลูกเบี้ยว แบบคีโออบบี้ และแจ๊คการ์ด		1.3.2 วิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์การเปิด ตะกอลูกเบี้ยว แบบ คีโออบบี้ และแจ๊คการ์ด				

ลักษณะเฉพาะของโมดูล			
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1	2(3)
โมดูล 2	การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง		
จุดประสงค์ของโมดูล เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจงานและสามารถวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว (Module Objectives) ตามลายโครงสร้าง รวมทั้งการบำรุงรักษา			
มาตรฐานการปฏิบัติงาน กำหนดเครื่องมือ อุปกรณ์การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว การ (Performance Standards) คำนวณ การออกแบบ การออกแบบลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง และการเปลี่ยนลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง ผู้ปฏิบัติงานนี้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง ดังนี้			
1.จัดเตรียมแผนงาน เครื่องมือ-อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง			
2.ดำเนินการวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว เปลี่ยนลูกเบี้ยวตามลายทอ รวมทั้งการบำรุงรักษา			
คำอธิบายโมดูล (Module Description)		ศึกษาและปฏิบัติการวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง ชนิดของลูกเบี้ยวและส่วนประกอบ การเปิดตะกอบแบบ Negative Cam และ Positive Cam การออกแบบลูกเบี้ยวแบบต่างๆเช่น Graphic Cam Design แบบDisk Cam with Radial Flat Face Follower แบบ Disk Cam with Roller Follower และแบบDisk Cam with Oscillating และการเลือกวิธีการออกแบบลูกเบี้ยวให้เหมาะสมกับลายโครงสร้าง	

รายละเอียดของโมดูล						
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1			2(3)	
โมดูล 2	การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง					
ผลลัพธ์ (Output/Outcome)		ปัจจัยป้อน หรือ เนื้อหาสาระ (Input or Contents)		เวลา		เอกสาร อ้างอิง
				ท	ป	
2. วิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง		2. การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง		2	10	
2.1 จัดเตรียมแผนและเครื่องมือ-อุปกรณ์ใน การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว		2.1 การจัดเตรียมแผนและเครื่องมือ-อุปกรณ์ ในการวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว				
หลักฐานด้านความรู้ที่ต้องการ		องค์ความรู้หรือหัวข้อ				
2.1.1 อธิบายความหมายความสำคัญของลูกเบี้ยว		2.1.1 ความหมาย ความสำคัญของลูกเบี้ยว				
2.1.2 อธิบายประเภทของลูกเบี้ยว		2.1.2 ประเภทของลูกเบี้ยว				
2.1.3 อธิบายประเภทของการเปิดตะกอด้วยลูกเบี้ยว -Tappet Shedding Negative Cam -Tappet Shedding Positive Cam		2.1.3 ประเภทของการเปิดตะกอด้วยลูกเบี้ยว -Tappet Shedding Negative Cam -Tappet Shedding Positive Cam				
2.1.4 อธิบายประเภทของการออกแบบลูกเบี้ยว		2.1.4 ประเภทของการออกแบบลูกเบี้ยว				
2.1.5 ระบุลายโครงสร้างที่ใช้ทอด้วยเครื่องทอแบบลูกเบี้ยว		2.1.5 ลายโครงสร้างที่ใช้ทอด้วยเครื่องทอแบบลูกเบี้ยว				
2.1.6 ระบุเครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว		2.1.6 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว				
2.1.7 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว		2.1.7 ขั้นตอนการวิเคราะห์ออกแบบลูกเบี้ยว				
หลักฐานการปฏิบัติจัดเตรียมในการวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว		การปฏิบัติจัดเตรียมในการวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว				
(211) มีการเตรียมแผนและเครื่องมือในการวิเคราะห์ออกแบบลูกเบี้ยว		(211) ปฏิบัติการจัดเตรียมในการวิเคราะห์ออกแบบลูกเบี้ยว				
(212) มีการตรวจสอบลายโครงสร้าง		(212) ปฏิบัติตรวจสอบลายโครงสร้าง				

รายละเอียดของโมดูล					
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1			2(3)
โมดูล 2	การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง				
ผลลัพธ์ (Output/Outcome)	ปัจจัยป้อน หรือ เนื้อหาสาระ (Input or Contents)	เวลา		เอกสาร อ้างอิง	
		ท	ป		
2.2 วิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว และเปลี่ยน ลูกเบี้ยวตามลายทอ	2.2 การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว และ เปลี่ยนลูกเบี้ยวตามลายทอ				
หลักฐานด้านความรู้ที่ต้องการ 2.2.1 อธิบายขั้นตอนในการวิเคราะห์ลาย ทอ 2.2.2 อธิบายขั้นตอนในการออกแบบลูก เบี้ยว 2.2.3 คำนวณการออกแบบลูกเบี้ยว 2.2.4 อธิบายขั้นตอนการเปลี่ยนลูกเบี้ยว	องค์ความรู้หรือหัวข้อ 2.2.1 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ลายทอ 2.2.2 ขั้นตอนในการออกแบบลูกเบี้ยว 2.2.3 การคำนวณการออกแบบลูกเบี้ยว 2.2.4 ขั้นตอนการเปลี่ยนลูกเบี้ยว				
หลักฐานการปฏิบัติการวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว	การปฏิบัติการวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยว				
(221) มีการวิเคราะห์ลายทอ (222) มีการออกแบบลูกเบี้ยว (223) มีการเปลี่ยนลูกเบี้ยวตามลาย ทอและการบำรุงรักษา	(221) ปฏิบัติการวิเคราะห์ลายทอ (222) ปฏิบัติการออกแบบลูกเบี้ยว (223) ปฏิบัติการเปลี่ยนลูกเบี้ยว และ การบำรุงรักษา				

ลักษณะเฉพาะของโมดูล			
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1	2(3)
โมดูล 3	การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์ บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบด็อบบี้		
จุดประสงค์ของโมดูล เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจงานและสามารถวิเคราะห์ ออกแบบลาย และ (Module Objectives) กำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบ ด็อบบี้			
มาตรฐานการปฏิบัติงาน กำหนดเครื่องมือ อุปกรณ์การวิเคราะห์ ออกแบบลายโครงสร้างที่ใช้ (Performance Standards) ในการทอแบบด็อบบี้ และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการ ทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบด็อบบี้ ผู้ปฏิบัติงานนี้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจและสามารถ วิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์ บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบด็อบบี้ ดังนี้ 1.จัดเตรียมแผนงาน เครื่องมือ-อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับลาย 2.ดำเนินการวิเคราะห์ลายทอ ออกแบบลายทอด็อบบี้ การกำหนด ลายลงบนอุปกรณ์บังคับลาย รวมทั้งการบำรุงรักษา			
คำอธิบายโมดูล (Module Description)	ศึกษาและปฏิบัติการวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอ ลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบด็อบบี้ การเปิดตะกอด้วยด็อบบี้ แบบ Negative Dobby และ Positive Dobby การเลือก และออกแบบลาย การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์ และขั้นตอนการออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบน อุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบการเปิดตะกอบแบบด็อบบี้		

รายละเอียดของโมดูล					
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1			2(3)
โมดูล 3	การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงาน ของระบบเปิดตะกอบแบบด็อบบี้				
ผลลัพธ์ (Output/Outcome)	ปัจจัยป้อน หรือ เนื้อหาสาระ (Input or Contents)	เวลา		เอกสาร อ้างอิง	
		ท	ป		
3. วิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงาน ของระบบเปิดตะกอบแบบด็อบบี้	3. การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับ การทำงานของระบบเปิดตะกอบ แบบด็อบบี้	2	10		
3.1 จัดเตรียมแผนและเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และกำหนดลายลงบน อุปกรณ์บังคับด็อบบี้	3.1 การจัดเตรียมแผนและเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และกำหนดลายลงบน อุปกรณ์บังคับด็อบบี้				
หลักฐานด้านความรู้ที่ต้องการ	องค์ความรู้หรือหัวข้อ				
3.1.1 อธิบายความหมายความสำคัญของด็อบบี้	3.1.1 ความหมาย ความสำคัญของด็อบบี้				
3.1.2 อธิบายประเภทของด็อบบี้	3.1.2 ประเภทของด็อบบี้				
3.1.3 อธิบายประเภทของการเปิดตะกอบด้วยด็อบบี้	3.1.3 ประเภทของการเปิดตะกอบด้วยด็อบบี้				
- Negative Dobby	- Negative Dobby				
- Positive Dobby	- Positive Dobby				
3.1.4 ระบุลายโครงสร้างที่ใช้ทอด้วยเครื่องทอแบบด็อบบี้	3.1.4 ลายโครงสร้างที่ใช้ทอด้วยเครื่องทอแบบด็อบบี้				
3.1.5 ระบุเครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบลาย	3.1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบลาย				
3.1.6 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ออกแบบลายและกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงาน ของระบบเปิดตะกอบแบบด็อบบี้	3.1.6 ขั้นตอนการวิเคราะห์ออกแบบลายและกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงาน ของระบบเปิดตะกอบแบบด็อบบี้				
หลักฐานการปฏิบัติจัดเตรียมในการวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลาย	การปฏิบัติจัดเตรียมในการวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลาย				
(311) มีการเตรียมแผนและเครื่องมือในการวิเคราะห์ออกแบบ และกำหนดลาย	(311) ปฏิบัติการจัดเตรียมในการวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลาย				
(312) มีการตรวจสอบลายโครงสร้าง	(312) ปฏิบัติตรวจสอบลายโครงสร้าง				

รายละเอียดของโมดูล						
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1			2(3)	
โมดูล 3	การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบด็อบบี้					
ผลลัพธ์ (Output/Outcome)		ปัจจัยป้อน หรือ เนื้อหาสาระ (Input or Contents)		เวลา		เอกสาร อ้างอิง
				ท	ป	
3.2 วิเคราะห์ ออกแบบลายทอด็อบบี้ และกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ		3.2 การวิเคราะห์ ออกแบบลายทอด็อบบี้ และกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ				
หลักฐานด้านความรู้ที่ต้องการ 3.2.1 อธิบายขั้นตอนในการวิเคราะห์ลายทอ 3.2.2 อธิบายขั้นตอนในการออกแบบลายทอ ด็อบบี้ 3.2.3 อธิบายขั้นตอนในการกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลาย		องค์ความรู้หรือหัวข้อ 3.2.1 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ลายทอ 3.2.2 ขั้นตอนในการออกแบบลายทอ ด็อบบี้ 3.2.3 ขั้นตอนในการกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลาย				
หลักฐานการปฏิบัติจัดเตรียมวิเคราะห์ ออกแบบลายทอด็อบบี้ และกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ		การปฏิบัติจัดเตรียมวิเคราะห์ ออกแบบลายทอด็อบบี้ และกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ				
(321) มีการวิเคราะห์ลายทอ (322) มีการออกแบบลายด็อบบี้ (323) มีการกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ (324) มีการบำรุงรักษาอุปกรณ์บังคับลายแบบด็อบบี้		(321) ปฏิบัติการวิเคราะห์ลายทอ (322) ปฏิบัติการออกแบบลายด็อบบี้ (323) ปฏิบัติการกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ (324) ปฏิบัติการบำรุงรักษาอุปกรณ์บังคับลายแบบด็อบบี้				

ลักษณะเฉพาะของโมดูล			
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1	2(3)
โมดูล 4	การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์ บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบแจ็คการ์ด		
จุดประสงค์ของโมดูล เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจงานและสามารถวิเคราะห์ ออกแบบลาย และ (Module Objectives) กำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบ แจ็คการ์ด			
มาตรฐานการปฏิบัติงาน กำหนดเครื่องมือ อุปกรณ์การวิเคราะห์ ออกแบบลายโครงสร้างที่ใช้ (Performance Standards) ในการทอแบบแจ็คการ์ด และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการ ทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบแจ็คการ์ด ผู้ปฏิบัติงานนี้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจและสามารถ วิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์ บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบแจ็คการ์ด ดังนี้ 1.จัดเตรียมแผนงาน เครื่องมือ-อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับลาย 2.ดำเนินการวิเคราะห์ลายทอ ออกแบบลายทอแจ็คการ์ด การ กำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลาย รวมทั้งการบำรุงรักษา			
คำอธิบายโมดูล (Module Description)		ศึกษาและปฏิบัติการการเปิดตะกอบด้วยแจ็คการ์ดแบบSingle lift Jacquard แบบ Double lift Jacquard และ Special Jacquard การเลือก และออกแบบลาย การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์ และขั้นตอนการออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับ การทำงานของระบบการเปิดตะกอบแบบแจ็คการ์ด	

รายละเอียดของโมดูล						
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1			2(3)	
โมดูล 4	การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบแจ็คการ์ด					
ผลลัพธ์ (Output/Outcome)		ปัจจัยป้อน หรือ เนื้อหาสาระ (Input or Contents)		เวลา		เอกสาร อ้างอิง
				ท	ป	
4. วิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบแจ็คการ์ด		4. การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบแจ็คการ์ด		1	5	
4.1 จัดเตรียมแผนและเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับแจ็คการ์ด		4.1 การจัดเตรียมแผนและเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับแจ็คการ์ด				
หลักฐานด้านความรู้ที่ต้องการ		องค์ความรู้หรือหัวข้อ				
4.1.1 อธิบายความหมายความสำคัญของแจ็คการ์ด		4.1.1 ความหมาย ความสำคัญของแจ็คการ์ด				
4.1.2 อธิบายประเภทของแจ็คการ์ด		4.1.2 ประเภทของแจ็คการ์ด				
4.1.3 อธิบายประเภทของการเปิดตะกอบด้วยแจ็คการ์ด		4.1.3 ประเภทของการเปิดตะกอบด้วยแจ็คการ์ด				
- Single Left Jacquard		- Single Left Jacquard				
- Double Left Jacquard		- Double Left Jacquard				
- Special Jacquard		- Special Jacquard				
4.1.4 ระบุลายโครงสร้างที่ใช้ทอด้วยเครื่องทอแบบแจ็คการ์ด		4.1.4 ลายโครงสร้างที่ใช้ทอด้วยเครื่องทอแบบแจ็คการ์ด				
4.1.5 ระบุเครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบลาย		4.1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ ออกแบบลาย				
4.1.6 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ออกแบบลายและกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบแจ็คการ์ด		4.1.6 ขั้นตอนการวิเคราะห์ออกแบบลายและกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบแจ็คการ์ด				
หลักฐานการปฏิบัติจัดเตรียมในการวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลาย		การปฏิบัติจัดเตรียมในการวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลาย				
(411) มีการเตรียมแผนและเครื่องมือในการวิเคราะห์ออกแบบ และกำหนดลาย		(411) ปฏิบัติการจัดเตรียมในการวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลาย				
(412) มีการตรวจสอบลายโครงสร้าง		(412) ปฏิบัติตรวจสอบลายโครงสร้าง				

รายละเอียดของโมดูล						
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1			2(3)	
โมดูล 4	การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนดลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของระบบเปิดตะกอบแบบแจ็คการ์ด					
ผลลัพธ์ (Output/Outcome)		ปัจจัยป้อน หรือ เนื้อหาสาระ (Input or Contents)		เวลา		เอกสาร อ้างอิง
				ท	ป	
4.2 วิเคราะห์ ออกแบบลายทอแจ็คการ์ด และกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ		4.2 การวิเคราะห์ ออกแบบลายทอแจ็คการ์ด และกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ				
หลักฐานด้านความรู้ที่ต้องการ 4.2.1 อธิบายขั้นตอนในการวิเคราะห์ลายทอ 4.2.2 อธิบายขั้นตอนในการออกแบบลายทอแจ็คการ์ด 4.2.3 อธิบายขั้นตอนในการกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ		องค์ความรู้หรือหัวข้อ 4.2.1 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ลายทอ 4.2.2 ขั้นตอนในการออกแบบลายทอแจ็คการ์ด 4.2.3 ขั้นตอนในการกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ				
หลักฐานการปฏิบัติจัดเตรียมวิเคราะห์ ออกแบบลายทอแจ็คการ์ด และกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ		การปฏิบัติจัดเตรียมวิเคราะห์ ออกแบบลายทอแจ็คการ์ด และกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ				
(421) มีการวิเคราะห์ลายทอ (422) มีการออกแบบลายแจ็คการ์ด (423) มีการกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ (424) มีการบำรุงรักษาอุปกรณ์บังคับลายแบบแจ็คการ์ด		(421) ปฏิบัติการวิเคราะห์ลายทอ (422) ปฏิบัติการออกแบบลายแจ็คการ์ด (423) ปฏิบัติการกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลายทอ (424) ปฏิบัติการบำรุงรักษาอุปกรณ์บังคับลายแบบแจ็คการ์ด				

ลักษณะเฉพาะของโมดูล			
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1	2(3)
โมดูล 5	การควบคุมและวิเคราะห์ แก้ไขปัญหากระบวนการทอผ้าด้วยระบบเปิดตะกอบแบบแบบลูกเบี้ยว แบบด็อบบี้ แบบแจ็คการ์ด		
จุดประสงค์ของโมดูล เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจงานและสามารถควบคุมและวิเคราะห์ แก้ไข (Module Objectives) ปัญหากระบวนการทอผ้าด้วยระบบเปิดตะกอบแบบแบบลูกเบี้ยว แบบด็อบบี้ แบบแจ็คการ์ด รวมทั้งการบำรุงรักษา			
มาตรฐานการปฏิบัติงาน กำหนดเครื่องมือ อุปกรณ์การจัดเตรียมการทอ และวัสดุ/อุปกรณ์ใน (Performance Standards) การทอผ้า ผู้ปฏิบัติงานนี้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจและสามารถควบคุมและวิเคราะห์ แก้ไขปัญหากระบวนการทอผ้าด้วยระบบเปิดตะกอบแบบแบบลูกเบี้ยว แบบด็อบบี้ แบบแจ็คการ์ด ดังนี้ 1.จัดเตรียมแผนงาน เครื่องมือ-อุปกรณ์ในการเตรียมการทอและทอผ้า 2.ดำเนินการทอผ้าด้วยเครื่องทอระบบเปิดตะกอบแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด รวมทั้งการแก้ไขปัญหาและการบำรุงรักษา			
คำอธิบายโมดูล ศึกษาและปฏิบัติการจัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์เตรียมการทอ การ (Module Description) กรอถ่ายพุ่ง การนำมิมด้ายขึ้นขึ้นเครื่องทอ การกำหนดลายลงบนอุปกรณ์บังคับลาย การเตรียมวัสดุ-อุปกรณ์ในการทอและขั้นตอนการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว แบบด็อบบี้ แบบแจ็คการ์ด รวมทั้งการบำรุงรักษาเครื่องจักรทอผ้า			

รายละเอียดของโมดูล						
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1			2(3)	
โมดูล 5	การทอผ้าด้วยเครื่องทอระบบเปิดตะกอกแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด					
ผลลัพธ์ (Output/Outcome)		ปัจจัยป้อน หรือ เนื้อหาสาระ (Input or Contents)		เวลา		เอกสาร อ้างอิง
				ท	ป	
5. ทอผ้าด้วยเครื่องทอระบบเปิดตะกอกแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด		5. การทอผ้าด้วยเครื่องทอระบบเปิดตะกอกแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด		4	17	
5.1 จัดเตรียมแผนและเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการทอผ้าด้วยเครื่องทอระบบเปิดตะกอกแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด		5.1 การจัดเตรียมแผนและเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการทอผ้าด้วยเครื่องทอระบบเปิดตะกอกแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด				
หลักฐานด้านความรู้ที่ต้องการ		องค์ความรู้หรือหัวข้อ				
5.1.1 อธิบายความหมายความสำคัญของเครื่องทอผ้าระบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด		5.1.1 ความหมาย ความสำคัญของเครื่องทอผ้าระบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด				
5.1.2 อธิบายหลักการทำงานของเครื่องทอผ้าระบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด		5.1.2 หลักการทำงานของเครื่องทอผ้าระบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด				
5.1.3 อธิบายความหมายความสำคัญการเตรียมการทอ		5.1.3 ความหมายความสำคัญการเตรียมการทอ				
5.1.4 อธิบายขั้นตอนการเตรียมการทอ		5.1.4 ขั้นตอนการเตรียมการทอ				
- การกรอด้วยพุ่ง		- การกรอด้วยพุ่ง				
- การนำมิมด้านยืนขึ้นเครื่องทอ		- การนำมิมด้านยืนขึ้นเครื่องทอ				
- การต่อด้วยหลังเครื่องทอ		- การต่อด้วยหลังเครื่องทอ				
5.1.5 ระบุเครื่องมือและวัสดุ-อุปกรณ์ในการทอผ้า		5.15 เครื่องมือและวัสดุ-อุปกรณ์ในการทอผ้า				
หลักฐานการปฏิบัติเตรียมการทอและการทอผ้า		การปฏิบัติจัดเตรียม เตรียมการทอและการทอผ้า				
(511) มีการเตรียมแผนและเครื่องมือในการจัดเตรียมการทอ		(511) ปฏิบัติการจัดเตรียมการทอ				
(512) มีการตรวจสอบการเตรียมการทอ		(512) ปฏิบัติตรวจสอบการเตรียมการทอ				

รายละเอียดของโมดูล						
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1			2(3)	
โมดูล 5	การทอผ้าด้วยเครื่องทอระบบเปิดตะกอกแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด					
ผลลัพธ์ (Output/Outcome)		ปัจจัยป้อน หรือ เนื้อหาสาระ (Input or Contents)		เวลา		เอกสาร อ้างอิง
				ท	ป	
5.2 ดำเนินการทอผ้าด้วยเครื่องทอระบบเปิดตะกอกแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด		5.2 การทอผ้าด้วยเครื่องทอระบบเปิดตะกอกแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด				
หลักฐานด้านความรู้ที่ต้องการ 5.2.1 อธิบายขั้นตอนในการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด 5.2.2 อธิบายขั้นตอนในการตรวจสอบการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด 5.2.3 อธิบายวิธีการปรับตั้งและบำรุงรักษาเครื่องจักรในการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด		องค์ความรู้หรือหัวข้อ 5.2.1 ขั้นตอนในการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด 5.2.2 ขั้นตอนในการตรวจสอบการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด 5.2.2 วิธีการปรับตั้งและบำรุงรักษาเครื่องจักรในการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด				
หลักฐานการปฏิบัติการทอผ้าด้วยเครื่องทอระบบเปิดตะกอกแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด		การปฏิบัติการทอผ้าด้วยเครื่องทอระบบเปิดตะกอกแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด				
(521) มีการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด (522) มีการตรวจสอบการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด (523) มีการปรับตั้งและบำรุงรักษาเครื่องจักรในการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด		(521) ปฏิบัติการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด (522) ปฏิบัติการตรวจสอบการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด (523) ปฏิบัติการปรับตั้งและบำรุงรักษาเครื่องจักรในการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด				

ลักษณะเฉพาะของโมดูล			
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1	2(3)
โมดูล 6	การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ		
จุดประสงค์ของโมดูล เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถตรวจสอบผ้าทอสำเร็จ กำหนดเกรดผ้า ควบคุมคุณภาพผ้าทอ รวมทั้งการบำรุงรักษา			
มาตรฐานการปฏิบัติงาน กำหนดมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพผ้าและกำหนดเกรดผ้า (Performance Standards) การบรรจุภัณฑ์ เครื่องมืออุปกรณ์การตรวจสอบคุณภาพผ้าทอ ผู้ปฏิบัติงานนี้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจและสามารถ การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพผ้าทอ ดังนี้ 1.จัดเตรียมแผนงาน เครื่องมือ-อุปกรณ์ในการตรวจสอบผ้าทอสำเร็จ 2.ดำเนินการตรวจสอบผ้าทอสำเร็จ กำหนดเกรดผ้า บรรจุภัณฑ์ รวมทั้งการแก้ไขปัญหาและการบำรุงรักษา			
คำอธิบายโมดูล (Module Description)		ศึกษาและปฏิบัติการจัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์ และขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพของผ้าที่ทอเสร็จ รวมทั้งการบำรุงรักษา เครื่องจักร ตรวจสอบผ้า	

รายละเอียดของโมดูล						
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1			2(3)	
โมดูล 6	การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ					
ผลลัพธ์ (Output/Outcome)		ปัจจัยป้อน หรือ เนื้อหาสาระ (Input or Contents)		เวลา		เอกสาร อ้างอิง
				ท	ป	
6. ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ		6. การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ		1	2	
6.1 จัดเตรียมแผนและเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ		6.1 การจัดเตรียมแผนและเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ				
หลักฐานด้านความรู้ที่ต้องการ		องค์ความรู้หรือหัวข้อ				
6.1.1 อธิบายความหมายความสำคัญของการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ		6.1.1 ความหมาย ความสำคัญของการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ				
6.1.2 อธิบายหลักการทำงานเครื่องตรวจผ้า		6.1.2 หลักการทำงานเครื่องตรวจผ้า				
6.1.3 อธิบายหลักการทำงานเครื่องพับผ้า/ม้วนผ้า		6.1.3 หลักการทำงานเครื่องพับผ้า/ม้วนผ้า				
6.1.4 อธิบายขั้นตอนการตรวจผ้า และการกำหนดเกรดผ้า		6.1.4 ขั้นตอนการตรวจผ้า และการกำหนดเกรดผ้า				
6.1.5 อธิบายหลักการบรรจุภัณฑ์		6.1.5 หลักการบรรจุภัณฑ์				
6.1.6 ระบุเครื่องมือและวัสดุ-อุปกรณ์ในการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ		6.1.6 เครื่องมือและวัสดุ-อุปกรณ์ในการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ				
หลักฐานการปฏิบัติเตรียมการทอและการทอผ้า		การปฏิบัติจัดเตรียม เตรียมการทอและการทอผ้า				
(611) มีการเตรียมแผนและเครื่องมือในการจัดเตรียมการตรวจสอบผ้าและควบคุมคุณภาพ		(611) ปฏิบัติการจัดเตรียมการตรวจสอบผ้า และควบคุมคุณภาพ				
(612) มีการตรวจสอบการเตรียมการตรวจสอบผ้าและควบคุมคุณภาพ		(612) ปฏิบัติตรวจสอบการเตรียมการตรวจสอบผ้าและควบคุมคุณภาพ				

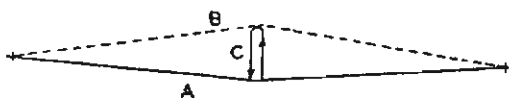
รายละเอียดของโมดูล				
รายวิชา	3801-2003	เทคโนโลยีการทอ1		2(3)
โมดูล 6	การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ			
ผลลัพธ์ (Output/Outcome)	ปัจจัยป้อน หรือ เนื้อหาสาระ (Input or Contents)	เวลา		เอกสาร อ้างอิง
		ท	ป	
6.2ดำเนินการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ	6.2 การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ			
หลักฐานด้านความรู้ที่ต้องการ 6.2.1 อธิบายขั้นตอนในการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ตีอบบี้ แจ็คการ์ด 6.2.2 อธิบายขั้นตอนในการตรวจสอบการทอผ้า แบบลูกเบี้ยว ตีอบบี้ แจ็คการ์ด 6.2.3 อธิบายวิธีการปรับตั้งและบำรุงรักษาในการทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ตีอบบี้ แจ็คการ์ด	องค์ความรู้หรือหัวข้อ 6.2.1 ขั้นตอนในการตรวจสอบผ้า และกำหนดเกรดผ้า 6.2.2 ขั้นตอนในการบรรจุภัณฑ์ 6.2.3 วิธีการปรับตั้งและบำรุงรักษาเครื่องตรวจผ้า เครื่องพับผ้า เครื่องบรรจุภัณฑ์			
หลักฐานการปฏิบัติการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ	การปฏิบัติการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ			
(621) มีการตรวจผ้าที่ทอผ้า (622) มีการพับผ้า/ม้วนผ้า (623) มีการการปรับตั้งและบำรุงรักษาเครื่องตรวจผ้า เครื่องพับผ้า เครื่องบรรจุภัณฑ์	(621) ปฏิบัติการตรวจผ้าที่ทอเสร็จ (622) ปฏิบัติการพับผ้า/ม้วนผ้า (623) ปฏิบัติการปรับตั้งและบำรุงรักษาเครื่องตรวจผ้า เครื่องพับผ้า เครื่องบรรจุภัณฑ์			

ตัวอย่างใบเนื้อหา

รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 1 ใบเนื้อหา	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักร ทอผ้าการเปิดตะกวดด้วยลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และแจ็ค การ์ด	แผ่นที่ 1 จำนวน 6 ชม.
จุดประสงค์ของโมดูล เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานชิ้นส่วนและกลไกเครื่องจักรทอ ผ้า การเปิดตะกวดด้วยลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็คการ์ด ก่อนศึกษาโมดูลอื่นใน ขอบข่ายของวิชาเทคโนโลยีการทอ 1 ประเภทของเครื่องจักรทอผ้า (Classification of Weaving Machinery) 1. เครื่องทอกระสวย (Shuttle Looms) - เครื่องทอมือ (hand looms) - เครื่องทอกึ่งอัตโนมัติ (non-automatic power looms) - เครื่องทออัตโนมัติ (conventional automatic looms) - เครื่องทอแบบวงกลม (circular looms) 2. เครื่องทอไร้กระสวย (Shuttleless Looms) - เครื่องทอแบบกระสุน (grippers projectile loom) - เครื่องทอแบบก้านส่ง (rapiers loom) - เครื่องทอแบบใช้ลม (air jet loom) - เครื่องทอแบบใช้น้ำ (water jet loom)		

รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 1 ใบเนื้อหา	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักร ทอผ้าการเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และ แจ็กการ์ด	แผ่นที่ 2 จำนวน 6 ชม.
ระบบการเปิดตะกอ (Shedding motion) ระบบการเปิดตะกอเป็นระบบที่ทำการแยกเส้นด้ายยืนออกเป็น 2 ชุด ให้เกิดเป็นช่องตะกอ (shed) เพื่อเปิดทางให้เส้นด้ายพุ่งสอดผ่านเข้าไปในช่องตะกอ การเปิดตะกอนั้นกระทำโดยการร้อยเส้นเส้นด้ายยืนผ่านรูลวดตะกอ 1 เส้นต่อ 1 ตะกอ จากนั้นระบบการเปิดตะกอจะเปิดทำหน้าที่การแยกเส้นด้ายยืน การเปิดตะกอที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบันสามารถแบ่งออกได้ 3 แบบ 1. การเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยว (Tappet shedding) 2. การเปิดตะกอดด้วยด็อบบี้ (Dobby shedding) 3. การเปิดตะกอดด้วยแจ็กการ์ด (Jacquard shedding) <u>การเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยว (Tappet)</u> การเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยวนิยมใช้ในการทอผ้าที่มีโครงสร้างพื้นฐานไม่สลับซับซ้อน เช่น ลายขัด (plain weave) ลายริบ (weft rib) หรือลายที่ไม่ละเอียดมาก การเปิดตะกอแบบลูกเบี้ยวนี้สามารถยกตะกอได้ 8-10 โครงตะกอ และส่งเส้นด้ายพุ่ง 8-10 เส้น/ริพิท การเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยวแบ่งออกเป็น 2 แบบคือแบบ Negative cam และแบบ Positive cam การเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยวแบบ Negative cam เป็นการบังคับในการเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยวแต่การดึงตะกอลับโดยใช้อุปกรณ์อื่น เช่น สปริง หรือน้ำหนักถ่วง ส่วนแบบ Positive cam เป็นการเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยวและดึงตะกอลับด้วยลูกเบี้ยวชุดเดียวกัน		

รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 1 ใบเนื้อหา	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักร ทอผ้าการเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และ แจ็กการ์ด	แผ่นที่ 3 จำนวน 6 ชม.
<u>การเปิดตะกอดด้วยด็อบบี้ (Dobby)</u> การเปิดตะกอดด้วยด็อบบี้สามารถทอผ้าที่มีโครงสร้างซับซ้อนได้ สามารถควบคุมการยกตะกอดได้ถึง 28-36 โครงตะกอด ความเร็วในการทอสูงกว่า 500 เส้น/นาที การเปิดตะกอดด้วยด็อบบี้แบ่งออกเป็น 2 แบบคือแบบ Negative dobby และแบบ Positive dobby การเปิดตะกอดด้วยด็อบบี้แบบ Negative dobby เป็นการเปิดตะกอดโดยการยกโครงตะกอดขึ้นด้วยด็อบบี้และดึงโครงตะกอดกลับด้วยสปริง ส่วนการเปิดตะกอดด้วยด็อบบี้แบบ Positive dobby เป็นการเปิดตะกอดโดยการยกโครงตะกอดขึ้นและดึงโครงตะกอดลงด้วยกลไกของด็อบบี้เอง <u>การเปิดตะกอดด้วยแจ็กการ์ด (Jacquard)</u> การเปิดตะกอดด้วยแจ็กการ์ดสามารถทอผ้าที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อนได้ทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นผ้าที่มีลวดลายแบบใด เช่น ผ้าขนหนู(terry towels) พรม(carpets) การเปิดตะกอดด้วยแจ็กการ์ดสามารถบังคับให้เส้นด้ายยืนเปิดได้มากกว่า สามพันเส้น การเปิดตะกอดด้วยแจ็กการ์ดแบ่งออกเป็น 2 แบบคือแบบ Single lift และแบบ Double lift การเปิดตะกอดด้วยแจ็กการ์ด แบบ Single lift - single lift ,single cylinder jacquard การเปิดตะกอดด้วยแจ็กการ์ด แบบ Double lift - double lift ,single cylinder jacquard - double lift ,double cylinder jacquard		

รหัสวิชา3801-2003 โมดูลที่ 1 ใบเนื้อหา	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักร ทอผ้าการเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และ แจ๊คการ์ด	แผ่นที่ 4 จำนวน 6 ชม.
การเปิดช่องตะกอดเพื่อส่งเส้นพุ่งแบบต่างๆ Classified of forming weft shed 1. <u>Heald-type shedding motions</u> 1. Tappet is use 2. Dobby machine is used 3. Gears or some special methods are used 2. <u>Harness-type shedding motion</u> 1. Jacquard machine is used การเปิดตะกอดแยกเส้นด้ายยืน Shedding or dividing the warp 1. Bottom closed shedding 2. Center closed shedding 3. Open shedding 4. Semi-open shedding 1. Bottom closed shedding 		

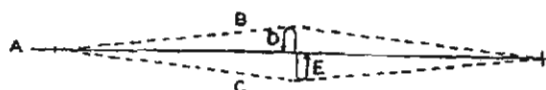
รหัสวิชา3801-2003 โมดูลที่ 1 ใบเนื้อหา	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักร ทอผ้าการเปิดตะกอกด้วยลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และ แจ็กการ์ด	แผ่นที่ 5 จำนวน 6 ชม.
--	--	--------------------------

การเปิดตะกอกแบบนี้เป็นลักษณะการเปิดแบบยกตะกอกสำหรับด้ายบนขึ้นในขณะที่ด้ายล่างอยู่กับที่ และเมื่อกระสวยพุ่งผ่านแล้วตะกอกทั้ง 2 จะกลับอยู่ตำแหน่งเดียวกันจนกว่าจะถึงตำแหน่งต่อไป ลักษณะการเปิดตะกอกแบบนี้ใช้กับเครื่องแบบ tappet loom, single acting dobby and jacquard machine

คุณสมบัติการเปิดตะกอกแบบ Bottom closed shedding

1. การเปิดตะกอกง่าย
2. การเปิดตะกอกทำได้แน่นอนแม่นยำเนื่องจากด้ายทุกเส้นต้องมาอยู่ที่ตำแหน่ง resting line
3. ระยะการเคลื่อนที่เปิดตะกอกกว้างมากซึ่งไม่สามารถใช้กับเครื่องทอที่มีความเร็วสูง
4. ด้ายขาดง่ายเนื่องจากมี tension สูง
5. ต้องใช้แรงดึงมากเมื่อเปรียบเทียบกับแบบอื่น

2. Center closed shedding



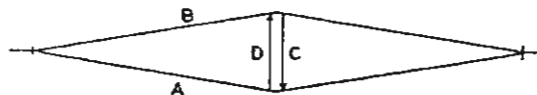
สำหรับการเปิดตะกอกแบบนี้เส้นด้ายยืนทางด้านล่างจะถูกดึงลงจากตำแหน่ง resting line และเส้นด้ายยืนทางด้านบนก็จะถูกดึงขึ้นเมื่อกระสวยพุ่งผ่าน shed ไปแล้วเส้นยืนทั้ง 2 ก็จะกลับมาอยู่ตำแหน่งกลางดังเดิม ลักษณะการเปิดตะกอกแบบนี้ใช้กับเครื่องทอแบบ tappet type loom center closed type dobby and center close type jacquard

รหัสวิชา3801-2003 โมดูลที่ 1 ใบเนื้อหา	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักรทอ ผ้าการเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยว คีอบบี้ และแจ๊คการ์ด	แผ่นที่ 6 จำนวน 6 ชม.
--	--	--------------------------

คุณสมบัติการเปิดตะกอบแบบ Center closed shedding

1. ความเครียดหรือความตึงในเส้นด้ายมีน้อย
2. ใช้ความเร็วในการทอได้สูง
3. ใช้แรงขับเคลื่อนน้อยเนื่องจากการเปิดปิดตะกอบมีความสมดุลย์
4. เส้นยืนเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว
5. เกิดรอยพันหวีในผืนผ้าได้ง่าย

3. Open shedding



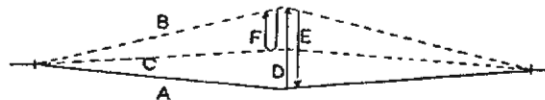
การเปิดตะกอบแบบนี้เป็นแบบที่ใช้กับเครื่องทอผ้าฝ้าย (cotton loom) ระบบการเปิดshed แบบนี้จะมีตำแหน่ง resting line อยู่ 2 ตำแหน่ง คือตำแหน่งด้านบน และด้านล่าง ดังนั้นเส้นด้ายที่จำเป็นเท่านั้นที่จะเคลื่อนที่ ส่วนเส้นด้ายที่ลายไม่กำหนดไม่เปลี่ยนแปลงจะอยู่คงเดิม ใช้กับเครื่องทอแบบ tappet shedding type and Knowles dobby loom

คุณสมบัติการเปิดตะกอบแบบ Open shedding

1. สามารถใช้ความเร็วสูงเนื่องจากตะกอบบางอันไม่มีการเคลื่อนที่
2. ความเสียดทานระหว่างเส้นด้ายยืนมีน้อยขณะที่ยกตะกอบ
3. เส้นด้ายยืนขาดง่ายเนื่องจากมีความตึงสูงในขณะกระทบหน้าผ้า
4. ใช้แรงในการยกตะกอบน้อย
5. เส้นด้ายยืนอาจขาดในจังหวะที่มาอยู่ตำแหน่ง rest line

รหัสวิชา3801-2003	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1	แผ่นที่ 7
โมดูลที่ 1	เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักรทอผ้า	จำนวน6ชม.
ใบเนื้อหา	การเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และแจ็กการ์ด	

4.Semi open shed



การเปิดตะกอดแบบนี้เป็นแบบผสมระหว่างการเปิดตะกอดแบบ bottom close shedding กับการเปิดตะกอดแบบ open shedding

การเปิดตะกอดแบบ Semi open shed

1. เส้นด้ายยืนทางด้านล่างที่ต้องการจะให้ขึ้นไปด้านบนจะขึ้นโดยตรง
2. เส้นด้ายยืนทางด้านบนที่ต้องการให้มาอยู่ตำแหน่งต่ำจะเคลื่อนลงมาโดยตรง
3. เพื่อที่จะให้เส้นด้ายยืนทางด้านบนกลับมาอยู่ตำแหน่งเดิมจะต้องลดเส้นด้ายยืนนั้นมาอยู่ระดับเดิมการเปิดตะกอดแบบนี้ใช้กับเครื่องทอแบบ negative double-acting Dobby and double-acting jacquard loom

คุณสมบัติการเปิดตะกอดแบบ Semi open shed

1. ใช้กำลังขับเคลื่อนน้อย
2. ด้ายยืนมีความตึงน้อยลงเล็กน้อยขณะกระทบหน้าผ้า
3. เส้นด้ายมีความเครียดไม่เท่ากันทุกเส้นทุกเส้น
4. การกระทบเส้นด้ายพุ่งไม่สม่ำเสมอเหมือนแบบ bottom closed shedding

รหัสวิชา3801-2003 โมดูลที่ 1 ใบเนื้อหา	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักรทอ ผ้าการเปิดตะกอด้วยลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และแจ๊คการ์ด	แผ่นที่ 8 จำนวน 6 ชม.
การบำรุงรักษาอุปกรณ์การเปิดตะกอบแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ๊คการ์ด ความหมายของการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเครื่องจักร หมายถึง การหาทางป้องกันเพื่อไม่ให้เครื่องจักรและ อุปกรณ์ชิ้นส่วนเสื่อมสภาพและด้อยความสามารถในการทำงาน จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา 1. เพื่อรักษาอายุการใช้งานของเครื่องจักร ให้นานที่สุด (Extend Life) 2. เพื่อความพร้อมสูงสุดของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต (Optimum Availability) 3. เพื่อความพร้อมสูงสุดของเครื่องจักร ที่เตรียมไว้ในกรณีฉุกเฉิน (Optimum Readiness) 4. เพื่อความปลอดภัยของบุคคลที่ทำงานเกี่ยวข้องกับเครื่องจักร ระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร 1.การบำรุงรักษาแบบไม่มีการวางแผนล่วงหน้า การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Breakdown) หมายถึง การซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วน ต่างๆของเครื่องจักร เมื่อเครื่องจักรนั้นขัดข้องหรือเสียหายในขณะที่เครื่องจักร ทำงานอยู่โดยไม่รู้มาก่อนว่าจะเกิดการเสียหายขึ้น ข้อดีของการบำรุงรักษาแบบแก้ไข - ใช้ประโยชน์ชิ้นส่วนได้อย่างเต็มที่ตลอดอายุการใช้งาน - ไม่ต้องใช้ความพยายามมากในการวางแผน ข้อเสียของการบำรุงรักษาแบบแก้ไข - สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงเมื่อเครื่องจักรเสีย - งานซ่อมต้องทำอย่างรีบเร่ง ซึ่งมักจะทำให้ขาดคุณภาพ - ชิ้นส่วนอะไหล่ไม่สามารถเก็บได้นานในสต็อกมักจะจัดหาใช้ไม่ได้ทันเวลา - ชิ้นส่วนอะไหล่สามารถเก็บได้นานในสต็อกทำให้ต้องสิ้นเปลืองค่าเก็บรักษาสูง		

รหัสวิชา3801-2003 โมดูลที่ 1 ใบเนื้อหา	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักรทอ ผ้าการเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยว คีบบี และแจ๊คการ์ด	แผ่นที่ 9 จำนวน 6 ชม.
- กรณีที่เครื่องจักรหลายเครื่องเสียในเวลาเดียวกัน ไม่มีเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง พอที่จะบริการอย่างทั่วถึง - ไม่สามารถให้คำรับรองได้แน่นอนว่าจะมีเครื่องจักรพร้อมใช้งานได้เมื่อใด 2.การบำรุงรักษาแบบมีการวางแผนล่วงหน้า 2.1 การบำรุงรักษาโดยการตรวจสอบ (Inspection Maintenance) เป็นการตรวจสอบ สภาพของเครื่องจักร เพื่อประเมินสภาพตามความเป็นจริง ข้อดีของการบำรุงรักษาโดยการตรวจสอบ - ข้อมูลเกี่ยวกับงานที่ต้องทำในกรณีเครื่องจักรขัดข้อง ไม่จำเป็นต้องละเอียด หรือเที่ยงตรงเหมือนกับการบำรุงรักษาแบบอื่นๆ - ใช้ประโยชน์ช่วงอายุการใช้งานของชิ้นส่วนเครื่องจักรได้สูงขึ้น - กำหนดมาตรการตรวจและบำรุงรักษาได้อย่างแน่นอน - มีเวลาเหลือหลังตรวจงาน เพื่อเตรียมงานบำรุงรักษาที่จำเป็น - เครื่องจักรพร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อดีของการบำรุงรักษาโดยการตรวจสอบ - แผนปฏิบัติการตรวจสอบสามารถใช้ได้เมื่อเกิดการสึกหรอหรือความเสียหาย ที่สังเกตเห็นได้เท่านั้น - การตรวจสอบต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง - ต้องใช้เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ ในการวิเคราะห์หาสาเหตุความเสียหาย - งานบำรุงรักษาที่ต้องทำหลังตรวจสอบแล้วอาจ พบว่าได้วางแผนงาน ล่วงหน้าไว้ผิดพลาด 2.2 การบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นการวางแผนหรือการ กำหนดช่วงระยะเวลาการตรวจสอบ และการบำรุงรักษาเครื่องจักรรวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อ ป้องกันความเสียหายในระยะเริ่มต้น หรือวางแผนป้องกันไว้ล่วงหน้าซึ่งจะไม่ทำให้กระบวนการ ผลิตต้องหยุดชะงัก และเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา		

รหัสวิชา3801-2003 โมดูลที่ 1 ใบเนื้อหา	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักรทอ ผ้าการเปิดตะกวดด้วยลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และแจ๊คการ์ด	แผ่นที่ 10 จำนวน 6 ชม.
ลักษณะงานของการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ 1. งานบำรุงรักษาที่เป็นประจำกำหนดตามเวลา : เป็นการนับเวลาจากการบำรุงรักษาครั้งหนึ่งไปอีกครั้งหนึ่ง เป็นเวลาคงที่ไม่ว่าอุปกรณ์นั้นจะถูกใช้งานหรือไม่ เมื่อครบเวลาที่กำหนดไว้จะทำการบำรุงรักษาโดยการกำหนดหน่วยเวลาเป็นวัน สัปดาห์ เดือน หรือปี 2. งานที่กำหนดตามอายุการใช้งาน : ระยะเวลาของช่วงบำรุงรักษาแต่ละครั้งจะไม่เท่ากันจะทำการบำรุงรักษาต่อเมื่ออุปกรณ์ถูกใช้ไปเท่ากับที่กำหนดไว้ เช่น บีมลมเดินได้ 300 ชม. งานที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน - งานทำความสะอาด - งานหล่อลื่น - งานตรวจสอบเพื่อการปรับ - งานเปลี่ยนชิ้นส่วน - งานปรับแต่ง - งานทดสอบหลังการบำรุงรักษา ข้อดีของการบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน - สามารถกำหนดงานบำรุงรักษาได้ล่วงหน้า เช่นกำหนดเวลาหยุดใช้เครื่องจักรเพื่อทำการบำรุงรักษาที่จำเป็นได้ - มีแผนงานที่ได้มาตรฐาน และสภาพการทำงานที่ดี - มีความมั่นใจ ในสภาพของเครื่องจักรว่ามีความพร้อมในการใช้งาน - ลดการเสียเวลาในการหยุดเครื่องจักรกะทันหัน - ลดอัตราการบกพร่องและต้นทุนของผลิตภัณฑ์ ข้อเสียของการบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน - เสียเวลาและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ในการนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของการขัดข้อง - ทางปฏิบัติข้อมูลที่ได้อาจจะไม่ถูกต้องตามความเป็นจริงทำให้การวิเคราะห์และวางแผนผิดพลาด		

รหัสวิชา3801-2003 โมดูลที่ 1 ใบเนื้อหา	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักรทอ ผ้าการเปิดตะกวดด้วยลูกเบี้ยว ด็อบบี และแจ๊คการ์ด	แผ่นที่ 11 จำนวน 6 ชม.
-การใช้มาตรการป้องกัน โดยการเปลี่ยนชิ้นส่วนตามกำหนด ทำให้ไม่ทราบอายุการใช้งานที่แท้จริงของชิ้นส่วนนั้นๆ และเป็นการสิ้นเปลืองในกรณีที่กำหนดระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนเร็วกว่าที่ควรจะเป็น		

รหัสวิชา3801-2003 โมดูลที่ 1 ใบเนื้อหา	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักรทอ ผ้าการเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และแจ็กการ์ด	แผ่นที่ 12 จำนวน 6 ชม.
สารหล่อลื่นที่ใช้กับระบบการเปิดตะกอดแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็กการ์ด 1. น้ำมันหล่อลื่น 2. จาระบี คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น 1. มีความสามารถในการเกาะยึดของสารหล่อลื่น 2. ป้องกันการเกิดสนิม 3. ป้องกันการกัดกร่อน 4. ป้องกันการเกิดฟอง 5. มีความหนืดคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง 6. ทนความร้อนสูงได้ วิธีการหล่อลื่นด้วยน้ำมันหล่อลื่น 1. การเติมน้ำมันหล่อลื่นลงในอ่างน้ำมันหล่อลื่น 2. การหยอดน้ำมันหล่อลื่น คุณสมบัติของจาระบี 1. ป้องกันน้ำ 2. ป้องกันการเกิดสนิม 3. ทนต่อแรงดันสูงได้ 4. ไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง วิธีการหล่อลื่นด้วยจาระบี 1. ใช้แปรงทา 2. ใช้กระบอกอัดจาระบี 3. ใช้จาระบีแบบสเปรย์ฉีด		

สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานบำรุงรักษา

1. ตรวจ	
2. ทาจาระบี	
3. อัดจาระบี	
4. อัดน้ำมันหล่อลื่น	
5. หยอดน้ำมันหล่อลื่น	
6. ถอดแยกทุกชิ้น	
7. ถอดแยก	

8. ประกอบ



9. ติดตั้ง



10. เติมให้เต็ม



11. เติมตามกำหนด



12. ถ้าย



13. เปลี่ยนตามกำหนด



14. เปลี่ยนเมื่อเสีย



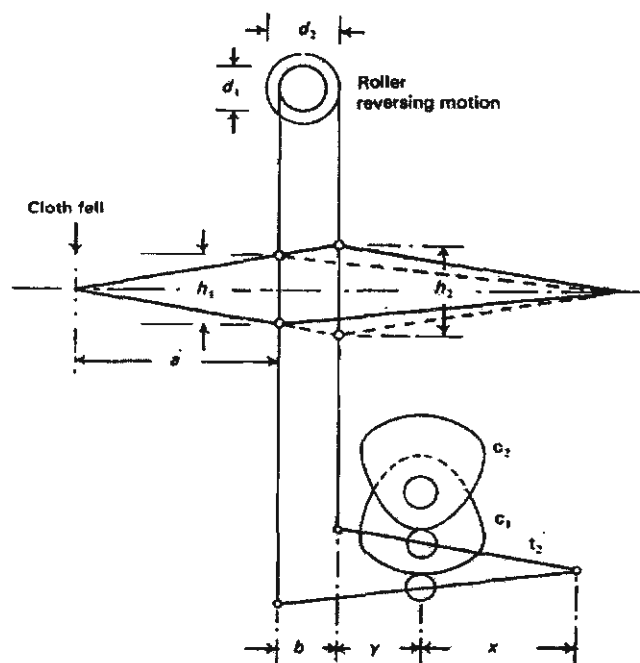
รหัสวิชา 3801-2003	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1	แผ่นที่ 1
โมดูลที่ 2	เรื่อง การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลาย	จำนวน 4 ชม.
ใบเนื้อหา	โครงสร้าง	

การเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยว (Tappet)

การเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยวนิยมใช้ในการทอผ้าที่มีโครงสร้างพื้นฐานไม่สลับซับซ้อน เช่น ลายขัด (plain weave) ลายริบ (weft rib) หรือลายที่ไม่ละเอียดมาก การเปิดตะกอดแบบลูกเบี้ยวนี้สามารถยกตะกอดได้ 8-10 โครงตะกอด และส่งเส้นด้ายพุ่ง 8-10 เส้น/วัฏพ

การเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยวแบ่งออกเป็น 2 แบบคือแบบ Negative cam และแบบ Positive cam

1. การเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยวแบบ Negative cam เป็นการบังคับในการเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยวแต่การดึงตะกอดกลับโดยใช้อุปกรณ์อื่น เช่น สปริง หรือน้ำหนักถ่วง

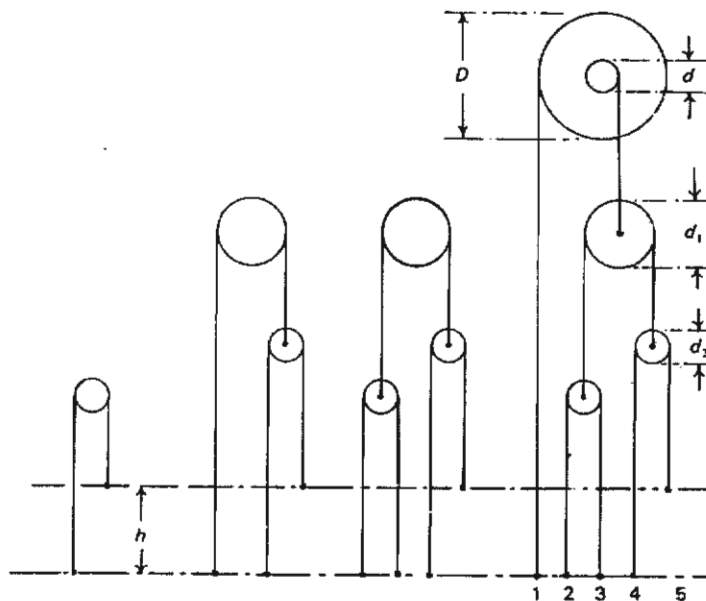


การเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยวแบบ Negative

รหัสวิชา3801-2003	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1	แผ่นที่ 2
โมดูลที่ 2	เรื่อง การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลาย	จำนวน 4 ชม.
ใบเนื้อหา	โครงสร้าง	

รูปแบบอุปกรณ์ตั้งโครงตะกอกลับ (Heald-shaft-reversing Motion)

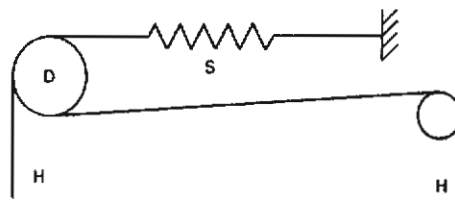
1. แบบ Roller reversing motions เป็นการตั้งโครงตะกอกลับโดยใช้ลูกกลิ้งที่ใช้กับการเปิดตะกอบแบบ negative shedding cams และสามารถควบคุมโครงตะกอได้ 3,4 หรือ 5 ในการทอผ้าลาย 1/2 twill , 1/3 twill , 1/4 twill หรือ 5 end sateen นอกจากนั้นยังสามารถดัดแปลงใช้กับลาย 2/1 twill, 2/2 twill, 3/1 twill, 4/1 twill หรือ 5 end satin



Roller reversing motions

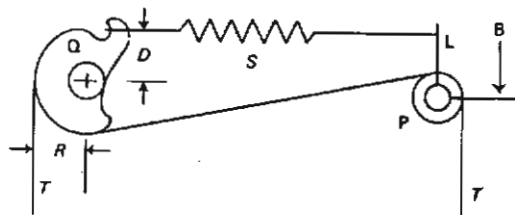
รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 2 ใบเนื้อหา	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลาย โครงสร้าง	แผ่นที่ 3 จำนวน 4 ชม.
---	---	--------------------------

2. แบบ A hypothetical reversing motion เป็นระบบการดึงโครงตะกอกลับแบบ Negative shedding cam ซึ่งสามารถใช้กับเครื่องทออัตโนมัติรุ่นใหม่ โดยสปริง S ด้านหนึ่งยึดติดกับเครื่อง อีกด้านหนึ่งยึดอยู่กับสปริง H ผ่านลูกกลิ้ง D มายังโครงตะกอก เมื่อลูกเบี้ยวกดขาลูกเบี้ยวจะดึงโครงตะกอลง ขณะแรงสปริง S ทำให้สปริง S ยึดออก เมื่อลูกเบี้ยวไม่กดขาลูกเบี้ยวสปริงก็จะหดกลับที่เดิมและดึงโครงตะกอกลับที่เดิม



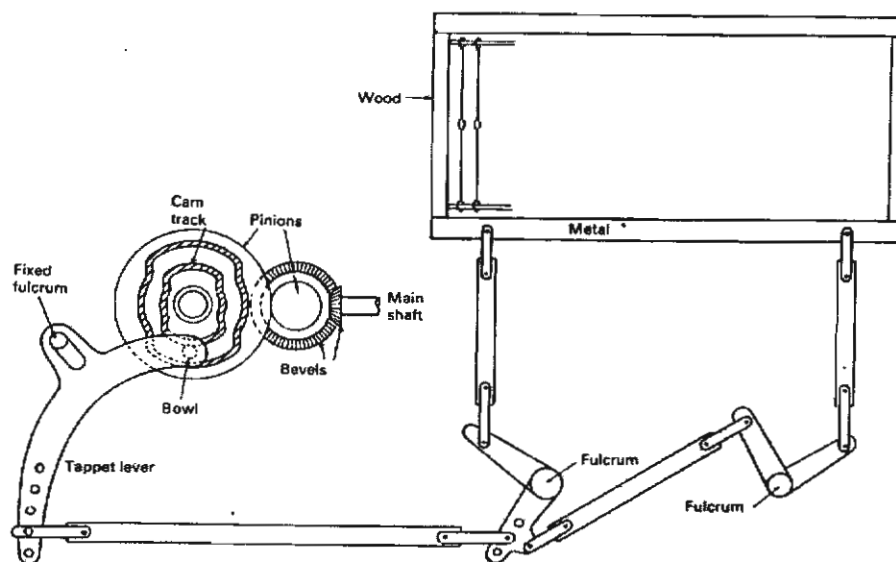
A hypothetical reversing motion

3. แบบ A practical reversing motion เป็นการดึงโครงตะกอกลับของสปริง S ผ่านอุปกรณ์ quadrant Q ซึ่งมีระยะห่าง R โดยผ่านลูกกลิ้ง P ด้วยสปริง T มายังโครงตะกอก เมื่อลูกเบี้ยวทำงาน



A practical reversing motion

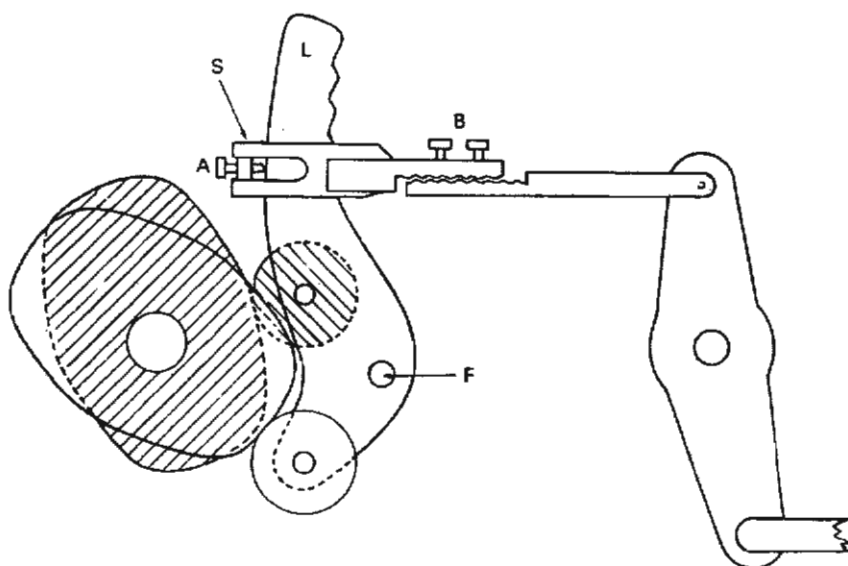
รหัสวิชา 3801- 2003 โมดูลที่ 2	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลาย โครงสร้าง	แผ่นที่ 5 จำนวน 4 ชม.
--------------------------------------	---	--------------------------



Positive-cam shedding แบบที่ 1

แบบที่ 2 ของการเปิดตะกอลแบบ Positive cam เป็นแบบลูกเบี้ยว matched cam ติดตั้งอยู่บนเพลลา ซึ่งจากรูปเป็นการทำงานลูกเบี้ยวที่ใช้กับเครื่องทอ Sulzer

การทำงานของกลไกการเปิดตะกอลแบบนี้เริ่มจากการหมุนของลูกเบี้ยว matched ส่งแรงไปยังลูกกลิ้งตัวตามทีละคู่ โดยการหมุนของลูกเบี้ยวและตัวตามแต่ละคู่จะเป็นตัวบังคับให้ตะกอขึ้น-ลง ได้โดยลูกกลิ้งตัวตามทีติดอยู่บนแขนบังคับ L ซึ่งมีจุดหมุนอยู่ที่ F จะเคลื่อนที่เข้า-ออกในแนวตั้ง และส่งแรงไปยังแขน S เพื่อเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่เป็นแนวนอน ส่งไปยังอุปกรณ์ดึงตะกอขึ้น-ลง ในการปรับระยะการขึ้น-ลงตะกอสามารถปรับได้ที่ A และความสูงของ shed สามารถปรับที่ B



Matched shedding cam แบบที่ 2

ตัวอย่างแบบทดสอบ

รหัสวิชา 3801-2003 แบบทดสอบความรู้ พื้นฐาน	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1	แผ่นที่ 1 จำนวน 20 นาที
ตอนที่ 1 จงทำเครื่องหมาย x หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว		
1. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนในระบบ Primary motion		
ก. Warp stop motion	ข. Shedding	
ค. Weft insertion	ง. Beating up motion	
2. ความแน่นของผ้าในขณะทอขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใด		
ก. ความสูงของ Back	ข. ความยาวเปลือย	
ค. ขนาดของช่องตะกอ	ง. เวลาการเปิดช่องตะกอ	
3. ข้อใดไม่ใช่วัตถุประสงค์ในการใส่ผงดึงริมผ้า		
ก. เพื่อให้ขอบหน้าผ้าขยายออก	ข. ความตึงเส้นด้ายพุ่งในขณะทอลดลง	
ค. ลดการเสียดสีของเส้นด้ายยืนกับพื้นหวี	ง. การโค้งงอของเส้นด้ายพุ่งใกล้ขอบหน้าผ้าน้อยลง	
4. การหมุนของข้อเหวี่ยงกับเพลาลำมี่อัตราในการหมุนในข้อใด		
ก. ข้อเหวี่ยงกับเพลาลำมี่ 1:1	ข. ข้อเหวี่ยงกับเพลาลำมี่ 2:1	
ค. ข้อเหวี่ยงกับเพลาลำมี่ 1:3	ง. ข้อเหวี่ยงกับเพลาลำมี่ 3:1	
5. ในการเปลี่ยนจำนวนเส้นด้ายพุ่งต่อนี้ว จะต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ใด		
ก. Ratchet Wheel	ข. Beam wheel	
ค. Compound pinion	ง. Chang wheel	
6. ข้อใดเป็นการทำงานขั้นรองของเครื่องทอผ้า		
ก. การเปิดตะกอ	ข. การกระทบหน้าผ้า	
ค. การตีกระสวย	ง. การคลายด้ายยืน	
7. การหล่อลื่นโซ่และเฟืองเราควรใช้อะไร		
ก. จารบี	ข. น้ำมันเครื่อง	
ค. น้ำมันหล่อลื่น	ง. น้ำมันโซล่า	
8. ข้อใดไม่ใช่กลไกการทำงานหลัก		
ก. Shedding motion	ข. Picking motion	
ค. Let-off motion	ง. Beating motion	

รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 2 pretest-Post-test	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามลาย โครงสร้าง	แผ่นที่ 2 จำนวน 20 หน้า
---	---	-------------------------------

6. การบังคับในการเปิดตะกอด้วยลูกเบี้ยวและการตั้งตะกอดกลับโดยใช้อุปกรณ์อื่น เช่น สปริง หรือน้ำหนักถ่วงเป็นการเปิดตะกอดแบบลูกเบี้ยวแบบใด	
ก. Negative cam	ข. Double cam
ค. Single cam	ง. Positive cam
7. การเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยวและตั้งตะกอดกลับด้วยลูกเบี้ยวชุดเดียวกันเปิดตะกอดแบบลูกเบี้ยวแบบใด	
ก. Negative cam	ข. Double cam
ค. Single cam	ง. Positive cam
8. เส้นลอย (Float) นิยมใช้ออกแบบลายทอแบบใด	
ก. ลายขัด	ข. ลายสอง
ค. ลายตัวน	ง. ลายทะแยง
9. ผ้าลูกฟูกมีลักษณะการทอแบบใด	
ก. ลายขัด	ข. ลายสอง
ค. ลายตัวน	ง. ลายริบ
10. การทอแบบบาสเกตต์ดัดแปลงมาจากการทอแบบใด	
ก. ทอลายขัด	ข. ทอลายสอง
ค. ทอลายตัวน	ง. ทอลายยกดอก
11. ผ้าออกซ์ฟอร์ดมีลักษณะการทอแบบใด	
ก. ลายขัด	ข. ลายสอง
ค. ลายตัวน	ง. ลายบาสเกต

รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 6 Pretest-Posttest	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ	แผ่นที่1 จำนวน 20 นาที
ตอนที่ 1 จงทำเครื่องหมาย x หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว 1. คำหน้าที่พบบ่อยที่เกิดกับผ้าที่ทอด้วยเครื่องกระสวย ก.ผ้าถัก ผ้าห่ม ค.ผ้าเบื่อน้ำมัน ข.เส้นด้ายพุ่งคู่ ง.เส้นด้ายพุ่งผิดเบอร์ 2. มาตรฐานการตรวจผ้าและกำหนดเกรดผ้ายึดถือเกณฑ์อะไรเป็นหลัก ก.คะแนนที่เสีย ค.กำลังส่องสว่างของแสง ข.ความเร็วที่ใช้ตรวจ ง.ประสิทธิภาพการทำงาน 3. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่เสียเนื่องจากการปฏิบัติงาน ก.ร้อยตะกอดัด ค.รอยเบื่อน ข.ผ้าขาดหรือเป็นรู ง.รอยพันหวี 4. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่เสียเนื่องจากเส้นด้าย ก.ด้ายเบื่อน ค.ผ้าขาดหรือเป็นรู ข.เส้นด้ายไม่สม่ำเสมอ ง.ด้ายเป็นเส้นคู่ 5. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่เสียเนื่องจากเครื่องจักร ก.ผ้าถัก-ผ้าห่ม ค.กระสวยค้าง ข.รอยพันหวี ง.ด้ายเบื่อน 6. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่เสียเนื่องจากเตรียมเส้นด้าย ก.ตาตะแกรง ค.ด้ายยืนตึง ข.ด้ายยืนหย่อน ง.กรอไม่ดี 7. การตัดเกรดผ้าจะกำหนดคะแนนของผ้าตามมาตรฐานไว้ต่อความยาวผ้ากี่หลา ก. 1 หลา ค. 3 หลา ข. 2 หลา ง. 4 หลา 8. มาตรฐานการตัดเกรดผ้าสากลที่จำหน่ายต่างประเทศแบ่งไว้กี่เกรด ก. 1 เกรด ค. 3 เกรด ข. 2 เกรด ง. 4 เกรด		

เฉลยแบบทดสอบ

ใบเฉลยแบบทดสอบพื้นฐาน

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ก	21	ง
2	ก	22	ค
3	ข	23	ง
4	ข	24	ง
5	ก	25	ค
6	ง	26	ก
7	ก	27	ค
8	ค	28	ข
9	ค	29	ง
10	ค	30	ก
11	ก	31	ก
12	ง	32	ง
13	ค	33	ค
14	ค	34	ค
15	ข	35	ข
16	ค	36	ง
17	ค	37	ง
18	ก	38	ค
19	ข	39	ง
20	ค	40	ข

ใบเฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนโมดูล 1

ข้อที่	เฉลย
1	ก
2	ค
3	ค
4	ข
5	ก
6	ง
7	ก
8	ก
9	ข
10	ข
11	ง
12	ง
13	ข
14	ค
15	ง

ใบเฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนโมดูล 2

ข้อที่	เฉลย
1	ก
2	ค
3	ก
4	ก
5	ง
6	ก
7	ง
8	ค
9	ง
10	ก
11	ง
12	ค
13	ง
14	ก
15	ก

ใบเฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนโมดูล 3

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

ใบเฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนโมดูล 4

ข้อที่	เฉลย
1	ง
2	ข
3	ข
4	ค
5	ข
6	ข
7	ข
8	ก
9	ค
10	ข
11	ก
12	ค
13	ข
14	ค
15	ง

ใบเฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนโมดูล 5

ข้อที่	เฉลย
1	ข
2	ง
3	ข
4	ก
5	ง
6	ค
7	ค
8	ข
9	ง
10	ค
11	ง
12	ก
13	ก
14	ค
15	ง

ใบเฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนโมดูล 6

ข้อที่	เฉลย
1	ค
2	ก
3	ค
4	ง
5	ง
6	ก
7	ก
8	ค
9	ข
10	ค
11	ก
12	ง
13	ข
14	ง
15	ก

ตัวอย่างแบบฝึกหัด

รหัสวิชา 3801-2003 แบบฝึกหัด โมดูล 1	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไก เครื่องจักรทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ แจ็กการ์ด	แผ่นที่1 จำนวน คาบ
ตอนที่ 1 จงทำเครื่องหมาย x หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว - เครื่องทอผ้าแบบด็อบบี้มีการเปิดช่องตะกอดด้วยวิธีใด - ก.ยกโครงตะกอด - ข.ยกเส้นด้ายยืน - ค.ยกหลอดตะกอด - ง.ยกคานรองรับเส้นด้ายยืน - เครื่องทอผ้าแบบลูกเบี้ยวมีการเปิดช่องตะกอดด้วยวิธีใด - ก.ยกโครงตะกอด - ข.ยกเส้นด้ายยืน - ค.ยกหลอดตะกอด - ง.ยกคานรองรับเส้นด้ายยืน - เครื่องทอผ้าแบบแจ็กการ์ดมีการเปิดช่องตะกอดด้วยวิธีใด - ก.ยกโครงตะกอด - ข.ยกเส้นด้ายยืน - ค.ยกหลอดตะกอด - ง.ยกคานรองรับเส้นด้ายยืน - ข้อใดไม่สามารถใช้การเปิดตะกอดแยกเส้นยืนแบบ Bottom closed shedding - ก.Tappet - ข.Single acting dobby ค. Double acting dobby - ง.Jacquard - การเปิดตะกอดแบบยกตะกอดสำหรับด้ายบนขึ้นในขณะที่ด้ายล่างอยู่กับที่ เป็นการเปิดตะกอดแบบใด - ก.Center closed shedding ข. Bottom closed shedding ค. Open shedding - ง.Semi open shedding - การเปิดตะกอดแบบที่เส้นด้ายยืนด้านล่างถูกดึงลงจากตำแหน่ง resting line และเส้นด้ายยืนทางด้านบนก็จะถูกดึงขึ้น เป็นการเปิดตะกอดแบบใด - ก.Center closed shedding ข. Bottom closed shedding ค. Open shedding - ง.Semi open shedding - การเปิดตะกอดแบบผสมระหว่างการเปิดตะกอดแบบ Bottom closed shedding กับการเปิดตะกอดแบบ Open shedding คือการเปิดตะกอดแบบใด - ก.Center closed shedding ข. Bottom closed shedding ค. Open shedding - ง.Semi open shedding		

ใบเฉลยแบบฝึกหัดโมดูล 1

ข้อที่	เฉลย
1	ก
2	ก
3	ค
4	ค
5	ค
6	ค
7	ง
8	ก
9	ค
10	ก
11	ก
12	ข
13	ค
14	ข
15	ง
16	ข
17	ข
18	ง
19	ง
20	ข
21	ค
22	ง
23	ง
24	ข
25	ง

ใบเฉลยแบบฝึกหัดโมดูล 2

ข้อที่	เฉลย
1	ก
2	ง
3	ข
4	ค
5	ก
6	ง
7	ค
8	ก
9	ข
10	ก
11	ง
12	ก
13	ง
14	ค
15	ข
16	ง
17	ก
18	ง
19	ข
20	ค
21	ง
22	ก
23	ก
24	ก
25	ง

ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนปฏิบัติและใบงาน

รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 2 แบบทดสอบก่อน-หลัง ภาคปฏิบัติ	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การออกแบบลูกเบี้ยว	แผ่นที่1 จำนวน 2 คาบ
ให้ออกแบบลูกเบี้ยวสำหรับทอผ้าลายขัด ตามรายละเอียดต่อไปนี้ -1/2 เส้นผ่าศูนย์กลางของลูกเบี้ยวส่วนแคบสุด = 31 มม. -ระยะการยกตะกอกของลูกเบี้ยว = 50 มม. -ระยะเวลาการหยุดของตะกอก (dwell angle) = $360 \times \frac{1}{2} = 180$ องศา -เส้นผ่าศูนย์กลางของลูกเบี้ยวที่ฐานตามเส้นตั้งตะกอก = 63 มม. ($\frac{1}{2} = 31.5$ มม.) -วงกลมเล็กรัศมี = $\frac{1}{2}$ เส้นผ่าศูนย์กลางของลูกเบี้ยวส่วนที่แคบที่สุด + $\frac{1}{2}$ เส้นผ่าศูนย์กลางของลูกเบี้ยวที่ฐานตามเส้นตั้งตะกอก ($31 + 31.5 = 62.5$ มม.) -วงกลมใหญ่รัศมี = รัศมีวงกลมเล็ก + ระยะการเคลื่อนที่ของลูกเบี้ยว ($62.5 + 50 = 112.5$ มม.)		

รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 3 แบบทดสอบก่อน-หลัง ภาคปฏิบัติ	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การออกลายทอ และกำหนดการยกตะกอล แบบดื่อบปี	แผ่นที่2 จำนวน 2 คาบ
-ให้ออกแบบลายทอ 1รีพีท (repeat) มีจำนวนด้ายยืน 8 เส้น และเส้นพุ่ง 8 เส้น สำหรับการเปิดตะกอลแบบดื่อบปี -กำหนดการยกตะกอลของลายที่ออก พร้อมทั้งนำลายที่กำหนดไปเจาะลงบนกระดาษลายด้วยเครื่องเจาะลายดื่อบปี		

ตัวอย่างใบงาน

รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 2 ใบงานที่ 1	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ ลายทอโครงสร้างผ้าตัวอย่าง	แผ่นที่1 จำนวน 2 คาบ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถเขียนลายโครงสร้างผ้าตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง สามารถแสดงการร้อยตะกอละยกตะกอลายโครงสร้างได้ วัสดุอุปกรณ์ 1. ลายผ้าตัวอย่าง 2. กระดาษกราฟ 3. เครื่องเขียน 4. แว่นขยาย 5. เข็มเย็บเส้นด้าย 6. กรรไกร ขั้นตอนการปฏิบัติ 1. เตรียมตัวอย่างลายผ้าที่จะนำมาวิเคราะห์และใช้ในการออกแบบลูกเบี้ยว (ลายทแยง¹₃) 2. ใช้แว่นขยายตรวจสอบการขัดกันของเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งโดยใช้เข็มเย็บ 3. นำการขัดกันของเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งเขียนลงในกระดาษกราฟโดยใช้สัญลักษณ์การขึ้นลงของเส้นด้ายยืนและด้ายพุ่ง 4. แสดงวิธีการร้อยตะกอละยกตะกอลาย 5. ตรวจสอบจำนวนเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งในลายซ้ำ (repeat)		

รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 2 ใบงานที่ 2	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การออกแบบลูกเบี้ยว	แผ่นที่2 จำนวน 2 คาบ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถออกแบบลูกเบี้ยวตามลายทอโครงสร้างผ้าทอได้ 2. คำนวณเวลาการเปิด-ปิดตะกอดตามลายโครงสร้างได้อย่างถูกต้อง วัสดุอุปกรณ์ 1. ลายผ้าตัวอย่าง 2. กระดาษออกแบบลูกเบี้ยว 3. วงเวียน 4. เครื่องเขียน ขั้นตอนการปฏิบัติ 1. เลือกลายโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนมาก 2. เลือกประเภทการออกแบบ 3. การคำนวณ 4. ออกแบบตามลายที่เลือกลงในกระดาษ โดยกำหนดรายละเอียดการออกแบบลูกเบี้ยวลายขัด Dwell time $\frac{1}{3}$ ดังนี้ -1/2 เส้นผ่าศูนย์กลางลูกเบี้ยวส่วนแคบสุด = 31 มม. -ระยะการยกตะกอดของลูกเบี้ยว = 50 มม. -ระยะเวลาการหยุดของตะกอด (dwell angle) = $360 \times \frac{1}{3} = 120$ องศา -เส้นผ่าศูนย์กลางของลูกกลิ้งตัวตามที่ขนดถึงตะกอด = 63 มม. ($\frac{1}{2} = 31.5$ มม.) -วงกลมเล็กรัศมี = $\frac{1}{2}$ เส้นผ่าศูนย์กลางลูกเบี้ยวส่วนที่แคบที่สุด + $\frac{1}{2}$ เส้นผ่าศูนย์กลางลูกกลิ้งตัวตามขนดถึงตะกอด ($31 + 31.5 = 62.5$ มม.) -วงกลมใหญ่รัศมี = รัศมีวงกลมเล็ก + ระยะการเคลื่อนที่ของลูกเบี้ยว ($62.5 + 50 = 112.5$ มม.)		

รหัสวิชา 3801- 2003 โมดูลที่ 2 ใบงานที่ 3	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การเปลี่ยนลูกเบี้ยว	แผ่นที่3 จำนวน 2 คาบ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถเปลี่ยนลูกเบี้ยวตามลายทอโครงสร้างผ้าทอได้ 2. มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน วัสดุอุปกรณ์ 1. ลูกเบี้ยวตามลายโครงสร้าง (ลายทแยง ) 2. ประแจปากดาบ 3. ประแจบล็อก 4. ประแจวัดแรงบิด 5. คู่มือการซ่อม 6. ถาดใส่ชิ้นส่วน ขั้นตอนการปฏิบัติ 1. เตรียมเครื่องมือ-อุปกรณ์ 2. ถอดน็อตฝาครอบชุดลูกเบี้ยว 3. ถอดน็อตยึดลูกเบี้ยว 4. ถอดลูกเบี้ยวตัวเก่าออกจากเพลลา 5. ประกอบลูกเบี้ยวตัวใหม่ตามลายโครงสร้างเข้ากับเพลลา 6. ปรับระยะและองศาของลูกเบี้ยวตามคู่มือ 7. ประกอบฝาครอบลูกเบี้ยว 8. เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือและวัสดุ 9. ทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงาน		

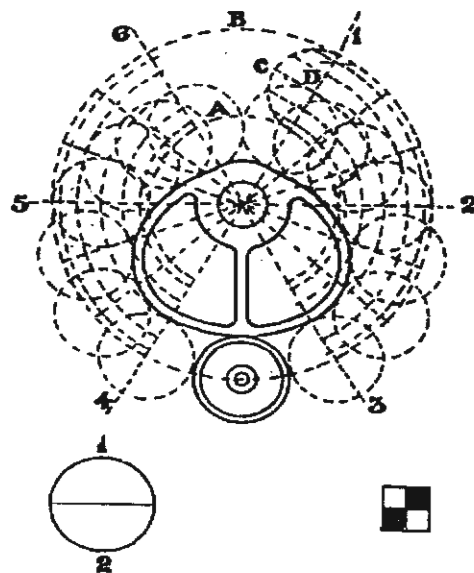
รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 2 ใบงานที่ 4	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การบำรุงรักษาอุปกรณ์บังคับสายแบบ ลูกเบี้ยว	แผ่นที่4 จำนวน 2 คาบ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถตรวจสอบความเสียหายของอุปกรณ์บังคับสายแบบลูกเบี้ยวได้อย่างถูกต้อง 2. สามารถวิเคราะห์ความเสียหายได้ 3. สามารถวางแผนการซ่อม หรือเปลี่ยนได้ 4. ดำเนินการซ่อม หรือเปลี่ยนได้อย่างถูกต้อง 5. มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน วัสดุอุปกรณ์ 1. คู่มือการซ่อมเครื่องจักร 2. เครื่องมือซ่อมบำรุง 3. น้ำมันหล่อลื่น 4. จารบี 5. น้ำมันล้างชิ้นส่วน 6. ถาดใส่ชิ้นส่วน ขั้นตอนการปฏิบัติ 1. เตรียมเครื่องมือ-อุปกรณ์ 2. ทำความสะอาดอุปกรณ์บังคับสาย 3. หยอดหรือเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นตามระยะเวลาในคู่มือการบำรุงรักษา 4. ทาหรืออัดจารบีตามระยะเวลาในคู่มือการบำรุงรักษา 5. ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เพื่อการปรับ 6. ปรับแต่งอุปกรณ์ที่ตรวจสอบไม่ได้ตามมาตรฐาน 7. เปลี่ยนชิ้นส่วนตามระยะเวลาในคู่มือการบำรุงรักษา 8. ทดสอบหลังการบำรุงรักษา 9. เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือและวัสดุ 10. ทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงาน		

เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนปฏิบัติและใบงาน

รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 2 เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลัง ภาคปฏิบัติ	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การออกแบบลูกเบี้ยว	แผ่นที่ 1 จำนวน 2 คาบ
---	--	--------------------------

ให้ออกแบบลูกเบี้ยวสำหรับทอผ้าลายขัด ตามรายละเอียดต่อไปนี้

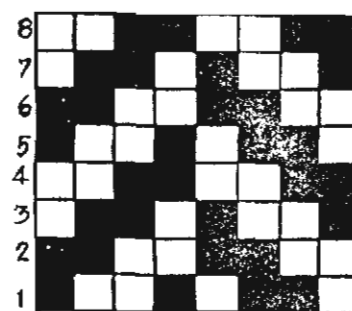
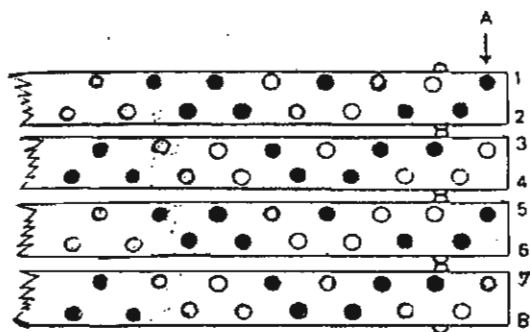
- 1/2 เส้นผ่าศูนย์กลางลูกเบี้ยวส่วนแคบสุด = 31 มม.
- ระยะการยกตะกอกของลูกเบี้ยว = 50 มม.
- ระยะเวลาการหยุดของตะกอก (dwell angle) = $360 \times 1/2 = 180$ องศา
- เส้นผ่าศูนย์กลางของลูกกลิ้งตัวตามที่ขนดถึงตะกอก = 63 มม. ($1/2 = 31.5$ มม.)
- วงกลมเล็กรัศมี = $\frac{1}{2}$ เส้นผ่าศูนย์กลางลูกเบี้ยวส่วนที่แคบที่สุด + $\frac{1}{2}$ เส้นผ่าศูนย์กลางลูกกลิ้งตัว
ตามขนดถึงตะกอก ($31 + 31.5 = 62.5$ มม.)
- วงกลมใหญ่รัศมี = รัศมีวงกลมเล็ก + ระยะการเคลื่อนที่ของลูกเบี้ยว ($62.5 + 50 = 112.5$ มม.)



รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 3 เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลัง เรียนภาคปฏิบัติ	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การออกลายทอ และกำหนดการยก ตะกอบแบบดื้อบปี	แผ่นที่1 จำนวน 2 คาบ
--	--	-------------------------

-ให้ออกแบบลายทอ 1 รีพีท (repeat) มีจำนวนด้ายยืน 8 เส้น และเส้นพุ่ง 8 เส้น สำหรับการเปิด
ตะกอบแบบดื้อบปี

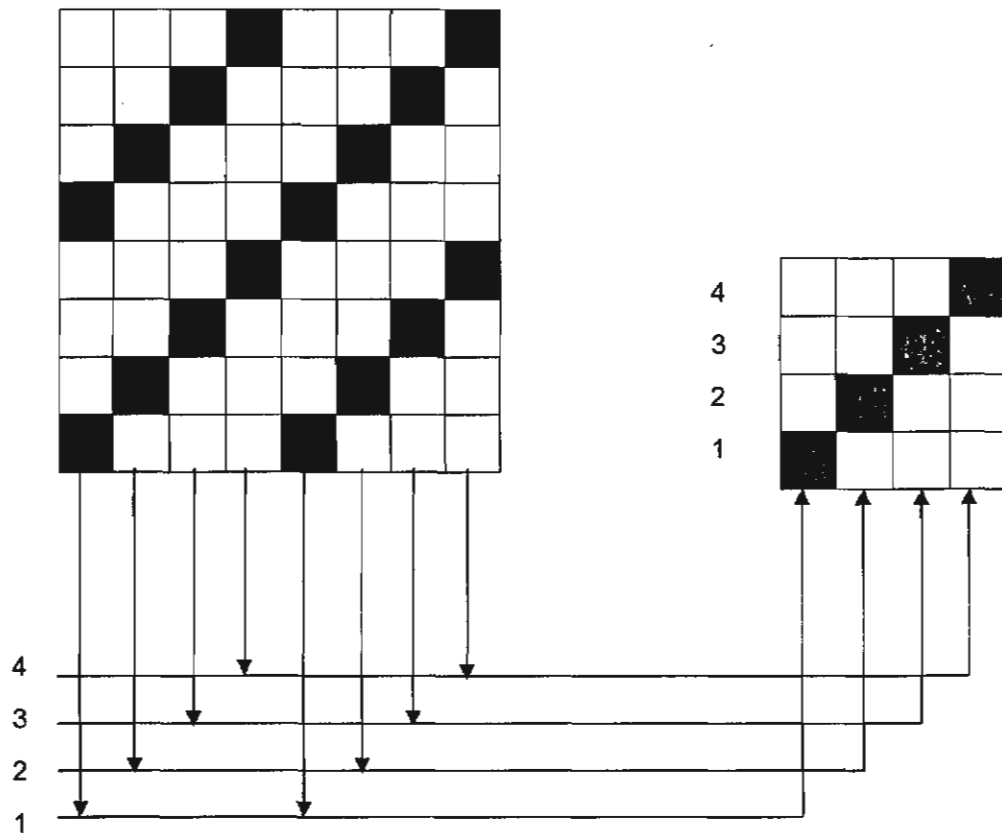
-กำหนดการยกตะกอบของลายที่ออก พร้อมทั้งนำลายที่กำหนดไปเจาะลงบนกระดาษลายด้วยเครื่อง
เจาะลายดื้อบปี



เฉลยใบงาน

รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 2 เฉลยใบงานที่ 1	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ ลายทอโครงสร้างผ้าตัวอย่าง	แผ่นที่ 1 จำนวน 2 คาบ
--	--	--------------------------

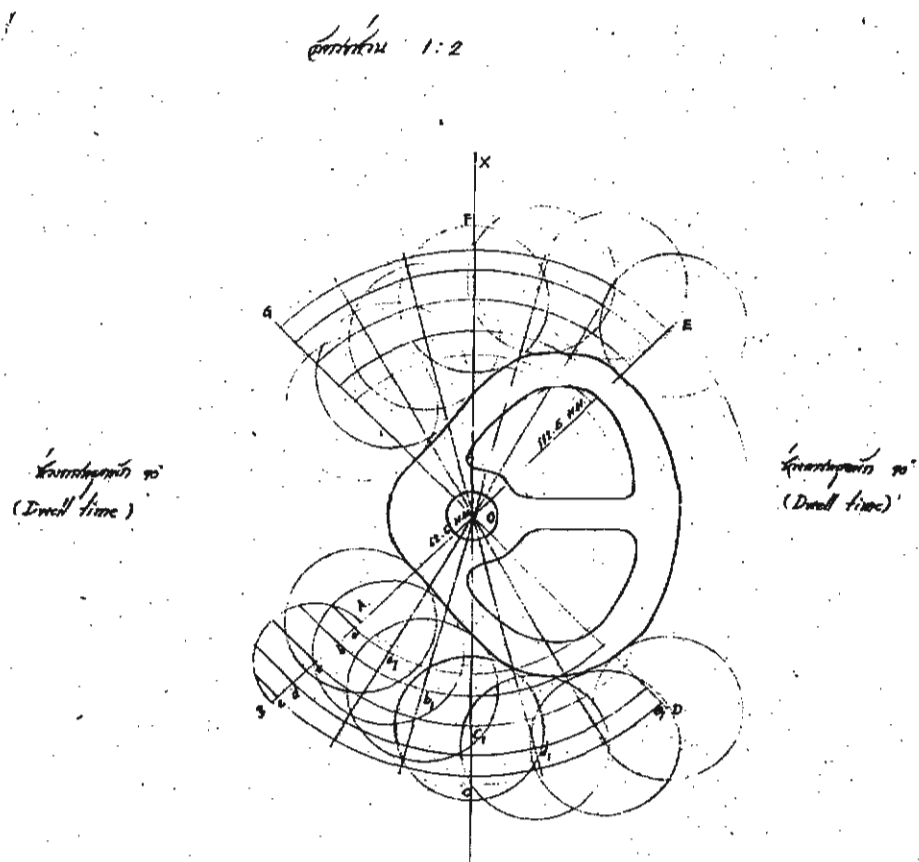
ลายทแยง $\frac{1}{3}$ พร้อมการร้อยตะกอละยกตะกอล



- เส้นพุ่งเส้นที่ 1 ยกตะกอลที่ 1
- เส้นพุ่งเส้นที่ 2 ยกตะกอลที่ 2
- เส้นพุ่งเส้นที่ 3 ยกตะกอลที่ 3
- เส้นพุ่งเส้นที่ 4 ยกตะกอลที่ 4

รหัสวิชา 3801-2003 โมดูลที่ 2 เฉลยใบงานที่ 2	ชื่อวิชา เทคโนโลยีการทอ 1 เรื่อง การออกแบบลูกเบี้ยว	แผ่นที่ 2 จำนวน 2 คาบ
--	--	--------------------------

(ลายขีด Dwell time $\frac{1}{3}$)



ตัวอย่างใบประเมินทักษะทั้ง 5 ด้าน

ใบประเมินผล						โมดูลที่												
ชื่อวิชา						ประกอบในงานที่												
ชื่อหน่วย						ชั้น				กลุ่ม								
ชื่องาน						วันที่												
หัวข้อการประเมิน						นักศึกษา												
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. คำศัพท์ ภาษา ที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ																		
2. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม																		
3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์																		
4. การรักษาวินัย																		
5. ความตั้งใจในการทำงาน																		
6. ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน																		
7. การทำงานร่วมกับผู้อื่น																		
8. การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์																		
9. ความสำเร็จของผลงาน																		
10. การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์																		
11. ความสะอาดเรียบร้อยของบริเวณปฏิบัติงาน																		
12. การคำนวณ																		
รวม																		

หมายเหตุ คะแนนเต็ม 60 (ข้อละ 5 คะแนน)

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

ใบประเมินผลงานภาคปฏิบัติ วิชาเทคโนโลยีการทอ 1 โมดูลที่ 2

ใบงานที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ลายทอ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	เต็ม	ได้
	ด้านภาษาอังกฤษ		
1	คำศัพท์ ภาษา ที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ	5	
	ด้านการแก้ปัญหา		
2	การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม	5	
3	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	5	
	ด้านภาวะผู้นำ		
4	การรักษาวินัย	5	
5	ความตั้งใจในการทำงาน	5	
	ด้านการทำงานเป็นทีม		
6	ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน		
7	การทำงานร่วมกับผู้อื่น	5	
8	การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	5	
9	ความสำเร็จของผลงาน	5	
10	การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	5	
11	ความสะอาดเรียบร้อยของบริเวณปฏิบัติงาน		
	ด้านการคำนวณ		
12	การคำนวณ	5	
	รวมคะแนน	60	

การวินิจฉัยความครอบคลุมและเกี่ยวข้องโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชา

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาประเมินพฤติกรรมต่อไปนี้ ว่าครอบคลุมหัวข้อทดสอบปฏิบัติหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องน้ำหนักคะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
4 หมายถึง ดี
3 หมายถึง ปานกลาง
2 หมายถึง พอใช้
1 หมายถึง ควรปรับปรุง

หัวข้อทดสอบ	การประเมินพฤติกรรม	น้ำหนักคะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ				
		1	2	3	4	5
1. หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไกเครื่องจักรทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ด็อบบี้ และแจ๊คการ์ด	ด้านภาษาอังกฤษ					
	1. คำศัพท์ ภาษา ที่ใช้เขียนรายงานนำเสนอ					
	ด้านการแก้ปัญหา					
	2. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม					
	3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
	ด้านภาวะผู้นำ					
	4. การรักษาวินัย					
	5. ความตั้งใจในการทำงาน					
	ด้านการทำงานเป็นทีม					
	6. ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน					
	7. การทำงานร่วมกับผู้อื่น					
	8. การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
	9. ความสำเร็จของผลงาน					
	10. เก็บรักษาเครื่องมือ-อุปกรณ์ ความสะอาด					
	11. การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม					
	ด้านการคำนวณ					
	12. การคำนวณ					

หัวข้อทดสอบ	การประเมินพฤติกรรม	น้ำหนักคะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ				
		1	2	3	4	5
2.การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตาม ลายโครงสร้าง	ด้านภาษาอังกฤษ					
	1. คำศัพท์ ภาษา ที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ					
	ด้านการแก้ปัญหา					
	2. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม					
	3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
	ด้านภาวะผู้นำ					
	4. การรักษาวินัย					
	5. ความตั้งใจในการทำงาน					
	ด้านการทำงานเป็นทีม					
	6. ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน					
	7. การทำงานร่วมกับผู้อื่น					
	8. การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
	9. ความสำเร็จของผลงาน					
	10.เก็บรักษาเครื่องมือ-อุปกรณ์ ความสะอาด					
	11. การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม					
	ด้านการคำนวณ					
	12. การคำนวณ					

หัวข้อทดสอบ	การประเมินพฤติกรรม	น้ำหนักคะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ				
		1	2	3	4	5
3.การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และ กำหนดลายทอลงบน อุปกรณ์บังคับการ ทำงานของระบบเปิด ตะกอบแบบด็อบบี้	ด้านภาษาอังกฤษ					
	1. คำศัพท์ ภาษา ที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ					
	ด้านการแก้ปัญหา					
	2. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม					
	3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
	ด้านภาวะผู้นำ					
	4. การรักษาวินัย					
	5. ความตั้งใจในการทำงาน					
	ด้านการทำงานเป็นทีม					
	6. ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน					
	7. การทำงานร่วมกับผู้อื่น					
	8. การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
	9. ความสำเร็จของผลงาน					
	10.เก็บรักษาเครื่องมือ-อุปกรณ์ ความสะอาด					
	11. การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม					
	ด้านการคำนวณ					
	12. การคำนวณ					

หัวข้อทดสอบ	การประเมินพฤติกรรม	น้ำหนักคะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ				
		1	2	3	4	5
4.การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และ กำหนดลายทอลงบน อุปกรณ์บังคับการ ทำงานของระบบเปิด ตะกอบแบบแจ๊คการ์ด	ด้านภาษาอังกฤษ					
	1. คำศัพท์ ภาษา ที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ					
	ด้านการแก้ปัญหา					
	2. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม					
	3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
	ด้านภาวะผู้นำ					
	4. การรักษาวินัย					
	5. ความตั้งใจในการทำงาน					
	ด้านการทำงานเป็นทีม					
	6. ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน					
	7. การทำงานร่วมกับผู้อื่น					
	8. การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
	9. ความสำเร็จของผลงาน					
	10.เก็บรักษาเครื่องมือ-อุปกรณ์ ความสะอาด					
	11. การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม					
	ด้านการคำนวณ					
	12. การคำนวณ					

หัวข้อทดสอบ	การประเมินพฤติกรรม	น้ำหนักคะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ				
		1	2	3	4	5
5.การควบคุมและ วิเคราะห์ แก๊ส ปัญหากระบวนการทอ ผ้าด้วยระบบเปิด ตะกอบแบบแบบ ลูกเบี้ยว แบบด็อบบี้ แบบแจ็คการ์ด	ด้านภาษาอังกฤษ					
	1. คำศัพท์ ภาษา ที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ					
	ด้านการแก้ปัญหา					
	2. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม					
	3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
	ด้านภาวะผู้นำ					
	4. การรักษาวินัย					
	5. ความตั้งใจในการทำงาน					
	ด้านการทำงานเป็นทีม					
	6. ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน					
	7. การทำงานร่วมกับผู้อื่น					
	8. การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
	9. ความสำเร็จของผลงาน					
	10.เก็บรักษาเครื่องมือ-อุปกรณ์ ความสะอาด					
	11. การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม					
	ด้านการคำนวณ					
	12. การคำนวณ					

หัวข้อทดสอบ	การประเมินพฤติกรรม	น้ำหนักคะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ				
		1	2	3	4	5
6.การตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพ	ด้านภาษาอังกฤษ					
	1. คำศัพท์ ภาษา ที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ					
	ด้านการแก้ปัญหา					
	2. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม					
	3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
	ด้านภาวะผู้นำ					
	4. การรักษาวินัย					
	5. ความตั้งใจในการทำงาน					
	ด้านการทำงานเป็นทีม					
	6. ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน					
	7. การทำงานร่วมกับผู้อื่น					
	8. การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์					
	9. ความสำเร็จของผลงาน					
	10.เก็บรักษาเครื่องมือ-อุปกรณ์ ความสะอาด					
	11. การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม					
	ด้านการคำนวณ					
	12. การคำนวณ					

ตารางที่ 45 สรุปผลความคิดเห็นความครอบคลุมและเกี่ยวข้องของพฤติกรรมที่ประเมินโดย
อาจารย์ผู้เคยสอนวิชาเทคโนโลยีการทอ 1 จำนวน 8 ท่าน ในหน่วยโมดูล 1

หน่วยโมดูล 1		ผลการประเมินของอาจารย์ผู้เคยสอนคนที่								$\bar{X}$	SD
หัวข้อทดสอบ	ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8		
1. หลักการทำงานชิ้นส่วน และกลไก เครื่องจักรทอผ้าแบบลูกเบี้ยว ตอปปี้ และ แจ๊คการ์ด	1	5	5	5	5	4	5	4	5	4.75	.46
	2	5	3	5	4	5	4	5	5	4.50	.76
	3	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4.75	.46
	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	6	5	5	5	3	4	5	5	5	4.63	.74
	7	5	5	5	5	5	4	5	5	4.88	.35
	8	5	5	5	5	4	4	5	5	4.75	.46
	9	5	5	5	4	4	5	5	5	4.75	.46
	10	4	5	5	5	3	5	5	4	4.50	.76
	11	5	4	4	5	3	5	5	5	4.50	.76
	12	5	5	5	5	4	5	5	4	4.75	.46
รวม/เฉลี่ย										4.71	.53

ตารางที่ 46 สรุปผลความคิดเห็นความครอบคลุมและเกี่ยวข้องของพฤติกรรมที่ประเมินโดย
อาจารย์ผู้เคยสอนวิชาเทคโนโลยีการทอ 1 จำนวน 8 ท่าน ในหน่วยโมดูล 2

หน่วยโมดูล 2		ผลการประเมินของอาจารย์ผู้เคยสอนคนที่								$\bar{X}$	SD
หัวข้อทดสอบ	ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8		
2. การวิเคราะห์ ออกแบบลูกเบี้ยวตามสาย โครงสร้าง	1	5	5	5	5	5	5	4	5	4.88	.35
	2	5	3	5	4	5	4	5	5	4.50	.76
	3	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	4	5	5	4	5	5	3	5	5	4.63	.74
	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	6	5	5	5	3	4	5	5	4	4.50	.76
	7	5	4	5	4	5	4	5	5	4.63	.51
	8	5	5	5	5	4	4	5	5	4.75	.46
	9	5	5	5	4	4	5	5	5	4.75	.46
	10	4	5	5	5	3	5	5	4	4.50	.76
	11	4	5	4	5	4	5	4	5	4.50	.53
	12	5	5	5	5	4	5	5	4	4.75	.46
รวม/เฉลี่ย										4.68	.54

ตารางที่ 47 สรุปผลความคิดเห็นความครอบคลุมและเกี่ยวข้องของพฤติกรรมที่ประเมินโดย
อาจารย์ผู้เคยสอนวิชาเทคโนโลยีการทอ 1 จำนวน 8 ท่าน ในหน่วยโมดูล 3

หน่วยโมดูล 3		ผลการประเมินของอาจารย์ผู้เคยสอนคนที่								$\bar{X}$	SD
หัวข้อทดสอบ	ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8		
3.การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนด ลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของ ระบบเปิดตะกอบแบบคียบบี	1	5	5	5	5	4	4	5	5	4.75	.46
	2	5	5	5	4	4	5	5	5	4.75	.46
	3	4	5	5	5	3	5	5	4	4.50	.76
	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4.50	.53
	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4.75	.46
	6	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	7	5	5	4	5	5	5	4	5	4.75	.46
	8	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	9	5	5	5	3	4	5	5	5	4.63	.74
	10	5	5	5	5	5	4	5	5	4.88	.35
	11	5	5	4	5	4	5	5	5	4.75	.46
	12	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
รวม/เฉลี่ย										4.74	.48

ตารางที่ 48 สรุปผลความคิดเห็นความครอบคลุมและเกี่ยวข้องของพฤติกรรมที่ประเมินโดย
อาจารย์ผู้เคยสอนวิชาเทคโนโลยีการทอ 1 จำนวน 8 ท่าน ในหน่วยโมดูล 4

หน่วยโมดูล 4		ผลการประเมินของอาจารย์ผู้เคยสอนคนที่								$\bar{X}$	SD
หัวข้อทดสอบ	ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8		
4.การวิเคราะห์ ออกแบบลาย และกำหนด ลายทอลงบนอุปกรณ์บังคับการทำงานของ ระบบเปิดตะกอบแบบแจ็กการ์ด	1	5	5	4	5	5	5	5	4	4.75	.46
	2	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	3	4	5	4	5	5	4	5	5	4.63	.52
	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4.75	.46
	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	6	4	5	4	5	5	5	5	5	4.75	.46
	7	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	8	5	3	4	5	5	5	4	5	4.50	.76
	9	4	5	4	5	4	5	4	5	4.50	.53
	10	5	5	5	5	4	5	5	4	4.75	.46
	11	5	5	5	4	4	5	5	4	4.63	.52
	12	5	5	4	5	5	5	4	5	4.75	.46
รวม/เฉลี่ย										4.72	.47

ตารางที่ 49 สรุปผลความคิดเห็นความครอบคลุมและเกี่ยวข้องของพฤติกรรมที่ประเมินโดย
อาจารย์ผู้เคยสอนวิชาเทคโนโลยีการทอ 1 จำนวน 8 ท่าน ในหน่วยโมดูล 5

หน่วยโมดูล 5		ผลการประเมินของอาจารย์ผู้เคยสอนคนที่								$\bar{X}$	SD
หัวข้อทดสอบ	ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8		
5.การควบคุมและวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา กระบวนการทอผ้าด้วยระบบเปิดตะกอบแบบ แบบลูกเบี้ยว แบบด็อบบี้ แบบแจ็คการ์ด	1	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	2	4	5	4	5	4	5	4	5	4.50	.53
	3	5	5	5	5	4	5	5	4	4.75	.46
	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4.50	.35
	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4.75	.46
	6	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	7	5	3	4	5	5	5	4	5	4.50	.76
	8	4	5	4	5	4	5	4	5	4.50	.53
	9	5	4	5	5	4	5	4	4	4.50	.35
	10	5	5	5	5	4	5	5	4	4.75	.46
	11	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	12	5	5	4	5	5	5	4	5	4.75	.46
รวม/เฉลี่ย										4.68	.45

ตารางที่ 50 สรุปผลความคิดเห็นความครอบคลุมและเกี่ยวข้องของพฤติกรรมที่ประเมินโดย
อาจารย์ผู้เคยสอนวิชาเทคโนโลยีการทอ 1 จำนวน 8 ท่าน ในหน่วยโมดูล 6

หน่วยโมดูล 6		ผลการประเมินของอาจารย์ผู้เคยสอนคนที่								$\bar{X}$	SD
หัวข้อทดสอบ	ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8		
6.การตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพ	1	5	5	4	5	4	4	5	4	4.50	.53
	2	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	3	5	5	4	5	3	5	4	5	4.50	.76
	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4.88	.35
	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4.75	.46
	6	4	5	4	5	4	4	5	5	4.50	.53
	7	5	3	4	5	5	5	4	5	4.50	.76
	8	4	5	4	5	4	5	4	5	4.50	.53
	9	5	5	5	5	4	5	5	4	4.75	.46
	10	4	5	5	5	3	5	5	4	4.50	.76
	11	4	5	4	5	4	5	4	5	4.50	.53
	12	5	5	5	5	4	5	5	4	4.75	.46
รวม/เฉลี่ย										4.62	.54

ค่าเฉลี่ยผลการประเมินพฤติกรรมทักษะด้านภาษาอังกฤษกลุ่มทดลองแบบSTTHR

เรื่องที่ประเมิน	คะแนนประเมิน													$\bar{X}$	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
โมดูล 2 ทักษะด้านภาษาอังกฤษ -คำศัพท์ ภาษาที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2.69	.48
โมดูล 3 ทักษะด้านภาษาอังกฤษ -คำศัพท์ ภาษาที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3.31	.48
โมดูล 4 ทักษะด้านภาษาอังกฤษ -คำศัพท์ ภาษาที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ	2	3	4	2	2	2	3	2	3	2	3	2	4	2.61	.77
โมดูล 5 ทักษะด้านภาษาอังกฤษ -คำศัพท์ ภาษาที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3.38	.51
โมดูล 6 ทักษะด้านภาษาอังกฤษ -คำศัพท์ ภาษาที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3.77	.44
รวม														3.15	.49

ค่าเฉลี่ยผลการประเมินพฤติกรรมทักษะด้านภาษาอังกฤษกลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคะแนนการประเมิน													$\bar{X}$	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
โมดูล 2 ทักษะด้านภาษาอังกฤษ -คำศัพท์ ภาษาที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2.31	.48
โมดูล 3 ทักษะด้านภาษาอังกฤษ -คำศัพท์ ภาษาที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2.2	.43
โมดูล 4 ทักษะด้านภาษาอังกฤษ -คำศัพท์ ภาษาที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2.31	.48
โมดูล 5 ทักษะด้านภาษาอังกฤษ -คำศัพท์ ภาษาที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ	2	2	3	2	4	2	2	2	4	2	2	3	3	2.54	.78
โมดูล 6 ทักษะด้านภาษาอังกฤษ -คำศัพท์ ภาษาที่ใช้เขียนรายงาน นำเสนอ	2	2	3	2	3	2	2	4	2	2	4	2	3	2.53	.78
รวม														2.38	.15

ค่าเฉลี่ยผลการประเมินพฤติกรรมทักษะด้านการแก้ปัญหากลุ่มทดลองสอนแบบSTTHR

เรื่องที่ประเมิน	คะแนนประเมิน													$\bar{X}$	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
โมดูล 2ด้านการแก้ปัญหา															
-การในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3.85	.38
-ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4	5	5	4	3	5	5	4	5	3	5	5	5	4.46	.78
โมดูล 3ด้านการแก้ปัญหา															
-การในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3.92	.28
-ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4.62	.51
โมดูล 4ด้านการแก้ปัญหา															
-การในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4.46	.52
-ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3	4	5	3	3	5	5	4	5	4	5	5	5	4.31	.85
โมดูล 5ด้านการแก้ปัญหา															
-การในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	5	4	4	3.92	.49
-ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	5	4	4	4	3	4	5	3	5	5	5	5	4	4.31	.75
โมดูล 6ด้านการแก้ปัญหา															
-การในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4	4	5	4	3	5	5	3	4	4	4	4	4	4.08	.64
-ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4	4	5	5	3	4	4	3	4	4	5	5	3	4.08	.76
รวม														4.20	.27

ค่าเฉลี่ยผลการประเมินพฤติกรรมทักษะด้านการแก้ปัญหากลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ

เรื่องที่ประเมิน	คะแนนประเมิน													$\bar{X}$	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
โมดูล 2 ด้านการแก้ปัญหา															
-การในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1.15	.38
-ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	1	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1.46	.52
โมดูล 3 ด้านการแก้ปัญหา															
-การในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1.46	.52
-ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1.62	.51
โมดูล 4 ด้านการแก้ปัญหา															
-การในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1.07	.28
-ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1.54	.52
โมดูล 5 ด้านการแก้ปัญหา															
-การในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	2	3	3	2	3	2	2	1	2	3	3	3	3	2.46	.66
-ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	2	2	.58
โมดูล 6 ด้านการแก้ปัญหา															
-การในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	3	1.69	.48
-ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2.62	.51
รวม														1.70	.51

ค่าเฉลี่ยผลการประเมินพฤติกรรมทักษะด้านภาวะผู้นำกลุ่มทดลองสอนแบบโมดูล STTHR

เรื่องที่ประเมิน	คะแนนประเมิน													$\bar{X}$	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
โมดูล 2 ด้านภาวะผู้นำ															
-การรักษาวินัย	4	5	4	4	3	5	5	5	5	4	5	5	5	4.54	.66
-ความตั้งใจในการทำงาน	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4.69	.48
โมดูล 3 ด้านภาวะผู้นำ															
-การรักษาวินัย	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4.85	.38
-ความตั้งใจในการทำงาน	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4.78	.44
โมดูล 4 ด้านภาวะผู้นำ															
-การรักษาวินัย	3	5	3	3	5	5	5	3	5	3	5	5	5	4.23	1.01
-ความตั้งใจในการทำงาน	3	3	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4.62	.77
โมดูล 5 ด้านภาวะผู้นำ															
-การรักษาวินัย	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4.38	.51
-ความตั้งใจในการทำงาน	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4.62	.51
โมดูล 6 ด้านภาวะผู้นำ															
-การรักษาวินัย	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4.92	.28
-ความตั้งใจในการทำงาน	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4.92	.28
รวม														4.66	.23

ค่าเฉลี่ยผลการประเมินพฤติกรรมทักษะด้านภาวะผู้นำกลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ

เรื่องที่ประเมิน	คะแนนประเมิน													$\bar{X}$	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
โมดูล 2 ด้านภาวะผู้นำ															
-การรักษาวินัย	3	3	2	3	4	3	2	2	2	3	3	3	2	2.69	.63
-ความตั้งใจในการทำงาน	5	3	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4.54	.66
โมดูล 3 ด้านภาวะผู้นำ															
-การรักษาวินัย	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	5	5	3.77	.73
-ความตั้งใจในการทำงาน	4	4	5	4	5	4	4	3	4	4	4	5	5	4.23	.60
โมดูล 4 ด้านภาวะผู้นำ															
-การรักษาวินัย	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4.62	.51
-ความตั้งใจในการทำงาน	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	3	4.54	.66
โมดูล 5 ด้านภาวะผู้นำ															
-การรักษาวินัย	3	2	5	3	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4.08	.95
-ความตั้งใจในการทำงาน	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4.69	.75
โมดูล 6 ด้านภาวะผู้นำ															
-การรักษาวินัย	4	5	5	5	4	5	4	3	4	4	4	4	5	4.31	.63
-ความตั้งใจในการทำงาน	5	5	5	4	5	5	5	5	3	5	4	4	5	4.62	.65
รวม														4.21	.61

ค่าเฉลี่ยผลการประเมินพฤติกรรมทักษะด้านการทำงานเป็นทีมกลุ่มทดลองสอนแบบโมดูล STTHR

เรื่องที่ประเมิน	คะแนนประเมิน													$\bar{X}$	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
โมดูล 2 ด้านการทำงานเป็นทีม															
-ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	4.62	.51
-การทำงานร่วมกับผู้อื่น	4	4	5	4	3	5	4	4	5	4	4	4	5	4.23	.59
-การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4.69	.48
-ความสำเร็จของผลงาน	2	3	3	2	3	5	3	5	5	5	5	3	5	3.77	1.24
-การเก็บรักษาเครื่องมือ-ความสะอาด	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
-การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.85	.38
โมดูล 3 ด้านการทำงานเป็นทีม															
-ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4.69	.48
-การทำงานร่วมกับผู้อื่น	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
-การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
-ความสำเร็จของผลงาน	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3.69	.63
-การเก็บรักษาเครื่องมือ-ความสะอาด	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
-การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3.54	.52
โมดูล 4 ด้านการทำงานเป็นทีม															
-ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4.62	.51
-การทำงานร่วมกับผู้อื่น	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4.38	.51
-การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	3	3	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	4.38	.96
-ความสำเร็จของผลงาน	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4.31	.48
-การเก็บรักษาเครื่องมือ-ความสะอาด	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
-การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3.77	.44
โมดูล 5 ด้านการทำงานเป็นทีม															
-ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4.62	.51
-การทำงานร่วมกับผู้อื่น	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4.54	.52
-การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4.85	.38
-ความสำเร็จของผลงาน	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4.69	.48
-การเก็บรักษาเครื่องมือ-ความสะอาด	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4.92	.28
-การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3.31	.48

เรื่องที่ประเมิน	คะแนนประเมิน													$\bar{X}$	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
โมดูล ๑ด้านการทำงานเป็นทีม															
-ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4.92	.28
-การทำงานร่วมกับผู้อื่น	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4.61	.51
-การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
-ความสำเร็จของผลงาน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
-การเก็บรักษาเครื่องมือความสะอาด	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
-การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3.77	.44
รวม														4.45	.52

ค่าเฉลี่ยผลการประเมินพฤติกรรมทักษะด้านการทำงานเป็นทีมกลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ

เรื่องที่ประเมิน	คะแนนประเมิน													$\bar{X}$	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
โมดูล 2ด้านการทำงานเป็นทีม															
-ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	5	5	4	4	5	4	5	3	5	4	5	4	3	4.31	.75
-การทำงานร่วมกับผู้อื่น	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
-การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	4	3	5	4	5	5	4	5	3	5	3	5	5	4.31	1.04
-ความสำเร็จของผลงาน	3	5	3	3	5	3	5	3	5	3	5	5	3	3.92	1.04
-การเก็บรักษาเครื่องมือ-ความสะอาด	4	5	3	5	3	5	3	5	5	4	5	4	5	4.31	.85
-การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
โมดูล 3ด้านการทำงานเป็นทีม															
-ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4.38	.50
-การทำงานร่วมกับผู้อื่น	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1.23	.44
-การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4.46	.52
-ความสำเร็จของผลงาน	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4.38	.65
-การเก็บรักษาเครื่องมือ-ความสะอาด	4	5	4	5	4	3	5	4	4	5	3	5	4	4.23	.73
-การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1.23	.44
โมดูล 4ด้านการทำงานเป็นทีม															
-ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	3	5	4	3	4	5	4	3	4	4	4	5	3	3.92	.76
-การทำงานร่วมกับผู้อื่น	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1.15	.38
-การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	4	5	4	3	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4.38	.50
-ความสำเร็จของผลงาน	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4.46	.52
-การเก็บรักษาเครื่องมือ-ความสะอาด	4	4	3	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4.38	.65
-การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1.31	.48
โมดูล 5ด้านการทำงานเป็นทีม															
-ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4.85	.38
-การทำงานร่วมกับผู้อื่น	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2.54	.52
-การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4.46	.52
-ความสำเร็จของผลงาน	4	3	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4.31	.63
-การเก็บรักษาเครื่องมือ-ความสะอาด	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4.38	.51
-การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1.77	.44

เรื่องที่ประเมิน	คะแนนประเมิน													$\bar{X}$	SD
	1			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
โมดูล 6 ด้านการทำงานเป็นทีม															
-ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4.69	.48
-การทำงานร่วมกับผู้อื่น	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2.54	.52
-การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4.46	.52
-ความสำเร็จของผลงาน	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4.38	.51
-การเก็บรักษาเครื่องมือ-ความสะอาด	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4.54	.52
-การสร้างพลวัตให้กับกลุ่ม	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2.54	.52
รวม														3.46	1.37

ค่าเฉลี่ยผลการประเมินพฤติกรรมทักษะด้านการคำนวณกลุ่มทดลองแบบ STTHR

เรื่องที่ประเมิน	คะแนนประเมิน													$\bar{X}$	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
โมดูล 2 ทักษะด้านการคำนวณ -การคำนวณ															
โมดูล 3 ทักษะด้านการคำนวณ -การคำนวณ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
โมดูล 4 ทักษะด้านการคำนวณ -การคำนวณ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
โมดูล 5 ทักษะด้านการคำนวณ -การคำนวณ	3	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3.69	.63
โมดูล 6 ทักษะด้านการคำนวณ -การคำนวณ	3	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3.62	.65
รวม														3.66	.05

ค่าเฉลี่ยผลการประเมินพฤติกรรมทักษะด้านการคำนวณกลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ

เรื่องที่ประเมิน	คะแนนประเมิน													$\bar{X}$	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
โมดูล 2 ทักษะด้านการคำนวณ -การคำนวณ															
โมดูล 3 ทักษะด้านการคำนวณ -การคำนวณ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
โมดูล 4 ทักษะด้านการคำนวณ -การคำนวณ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
โมดูล 5 ทักษะด้านการคำนวณ -การคำนวณ	3	3	5	4	5	3	4	3	4	4	5	5	5	4.08	.86
โมดูล 6 ทักษะด้านการคำนวณ -การคำนวณ	4	5	4	3	4	4	3	4	4	4	5	5	5	4.15	.69
รวม														4.12	.05