

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เสนอ เป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผลมาตรฐานและค่าสถิติของผลมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษาและในระดับอุดมศึกษา
  2. ผลการเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ควบการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในระดับมัธยมศึกษาทั้งในระดับอุดมศึกษาโดยใช้การทดสอบของแมน วิท เนย์
  3. ผลการเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ควบการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในระดับมัธยมศึกษาโดยใช้การทดสอบแบบไบนอมิเยล
  4. ผลการเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ควบการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในระดับอุดมศึกษาโดยใช้การทดสอบแบบไบนอมิเยล
- เพื่อสะดวกในการ เสนอและอธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูล จึงได้ใช้สัญลักษณ์และอักษรย่อทางสถิติ ดังต่อไปนี้
- |       |         |   |
|-------|---------|---|
| $n$   | หมายถึง | ขนาดของตัวอย่างประชากร                      |
| $T$   | หมายถึง | ผลรวมของอันดับในกลุ่มตัวอย่างประชากร        |
| $T_1$ | หมายถึง | ผลรวมของอันดับของผลมาตรฐานในระดับอุดมศึกษา  |
| $T_2$ | หมายถึง | ผลรวมของอันดับของผลมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษา |
| $U$   | หมายถึง | สถิติทดสอบ ยู ตามวิธีของแมน วิท เนย์        |

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. ผลมาตรฐานและค่าสถิติของผลมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษาและในระดับอุดมศึกษา

เมื่อนำค่าสถิติของแต่ละงานวิจัยมาคำนวณหาขนาดของผลมาตรฐานโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม ได้ผลปรากฏในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ขนาดของผลมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลมาตรฐานแยกตามระดับการศึกษา

ผลมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษา ( )	ผลมาตรฐานในระดับอุดมศึกษา ( )
-.228	.457
-.054	.482
.546	1.276
.504	.721
-.288	
.761	
.289	
.212	
-.177	
ค่าเฉลี่ย .173	.734
ส่วนเบี่ยงเบน	
มาตรฐาน .38	.38

จากตารางที่ 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษาเท่ากับ .173 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม และค่าเฉลี่ยของผลมาตรฐานในระดับอุดมศึกษา เท่ากับ .734 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

## 2. ผลการเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในระดับมัธยมศึกษาและในระดับอุดมศึกษา

การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในระดับมัธยมศึกษาและในระดับอุดมศึกษา โดยใช้การทดสอบตามวิธีของ แมน วิท เนย์ ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานเมื่อ ค่า  $U$  ที่คำนวณได้ น้อยกว่า ค่าวิกฤตของ  $U$  จากตาราง ผลการวิเคราะห์พบว่า

$$U_1 = 7, \quad U_2 = 29$$

$$\text{สถิติทดสอบ } U = \text{minimum}(U_1, U_2) = 7$$

ค่าวิกฤตของ  $U$  จากตาราง เท่ากับ 4

ดังนั้นผลการวิเคราะห์พบว่า ขนาดของผลมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษาและในระดับอุดมศึกษาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่า ข้อมูลที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ยังไม่เพียงพอที่จะสรุปได้ว่า ขนาดของความแตกต่างของผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติในระดับมัธยมศึกษาถึงในระดับอุดมศึกษานั้นแตกต่างกัน ผลการวิเคราะห์นี้ ไม่สนับสนุนสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ที่ว่า ขนาดของความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาและในระดับอุดมศึกษาแตกต่างกัน

## 3. ผลการเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในระดับมัธยมศึกษา

เมื่อนำผลมาตรฐานมาวิเคราะห์ค่า ในระดับมัธยมศึกษาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติมีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้การทดสอบแบบ ไมโน เมียล มีจำนวนผลมาตรฐานทั้งหมด เท่ากับ 9 ความน่าจะเป็นของผลมาตรฐานค่าใดค่าหนึ่งที่จะเป็นบวก เท่ากับ  $1/2$  การแจกแจงความน่าจะเป็นของผลมาตรฐานในกรณีนี้ ปรากฏในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การแจกแจงความน่าจะเป็นสองขนาดมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษา  
แบบไซโนเบียด เมื่อ  $n$  เท่ากับ 9 และ  $p$  เท่ากับ  $1/2$

จำนวนผลมาตรฐาน ที่เป็นบวก (r)	ความน่าจะเป็น $P(x=r)$	ความน่าจะเป็นสะสม
0	.0019	.0019
1	.0716	.0735
2	.0703	.1438
3	.1641	.3079
4	.2461	.5540
5	.2461	.8001
6	.1641	.9642
7	.0703	.9981
8	.0176	.9999
9	.0019	1.0000
รวม	1.0000	

จากตารางที่ 7 พบว่า ینگานวิจัยในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 5 เรื่อง  
ที่มีผลมาตรฐานมีค่าเป็นบวก และจากตารางแจกแจงความน่าจะเป็นของผล  
มาตรฐานแบบไซโนเบียดในตารางที่ 8 พบว่า ถ้ากำหนดความคลาดเคลื่อน  
ระดับที่  $\alpha$  เท่ากับ .05 ค่าวิกฤตอยู่ในช่วง 7 - 8 และเกณฑ์วิกฤตที่  
CONSERVATIVE ก็ยังเท่ากับ 7 ซึ่งได้ก็จากตัวอย่างที่ศึกษาซึ่งมีค่าต่ำกว่า  
จึงต้องตัดสินใจ ไม่ปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ที่ระดับ .05 นั่นคือ ในระดับมัธยมศึกษา  
ภาคสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใดเรียนจากการสอนแบบ  
โปรแกรมไม่สูงกว่าของนักเรียนที่ใดเรียนจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ  
ทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่า ข้อมูลที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ยังไม่เพียงพอ  
ที่จะลงข้อสรุปได้ว่า ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อสอนด้วยบทเรียนโปรแกรม  
สูงกว่า เมื่อสอนด้วยการสอนตามปกติ ผลการวิจัยนี้ไม่สนับสนุนสมมติฐาน  
การวิจัยที่ 3 ที่ว่า ในระดับมัธยมศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์

ของนักเรียนที่ได้เรียนโดยการสอนแบบโปรแกรมสูงกว่าของนักเรียนที่ได้เรียนโดยการสอนแบบปกติ

4. ผลการเปรียบเทียบเพื่อตรวจสอบผลของการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในระดับอุดมศึกษา

เมื่อนำมาตรวจสอบมาตรฐานค่าเฉลี่ยในกรณีมัธยฐานการศึกษาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ มีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้การทดสอบแบบไบนารีมีผล มีจำนวนผลมาตรฐานทั้งหมด เท่ากับ 4 ความน่าจะเป็นของผลมาตรฐานค่าใดค่าหนึ่งที่จะเป็นบวก เท่ากับ  $1/2$  การแจกแจงความน่าจะเป็นของผลมาตรฐานในกรณีนี้ รายงานในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การแจกแจงความน่าจะเป็นของผลมาตรฐานในระดับอุดมศึกษาแบบไบนารีเมื่อ  $n$  เท่ากับ 4 และ  $p$  เท่ากับ  $1/2$

จำนวนผลมาตรฐานที่เป็นบวก ( $x$ )	ความน่าจะเป็น $P(x=r)$	ความน่าจะเป็นสะสม
0	.0625	1.0000
1	.25	.9375
2	.375	.6875
3	.25	.3125
4	.0625	.0625
รวม	1.0000	

จากตารางที่ 7 พบว่า มีงานวิจัยในระดับอุดมศึกษา จำนวน 4 เรื่อง ที่ผลมาตรฐานมีค่าเป็นบวก และจากตารางแจกแจงความน่าจะเป็นของผลมาตรฐานแบบไบนารีมีผลในตารางที่ 8 พบว่า เมื่อค่าวิกฤต เป็น 4 จะมีความน่าจะเป็นเท่ากับ .06 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ที่ระดับ .05 นั่นคือ ในระดับอุดมศึกษา สันตุษติ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้เรียนจากการสอนแบบโปรแกรมไม่สูงกว่าของนักเรียนที่ได้เรียนจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่า -จุดมุ่งที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ยังไม่

เที่ยงพอที่จะคงข้อสรุปไว้ว่า ผลการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อสอนด้วยบทเรียน  
 โปรแกรมสูงกว่าเมื่อสอนด้วยการสอนแบบปกติ ผลการวิเคราะห์นี้ไม่สนับสนุน  
 สมมติฐานการวิจัยที่ 4 ที่ว่า ในระดับอุดมศึกษานานาชาติสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชา  
 คณิตศาสตร์ของนัก เรียนที่ไค้เรียนโดยการสอนแบบโปรแกรมสูงกว่าของนัก เรียน  
 ที่ไค้เรียนโดยการสอนตามปกติ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย