

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ
สะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก
2. วิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ
สะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก
3. วิเคราะห์คะแนนวัดความคิดสร้างสรรค์แต่ละด้าน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การ
จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก
4. วิเคราะห์คะแนนวัดความคิดสร้างสรรค์รวมทั้ง 4 ด้าน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การ
จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก
5. วิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้
การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก
6. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
ร่วมกับผังกราฟิก

ตาราง 20 วิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพกระบวนการ (E₁) โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ
 สะเต็มศึกษารวมกับผังกราฟิก

| เลขที่ | คะแนนระหว่างเรียน | | | | | | | | | คะแนน เต็ม (290) |
|--------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------------|------------------------|
| | แผน 1 (20) | แผน 2 (20) | แผน 3 (20) | แผน 4 (20) | แผน 5 (20) | แผน 6 (20) | แผน 7 (20) | แผน 8 (20) | แบบทดสอบ หลังเรียน (130) | |
| 1 | 13 | 13 | 14 | 14 | 15 | 15 | 14 | 15 | 89 | 202 |
| 2 | 19 | 16 | 17 | 20 | 20 | 19 | 18 | 19 | 115 | 263 |
| 3 | 16 | 15 | 14 | 16 | 17 | 16 | 14 | 15 | 90 | 213 |
| 4 | 12 | 13 | 14 | 16 | 16 | 16 | 14 | 15 | 102 | 218 |
| 5 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 15 | 14 | 14 | 103 | 222 |
| 6 | 13 | 11 | 15 | 17 | 16 | 18 | 15 | 15 | 99 | 219 |
| 7 | 14 | 15 | 17 | 15 | 15 | 16 | 15 | 14 | 105 | 226 |
| 8 | 17 | 13 | 14 | 15 | 16 | 14 | 16 | 16 | 98 | 219 |
| 9 | 15 | 17 | 15 | 18 | 16 | 15 | 17 | 15 | 102 | 230 |
| 10 | 17 | 15 | 15 | 18 | 14 | 17 | 14 | 15 | 103 | 228 |
| 11 | 16 | 16 | 17 | 16 | 16 | 17 | 14 | 15 | 101 | 228 |
| 12 | 16 | 15 | 15 | 13 | 15 | 18 | 15 | 14 | 103 | 224 |
| 13 | 14 | 17 | 15 | 15 | 17 | 16 | 14 | 14 | 101 | 223 |
| 14 | 17 | 16 | 15 | 17 | 17 | 16 | 15 | 15 | 95 | 223 |
| 15 | 15 | 15 | 14 | 17 | 15 | 16 | 16 | 16 | 110 | 234 |
| 16 | 17 | 17 | 15 | 15 | 14 | 18 | 16 | 16 | 112 | 240 |
| 17 | 16 | 17 | 14 | 17 | 15 | 16 | 15 | 15 | 91 | 216 |
| 18 | 16 | 14 | 19 | 16 | 17 | 15 | 14 | 16 | 105 | 232 |
| 19 | 14 | 13 | 15 | 15 | 15 | 15 | 13 | 17 | 99 | 216 |
| 20 | 16 | 18 | 15 | 13 | 17 | 15 | 13 | 16 | 106 | 229 |

ตาราง 20 (ต่อ)

| เลขที่ | คะแนนระหว่างเรียน | | | | | | | | | คะแนน เต็ม (290) |
|--------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------------|------------------------|
| | แผน 1 (20) | แผน 2 (20) | แผน 3 (20) | แผน 4 (20) | แผน 5 (20) | แผน 6 (20) | แผน 7 (20) | แผน 8 (20) | แบบทดสอบ หลังเรียน (130) | |
| 21 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 14 | 14 | 18 | 99 | 227 |
| 22 | 14 | 16 | 13 | 17 | 16 | 17 | 15 | 17 | 104 | 229 |
| 23 | 15 | 17 | 14 | 16 | 15 | 18 | 16 | 14 | 99 | 224 |
| 24 | 18 | 16 | 18 | 15 | 16 | 17 | 16 | 16 | 112 | 244 |
| 25 | 20 | 17 | 17 | 17 | 14 | 19 | 17 | 17 | 116 | 254 |
| 26 | 15 | 15 | 15 | 19 | 14 | 17 | 18 | 15 | 109 | 237 |
| 27 | 14 | 15 | 14 | 17 | 18 | 15 | 17 | 15 | 111 | 236 |
| 28 | 17 | 15 | 15 | 18 | 16 | 16 | 17 | 17 | 111 | 242 |
| 29 | 16 | 15 | 17 | 17 | 16 | 15 | 15 | 18 | 107 | 236 |
| 30 | 19 | 16 | 17 | 19 | 15 | 16 | 16 | 17 | 110 | 245 |
| 31 | 17 | 16 | 18 | 17 | 15 | 16 | 17 | 18 | 107 | 241 |
| 32 | 13 | 13 | 16 | 16 | 16 | 16 | 15 | 15 | 103 | 223 |
| รวม | 504 | 489 | 494 | 522 | 505 | 519 | 489 | 504 | 3317 | 7343 |
| เฉลี่ย | 15.75 | 15.28 | 15.44 | 16.31 | 15.78 | 16.22 | 15.28 | 15.75 | 103.65 | 229.47 |
| ร้อยละ | 78.75 | 76.40 | 77.20 | 81.55 | 78.90 | 81.10 | 76.40 | 78.75 | 3317.00 | 7343.00 |
| S.D. | 1.92 | 1.59 | 1.46 | 1.62 | 1.26 | 1.31 | 1.37 | 1.34 | 6.83 | 12.38 |

ตาราง 21 วิเคราะห์คะแนนประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E₂) โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ
 สะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก

| เลขที่ | แบบทดสอบ วัดความคิดสร้างสรรค์ (100) | แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30) | คะแนนเต็ม (130) |
|--------|---|--|--------------------|
| 1 | 70 | 19 | 89 |
| 2 | 90 | 25 | 115 |
| 3 | 70 | 20 | 90 |
| 4 | 78 | 24 | 102 |
| 5 | 80 | 23 | 103 |
| 6 | 73 | 26 | 99 |
| 7 | 81 | 24 | 105 |
| 8 | 79 | 19 | 98 |
| 9 | 81 | 21 | 102 |
| 10 | 85 | 18 | 103 |
| 11 | 82 | 19 | 101 |
| 12 | 81 | 22 | 103 |
| 13 | 76 | 25 | 101 |
| 14 | 77 | 18 | 95 |
| 15 | 87 | 23 | 110 |
| 16 | 83 | 29 | 112 |
| 17 | 70 | 21 | 91 |
| 18 | 78 | 27 | 105 |
| 19 | 76 | 23 | 99 |
| 20 | 78 | 28 | 106 |
| 21 | 78 | 21 | 99 |

ตาราง 21 (ต่อ)

| เลขที่ | แบบทดสอบ วัดความคิดสร้างสรรค์ (100) | แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30) | คะแนนเต็ม (130) |
|--------|---|--|--------------------|
| 22 | 79 | 25 | 104 |
| 23 | 77 | 22 | 99 |
| 24 | 84 | 28 | 112 |
| 25 | 89 | 27 | 116 |
| 26 | 84 | 25 | 109 |
| 27 | 84 | 27 | 111 |
| 28 | 83 | 28 | 111 |
| 29 | 80 | 27 | 107 |
| 30 | 83 | 27 | 110 |
| 31 | 82 | 25 | 107 |
| 32 | 77 | 26 | 103 |
| รวม | 2555 | 762 | 3317 |
| เฉลี่ย | 23.81 | 79.84 | 103.65 |
| ร้อยละ | 79.37 | 79.84 | 3317.00 |
| S.D. | 3.27 | 4.97 | 6.83 |

ตาราง 22 วิเคราะห์คะแนนวัดความคิดสร้างสรรค์แต่ละด้าน ก่อนและหลังเรียน
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก

| เลขที่ | ความคิดคล่อง 20 คะแนน | | ความคิดยืดหยุ่น 20 คะแนน | | ความคิดริเริ่ม 40 คะแนน | | ความคิด ละเอียดลออ 20 คะแนน | |
|--------|--------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------|
| | ก่อน เรียน | หลัง เรียน | ก่อน เรียน | หลัง เรียน | ก่อน เรียน | หลัง เรียน | ก่อน เรียน | หลัง เรียน |
| 1 | 5 | 14 | 4 | 15 | 10 | 27 | 10 | 14 |
| 2 | 15 | 19 | 12 | 20 | 25 | 37 | 11 | 14 |
| 3 | 12 | 14 | 10 | 13 | 3 | 29 | 9 | 14 |
| 4 | 6 | 15 | 8 | 17 | 14 | 32 | 9 | 14 |
| 5 | 8 | 13 | 8 | 15 | 16 | 36 | 9 | 16 |
| 6 | 5 | 14 | 5 | 13 | 15 | 31 | 4 | 15 |
| 7 | 6 | 16 | 5 | 12 | 15 | 38 | 6 | 15 |
| 8 | 7 | 19 | 9 | 18 | 17 | 29 | 5 | 13 |
| 9 | 11 | 18 | 12 | 16 | 13 | 33 | 10 | 14 |
| 10 | 10 | 17 | 11 | 16 | 15 | 34 | 5 | 18 |
| 11 | 11 | 17 | 10 | 16 | 18 | 34 | 9 | 15 |
| 12 | 8 | 16 | 7 | 14 | 19 | 36 | 9 | 15 |
| 13 | 7 | 16 | 7 | 14 | 19 | 33 | 5 | 13 |
| 14 | 9 | 16 | 7 | 12 | 15 | 34 | 8 | 15 |
| 15 | 9 | 19 | 7 | 17 | 13 | 35 | 11 | 16 |
| 16 | 8 | 18 | 5 | 15 | 11 | 35 | 7 | 15 |
| 17 | 11 | 15 | 8 | 14 | 10 | 27 | 7 | 14 |
| 18 | 11 | 14 | 4 | 11 | 21 | 37 | 10 | 16 |
| 19 | 8 | 16 | 7 | 15 | 18 | 31 | 10 | 14 |
| 20 | 10 | 13 | 12 | 17 | 19 | 34 | 11 | 14 |
| 21 | 8 | 16 | 7 | 12 | 19 | 34 | 11 | 16 |

ตาราง 22 (ต่อ)

| เลขที่ | ความคิดคล่อง 20 คะแนน | | ความคิดยืดหยุ่น 20 คะแนน | | ความคิดริเริ่ม 40 คะแนน | | ความคิด ละเอียดลออ 20 คะแนน | |
|-----------|--------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------|
| | ก่อน เรียน | หลัง เรียน | ก่อน เรียน | หลัง เรียน | ก่อน เรียน | หลัง เรียน | ก่อน เรียน | หลัง เรียน |
| 22 | 8 | 16 | 7 | 15 | 13 | 32 | 11 | 16 |
| 23 | 12 | 19 | 11 | 14 | 17 | 31 | 6 | 13 |
| 24 | 14 | 19 | 12 | 16 | 19 | 32 | 13 | 17 |
| 25 | 16 | 20 | 12 | 16 | 22 | 36 | 14 | 17 |
| 26 | 10 | 16 | 5 | 16 | 21 | 35 | 11 | 17 |
| 27 | 9 | 19 | 9 | 13 | 20 | 35 | 7 | 17 |
| 28 | 9 | 18 | 5 | 18 | 20 | 33 | 10 | 14 |
| 29 | 11 | 18 | 11 | 13 | 24 | 34 | 12 | 15 |
| 30 | 14 | 18 | 11 | 13 | 24 | 37 | 11 | 15 |
| 31 | 13 | 19 | 5 | 15 | 19 | 35 | 10 | 13 |
| 32 | 7 | 15 | 8 | 14 | 15 | 33 | 9 | 15 |
| ค่าเฉลี่ย | 9.63 | 16.63 | 8.16 | 14.84 | 16.84 | 33.41 | 9.06 | 14.97 |
| S.D. | 2.83 | 2.01 | 2.65 | 2.03 | 4.65 | 2.78 | 2.46 | 1.33 |
| t-test | 15.99 | | 13.57 | | 25.10 | | 13.54 | |

ตาราง 23 วิเคราะห์คะแนนวัดความคิดสร้างสรรค์รวมทั้ง 4 ด้าน ก่อนและหลังเรียน
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก

| เลขที่ | แบบทดสอบ ก่อนเรียน (100) | แบบทดสอบ หลังเรียน (100) | D | D ² | t-test |
|--------|-----------------------------|-----------------------------|----|----------------|--------|
| 1 | 29 | 70 | 41 | 1681 | |
| 2 | 63 | 90 | 27 | 729 | |
| 3 | 34 | 70 | 36 | 1296 | |
| 4 | 37 | 78 | 41 | 1681 | |
| 5 | 41 | 80 | 39 | 1521 | |
| 6 | 29 | 73 | 44 | 1936 | |
| 7 | 32 | 81 | 49 | 2401 | |
| 8 | 38 | 79 | 41 | 1681 | |
| 9 | 46 | 81 | 35 | 1225 | |
| 10 | 41 | 85 | 44 | 1936 | |
| 11 | 48 | 82 | 34 | 1156 | |
| 12 | 43 | 81 | 38 | 1444 | |
| 13 | 38 | 76 | 38 | 1444 | |
| 14 | 39 | 77 | 38 | 1444 | |
| 15 | 40 | 87 | 47 | 2209 | |
| 16 | 31 | 83 | 52 | 2704 | |
| 17 | 36 | 70 | 34 | 1156 | |
| 18 | 46 | 78 | 32 | 1024 | |
| 19 | 43 | 76 | 33 | 1089 | |
| 20 | 52 | 78 | 26 | 676 | |
| 21 | 45 | 78 | 33 | 1089 | |
| 22 | 39 | 79 | 40 | 1600 | |

ตาราง 23 (ต่อ)

| เลขที่ | แบบทดสอบ ก่อนเรียน (100) | แบบทดสอบ หลังเรียน(100) | D | D ² | t-test |
|--------|-----------------------------|----------------------------|----|----------------|--------|
| 23 | 46 | 77 | 31 | 961 | 28.08 |
| 24 | 58 | 84 | 26 | 676 | |
| 25 | 64 | 89 | 25 | 625 | |
| 26 | 47 | 84 | 37 | 1369 | |
| 27 | 45 | 84 | 39 | 1521 | |
| 28 | 44 | 83 | 39 | 1521 | |
| 29 | 58 | 80 | 22 | 484 | |
| 30 | 60 | 83 | 23 | 529 | |
| 31 | 47 | 82 | 35 | 1225 | |
| 32 | 39 | 77 | 38 | 1444 | |
| รวม | 1398 | 2555 | | | |
| เฉลี่ย | 43.69 | 79.84 | | | |
| ร้อยละ | 43.69 | 79.84 | | | |
| S.D. | 9.29 | 4.97 | | | |

ตาราง 24 วิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การ
จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก

| เลขที่ | แบบทดสอบ ก่อนเรียน (30) | แบบทดสอบ หลังเรียน(30) | D | D ² | t-test |
|--------|----------------------------|---------------------------|----|----------------|--------|
| 1 | 9 | 19 | 10 | 100 | |
| 2 | 13 | 25 | 12 | 144 | |
| 3 | 14 | 20 | 6 | 36 | |
| 4 | 13 | 24 | 11 | 121 | |
| 5 | 12 | 23 | 11 | 121 | |
| 6 | 11 | 26 | 15 | 225 | |
| 7 | 14 | 24 | 10 | 100 | |
| 8 | 12 | 19 | 7 | 49 | |
| 9 | 14 | 21 | 7 | 49 | |
| 10 | 12 | 18 | 6 | 36 | |
| 11 | 10 | 19 | 9 | 81 | |
| 12 | 12 | 22 | 10 | 100 | |
| 13 | 18 | 25 | 7 | 49 | |
| 14 | 12 | 18 | 6 | 36 | |
| 15 | 14 | 23 | 9 | 81 | |
| 16 | 12 | 29 | 17 | 289 | |
| 17 | 14 | 21 | 7 | 49 | |
| 18 | 5 | 27 | 22 | 484 | |
| 19 | 7 | 23 | 16 | 256 | |
| 20 | 17 | 28 | 11 | 121 | |
| 21 | 10 | 21 | 11 | 121 | |
| 22 | 13 | 25 | 12 | 144 | |

ตาราง 24 (ต่อ)

| เลขที่ | แบบทดสอบ ก่อนเรียน (30) | แบบทดสอบ หลังเรียน(30) | D | D ² | t-test |
|--------|----------------------------|---------------------------|----|----------------|--------|
| 23 | 16 | 22 | 6 | 36 | 16.20 |
| 24 | 19 | 28 | 9 | 81 | |
| 25 | 17 | 27 | 10 | 100 | |
| 26 | 13 | 25 | 12 | 144 | |
| 27 | 11 | 27 | 16 | 256 | |
| 28 | 17 | 28 | 11 | 121 | |
| 29 | 15 | 27 | 12 | 144 | |
| 30 | 15 | 27 | 12 | 144 | |
| 31 | 18 | 25 | 7 | 49 | |
| 32 | 12 | 26 | 14 | 196 | |
| รวม | 421 | 762 | | | |
| เฉลี่ย | 13.16 | 23.81 | | | |
| ร้อยละ | 43.85 | 79.37 | | | |
| S.D. | 3.13 | 3.27 | | | |

ตาราง 25 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรูแบบสะเต็มศึกษา
รวมกับผังกราฟิก

| ข้อที่ | \bar{X} | S.D. | สรุป |
|-----------|-----------|------|-----------|
| 1 | 4.94 | 0.25 | มากที่สุด |
| 2 | 4.56 | 0.50 | มากที่สุด |
| 3 | 4.97 | 0.18 | มากที่สุด |
| 4 | 4.50 | 0.51 | มากที่สุด |
| 5 | 4.50 | 0.57 | มากที่สุด |
| 6 | 4.81 | 0.54 | มากที่สุด |
| 7 | 4.84 | 0.37 | มากที่สุด |
| 8 | 4.50 | 0.51 | มากที่สุด |
| 9 | 4.88 | 0.34 | มากที่สุด |
| 10 | 4.50 | 0.51 | มากที่สุด |
| 11 | 4.34 | 0.65 | มากที่สุด |
| 12 | 4.56 | 0.50 | มากที่สุด |
| 13 | 4.81 | 0.40 | มากที่สุด |
| 14 | 4.72 | 0.63 | มากที่สุด |
| 15 | 4.59 | 0.50 | มากที่สุด |
| 16 | 4.56 | 0.50 | มากที่สุด |
| 17 | 4.88 | 0.34 | มากที่สุด |
| 18 | 4.28 | 0.46 | มาก |
| 19 | 4.88 | 0.34 | มากที่สุด |
| 20 | 4.84 | 0.37 | มากที่สุด |
| เฉลี่ยรวม | 4.67 | 0.45 | มากที่สุด |