



บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบการทดลอง (randomized control group pretest posttest design) มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านเนื้อหาและด้านการแก้โจทย์ปัญหาและความจำขณะทำงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัยหลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม โครงงานและแผนการเรียนรู้แบบปกติดังนี้

1. ผลการวิจัย

1.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและด้านการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนกลุ่มที่เรียน โดยใช้กิจกรรม โครงงานกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ

1.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน ของนักเรียนกลุ่มที่เรียน โดยใช้กิจกรรม โครงงานกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ

1.3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและด้านการแก้โจทย์ปัญหากับคะแนนความจำขณะทำงาน ของนักเรียนกลุ่มที่เรียน โดยใช้กิจกรรม โครงงานกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ

2. การอภิปรายผล

1. ผลการวิจัย

ตารางที่ 5 ข้อมูลพื้นฐานกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลอง (N=10) และกลุ่มควบคุม (N=10)

| ข้อมูล | $\bar{X} \pm S.D.$ | |
|---|--------------------|--------------|
| | กลุ่มควบคุม | กลุ่มทดลอง |
| อายุ (ปี) | 16.40±0.52 | 16.40±0.52 |
| ระดับสติปัญญา (IQ) | 104.00±10.84 | 104.50±10.27 |
| ดัชนีมวลกาย (BMI) (กิโลกรัม/เมตร ²) | 22.27±4.66 | 21.90±2.63 |
| ผลการเรียนเฉลี่ยกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ | 2.95±0.88 | 2.73±0.92 |
| | จำนวนคน | |
| เพศชาย: เพศหญิง (คน) | 3:7 | 4:6 |
| ความถนัดซ้าย (คน) | 0 | 1 |

1.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและด้านการแก้ไขโจทย์ปัญหา ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านการแก้ไขโจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง (N=10) และกลุ่มควบคุม (N=10)

| | $\bar{X} \pm S.D.$ | | t | Sig. |
|---------------------------------------|--------------------|---------------|---------------|--------------|
| | ก่อนเรียน | หลังเรียน | | |
| คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหา | | | | |
| กลุ่มควบคุม | 11.30±2.67 | 12.20±7.07 | -0.442 | .669 |
| กลุ่มทดลอง | 9.00±3.68 | 9.10±2.923 | -0.076 | .941 |
| t | -1.599 | -1.282 | - | - |
| Sig. | .127 | .216 | - | - |
| คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้ไขโจทย์ปัญหา | | | | |
| กลุ่มควบคุม | 18.60±4.27 | 35.50±8.16 | -5.496 | .000* |
| กลุ่มทดลอง | 17.30±5.31 | 19.20±7.83 | -0.991 | .348 |
| t | -0.603 | -4.560 | - | - |
| Sig. | .554 | .000* | - | - |

* หมายถึงปฏิเสธสมมติฐานทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 6 ผลการทดสอบการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านการแก้ไขโจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยค่าสถิติทดสอบที (t-test) และสถิติทดสอบทีแบบจับคู่ (paired t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า

ผลการทดสอบระหว่างกลุ่ม

ก่อนการทดลอง คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้ไขโจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

หลังการทดลอง คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้ไขโจทย์ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้ไขโจทย์ปัญหาของกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง

ผลการทดสอบภายในกลุ่ม

คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้ไขโจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้ไขโจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้ไขโจทย์ปัญหาของกลุ่มควบคุมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน จำเป็นต้องศึกษาภาวะทางอารมณ์ของนักเรียนในขณะนั้น ซึ่งผลการทดสอบภาวะทางอารมณ์ทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงสามารถเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงานได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง (N=10) และกลุ่มควบคุม (N=10)

| | $\bar{X} \pm S.D.$ | | t | Sig. |
|---------------------------------------|--------------------|---------------|---------------|--------------|
| | ก่อนเรียน | หลังเรียน | | |
| ด้าน power of attention | | | | |
| Simple reaction time (ms) | | | | |
| กลุ่มควบคุม | 568.04±95.53 | 576.61±126.83 | -0.171 | .868 |
| กลุ่มทดลอง | 542.13±108.16 | 495.03±104.98 | 1.166 | .273 |
| t | -.568 | -1.567 | - | - |
| Sig. | .577 | .135 | - | - |
| Digit vigilance reaction time (ms) | | | | |
| กลุ่มควบคุม | 547.92±33.35 | 557.90±28.64 | -0.973 | .356 |
| กลุ่มทดลอง | 562.68±62.00 | 527.85±56.43 | 1.702 | .123 |
| t | .663 | -1.502 | - | - |
| Sig. | .516 | .150 | - | - |
| Choice reaction time (ms) | | | | |
| กลุ่มควบคุม | 901.98±126.39 | 944.62±153.11 | -1.119 | .292 |
| กลุ่มทดลอง | 961.37±193.62 | 881.95±115.63 | 2.559 | .031* |
| t | .812 | -1.033 | - | - |
| Sig. | .427 | .315 | - | - |
| ด้าน Continuity of attention | | | | |
| Digit vigilance accuracy (% accuracy) | | | | |
| กลุ่มควบคุม | 87.17±9.23 | 96.00±4.10 | -3.879 | .004* |
| กลุ่มทดลอง | 88.60±4.54 | 92.17±7.62 | -1.227 | .251 |
| t | .441 | -1.402 | - | - |
| Sig. | .665 | .178 | - | - |
| ด้าน Quality of memory | | | | |
| Spatial memory (%accuracy) | | | | |
| กลุ่มควบคุม | 91.95±15.68 | 93.05±11.21 | -.224 | .827 |
| กลุ่มทดลอง | 87.50±20.04 | 98.89±2.68 | -1.998 | .077 |
| t | -.553 | 1.601 | - | - |
| Sig. | .587 | .140 | - | - |

ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง (N=10) และกลุ่มควบคุม (N=10) (ต่อ)

| | $\bar{X} \pm S.D.$ | | t | Sig. |
|------------------------------|--------------------|----------------|-------|------|
| | ก่อนเรียน | หลังเรียน | | |
| Numeric working Memory | | | | |
| (%accuracy) กลุ่มควบคุม | 98.67±4.22 | 95.67±4.46 | 2.007 | .068 |
| กลุ่มทดลอง | 94.00±14.12 | 96.00±8.14 | -802 | .443 |
| t | -1.001 | .114 | - | - |
| Sig. | .339 | .911 | - | - |
| Word recognition (%accuracy) | | | | |
| กลุ่มควบคุม | 97.00±2.92 | 93.67±4.57 | 1.936 | .085 |
| กลุ่มทดลอง | 98.00±4.22 | 96.33±6.18 | .643 | .536 |
| t | .617 | 1.098 | - | - |
| Sig. | .545 | .287 | - | - |
| Picture recognition | | | | |
| (%accuracy) กลุ่มควบคุม | 97.00±3.50 | 95.50±4.97 | .896 | .394 |
| กลุ่มทดลอง | 96.17±3.15 | 97.00±3.50 | .654 | .529 |
| t | -.560 | .780 | - | - |
| Sig. | .582 | .445 | - | - |
| ด้าน Speed of memory | | | | |
| Spatial memory reaction time | | | | |
| (ms) กลุ่มควบคุม | 1346.68±249.72 | 1364.49±240.11 | -.181 | .860 |
| กลุ่มทดลอง | 1488.23±373.22 | 1270.03±297.92 | 1.577 | .149 |
| t | .997 | -.781 | - | - |
| Sig. | .332 | .445 | - | - |
| Numeric working memory | | | | |
| (ms) กลุ่มควบคุม | 547.92±33.35 | 557.90±28.64 | -.973 | .356 |
| กลุ่มทดลอง | 562.68±62.00 | 527.85±56.43 | 1.702 | .123 |
| t | -.377 | -2.157 | - | - |
| Sig. | .710 | .045* | - | - |

ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง (N=10) และกลุ่มควบคุม (N=10) (ต่อ)

| | $\bar{X} \pm S.D.$ | | t | Sig. |
|--|--------------------|----------------|--------|------|
| | ก่อนเรียน | หลังเรียน | | |
| Word recognition reaction time (ms) | | | | |
| กลุ่มควบคุม | 1252.17±139.31 | 1407.38±794.80 | -0.616 | .553 |
| กลุ่มทดลอง | 1320.16±288.20 | 1170.18±163.72 | 2.186 | .057 |
| t | .672 | -.924 | - | - |
| Sig. | .514 | .368 | - | - |
| Picture recognition reaction time (ms) | | | | |
| กลุ่มควบคุม | 1560.40±552.61 | 1388.65±246.62 | .989 | .348 |
| กลุ่มทดลอง | 1610.72±506.97 | 1484.88±464.66 | 1.457 | .179 |
| t | .212 | .578 | - | - |
| Sig. | .834 | .570 | - | - |

* หมายถึงปฏิเสธสมมติฐานทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 7 ผลการทดสอบการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติทดสอบที และสถิติทดสอบทีแบบจับคู่ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า

ผลการทดสอบระหว่างกลุ่ม

ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

หลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ยกเว้นเฉพาะองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ (speed of memory) จากรายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข (numeric working memory) ด้านเวลาตอบสนอง (reaction time) ที่แตกต่างกัน โดยหลังการทดลอง กลุ่มทดลองใช้เวลาเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

ผลการทดสอบภายในกลุ่ม

ค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นเฉพาะองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านระดับความสามารถในการให้ความสนใจต่อสิ่งเร้า (power of attention) จากรายการเวลาการตอบสนองตัวเลือก (choice

reaction time) ด้านเวลาตอบสนองที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบจากรายการทดสอบเวลาการตอบสนองตัวเล็ก ด้านเวลาตอบสนอง ของกลุ่มทดลอง หลังเรียนใช้เวลาเฉลี่ยน้อยกว่าก่อนเรียน

ค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นเฉพาะองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านความสามารถที่จะยังดำรงความสนใจต่อสิ่งเร้าอย่างต่อเนื่อง(continuity of attention) จากรายการทดสอบดิจิทัลวิจิลแลนซ์ทาสก์ (digit vigilance task) ด้านร้อยละความแม่นยำ (% accuracy) ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบจากรายการทดสอบดิจิทัลวิจิลแลนซ์ทาสก์ ด้านร้อยละความแม่นยำของกลุ่มควบคุม หลังเรียนความแม่นยำเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน

1.3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความจำขณะทำงาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและด้านการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน

ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม และของนักเรียนทั้งหมด ปรากฏผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านการ

แก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง (N=10) กลุ่มควบคุม (N=10) และของนักเรียนทั้งหมด (N=20)

| | ขนาดความสัมพันธ์กับคะแนน ผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา (r) | sig. |
|--------------------------------------|---|------|
| ก่อนเรียน คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหา | | |
| กลุ่มควบคุม | .664* | .036 |
| กลุ่มทดลอง | .562 | .091 |
| รวม | .605* | .005 |
| หลังเรียน คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหา | | |
| กลุ่มควบคุม | .916* | .000 |
| กลุ่มทดลอง | .559 | .093 |
| รวม | .186 | .431 |

* หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านการแก้ไข้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมและของนักเรียนทั้งหมด ด้วยสถิติทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า

ก่อนเรียน คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านการแก้ไข้ปัญหาของกลุ่มควบคุมสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง (0.664) คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านการแก้ไข้ปัญหาของกลุ่มทดลองไม่สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ แต่คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านการแก้ไข้ปัญหาของนักเรียนทั้งหมดสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง (0.605)

หลังเรียน คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านการแก้ไข้ปัญหาของกลุ่มควบคุมสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความสัมพันธ์ในระดับสูง (0.916) คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านการแก้ไข้ปัญหาของกลุ่มทดลองไม่สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านการแก้ไข้ปัญหาของนักเรียนทั้งหมดไม่สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ

แต่เนื่องจากผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน พบว่า

1. หลังเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ จากรายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข ด้านเวลาตอบสนองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนั้นจึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ จากรายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข ด้านเวลาตอบสนองกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและด้านการแก้ไข้ปัญหาของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมและของนักเรียนทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 9

2. ก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านระดับความสามารถในการให้ความสนใจต่อสิ่งเร้า จากรายการเวลาการตอบสนองตัวเลือก ด้านเวลาตอบสนอง ของกลุ่มทดลอง ดังนั้นจึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านระดับความสามารถในการให้ความสนใจต่อสิ่งเร้า จากรายการเวลาการตอบสนองตัวเลือก ด้านเวลาตอบสนองกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและด้านการแก้ไข้ปัญหาของกลุ่มทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 10

3. ก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านความสามารถที่จะยังดำรงความสนใจต่อสิ่งเร้าอย่างต่อเนื่อง จากรายการทดสอบคิทธิวิจิเลนซ์ทาสค์ ด้านร้อยละความแม่นยำ ของกลุ่มควบคุม ดังนั้นจึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านความสามารถที่จะยังดำรงความสนใจต่อสิ่ง

เรือ่อย่างต่อเนื่ง จากรายการทดสอบดิจิทัลวิจิลเแนซ์ทาสก์ ด้านร้อยละความเม่นยำ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและด้านการแก้โจทย์ปัญหาของกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ จากรายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข ด้านเวลาตอบสนอง กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและคะแนนความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ จากรายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข ด้านเวลาตอบสนอง กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มควบคุม (N=10) กลุ่มทดลอง (N=10) และของนักเรียนทั้งหมด (N=20)

| | ขนาดความสัมพันธ์กับ คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้าน เนื้อหา (r) | sig. | ขนาดความสัมพันธ์กับ คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้าน การแก้โจทย์ปัญหา (r) | sig. |
|--|--|-------------|---|-------------|
| ก่อนเรียน ความจำขณะทำงานด้าน speed of memory:Numeric working memory (ms) | | | | |
| กลุ่มควบคุม | .001 | .998 | -.026 | .944 |
| กลุ่มทดลอง | -.663* | .037 | -.464 | .177 |
| รวม | -.321 | .168 | -.250 | .288 |
| หลังเรียน ความจำขณะทำงานด้าน speed of memory:Numeric working memory (ms) | | | | |
| กลุ่มควบคุม | -.324 | .361 | .466 | .175 |
| กลุ่มทดลอง | -.736* | .015 | -.800** | .005 |
| รวม | -.217 | .359 | .203 | .391 |

จากตารางที่ 9 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ จากรายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข ด้านเวลาตอบสนอง กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและคะแนนความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ จากรายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข ด้านเวลาตอบสนอง กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียน-หลังเรียน ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม และของนักเรียนทั้งหมด ด้วยสถิติทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า ก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่ม

ควบคุม กลุ่มทดลอง และของนักเรียนทั้งหมด ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างคะแนนความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ จากรายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข ด้านเวลาตอบสนอง กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและคะแนนความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ จากรายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข ด้านเวลาตอบสนองกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา และหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง และของนักเรียนทั้งหมด ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างคะแนนความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ จากรายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข ด้านเวลาตอบสนอง กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและคะแนนความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ จากรายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข ด้านเวลาตอบสนองกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา

ตารางที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความจำขณะทำงานด้านระดับความสามารถในการให้ความสนใจต่อสิ่งเร้า จากรายการเวลาการตอบสนองตัวเลือก ด้านเวลาตอบสนองกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและคะแนนความจำขณะทำงานด้านระดับความสามารถในการให้ความสนใจต่อสิ่งเร้า จากรายการเวลาการตอบสนองตัวเลือก ด้านเวลาตอบสนองกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง (N=10)

| | ขนาดความสัมพันธ์กับ คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้าน เนื้อหา (r) | sig. | ขนาดความสัมพันธ์กับ คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้าน การแก้โจทย์ปัญหา (r) | sig. |
|--|--|------|---|------|
| ก่อนเรียน ความจำขณะทำงาน Continuity of attention: Choice reaction time (ms) | -0.518 | .125 | -0.592 | .072 |
| หลังเรียน ความจำขณะทำงาน Continuity of attention: Choice reaction time (ms) | -0.371 | .291 | -0.611 | .061 |

จากตารางที่ 10 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความจำขณะทำงานด้านระดับความสามารถในการให้ความสนใจต่อสิ่งเร้า จากรายการเวลาการตอบสนองตัวเลือก ด้านเวลาตอบสนองกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและคะแนนความจำขณะทำงานด้านระดับความสามารถในการให้ความสนใจต่อสิ่งเร้า จากรายการเวลาการตอบสนองตัวเลือก ด้านเวลา

ตอบสนองกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความจำขณะทำงานด้านความสามารถที่จะยังดำรงความสนใจต่อสิ่งเร้าอย่างต่อเนื่อง จากรายการทดสอบดิจิทัลวิจิลแลนซ์ทาสก์ ด้านร้อยละความแม่นยำ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและคะแนนความจำขณะทำงานด้านความสามารถที่จะยังดำรงความสนใจต่อสิ่งเร้าอย่างต่อเนื่อง จากรายการทดสอบดิจิทัลวิจิลแลนซ์ทาสก์ ด้านร้อยละความแม่นยำ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มควบคุม (N=10)

| | ขนาดความสัมพันธ์กับ คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้าน เนื้อหา (r) | sig. | ขนาดความสัมพันธ์กับ คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้าน การแก้โจทย์ปัญหา (r) | sig. |
|---|--|------|---|------|
| ก่อนเรียน ความจำขณะทำงาน power of attention: Digit vigilance (%accuracy) | .189 | .602 | .038 | .916 |
| หลังเรียน ความจำขณะทำงาน power of attention: Digit vigilance (%accuracy) | .401 | .250 | -.067 | .855 |

จากตารางที่ 11 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความจำขณะทำงานด้านความสามารถที่จะยังดำรงความสนใจต่อสิ่งเร้าอย่างต่อเนื่อง จากรายการทดสอบดิจิทัลวิจิลแลนซ์ทาสก์ ด้านร้อยละความแม่นยำ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและคะแนนความจำขณะทำงานด้านความสามารถที่จะยังดำรงความสนใจต่อสิ่งเร้าอย่างต่อเนื่อง จากรายการทดสอบดิจิทัลวิจิลแลนซ์ทาสก์ ด้านร้อยละความแม่นยำ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ

2. การอภิปรายผล

2.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและด้านการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.1.1 จากผลการทดสอบระหว่าง กลุ่ม ก่อนการทดลอง คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ หลังการทดลอง คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

2.1.2 จากผลการทดสอบภายในกลุ่ม พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าการสอนทั้ง 2 แบบไม่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาของนักเรียนได้ นอกจากนี้ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

แสดงว่าการสอนทั้งสองแบบส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาไม่แตกต่างกัน แต่การสอนแบบปกติสามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ได้ดีกว่าการสอนแบบ โครงงาน ซึ่งไม่สอดคล้องกับ Tuncay and Ekizoglu (2010) ที่ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบ โครงงานอิสระ (free project based learning: FPBL) จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนเครือข่ายในนักเรียนฟอร์ม 11 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบ โครงงานอิสระ และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ พบว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบ โครงงานอิสระมีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานนี้เป็นวิธีการเรียนรู้แบบใหม่สำหรับนักเรียนกลุ่มนี้ ดังนั้นนักเรียนจึงต้องใช้เวลาช่วงเริ่มต้นสำหรับการปรับตัวกับการเรียนรู้แบบ โครงงาน อีกทั้งการเรียนแบบ โครงงานยังต้องเพิ่มเวลาสำหรับการทำกิจกรรม โครงงาน มีผลให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานมีเวลาที่ใช้ในการฝึกหัดทำ

โจทย์ปัญหาน้อยกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สอดคล้องกับทฤษฎีของ Carroll (1963) ที่กล่าวว่าปริมาณของเวลาที่มีผลต่อความสำเร็จด้านการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเพื่อการทดสอบ

อย่างไรก็ตาม จากผลการประเมินการทำโครงการงานของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงาน จากการปฏิบัติกิจกรรมโครงการงานทั้ง 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 เริ่มต้นโครงการงาน และชั้นที่ 2 พัฒนาโครงการงาน และชั้นที่ 3 รวบรวมสรุป พบว่า นักเรียนมีผลการประเมินในชั้นที่ 1 เริ่มต้นโครงการงาน และชั้นที่ 2 พัฒนาโครงการงานคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี และชั้นที่ 3 รวบรวมสรุป คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน (2550) ศึกษาการใช้แบบฝึกโครงการงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จิตินันท์ โจณะสิทธิ์ (2549) ศึกษาการใช้กิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์กับนักเรียน พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาของตนเองในการทำกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ ดี-ดีมาก แววยุง สุขสถิตย์ (2543) ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนที่เรียนด้วยการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ Tuncer (2009) สํารวจนักเรียนจำนวน 85 คน ที่เรียนโดยใช้โครงการงานเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีความตื่นตัวต่อสถานการณ์ใหม่ ที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งเรียนรู้ อันดับแรกในการได้มาซึ่งข้อมูล นักเรียนมีการแบ่งภาระงานและความร่วมมือระหว่างกันสูง และนักเรียนมีแนวโน้มออกจากระบบการเรียนรู้เดิมที่ครูเป็นศูนย์กลาง

2.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน จำเป็นต้องศึกษาภาวะทางอารมณ์ของนักเรียนในขณะทดสอบความจำขณะทำงาน ซึ่งผลการทดสอบภาวะทางอารมณ์นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงสามารถเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงานได้ดังนี้

2.2.1 จากผลการทดสอบระหว่างกลุ่ม พบว่า ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงานของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ไม่แตกต่างกัน หลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงานของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติไม่แตกต่างกัน ยกเว้นเฉพาะองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ (speed of memory) จาการายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข (numeric working memory) ด้านเวลาตอบสนอง (reaction time)

ที่แตกต่างกัน โดยหลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานใช้เวลาเฉลี่ยน้อยกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.2.2 จากผลการทดสอบภายในกลุ่ม พบว่า

2.2.2.1 ค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นเฉพาะองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านระดับความสามารถในการให้ความสนใจต่อสิ่งเร้า (power of attention) จากรายการเวลาการตอบสนองตัวเลือก (choice reaction time) ด้านเวลาตอบสนอง ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบจากรายการทดสอบเวลาการตอบสนองตัวเลือก ด้านเวลาตอบสนองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน หลังเรียนใช้เวลาเฉลี่ยน้อยกว่าก่อนเรียน

2.2.2.2 ค่าเฉลี่ยความจำขณะทำงาน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นเฉพาะองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านความสามารถที่จะยังดำรงความสนใจต่อสิ่งเร้าอย่างต่อเนื่อง (continuity of attention) จากรายการทดสอบดิจิทัลวิจิลแลนซ์ทาสก์ (digit vigilance task) ด้านร้อยละความแม่นยำ (% accuracy) ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบจากรายการทดสอบดิจิทัลวิจิลแลนซ์ทาสก์ ด้านร้อยละความแม่นยำของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ หลังเรียนความแม่นยำเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน

แสดงว่าการสอนแบบ โครงงานสามารถพัฒนาองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านความเร็วของความจำ และด้านระดับความสามารถในการให้ความสนใจต่อสิ่งเร้า เพราะการสอนแบบ โครงงานส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ ที่หลากหลาย และนักเรียนเกิดแรงจูงใจในการศึกษาตามศักยภาพของนักเรียน จึงทำให้นักเรียนมีความสนใจต่อสิ่งเร้าดีกว่าและมีความเร็วของความจำดีกว่า ส่วนการสอนแบบปกติสามารถพัฒนาองค์ประกอบหลักของความจำขณะทำงานด้านความสามารถที่จะยังดำรงความสนใจต่อสิ่งเร้าอย่างต่อเนื่อง เพราะการสอนแบบปกติเป็นการเน้นการฝึกทำโจทย์และการคิดคำนวณ จึงเป็นการส่งเสริมความต่อเนื่องของความสนใจและความแม่นยำที่ดีกว่า

2.3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความจำขณะทำงาน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและด้านการแก้ โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.3.1 จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและด้านการแก้ โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน

ตอบสนองกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและคะแนนความจำขณะทำงานด้านระดับความสามารถในการให้ความสนใจต่อสิ่งเร้า จากรายการเวลาการตอบสนองตัวเลือก ด้านเวลาตอบสนองกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ด้วยสถิติทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ

2.3.4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความจำขณะทำงานด้านความสามารถที่จะยังดำรงความสนใจต่อสิ่งเร้าอย่างต่อเนื่อง จากรายการทดสอบดิจิทัลวิจิลเอนซ์ทาสก์ ด้านร้อยละความแม่นยำ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและคะแนนความจำขณะทำงานด้านความสามารถที่จะยังดำรงความสนใจต่อสิ่งเร้าอย่างต่อเนื่อง จากรายการทดสอบดิจิทัลวิจิลเอนซ์ทาสก์ ด้านร้อยละความแม่นยำ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ด้วยสถิติทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ

แสดงว่าคะแนนความจำขณะทำงานและคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในการวิจัยครั้งนี้ไม่มีความสัมพันธ์กัน อาจเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อยเกินไป หรืออาจมีตัวแปรอื่นที่ยังต้องศึกษากันไป ดังที่ เกลลาทลีย์ (2551) กล่าวว่า การแสดงออกทางอารมณ์ถูกควบคุมโดยสมองส่วนที่มีบทบาทหลักในการเรียนรู้และแสดงอารมณ์ สอดคล้องกับ กนกวรรณ ติลกสกุลชัย และ ชัยเลิศ พิชิตพรชัย (2548) กล่าวว่า ประสพการณ์ทางอารมณ์มีอิทธิพลต่อความจำ การเรียนรู้ ปกติแล้วการหาความสัมพันธ์ของความจำขณะทำงาน จากรายการไม่สามารถทำได้ ดังนั้นการวิจัยนี้ จึงเป็นการหาความสัมพันธ์หลังจากพบความผิดปกติของสถิติทดสอบ ซึ่งพบว่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของความจำขณะทำงานกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่มีความสัมพันธ์กัน แม้ว่าจะพบความแตกต่างของรายการทดสอบความจำขณะทำงานตัวเลข ด้านเวลาตอบสนอง ซึ่งใช้ศึกษาความเร็วของความจำ รายการทดสอบดิจิทัลวิจิลเอนซ์ทาสก์ ด้านร้อยละความแม่นยำ ซึ่งใช้ศึกษาระดับความสามารถในการให้ความสนใจต่อสิ่งเร้า และเวลาการตอบสนองตัวเลือก ด้านเวลาตอบสนอง ซึ่งใช้ศึกษาความสามารถที่จะยังดำรงความสนใจต่อสิ่งเร้าอย่างต่อเนื่อง ซึ่งทั้งสามองค์ประกอบนี้ค่อนข้างเกิดปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้าได้ง่ายกว่าองค์ประกอบอื่น นั้นแสดงว่าสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนสามารถได้รับอิทธิพลจากปัจจัยหลายประการ สำหรับการวิจัยนี้เกิดจาก 1) ระยะเวลาที่ใช้ทำการศึกษาน้อยไป ซึ่งการปฏิบัตินั้นต้องให้เวลาสำหรับนักเรียนในการปรับตัวและการเรียนรู้สิ่งใหม่ ปกติการฝึกฝนที่จะสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต้องใช้ระยะเวลานานหลายเดือนหรือใช้

ทั้งภาคการการศึกษา เป็นต้น และต้องมีการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง 2) รูปแบบความสัมพันธ์ของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ได้ขึ้นอยู่กับตัวแปรความจำขณะทำงานเพียงตัวแปรเดียว ดังที่ Alloway (2009), Alloway et al. (2009), Cowan, Alloway (2008), Alloway, Gathercole (2006) กล่าวว่ากระบวนการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับความจำขณะทำงาน ดังที่ธีระชัย ปุณณโชติ (2531) กล่าวว่า กิจกรรมโครงการเป็นกิจกรรมที่จะช่วยพัฒนานักเรียนให้รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ ได้ฝึกการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความจำขณะทำงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Savage, Lavers and Pillay (2007), Seigneuric and Ehrlich (2005) และ Abu-Rabia, Siegel (2002) ได้ทำการศึกษาพบว่า การอ่าน ภาษา และทักษะการจำมีความสัมพันธ์กับความจำขณะทำงาน Colom, Flores-Mendoza, Irene Rebollo (2003) ทำการศึกษาพบว่าความจำขณะทำงานมีความเกี่ยวข้องกับสติปัญญา แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการส่งผลต่อความจำขณะทำงาน และการทำงานของสมองส่วนพรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (ลักษณะ มาทอ, 2552; D'Esposito et al., 1999; Smith, Jonides, 1999 อ้างถึงใน Wattanathorn et al., 2008)

