

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลตามตารางต่าง ๆ ดังกล่าวในบทที่ 3 สามารถนำมาวิเคราะห์สมมติฐานต่าง ๆ ตามหน้า 3 ดังนี้

1. การทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ต้นทุนรายหัวด้เฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง ไม่แตกต่างกัน

จากข้อตกลงเบื้องต้น การวิเคราะห์ต้นทุนรายหัวด้เฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง โดยถือว่านักศึกษาทุกคนในวิทยาลัยเดียวกันได้ใช้ประโยชน์ในการบริหาร บริการทั่วไป และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เท่าเทียมกัน

ต้นทุนรายหัวด้เฉลี่ยในการผลิตนักศึกษาปีงบประมาณ ค่าใช้จ่ายรวมตลอดปีงบประมาณ

จำนวนนักศึกษาตามปีงบประมาณ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนรายหัวด้เฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง ระหว่างปีงบประมาณ 2526-2530 แสดงตามตารางที่ 19 หน้า 51

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๖ แสดงการวิเคราะห์ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา

วิทยาลัยอาชีวศึกษามอนแกม

	ปีงบประมาณ				
	2526	2527	2528	2529	2530
1. ค่าใช้จ่ายรวมตลอดปีงบประมาณ ราชการ รหัส 16	8,434,899	10,266,393	9,950,687	11,536,453	12,084,480
2. จำนวนนักศึกษา รวมค่าปีงบประมาณ ราชการ รหัส 18	1,810	2,075	2,173	2,099	2,023
3. ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ในแต่ละปีงบประมาณ (1)÷(2)	4,660	4,948	4,579	5,496	5,974

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสาทรเกษม

	ปีงบประมาณ				
	2526	2527	2528	2529	2530
1. ค่าใช้จ่ายรวมตลอดปีงบประมาณ ราชการ รหัส 16	10,100,154	10,937,271	12,153,314	13,851,634	11,735,448
2. จำนวนนักศึกษา รวมค่าปีงบประมาณ ราชการ รหัส 18	1,922	2,200	2,115	1,936	1,779
3. ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ในแต่ละปีงบประมาณ (1)÷(2)	5,255	4,971	5,746	7,155	6,597

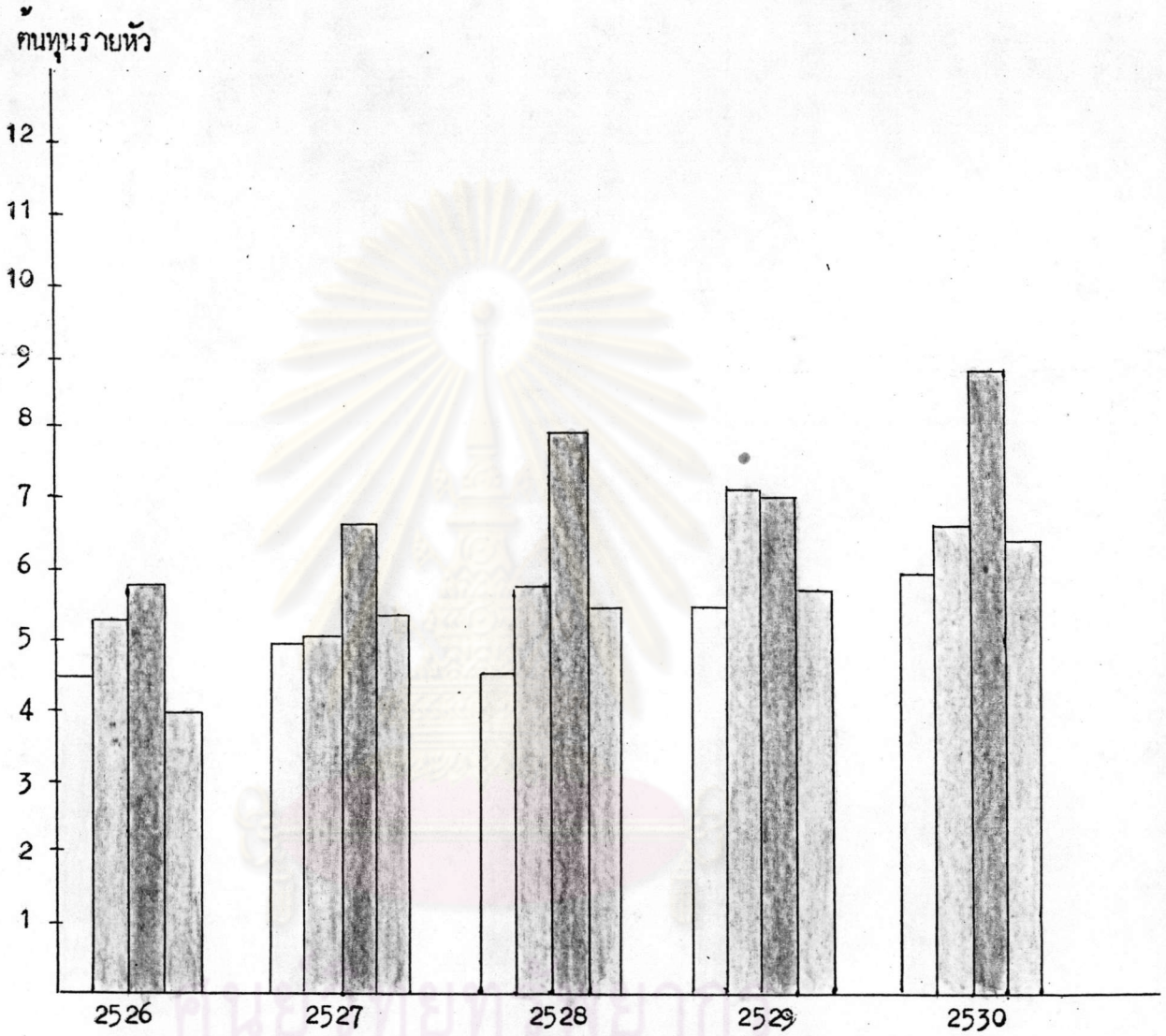
วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสนา

	ปีงบประมาณ				
	2526	2527	2528	2529	2530
1. ค่าใช้จ่ายรวมตลอดปีงบประมาณ ราชการ รหัส 16	5,408,168	6,502,536	8,549,292	7,821,857	8,808,249
2. จำนวนนักศึกษา รวมค่าปีงบประมาณ ราชการ รหัส 18	945	984	1,071	1,124	993
3. ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ในแต่ละปีงบประมาณ (1)÷(2)	5,723	6,608	7,983	6,959	8,870

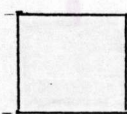
วิทยาลัยอาชีวศึกษาทวารวดี

	ปีงบประมาณ				
	2526	2527	2528	2529	2530
1. ค่าใช้จ่ายรวมตลอดปีงบประมาณ ราชการ รหัส 16	8,786,682	12,295,518	11,702,772	10,847,842	12,239,972
2. จำนวนนักศึกษา รวมค่าปีงบประมาณ ราชการ รหัส 18	2,222	2,312	2,169	1,936	1,895
3. ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ในแต่ละปีงบประมาณ (1)÷(2)	3,954	5,318	5,432	5,603	6,459

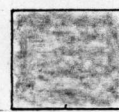
แผนภูมิแท่ง แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษาของ
วิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง ระหว่างปีงบประมาณ 2526-2530



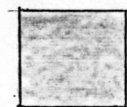
อัตราส่วน 1 : 1,000



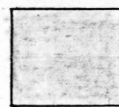
วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น



วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย



วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม



วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

ตารางที่ 20 แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ย ของวิทยาลัย
อาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง ตามปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ	วิทยาลัยอาชีวศึกษา			
	ขอนแก่น	มหาสารคาม	เลย	อุดรธานี
2526	4,660	5,255	5,723	3,954
2527	4,948	4,971	6,608	5,318
2528	4,579	5,746	7,983	5,432
2529	5,496	7,155	6,959	5,603
2530	5,974	6,597	8,870	6,459
รวม	25,657	29,724	36,143	26,766

จากผลการเปรียบเทียบต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัย
อาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่งมีความแตกต่างกันไป ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดแนว เหตุผลหรือสมมติฐาน
ไว้ว่า ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่งไม่ต่างกัน
ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการทดสอบสมมติฐานนี้ ผู้วิจัยนำการ
วิเคราะห์ความแปรปรวนมาใช้ในการทดสอบ เพราะประชากร(วิทยาลัยอาชีวศึกษา)ที่นำมา
ทดสอบมีตั้งแต่ 3 ประชากรขึ้นไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการทดสอบสมมติฐานโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ข้อมูลแต่ละประชากรที่นำมาทดสอบ จะต้องมีความสัมพันธ์ที่สำคัญ ดังต่อไปนี้¹

1. ข้อมูลแต่ละประชากรที่นำมาทดสอบจะต้องมีการแจกแจงแบบปกติ
2. ความแปรปรวนของข้อมูลในแต่ละประชากรจะต้องเท่ากัน
3. ข้อมูลที่นำมาใช้ในการทดสอบสมมติฐาน จะต้องได้มาจากตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรที่นำมาทดสอบเท่านั้น

ในการทดสอบสมมติฐานตามการวิเคราะห์ความแปรปรวน ข้อมูลที่นำมาใช้ในการทดสอบสมมติฐานนี้ คือปีงบประมาณ 2526-2530 ซึ่งเป็นข้อมูลตัวอย่างของประชากรทั้ง 4 ประชากร (วิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง) ดังกำหนดไว้ในคุณสมบัติข้อที่ 3

สำหรับการทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าแต่ละประชากร (วิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง) ที่นำมาทดสอบมีความแปรปรวนของข้อมูลเท่ากันหรือไม่ ตามคุณสมบัติข้อที่ 2 จะสามารถทำการทดสอบความแปรปรวนของประชากรทั้ง 4 นี้ก่อนดังนี้²

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : วิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง มีความแปรปรวนของข้อมูลเท่ากัน

หรือ H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$

H_A : วิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง มีความแปรปรวนของข้อมูลไม่เท่ากัน

หรือ H_A : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ สรชัย พิศาลบุตร, สถิติเพื่อการวิเคราะห์และการวิจัย (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530), หน้า 167

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 175

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$\chi^2 = 2.3026 \left[\sum_{i=1}^k (n_i - 1) \log S_p^2 - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \log S_i^2 \right] / \left(1 + \frac{k+1}{3k(n-1)} \right)$$

$$S_i^2 = \frac{1}{n_i - 1} \left(\sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - n_i \bar{x}_i^2 \right)$$

$$\bar{x}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}$$

ประชากรที่ 1	หมายถึง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น
ประชากรที่ 2	หมายถึง	วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม
ประชากรที่ 3	หมายถึง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย
ประชากรที่ 4	หมายถึง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี
k	หมายถึง	จำนวนประชากรที่นำมาวิเคราะห์
n_i	หมายถึง	จำนวนปีงบประมาณตัวอย่างของประชากรที่ i
x_{ij}	หมายถึง	ค่าของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากตัวอย่างที่เลือก จากประชากรที่ i ปีงบประมาณที่ j
\bar{x}_i	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากตัวอย่างที่ เลือกจากประชากรที่ i
S_i^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จาก ตัวอย่างที่เลือกจากประชากรที่ i
S_p^2	หมายถึง	Pooled Variance
n	หมายถึง	ผลรวมของปีงบประมาณตัวอย่าง
χ^2	หมายถึง	ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

$$\begin{aligned}\bar{x}_1 &= \frac{1}{5} [4,660 + 4,948 + 4,579 + 5,496 + 5,974] \\ &= 5,131.4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{x}_2 &= \frac{1}{5} [5,255 + 4,971 + 5,746 + 7,155 + 6,597] \\ &= 5,944.8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{x}_3 &= \frac{1}{5} [5,723 + 6,608 + 7,983 + 6,959 + 8,870] \\ &= 7,228.6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{x}_4 &= \frac{1}{5} [3,954 + 5,318 + 5,432 + 5,603 + 6,459] \\ &= 5,353.2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_1^2 &= \frac{1}{5-1} [4,660^2 + 4,948^2 + 4,579^2 + 5,496^2 + 5,974^2 - 5(5,131.4)^2] \\ &= 350,976.8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_2^2 &= \frac{1}{5-1} [5,255^2 + 4,971^2 + 5,746^2 + 7,155^2 + 6,597^2 - 5(5,944.8)^2] \\ &= 838,395.2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_3^2 &= \frac{1}{5-1} [5,723^2 + 6,608^2 + 7,983^2 + 6,959^2 + 8,870^2 - 5(7,228.6)^2] \\ &= 1,496,993.3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_4^2 &= \frac{1}{5-1} [3,954^2 + 5,318^2 + 5,432^2 + 5,603^2 + 6,459^2 - 5(5,353.2)^2] \\ &= 812,600.7\end{aligned}$$

$$\log S_1^2 = \log 350,976.8 = 5.5453$$

$$\log S_2^2 = \log 838,395.2 = 5.9234$$

$$\log S_3^2 = \log 1,496,993.3 = 6.1749$$

$$\log S_4^2 = \log 812,600.7 = 5.9099$$

$$S_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) S_i^2}{\sum_{i=1}^k n_i - k}$$

$$S_p^2 = \frac{(5-1)350,976.8 + (5-1)838,395.2 + (5-1)1,496,993.3 + (5-1)812,600.7}{20 - 4}$$

$$= \frac{13,995,864}{16}$$

$$= 874,741.50$$

$$\log S_p^2 = \log 874,741.50 = 5.9419$$

$$\log S_p^2 = \log 874,741.50 = 5.9419$$

$$\chi^2 = 2.3026 \left[16(5.9419) - 4(5.5453 + 5.9234 + 6.1749 + 5.9099) \right] / \left[1 + \frac{5}{3 \times 4(20-1)} \right]$$

$$= \frac{2.3026(95.0704 - 94.214)}{1.022}$$

$$= 1.9295$$

เนื่องจาก χ^2 ที่เปิดได้จากตารางการแจกแจงแบบ χ^2 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (k-1) หรือ 3 เท่ากับ 7.815 จึงไม่อาจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ได้ ดังนั้นข้อมูลในแต่ละประชากรที่นำมาทดสอบ มีความแปรปรวนเท่ากัน

ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง จึงมีคุณสมบัติที่สำคัญในการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนไค้ความที่กล่าวมาแล้ว

การทดสอบสมมติฐาน

H_0 : ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง ไม่มีความแตกต่างกัน

หรือ H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

H_A : ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง มีความแตกต่างกัน

หรือ H_A : $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$

$\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$ แทนต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ย ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น, วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม, วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย, วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

S.S (A) หมายถึง ความแปรปรวนระหว่างประชากร

S.S (W) หมายถึง ความแปรปรวนภายในประชากร

S.S (T) หมายถึง ความแปรปรวนทั้งประชากร

M.S (A) หมายถึง Mean Square ของความแปรปรวนระหว่างประชากร

M.S (W) หมายถึง Mean Square ของความแปรปรวนภายในประชากร

F หมายถึง ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ F โดยแทนค่าและคำนวณได้ ดังนี้

$$S.S (T) = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n x_{ij}^2 - \frac{T^2}{n}$$

$$\begin{aligned}
 n &= \sum_{i=1}^k n_i \\
 &= 5 + 5 + 5 + 5 \\
 &= 20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T &= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij} \\
 &= 4,660 + 4,948 + 4,579 \dots + 5,432 + 5,603 + 6,459 \\
 &= 118,290
 \end{aligned}$$

$$\text{S.S (T)} = (4,660)^2 + (4,948)^2 + (4,579)^2 + \dots + (5,630)^2 + (6,459)^2 - \frac{(118,290)^2}{20}$$

$$\text{S.S (T)} = 726,902,470 - 699,626,205 = 27,276,265$$

$$\text{S.S (A)} = \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{n}$$

$$T_i = \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}$$

$$\begin{aligned}
 T_1 &= 4,660 + 4,948 + 4,579 + 5,496 + 5,974 \\
 &= 25,657
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T_2 &= 5,255 + 4,971 + 5,746 + 7,155 + 6,597 \\
 &= 29,724
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T_3 &= 5,723 + 6,608 + 7,983 + 6,959 + 8,870 \\
 &= 36,143
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T_4 &= 3,954 + 5,318 + 5,432 + 5,603 + 6,459 \\
 &= 26,766
 \end{aligned}$$

$$S.S (A) = \frac{1}{5} \left[(25,657)^2 + (29,724)^2 + (36,143)^2 + (26,766)^2 \right] - \frac{(118,290)^2}{20}$$

$$= 712,906,606 - 699,626,205$$

$$= 13,280,401$$

$$S.S (W) = S.S (T) - S.S (A)$$

$$= 27,276,265 - 13,280,401$$

$$= 13,995,864$$

$$M.S (A) = \frac{S.S (A)}{k-1} = \frac{13,280,401}{4-1} = 4,426,800.33$$

$$M.S (W) = \frac{S.S (W)}{n-} = \frac{13,995,864}{20-4} = 874,741.50$$

$$F = \frac{M.S (A)}{M.S (W)} = \frac{4,426,800.33}{874,741.50} = 5.06$$

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง

สาเหตุของความแปรปรวน	d.f	S.S	M.S	F
ระหว่างประชากร	3	13,280,401	4,426,800.33	5.06
ภายในประชากร	16	13,995,864	874,741.50	-
รวม	19	27,276,265	-	-

เนื่องจากค่า " F " ที่เปิดได้จากตารางแจกแจงแบบ " F " ที่มีระดับนัยสำคัญ

.05 และ degree of freedom (k-1 , n-k) หรือ (3 , 16) เท่ากับ 3.24

นั่นคือ ต้องปฏิเสธ H_0 หรือยอมรับ H_A คนทุนรายหัวด้เฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง จะมีอย่างน้อย 1 แห่ง ที่แตกต่างไปจากคนทุนรายหัวด้เฉลี่ยในการผลิตนักศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาแห่งอื่น

ดังนั้นเพื่อทดสอบว่า วิทยาลัยอาชีวศึกษาแห่งใดบ้างที่มีต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยแตกต่างกันไป จะใช้วิธีการทดสอบที่เรียกว่า Least Significant Difference Method หรือ L S D เพราะการทดสอบโดยวิธีนี้กระทำได้ง่าย ผลการทดสอบมีความเชื่อถือได้มาก และใช้ตารางการแจกแจงแบบ "t" ซึ่งหาง่าย ³

$$LSD = t(.05) \sqrt{\frac{2 s^2}{n}}$$

สำหรับค่า s^2 นี้ไม่จำเป็นต้องคำนวณขึ้นมาใหม่ เนื่องจากได้คำนวณมาแล้วในการวิเคราะห์ความแปรปรวน [ค่า M.S (W)] สามารถนำมาใช้ได้เลย ส่วน degree of freedom ของ "t" ที่ใช้ degree of freedom ของความแปรปรวนภายในประชากร [d.f (W)] จากตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนได้เช่นเดียวกัน ⁴

จากตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวน หน้า 60 $s^2 = 874,741.50$ และ degree of freedom ของ t (.05) เท่ากับ 16 จะได้ค่า "t" จากตารางการแจกแจงแบบ "t" เท่ากับ 2.12

$$LSD = 2.12 \sqrt{\frac{2(874,741.50)}{5}} = 1,254$$

ถ้าให้ $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3, \bar{x}_4$ แทนต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย และวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ตามลำดับ

³ สรชัย พิศาลบุตร, สถิติเพื่อการวิเคราะห์และการวิจัย (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530), หน้า 209

⁴ เรืองเกียรติกัน หน้า 210

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= 5,131.40 & \bar{X}_2 &= 5,944.80 \\ \bar{X}_3 &= 7,228.60 & \bar{X}_4 &= 5,353.20 \\ \bar{X}_2 - \bar{X}_1 &= 5,944.80 - 5,131.40 & &= 813.4 < 1,254 \\ \bar{X}_3 - \bar{X}_1 &= 7,228.60 - 5,131.40 & &= 2,097.2 > 1,254 \\ \bar{X}_4 - \bar{X}_1 &= 5,353.20 - 5,131.40 & &= 221.8 < 1,254 \\ \bar{X}_3 - \bar{X}_2 &= 7,228.60 - 5,944.80 & &= 1,283.8 > 1,254 \\ \bar{X}_2 - \bar{X}_4 &= 5,944.80 - 5,353.20 & &= 591.6 < 1,254 \\ X_3 - X_4 &= 7,228.60 - 5,353.20 & &= 1,875.4 > 1,254 \end{aligned}$$

นั่นคือ ต้นทุนรายหัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาเลขแตกต่างจากต้นทุนรายหัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม และวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี โดยต้นทุนรายหัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษาระหว่าง วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม และวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

2. การทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ต้นทุนรายหัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ในแต่ละปีงบประมาณ (2526-2530) ไม่แตกต่างกัน

ในการทดสอบสมมติฐานนี้ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทดสอบ เพราะปีงบประมาณที่นำมาทดสอบ มีตั้งแต่ 3 ปีงบประมาณเป็นต้นไป ข้อมูลแต่ละปีงบประมาณที่นำมาทดสอบจะต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญ ดังเช่นที่กล่าวมาแล้วในหน้า 54

ในการทดสอบสมมติฐานตามการวิเคราะห์ความแปรปรวน ข้อมูลที่นำมาใช้ในการทดสอบสมมติฐานนี้คือ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลข และวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ซึ่งเป็นข้อมูลตัวอย่างของปีงบประมาณทั้ง 5 ปี ดังกำหนดไว้ในคุณสมบัติข้อที่ 3 หน้า 54

สำหรับการทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าแต่ละปีงบประมาณที่นำมาทดสอบ มีความแปรปรวนของข้อมูลเท่ากันหรือไม่ ตามคุณสมบัติข้อที่ 2 จึงต้องทำการทดสอบความแปรปรวนของปีงบประมาณทั้ง 5 นี้ก่อน ข้อมูลและสมมติฐานเพื่อการทดสอบมีดังนี้

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ย ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง ในแต่ละปีงบประมาณได้จากตารางที่ 20 หน้า 53 ดังนี้

วิทยาลัยอาชีวศึกษา	ปีงบประมาณ				
	2526	2527	2528	2529	2530
ขอนแก่น	4,660	4,948	4,579	5,496	5,974
มหาสารคาม	5,255	4,971	5,746	7,155	6,597
เลย	5,723	6,608	7,983	6,959	8,870
อุดรธานี	3,954	5,318	5,432	5,603	6,459
รวม	19,592	21,845	23,740	25,213	27,900

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษาทั้ง 5 ปีงบประมาณ มีความแปรปรวนของข้อมูลเท่ากัน

หรือ H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$

H_A : ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษาทั้ง 5 ปีงบประมาณ มีความแปรปรวนของข้อมูลไม่เท่ากัน

หรือ H_A : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2 \neq \sigma_5^2$

ปีงบประมาณ 1	หมายถึง	ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา	ปีงบประมาณ 2526
ปีงบประมาณ 2	หมายถึง	ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา	ปีงบประมาณ 2527
ปีงบประมาณ 3	หมายถึง	ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา	ปีงบประมาณ 2528
ปีงบประมาณ 4	หมายถึง	ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา	ปีงบประมาณ 2529
ปีงบประมาณ 5	หมายถึง	ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา	ปีงบประมาณ 2530

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$\chi^2 = 2.3026 \left(\sum_{i=1}^k (n_i - 1) \log S_p^2 - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \log S_i^2 \right) / \left(1 + \frac{k+1}{3k(n-1)} \right)$$

$$S_i^2 = \frac{1}{n_i - 1} \left(\sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - n_i \bar{x}_i^2 \right)$$

$$\bar{x}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}$$

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 &= \frac{1}{4} (4,660 + 5,255 + 5,723 + 3,954) \\ &= 4,898 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{x}_2 &= \frac{1}{4} (4,948 + 4,971 + 6,608 + 5,318) \\ &= 5,461.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{x}_3 &= \frac{1}{4} (4,597 + 5,746 + 7,983 + 5,432) \\ &= 5,935 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{x}_4 &= \frac{1}{4} (5,496 + 7,155 + 6,959 + 5,603) \\ &= 6,303.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{x}_5 &= \frac{1}{4} [5,974 + 6,597 + 8,870 + 6,459] \\ &= 6,975\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_1^2 &= \frac{1}{4-1} [4,660^2 + 5,255^2 + 5,723^2 + 3,954^2 - 4(4,898)^2] \\ &= 585,284.67\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_2^2 &= \frac{1}{4-1} [4,948^2 + 4,971^2 + 6,608^2 + 5,318^2 - 4(5,461.25)^2] \\ &= 613,108.92\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_3^2 &= \frac{1}{4-1} [4,579^2 + 5,746^2 + 7,983^2 + 5,432^2 - 4(5,935)^2] \\ &= 2,107,256.67\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_4^2 &= \frac{1}{4-1} [5,495^2 + 7,155^2 + 6,959^2 + 5,603^2 - 4(6,303.25)^2] \\ &= 765,829.58\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_5^2 &= \frac{1}{4-1} [5,974^2 + 6,597^2 + 8,870^2 + 6,459^2 - 4(6,975)^2] \\ &= 1,667,388.67\end{aligned}$$

$$\log s_1^2 = \log 585,284.67 = 5.7674$$

$$\log s_2^2 = \log 613,108.92 = 5.7875$$

$$\log s_3^2 = \log 2,107,256.67 = 6.3237$$

$$\log s_4^2 = \log 765,829.58 = 5.8841$$

$$\log s_5^2 = \log 1,667,388.67 = 6.2220$$

$$s_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) s_i^2}{\sum_{i=1}^k n_i - k}$$

$$s_p^2 = \frac{(4-1) (585,284.67 + 613,108.92 + 2,107,256.67 + 765,829.58 + 1,667,388.67)}{20 - 5}$$

$$= 1,147,773.70$$

$$\log s_p^2 = \log 1,147,773.70$$

$$= 6.0598$$

$$\chi^2 = 2.3026 \left[15(6.0598) - 3(5.7674 + 5.7875 + 6.3237 + 5.8841 + 6.2220) \right] / \left(1 + \frac{5+1}{3 \times 5(20-1)} \right)$$

$$= 2.126$$

เนื่องจากค่า χ^2 ที่เปิดได้จากตารางการแจกแจงแบบ χ^2 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (k-1) หรือ 4 เท่ากับ 9.488 ดังนั้นจึงไม่อาจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ได้ กล่าวคือข้อมูลในแต่ละปีงบประมาณที่นำมาทดสอบ มีความแปรปรวนเท่ากัน

การทดสอบสมมติฐาน

H_0 : ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษา ทั้ง 4 แห่งในแต่ละปีงบประมาณ ไม่แตกต่างกัน

หรือ H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H_A : ต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษา ทั้ง 4 แห่งในแต่ละปีงบประมาณ แตกต่างกัน

หรือ H_A : $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5$

$\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4, \mu_5$ แทนต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ย ของวิทยาลัยอาชีวศึกษา
 ชั้น 4 แห่งในปีงบประมาณ 2526, 2527, 2528, 2529, 2530

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ F โดยแทนค่าและคำนวณได้ ดังนี้

$$S.S (T) = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}^2 - \frac{T^2}{n}$$

$$n = \sum_{i=1}^k n_i$$

$$= 4 + 4 + 4 + 4 + 4$$

$$= 20$$

$$T = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}$$

$$= 4,660 + 5,255 + \dots + 8,870 + 6,459$$

$$= 118,290$$

$$S.S (T) = 4,660^2 + 5,255^2 + \dots + 8,870^2 + 6,459^2 - \frac{118,290^2}{20}$$

$$= 27,276,265$$

$$S.S (A) = \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{n}$$

$$T_i = \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}$$

$$T_1 = 4,660 + 5,255 + 5,723 + 3,954 = 19,592$$

$$T_2 = 4,948 + 4,971 + 6,608 + 5,318 = 21,845$$

$$T_3 = 4,579 + 5,746 + 7,983 + 5,432 = 23,740$$

$$T_4 = 5,496 + 7,155 + 6,959 + 5,603 = 25,213$$

$$T_5 = 5,974 + 6,597 + 8,870 + 6,459 = 27,900$$

$$S.S (A) = \frac{1}{4} (19,592^2 + 21,845^2 + 23,740^2 + 25,213^2 + 27,900^2) - \frac{(118,290)^2}{20}$$

$$= 10,059,659.50$$

$$S.S (W) = S.S (T) - S.S (A)$$

$$= 27,276,265 - 10,059,659.50$$

$$= 17,216,605.50$$

$$M.S (A) = \frac{S.S (A)}{k - 1} = \frac{10,059,659.50}{5 - 1} = 2,514,914.88$$

$$M.S (W) = \frac{S.S (W)}{n - k} = \frac{17,216,605.50}{20 - 5} = 1,147,773.70$$

$$F = \frac{M.S (A)}{M.S (W)} = \frac{2,514,914.88}{1,147,773.70} = 2.191$$

ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของปีงบประมาณ 2526-2530

สาเหตุของความแปรปรวน	d.f	S.S	M.S	F
ระหว่างประชากร	4	10,059,659.50	2,514,914.88	2.191
ภายในประชากร	15	17,216,605.50	1,147,773.70	-
รวม	19	27,276,265.-	-	-

เนื่องจากค่า "F" ที่เปิดได้จากตารางการแจกแจงแบบ "F" ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (k-1 , n-k) หรือ (4, 15) เท่ากับ 3.06 นั่นคือ ไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวตัวเฉลี่ยในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง ในแต่ละปีงบประมาณไม่แตกต่างกัน

3. การทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง แยกตามคณะวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิชาบริหารธุรกิจ คณะวิชาศิลปหัตถกรรม ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นชั้น ไม่แตกต่างกัน

การปันส่วนโดยตรง คือการปันส่วนค่าใช้จ่ายของแต่ละหน่วยงานบริการให้กับหน่วยงานผลิตโดยตรง โดยไม่คำนึงถึงการบริการที่หน่วยงานบริการหนึ่งให้บริการแก่หน่วยงานบริการอีกหน่วยหนึ่ง

การปันส่วนเป็นชั้น คือการปันส่วนค่าใช้จ่ายของหน่วยงานบริการหนึ่ง ซึ่งให้บริการแก่หน่วยงานบริการอื่นและหน่วยผลิต โดยมีการเลือกลำดับชั้นของหน่วยงานบริการที่จะปันส่วนค่าใช้จ่ายก่อน-หลัง

จากการสัมภาษณ์ ครู อาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการเงินและการบัญชี ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 8 แห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เกี่ยวกับหลักเกณฑ์และลำดับชั้นในการปันส่วนค่าใช้จ่าย ของหน่วยงานบริการให้แก่อนหน่วยงานอื่น แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 21 หน้า 173 สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. จะปันส่วนค่าใช้จ่ายให้แก่อนหน่วยงานที่ตนให้บริการเท่านั้น
2. การเลือกลำดับชั้นของหน่วยงานบริการที่จะปันส่วนค่าใช้จ่าย จะเลือกปันส่วนค่าใช้จ่ายของหน่วยงานบริการที่ให้บริการแก่อนหน่วยงานอื่นจำนวนมากก่อน
3. หน่วยงานบริการใดใช้หลักเกณฑ์หรืออัตราส่วนอย่างเดียวกัน จะเลือกเอาหน่วยงานบริการใดปันส่วนค่าใช้จ่ายก่อนก็ได้
4. หน่วยงานบริการใดที่ให้บริการเฉพาะหน่วยผลิตโดยตรง จะเลือกเอาหน่วยงานบริการใดปันส่วนค่าใช้จ่ายก่อนก็ได้

ลำดับที่และหลักเกณฑ์ในการปันส่วนค่าใช้จ่าย ของหน่วยงานบริการที่ให้บริการแก่
หน่วยงานอื่น เรียงลำดับดังนี้

<u>ลำดับที่ในการปันส่วน</u>	<u>หน่วยงานบริการ</u>	<u>หลักเกณฑ์ในการปันส่วน</u>
1	ฝ่ายบริหารสถานศึกษา	ปันส่วนให้กับทุกหน่วยงาน เท่ากัน
2	งานวิจัยและพัฒนา	ปันส่วนให้กับทุกหน่วยงาน เท่ากัน
3	งานวางแผนการศึกษาและ งบประมาณ	ปันส่วนให้กับทุกหน่วยงาน เท่ากัน
4	งานอาคารสถานที่	ปันส่วนตามจำนวนการใช้พื้นที่ของ แต่ละหน่วยงาน
5	งานสารบรรณ	ปันส่วนตามจำนวนครั้งของการรับ ส่ง หนังสือ
6	งานเอกสารการพิมพ์	ปันส่วนตามจำนวนการใช้กระดาษ ในการโรเนียว
7	งานการเงินและการบัญชี	ปันส่วนตามจำนวนครั้งในการทำ เรื่อง เบิกจ่าย
8	งานพัสดุ	ปันส่วนตามจำนวนครั้งในการจัดซื้อ จัดจ้าง
9	งานบุคลากร	ปันส่วนตามจำนวนครู อาจารย์ เจ้าหน้าที่ พนักงาน คนงาน ลูกจ้าง นักการภารโรง
10	งานประชาสัมพันธ์	ปันส่วนตามจำนวน ครู อาจารย์ เจ้าหน้าที่ พนักงาน คนงาน นักการภารโรง และนักเรียน- นักศึกษา

ลำดับที่ในการปันส่วน	หน่วยงานบริการ	หลักเกณฑ์ในการปันส่วน
11	งานสวัสดิการพยาบาล และหอพัก	ปันส่วนตามจำนวน ครู อาจารย์ เจ้าหน้าที่ พนักงาน คนงาน ลูกจ้าง นักรักษาพยาบาล และนักเรียนนักศึกษา
12	งานผลิตรายการและ ส่งเสริมกิจกรรมสหกรณ์	ปันส่วนตามจำนวน ครู อาจารย์ เจ้าหน้าที่ พนักงาน คนงาน ลูกจ้าง นักรักษาพยาบาล และนักเรียนนักศึกษา
13	งานห้องสมุด	ปันส่วนตามจำนวน ครู อาจารย์ เจ้าหน้าที่ พนักงาน คนงาน ลูกจ้าง นักรักษาพยาบาล และนักเรียนนักศึกษา
14	งานปกครอง	ปันส่วนตามจำนวนนักเรียนนักศึกษา
15	งานกิจกรรมนักศึกษา	ปันส่วนตามจำนวนนักเรียนนักศึกษา
16	งานโครงการพิเศษ	ปันส่วนตามจำนวนนักเรียนนักศึกษา
17	งานแนะแนวอาชีพและ จัดหางาน	ปันส่วนตามจำนวนนักเรียนนักศึกษา
18	งานศูนย์ข้อมูลการศึกษา เพื่ออาชีพและตลาดแรงงาน	ปันส่วนตามจำนวนนักเรียนนักศึกษา
19	งานสื่อการเรียนการสอน	ปันส่วนตามจำนวนกลุ่มการเรียน
20	งานหลักสูตรพิเศษ	ปันส่วนตามจำนวนนักเรียนนักศึกษา
21	งานหลักสูตรและการสอน	ปันส่วนตามจำนวนกลุ่มการเรียน
22	งานทะเบียน	ปันส่วนตามจำนวนนักเรียนนักศึกษา
23	งานวัดผลและประเมินผล	ปันส่วนตามจำนวนนักเรียนนักศึกษา
24	คณะวิชาสามัญสัมพันธ์	ปันส่วนตามจำนวนคาบที่ใช้สอนในแต่ละ คณะวิชา

จากตารางที่ 15 หน้า 42-45 ผู้วิจัยได้นำค่าใช้จ่ายรวมของแต่ละหน่วยงาน
ในวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง ระหว่างปีงบประมาณ 2526-2530 มาวิเคราะห์หาต้นทุน
รายหัวในการผลิตนักศึกษา ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นชั้น โดยใช้หลัก
เกณฑ์ในการปันส่วน ที่ได้จากการสัมภาษณ์ ครู อาจารย์ ที่เกี่ยวข้องกับงานการเงินและการ
บัญชี ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลการวิเคราะห์หาต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและ
การปันส่วนเป็นชั้น ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง ระหว่างปีงบประมาณ 2526-2530
แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 22 หน้า 174-233

จากตารางที่ 22 ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์หาต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา
แยกตามคณะวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิชาบริหารธุรกิจ คณะวิชาศิลปหัตถกรรม ตามวิธีการ
ปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นชั้น ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง ระหว่างปี
งบประมาณ 2526-2530 มาสรุปแสดงไว้ตามตารางที่ 23 หน้า 73

หมายเหตุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย และวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี เริ่มเปิดสอนคณะวิชา
ศิลปหัตถกรรม เมื่อปีงบประมาณ 2527

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 23 แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาแต่ละแห่ง (ทั้ง 4 แห่ง)
แยกตามคณะวิชา ตามวิธีการนับส่วนโดยทรง และการนับส่วนเป็นชั้น

วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น

ปีงบประมาณ	คณะวิชาเกษตรกรรมศาสตร์		คณะวิชาบริหารธุรกิจ		คณะวิชาศิลปหัตถกรรม	
	การนับส่วนโดยทรง	การนับส่วนเป็นชั้น	การนับส่วนโดยทรง	การนับส่วนเป็นชั้น	การนับส่วนโดยทรง	การนับส่วนเป็นชั้น
2526	4,431.-	4,622.-	4,171.-	4,207.-	38,961.-	24,834.-
2527	5,191.-	5,344.-	3,825.-	3,894.-	18,191.-	13,295.-
2528	5,104.-	5,227.-	3,300.-	3,413.-	11,820.-	9,322.-
2529	7,048.-	7,125.-	3,638.-	3,819.-	10,761.-	8,564.-
2530	8,387.-	8,370.-	3,764.-	3,990.-	12,711.-	10,485.-

วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม

ปีงบประมาณ	คณะวิชาเกษตรกรรมศาสตร์		คณะวิชาบริหารธุรกิจ		คณะวิชาศิลปหัตถกรรม	
	การนับส่วนโดยทรง	การนับส่วนเป็นชั้น	การนับส่วนโดยทรง	การนับส่วนเป็นชั้น	การนับส่วนโดยทรง	การนับส่วนเป็นชั้น
2526	5,239.-	5,413.-	4,415.-	4,310.-	7,148.-	6,618.-
2527	4,821.-	4,973.-	4,277.-	4,233.-	7,107.-	6,635.-
2528	6,154.-	6,307.-	4,277.-	4,301.-	8,034.-	7,493.-
2529	9,593.-	9,709.-	4,204.-	4,298.-	9,359.-	788.-
2530	10,363.-	10,223.-	3,194.-	3,356.-	11,842.-	11,508.-

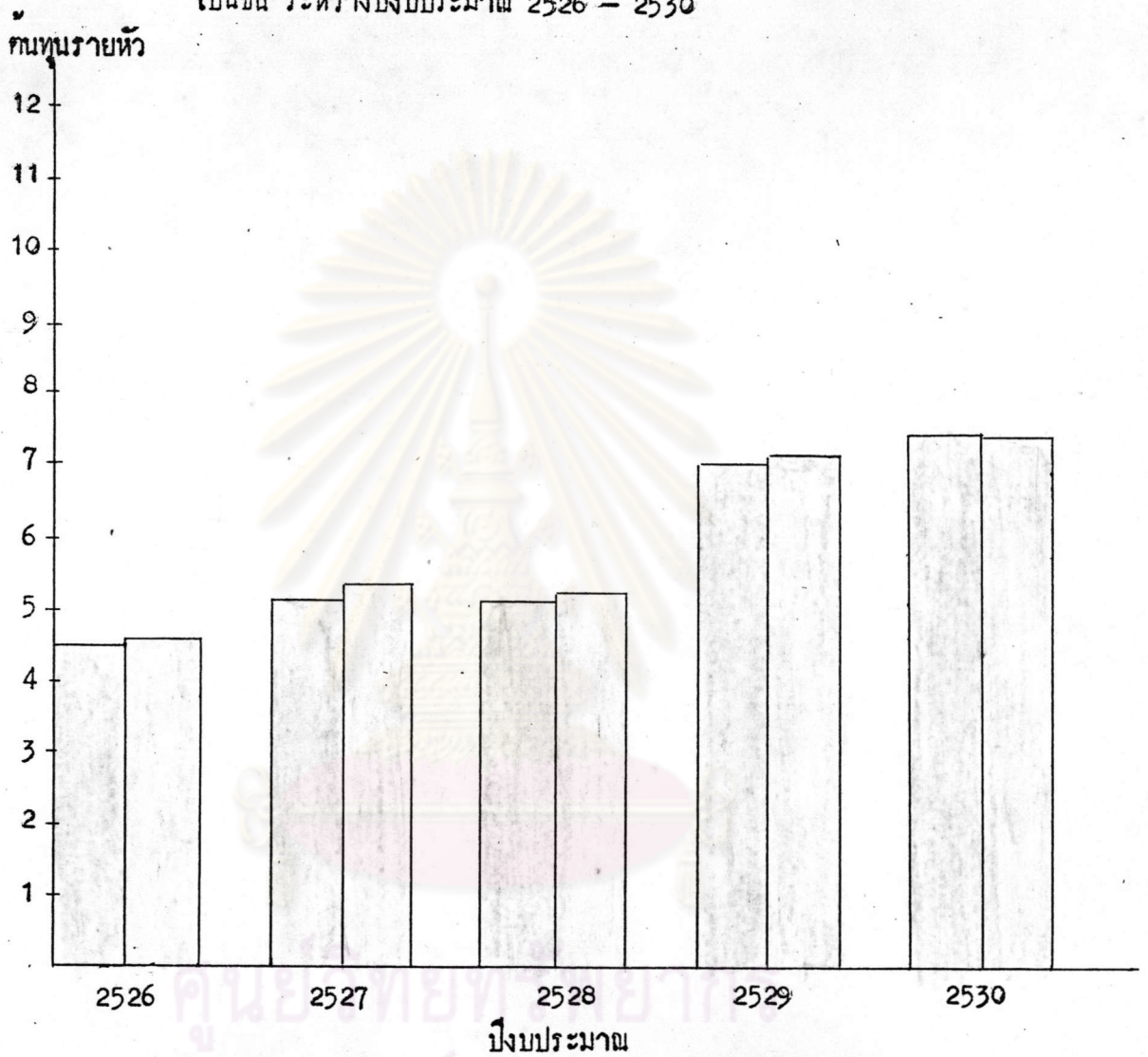
วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย

ปีงบประมาณ	คณะวิชาเกษตรกรรมศาสตร์		คณะวิชาบริหารธุรกิจ		คณะวิชาศิลปหัตถกรรม	
	การนับส่วนโดยทรง	การนับส่วนเป็นชั้น	การนับส่วนโดยทรง	การนับส่วนเป็นชั้น	การนับส่วนโดยทรง	การนับส่วนเป็นชั้น
2526	6,545.-	6,578.-	4,856.-	4,821.-	-	-
2527	7,361.-	7,536.-	4,694.-	5,051.-	73,173.-	48,562.-
2528	9,133.-	9,174.-	5,566.-	6,060.-	42,168.-	31,111.-
2529	8,778.-	8,746.-	4,390.-	4,877.-	23,154.-	17,871.-
2530	12,989.-	12,583.-	5,752.-	6,380.-	21,172.-	16,928.-

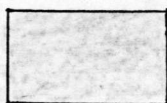
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

ปีงบประมาณ	คณะวิชาเกษตรกรรมศาสตร์		คณะวิชาบริหารธุรกิจ		คณะวิชาศิลปหัตถกรรม	
	การนับส่วนโดยทรง	การนับส่วนเป็นชั้น	การนับส่วนโดยทรง	การนับส่วนเป็นชั้น	การนับส่วนโดยทรง	การนับส่วนเป็นชั้น
2526	4,391.-	4,454.-	3,319.-	3,227.-	-	-
2527	5,874.-	5,974.-	3,628.-	3,908.-	45,811.-	28,189.-
2528	5,960.-	5,990.-	4,020.-	4,301.-	19,323.-	13,828.-
2529	6,792.-	6,799.-	3,830.-	4,103.-	13,640.-	10,496.-
2530	9,133.-	8,965.-	3,835.-	4,254.-	14,257.-	11,276.-

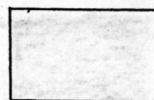
แผนภูมิแท่ง แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษา
 ขอนแก่น ในคณะวิชาคหกรรมศาสตร์ ตามวิธีการบันส่วนโดยตรงและการบันส่วน
 เป็นชั้น ระหว่างปีงบประมาณ 2526 - 2530



อัตราส่วน 1 : 1,000

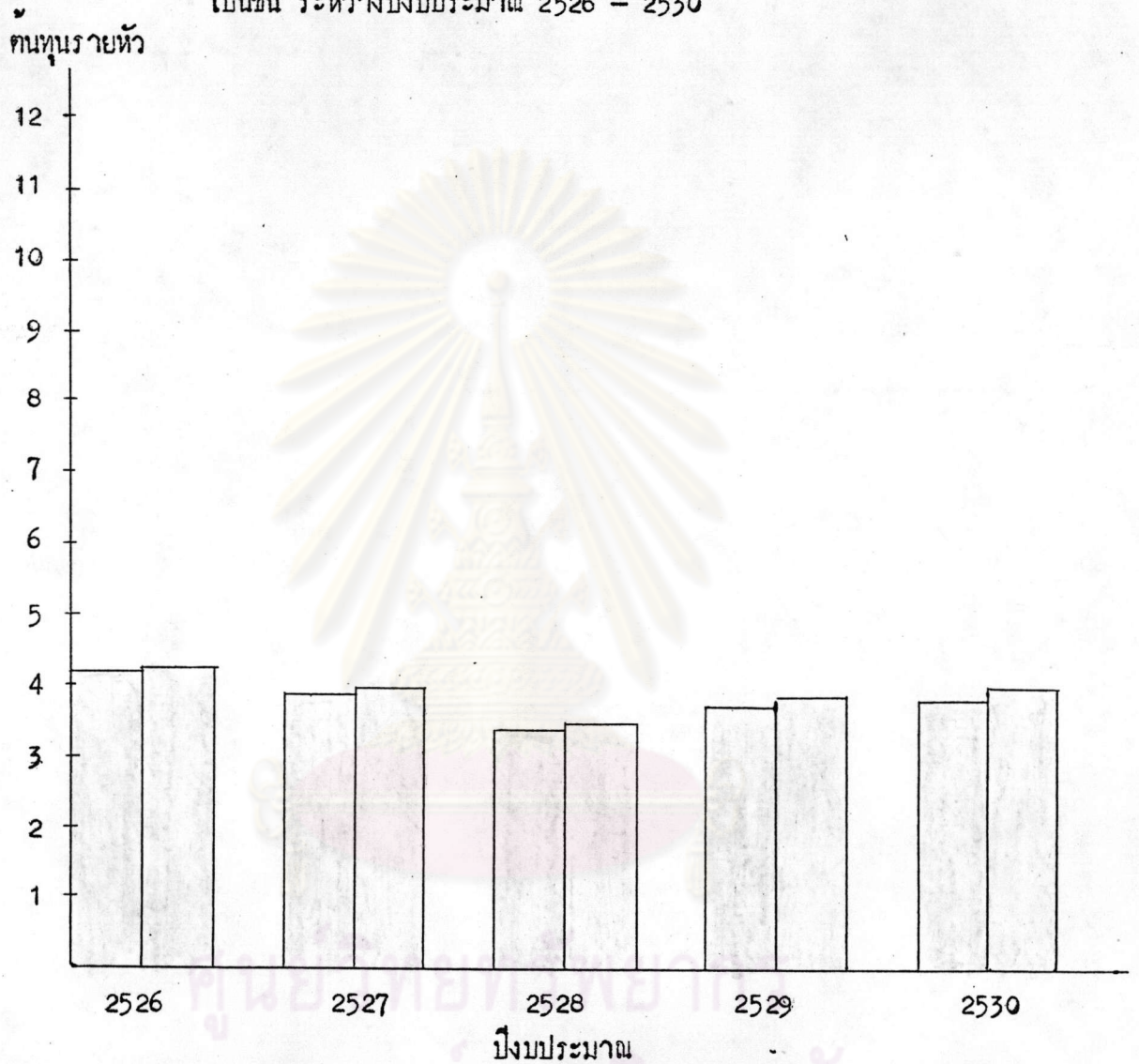


การบันส่วนโดยตรง

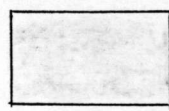


การบันส่วนเป็นชั้น

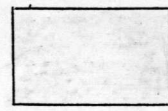
แผนภูมิแท่ง แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษา
 ขอนแก่น ในคณะวิชาบริหารธุรกิจ ตามวิธีการบันส่วนโดยตรงและการบันส่วน
 เป็นชั้น ระหว่างปีงบประมาณ 2526 - 2530



อัตราส่วน 1 : 1,000

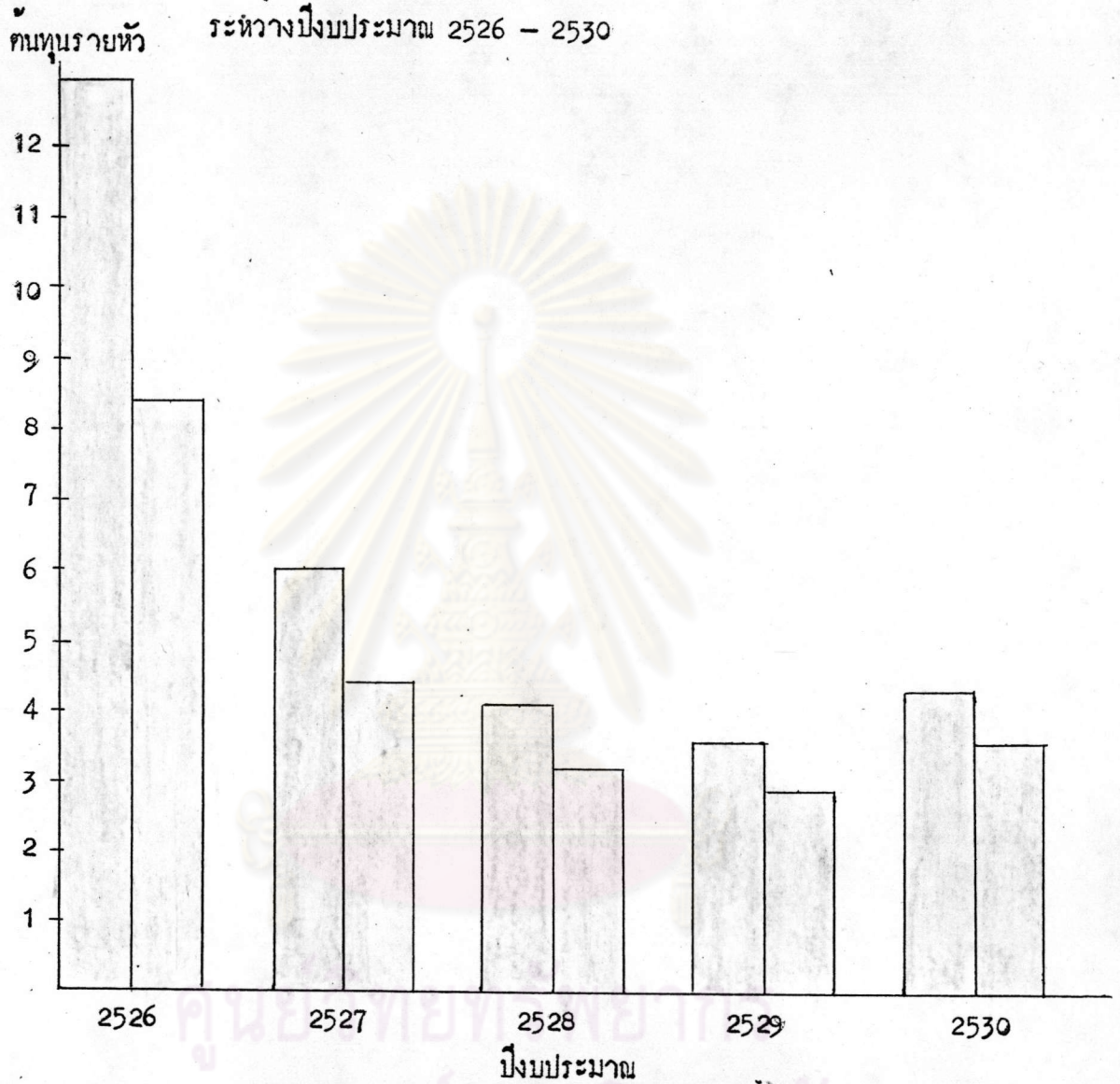


การบันส่วนโดยตรง



การบันส่วนเป็นชั้น

แผนภูมิแท่ง แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยขอนแก่น
 ในคณะวิชาศิลปหัตถกรรม ตามวิธีการบันส่วนโดยตรงและการบันส่วนเป็นชั้น
 ระหว่างปีงบประมาณ 2526 - 2530

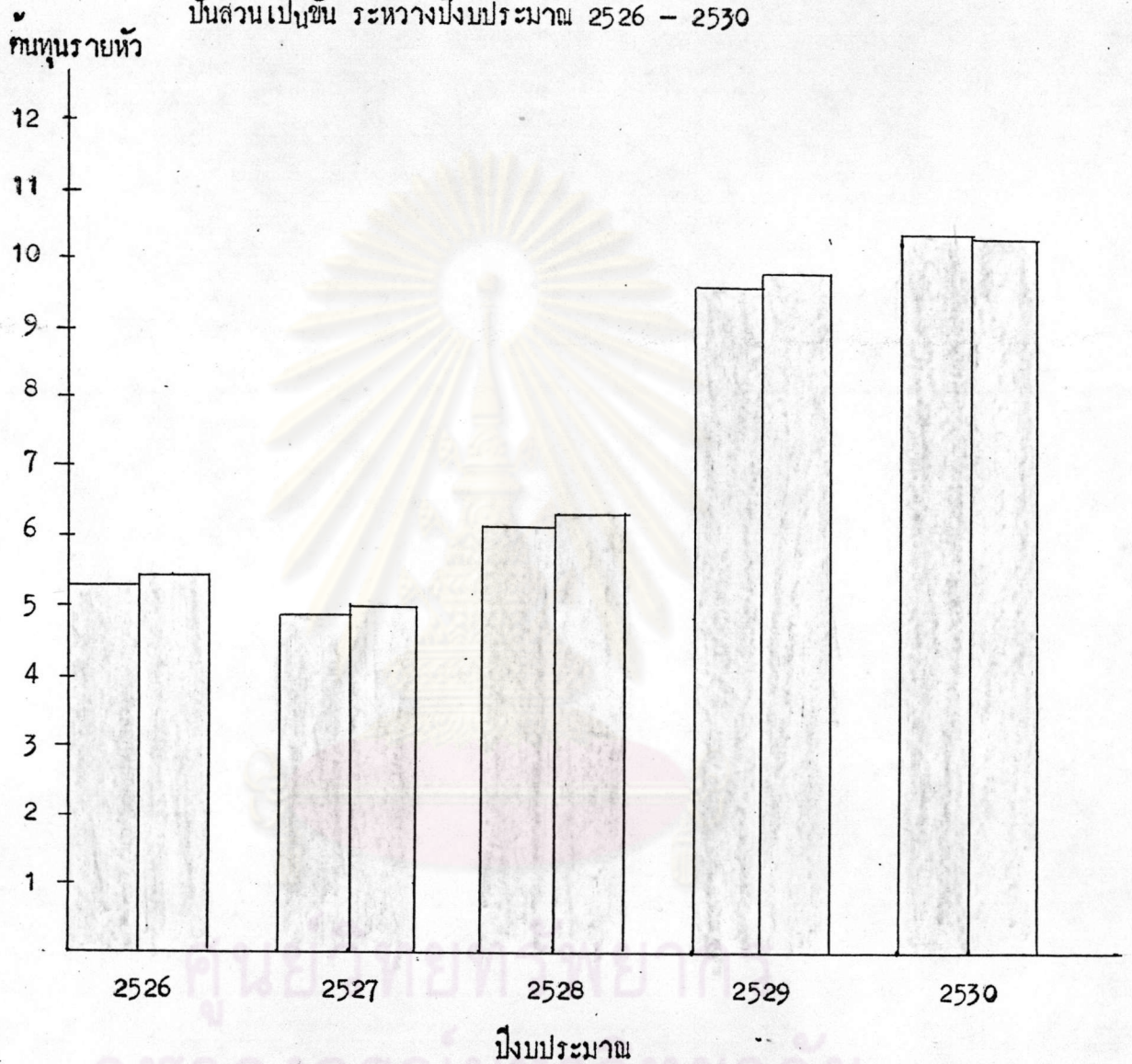


อัตราส่วน 1 : 3,000

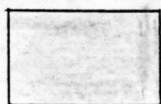
การบันส่วนโดยตรง

 การบันส่วนเป็นชั้น

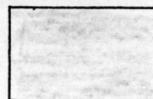
แผนภูมิแท่ง แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษา
มหาสารคาม ในคณะวิชาคหกรรมศาสตร์ ตามวิธีการบันส่วนโดยตรงและการ
บันส่วนเป็นขั้น ระหว่างปีงบประมาณ 2526 - 2530



อัตราส่วน 1 : 1,000

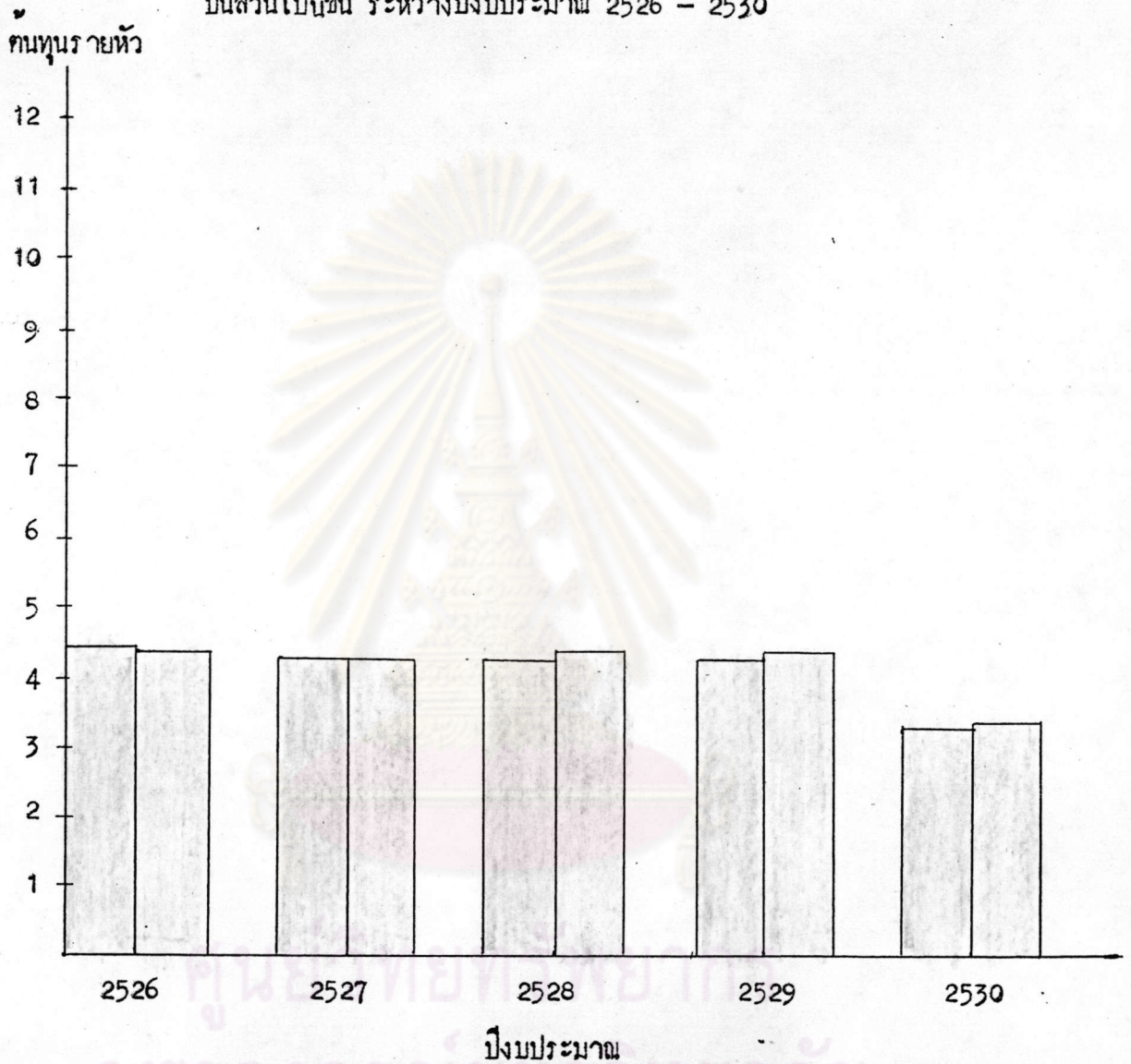


การบันส่วนโดยตรง

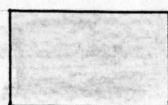


การบันส่วนเป็นขั้น

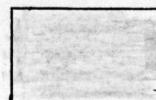
แผนภูมิแท่ง แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษา
มหาสารคาม ในคณะวิชาบริหารธุรกิจ ตามวิธีการบันส่วนโดยตรงและการ
บันส่วนเป็นขั้น ระหว่างปีงบประมาณ 2526 - 2530



อัตราส่วน 1 : 1,000

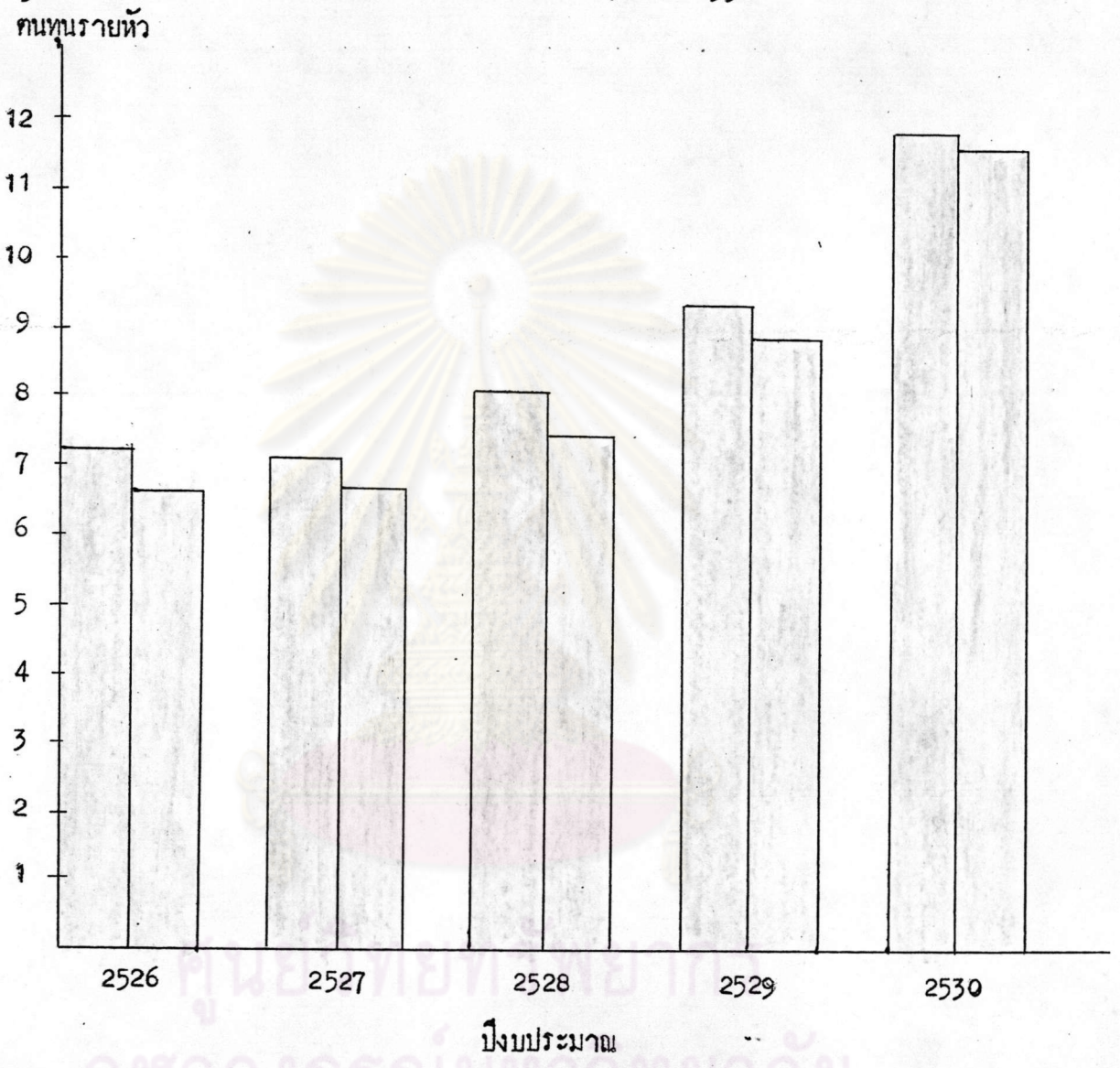


การบันส่วนโดยตรง

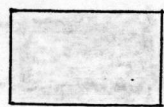


การบันส่วนเป็นขั้น

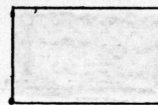
แผนภูมิแท่ง แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษา
มหาสารคาม ในคณะวิชาศิลปหัตถกรรม ตามวิธีการบันส่วนโดยตรงและการ
บันส่วนเป็นชั้น ระหว่างปีงบประมาณ 2526 - 2530



อัตราส่วน 1 : 1,000

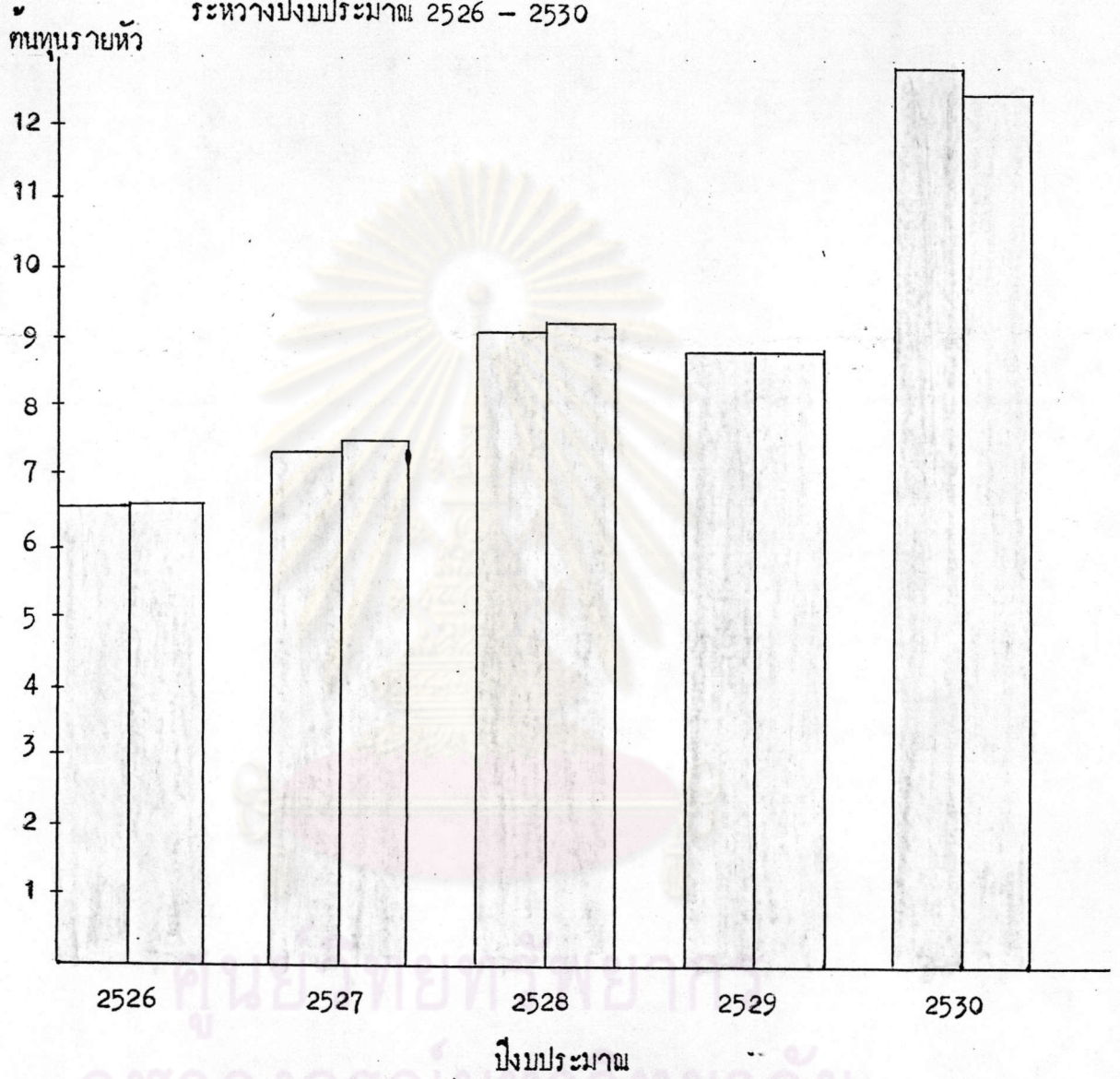


การบันส่วนโดยตรง

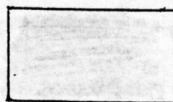


การบันส่วนเป็นชั้น

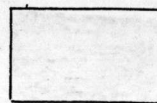
แผนภูมิแท่ง แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย
ในคณะวิชาคหกรรมศาสตร์ ตามวิธีการบันส่วนโดยตรงและการบันส่วนเป็นชั้น
ระหว่างปีงบประมาณ 2526 - 2530



อัตราส่วน 1 : 1,000

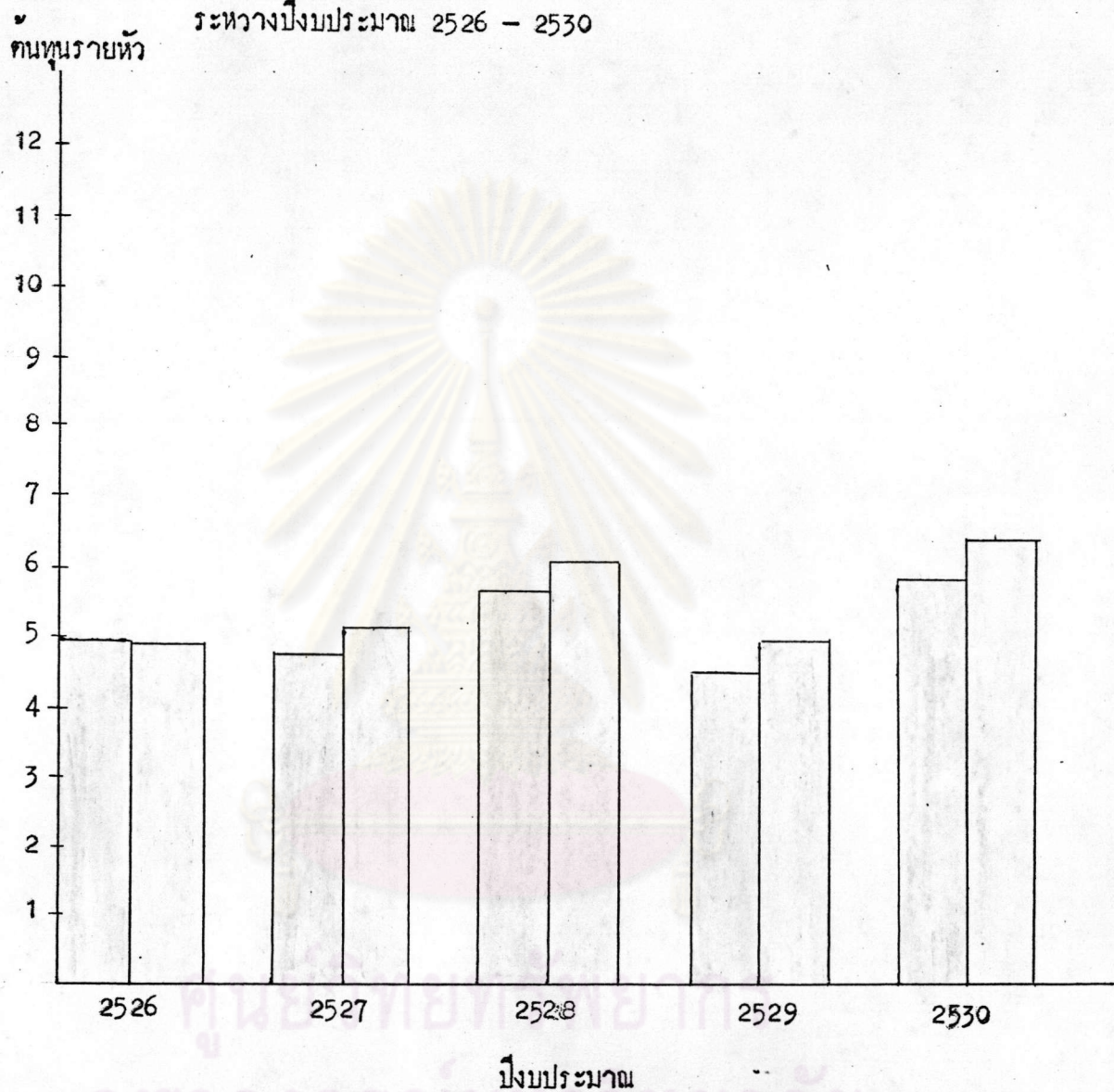


การบันส่วนโดยตรง

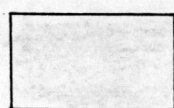


การบันส่วนเป็นชั้น

แผนภูมิแท่ง แสดงการ เปรียบเทียบต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษา
 เลย ในคณะวิชาการธุรกิจ ตามวิธีการบันส่วนโดยตรงและการบันส่วนเป็นชั้น
 ระหว่างปีงบประมาณ 2526 - 2530



อัตราส่วน 1 : 1,000

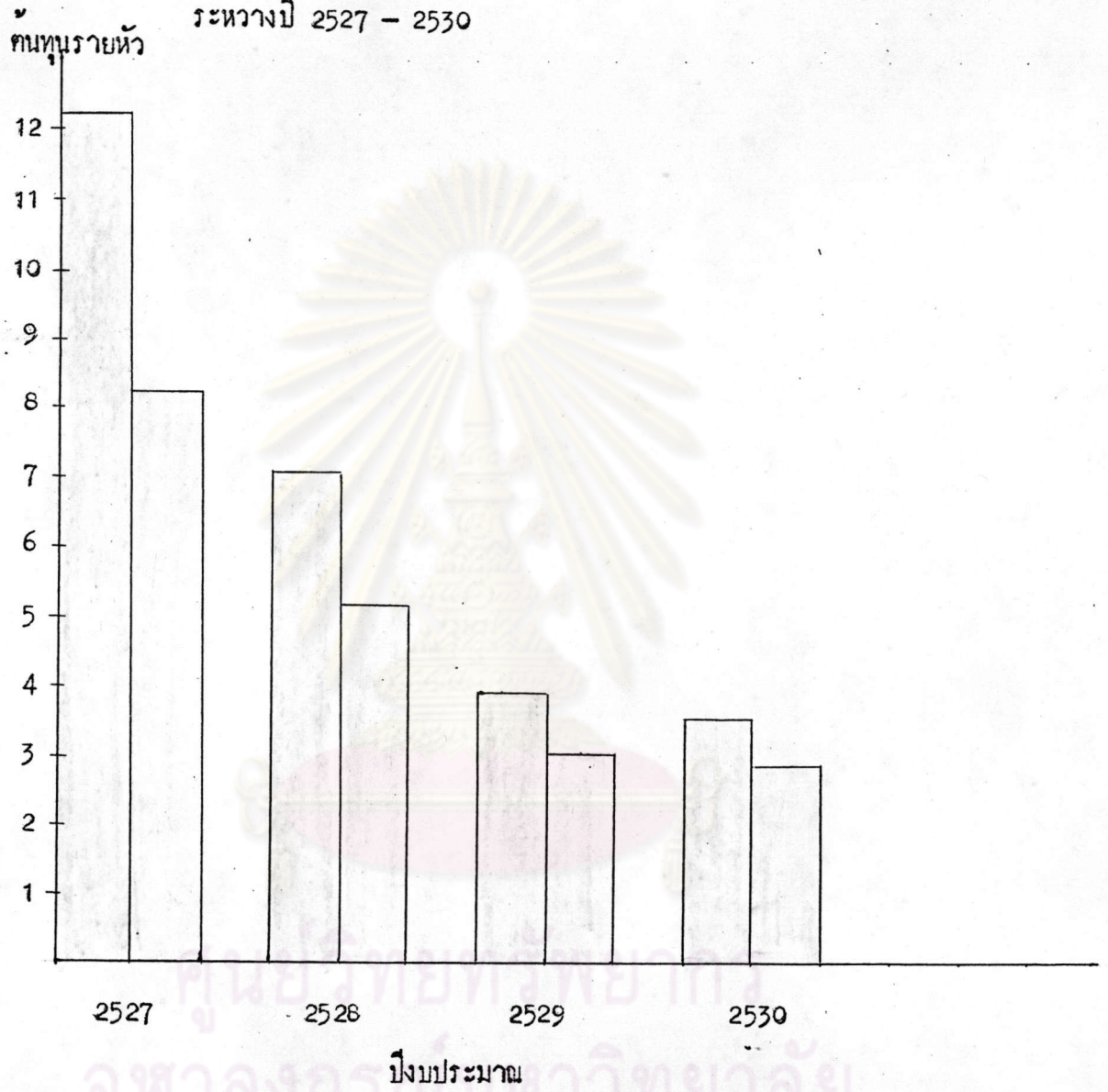


การบันส่วนโดยตรง

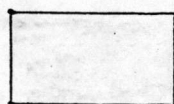


การบันส่วนเป็นชั้น

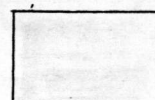
แผนภูมิแท่ง แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย
 ในคณะวิชาศิลปหัตถกรรม ตามวิธีการบั่นส่วนโดยตรงและการบั่นส่วนเป็นชั้น
 ระหว่างปี 2527 - 2530



อัตราส่วน 1 : 6,000

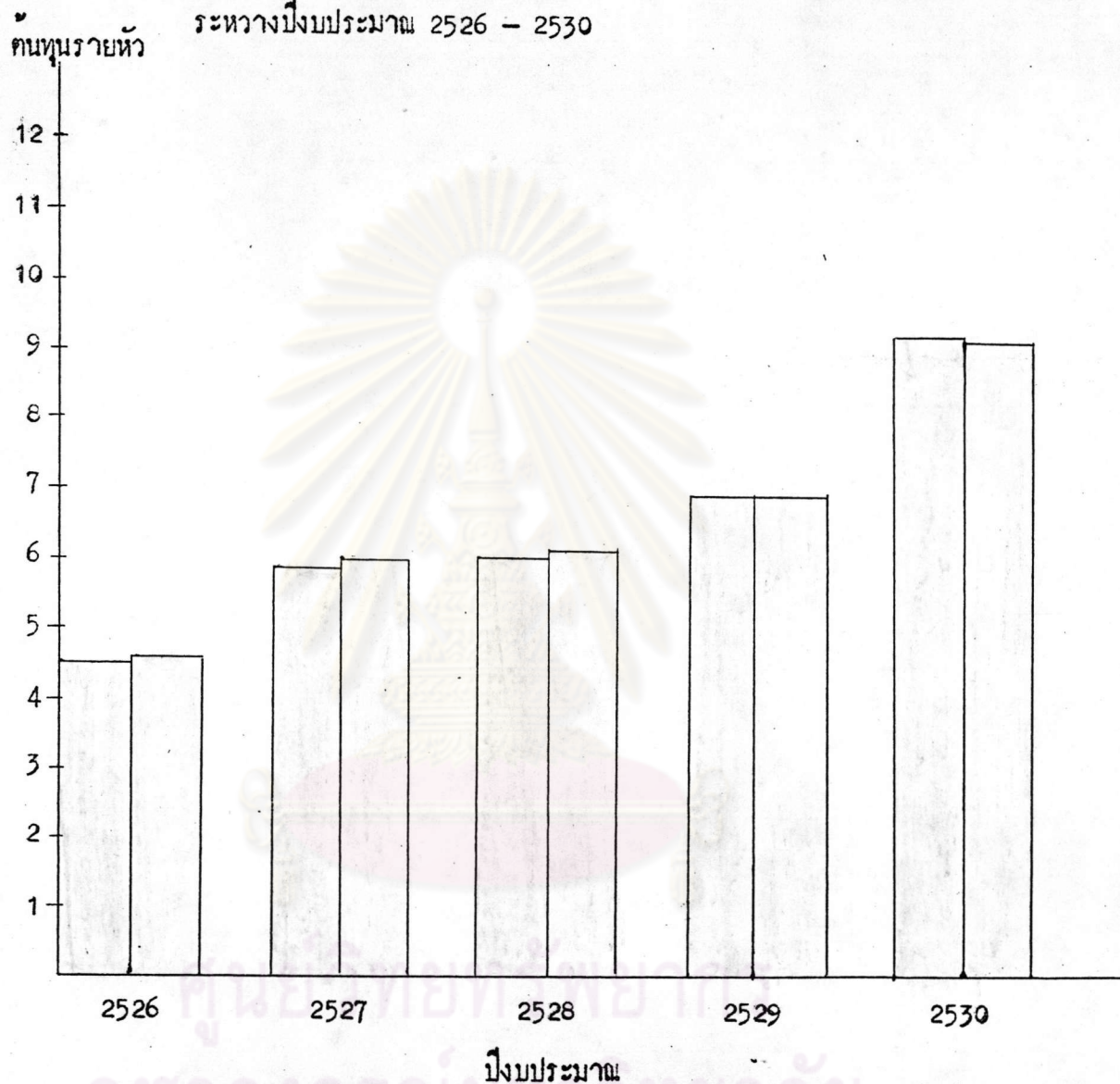


การบั่นส่วนโดยตรง

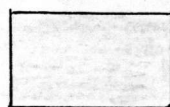


การบั่นส่วนเป็นชั้น

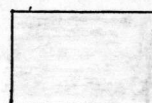
แผนภูมิแท่ง แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์
 ในคณะวิชาคหกรรมศาสตร์ ตามวิธีการบันส่วนโดยตรงและการบันส่วนเป็นชั้น
 ระหว่างปีงบประมาณ 2526 - 2530



อัตราส่วน 1 : 1,000

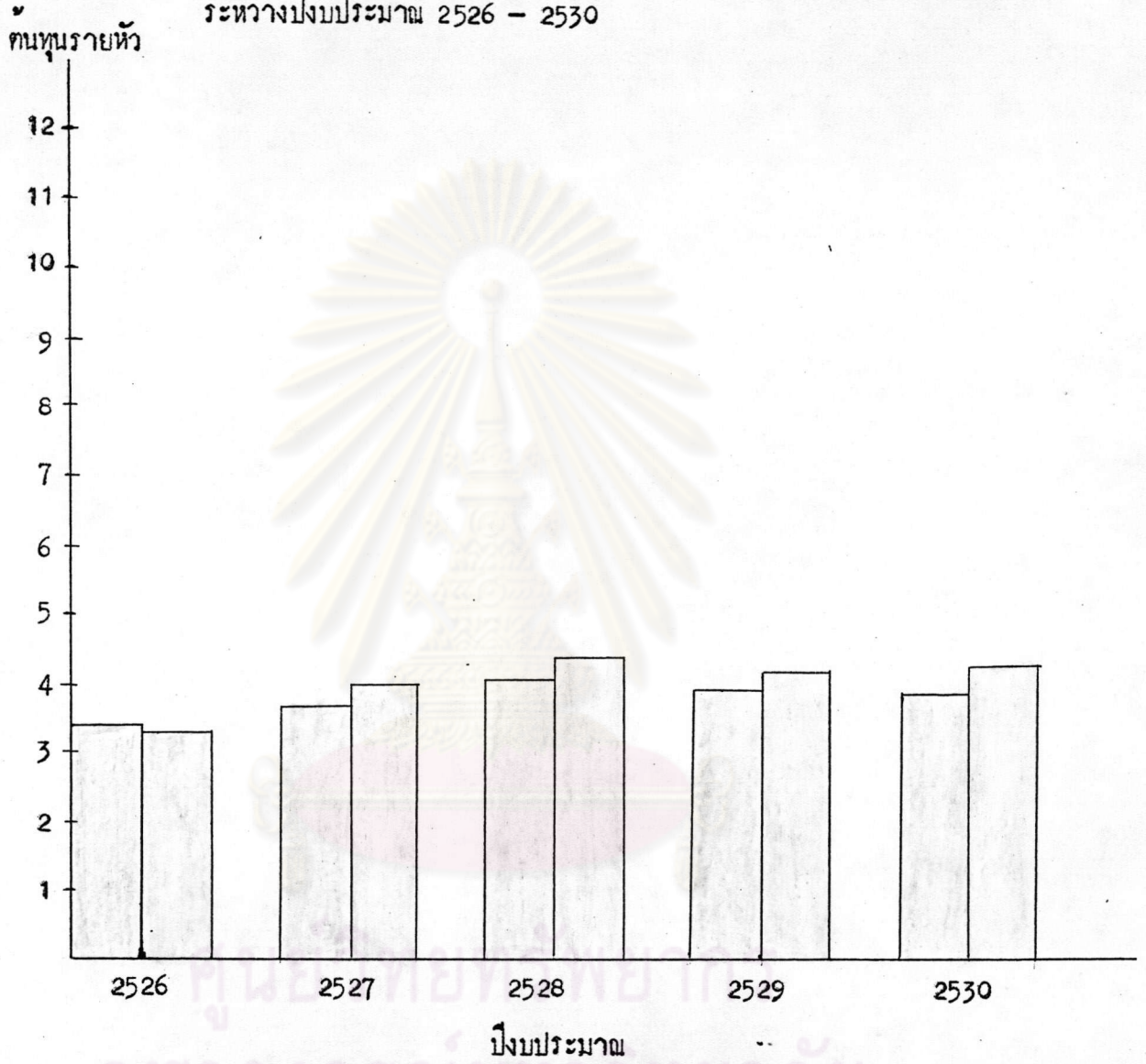


การบันส่วนโดยตรง

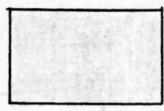


การบันส่วนเป็นชั้น

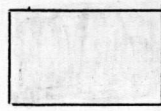
แผนภูมิแท่ง แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษา
 อุตรดิตถ์ ในคณะวิชาบริหารธุรกิจ ตามวิธีการบั่นส่วนโดยตรงและการบั่นส่วนเป็นชั้น
 ระหว่างปีงบประมาณ 2526 - 2530



อัตราส่วน 1 : 1,000

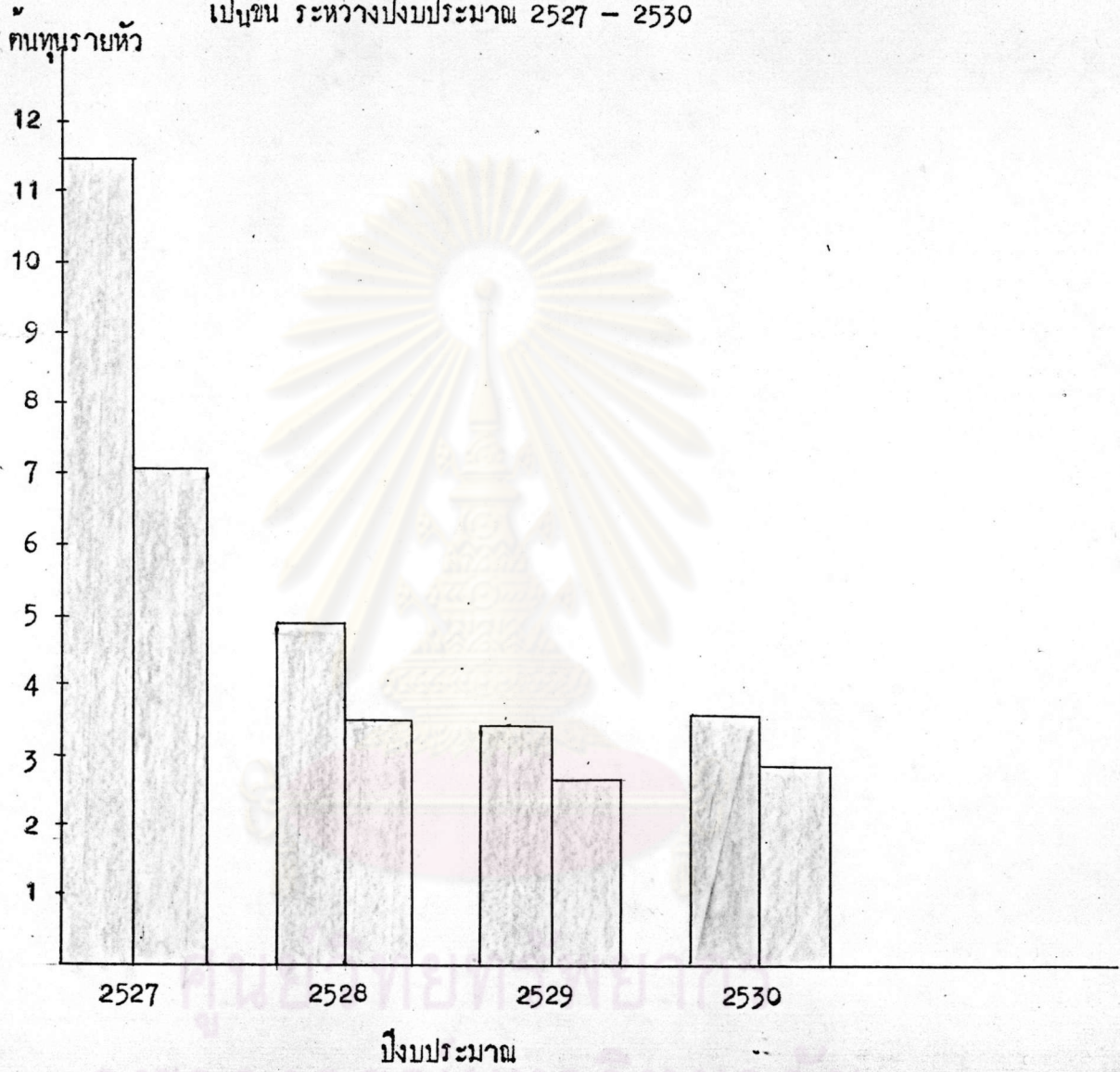


การบั่นส่วนโดยตรง

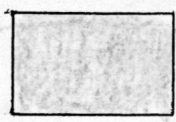


การบั่นส่วนเป็นชั้น

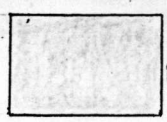
แผนภูมิแท่ง แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษา
 อุครธานี ในคณะวิชาศิลปหัตถกรรม ตามวิธีการบันส่วนโดยตรงและการบันส่วน
 เป็นขั้น ระหว่างปีงบประมาณ 2527 - 2530



อัตราส่วน ๑ : 4,000



การบันส่วนโดยตรง



การบันส่วนเป็นขั้น

การศึกษาต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง โดยแยกตามคณะวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิชาบริหารธุรกิจ คณะวิชาศิลปหัตถกรรม ในแต่ละปีงบประมาณตามวิธีการปันส่วนค่าใช้จ่ายให้แก่ศึกษารายหัวในแต่ละคณะวิชา ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงเปรียบเทียบกับวิธีการปันส่วนเป็นขั้น ผู้วิจัยได้กำหนดแนวเหตุผลหรือสมมติฐานไว้ว่า ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่งแยกตามคณะวิชา ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นขั้น ไม่แตกต่างกัน

ในการทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยใช้ t-test ทดสอบ เพราะประชากร (วิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นขั้น) ที่นำมาทดสอบมี 2 ประชากร และก่อนที่จะทดสอบ t-test จะต้องวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลของประชากรทั้ง 2 ที่นำมาทดสอบว่า เท่ากันหรือไม่

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นขั้น มีความแปรปรวนของข้อมูลเท่ากัน

หรือ H_0 : $\sigma_A^2 = \sigma_B^2$

H_A : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นขั้น มีความแปรปรวนของข้อมูลไม่เท่ากัน

หรือ H_A : $\sigma_A^2 \neq \sigma_B^2$

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$S_A^2 = \frac{1}{n_A - 1} \left(\sum_{i=1}^{n_A} x_{Ai}^2 - n_A \bar{x}_A^2 \right)$$

$$S_B^2 = \frac{1}{n_B - 1} \left(\sum_{i=1}^{n_B} x_{Bi}^2 - n_B \bar{x}_B^2 \right)$$

$$F = \frac{s_A^2}{s_B^2} \quad \text{เมื่อ} \quad s_A^2 > s_B^2$$

$$\text{หรือ} \quad F = \frac{s_B^2}{s_A^2} \quad \text{เมื่อ} \quad s_B^2 > s_A^2$$

ถ้าผลจากการทดสอบความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 ที่นำมาทดสอบไม่เท่ากัน กล่าวคือ $\sigma_A^2 \neq \sigma_B^2$ ทวิสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ว่า ต้นทุนรายหัวในการผลิต นักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน คือ

$$t = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_B) - (\mu_A - \mu_B)}{\sqrt{\frac{s_A^2}{n_A} + \frac{s_B^2}{n_B}}}$$

แต่ถ้าหาว่าผลจากการทดสอบความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 ที่นำมาทดสอบเท่ากัน กล่าวคือ $\sigma_A^2 = \sigma_B^2$ ทวิสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ว่า ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน คือ

$$t = \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_B) - (\mu_A - \mu_B)}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}}$$

$$\text{โดยที่} \quad s_p^2 = \frac{(n_A - 1) s_A^2 + (n_B - 1) s_B^2}{(n_A - 1) + (n_B - 1)}$$

A หมายถึง วิธีการปันส่วนโดยตรง

B หมายถึง วิธีการปันส่วนเป็นชั้น

X_A, X_B	หมายถึง	ค่าของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากตัวอย่างที่เลือกมา ใน A หรือ B
\bar{X}_A, \bar{X}_B	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากตัวอย่างที่เลือก มาจาก A หรือ B
n_A, n_B	หมายถึง	จำนวนข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากตัวอย่าง ใน A หรือ B
S_A^2, S_B^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากตัวอย่าง ที่เลือกมาจาก A หรือ B
S_p^2	หมายถึง	Pooled Variance
t	หมายถึง	ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ปีงบประมาณ 2526 - 2530

ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา คณะวิชาคหกรรมศาสตร์

วิธีการปันส่วนโดยตรง 4,431 5,191 5,104 7,048 8,387

วิธีการปันส่วนเป็นขั้น 4,622 5,344 5,227 7,125 8,370

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_A^2 = \frac{1}{5-1} (192,647,131 - 5(6,032.20)^2) = 2,677,486.70$$

$$S_B^2 = \frac{1}{5-1} (1198,065,274 - 5(6,137.60)^2) = 2,428,651.30$$

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{2,677,486.70}{2,428,651.30} = 1.10$$

ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง F ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (4,4) เท่ากับ 6.39 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือความแปรปรวนของต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_p^2 = \frac{(5-1)2,677,486.70 + (5-1)2,428,651.30}{(5-1) + (5-1)} = 2,553,069$$

$$t = \frac{6,032.20 - 6,137.60}{\sqrt{2,553,069 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5} \right)}} = -0.105$$

ค่า t ที่เปิดได้จากตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom 8 เท่ากับ ± 2.306 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น คณะวิชาคหกรรมศาสตร์ ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นขั้น ไม่แตกต่างกัน

วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ปีงบประมาณ 2526 - 2530

ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจ

วิธีการปันส่วนโดยตรง 4,171 3,825 3,300 3,638 3,764

วิธีการปันส่วนเป็นขั้น 4,207 3,894 3,413 3,819 3,990

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_A^2 = \frac{1}{5-1} (70,320,606 - 5(3,739.60)^2) = 99,391.30$$

$$S_B^2 = \frac{1}{5-1} (75,015,515 - 5(3,864.60)^2) = 84,962.30$$

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{99,391.30}{84,962.30} = 1.170$$

ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง F ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (4,4) เท่ากับ 6.39 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือความแปรปรวนของต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_P^2 = \frac{(5-1)99,391.30 + (5-1)84,962.30}{(5-1) + (5-1)} = 92,176.80$$

$$t = \frac{3,739.60 - 3,864.40}{\sqrt{92,176.80 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5}\right)}} = -0.65$$

ค่า t ที่เปิดได้จากตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom 8 เท่ากับ ± 2.306 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น คณะบริหารธุรกิจ ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นขั้น ไม่แตกต่างกัน

วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ปีงบประมาณ 2526 - 2530

ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา คณะวิชาศิลปหัตถกรรม

วิธีการปันส่วนโดยตรง 38,961 18,191 11,820 10,761 12,711

วิธีการปันส่วนเป็นขั้น 24,834 13,295 9,322 8,564 10,485

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_A^2 = \frac{1}{5-1} [2,265,953,044 - 5(18,494.80)^2] = 138,916,227.20$$

$$S_B^2 = \frac{1}{5-1} [1,063,661,586 - 5(13,300.00)^2] = 44,802,896.50$$

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{138,916,227.20}{44,802,896.50} = 3.10$$

ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง F ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (4,4) เท่ากับ 6.39 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือความแปรปรวนของต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_p^2 = \frac{(5-1)138,916,227.20 + (5-1)44,802,896.50}{(5-1) + (5-1)} = 91,859,561.85$$

$$t = \frac{18,494.80 - 13,300.00}{\sqrt{91,859,561.85 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5} \right)}} = 0.857$$

ค่า t ที่เปิดได้จากตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom 8 เท่ากับ ± 2.306 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น คณะวิชาศิลปหัตถกรรม ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นขั้น ไม่แตกต่างกัน

วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม ปีงบประมาณ 2526 - 2530

ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา คณะวิชาคหกรรมศาสตร์

วิธีการปันส่วนโดยตรง 5,239 4,821 6,154 9,593 10,363

วิธีการปันส่วนเป็นขั้น 5,415 4,973 6,307 9,709 10,223

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_A^2 = \frac{1}{5-1} (287,978,296 - 5(7,234)^2) = 6,581,129$$

$$S_B^2 = \frac{1}{5-1} (292,605,613 - 5(7,325.40)^2) = 6,074,546.80$$

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{6,581,129}{6,074,546.80} = 1.083$$

ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง F ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (4,4) เท่ากับ 6.39 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือความแปรปรวนของต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_p^2 = \frac{(5-1)6,581,129 + (5-1)6,074,546.80}{(5-1) + (5-1)} = 6,325,929.10$$

$$t = \frac{7,234 - 7,325.40}{\sqrt{6,325,929.10 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5} \right)}} = -0.057$$

ค่า t ที่เปิดได้จากตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom 8 เท่ากับ ± 2.306 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม คณะวิชาคหกรรมศาสตร์ ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นขั้น ไม่แตกต่างกัน

วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม ปีงบประมาณ 2526 - 2530

ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา คณะวิชาบริหารธุรกิจ

วิธีการปันส่วนโดยตรง 4,415 4,277 4,277 4,204 3,194

วิธีการปันส่วนเป็นขั้น 4,310 4,233 4,301 4,298 3,356

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_A^2 = \frac{1}{5-1} (83,952,935 - 5(4,073.40)^2) = 247,499.30$$

$$S_B^2 = \frac{1}{5-1} (84,728,530 - 5(4,099.60)^2) = 173,732.30$$

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{247,499.30}{173,732.30} = 1.425$$

ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง F ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (4,4) เท่ากับ 6.39 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือความแปรปรวนของต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_p^2 = \frac{(5-1)247,499.30 + (5-1)173,732.30}{(5-1) + (5-1)} = 210,615.80$$

$$t = \frac{4,073.40 - 4,099.60}{\sqrt{210,615.80 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5} \right)}} = -0.09$$

ค่า t ที่เปิดได้จากตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom 8 เท่ากับ ± 2.306 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม คณะวิชาบริหารธุรกิจ ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นขั้น ไม่แตกต่างกัน

วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม ปีงบประมาณ 2526 - 2530

ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา คณะวิชาศิลปหัตถกรรม

วิธีการปั้นส่วนโดยตรง 7,148 7,107 8,034 9,359 11,842

วิธีการปั้นส่วนเป็นชั้น 6,618 6,635 7,493 8,788 11,508

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_A^2 = \frac{1}{5-1} \left[393,972,354 - 5(8,698)^2 \right] = 3,924,083.50$$

$$S_B^2 = \frac{1}{5-1} \left[353,629,206 - 5(8,208.40)^2 \right] = 4,185,013.30$$

$$F = \frac{S_B^2}{S_A^2} = \frac{4,185,013.30}{3,924,083.50} = 1.066$$

ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง F ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (4,4) เท่ากับ 6.39 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือความแปรปรวนของต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S^2 = \frac{(5-1)3,924,083.50 + (5-1)4,185,013.30}{(5-1) + (5-1)} = 4,054,548.40$$

$$t = \frac{8,698 - 8,208.40}{\sqrt{4,054,548.40 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5} \right)}} = 0.384$$

ค่า t ที่เปิดได้จากตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom 8 เท่ากับ ± 2.306 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม คณะวิชาศิลปหัตถกรรม ตามวิธีการปั้นส่วนโดยตรงและการปั้นส่วนเป็นชั้น ไม่แตกต่างกัน

วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย ปีงบประมาณ 2526 - 2530

ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา คณะวิชาคหกรรมศาสตร์

วิธีการปันส่วนโดยตรง 6,545 7,361 9,133 8,778 12,989

วิธีการปันส่วนเป็นชั้น 6,578 7,536 9,174 8,746 12,583

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_A^2 = \frac{1}{5-1} [426,200,440 - 5(8,961.20)^2] = 6,171,228.20$$

$$S_B^2 = \frac{1}{5-1} [419,048,061 - 5(8,923.40)^2] = 5,228,180.80$$

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{6,171,228.20}{5,228,180.80} = 1.18$$

ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง F ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (4,4) เท่ากับ 6.39 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือความแปรปรวนของต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_p^2 = \frac{(5-1)6,171,228.20 + (5-1)5,228,180.80}{(5-1) + (5-1)} = 5,699,704.50$$

$$t = \frac{8,961.20 - 8,923.40}{\sqrt{5,699,704.50 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5} \right)}} = 0.025$$

ค่า t ที่เปิดได้จากตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom 8 เท่ากับ ± 2.306 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย คณะวิชาคหกรรมศาสตร์ ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นชั้น ไม่แตกต่างกัน

วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย ปีงบประมาณ 2526 - 2530

ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา คณะวิชาบริหารธุรกิจ

วิธีการปันส่วนโดยตรง 4,856 4,694 5,566 4,390 5,752

วิธีการปันส่วนเป็นชั้น 4,821 5,051 6,060 4,877 6,380

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_A^2 = \frac{1}{5-1} [128,952,332 - 5(5,051.60)^2] = 339,754.80$$

$$S_B^2 = \frac{1}{5-1} [149,967,771 - 5(5,437.80)^2] = 529,856.70$$

$$F = \frac{S_B^2}{S_A^2} = \frac{529,856.70}{339,754.80} = 1.559$$

ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง F ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (4,4) เท่ากับ 6.39 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือความแปรปรวนของต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_P^2 = \frac{(5-1)339,754.80 + (5-1)529,856.70}{(5-1) + (5-1)} = 434,805.75$$

$$t = \frac{5,051.60 - 5,437.80}{\sqrt{434,805.75 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5}\right)}} = -0.926$$

ค่า t ที่เปิดได้จากตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom 8 เท่ากับ ± 2.306 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย คณะวิชาบริหารธุรกิจ ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นชั้น ไม่แตกต่างกัน

วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย ปีงบประมาณ 2526 - 2530

ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา คณะวิชาศิลปหัตถกรรม

วิธีการปันส่วนโดยตรง 73,173 42,168 23,154 21,172

วิธีการปันส่วนเป็นขั้น 48,562 31,111 17,871 16,928

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_A^2 = \frac{1}{4-1} (8,116,789,453 - 4(39,916.75)^2) = 581,133,910.25$$

$$S_B^2 = \frac{1}{4-1} (3,932,091,990 - 4(28,618)^2) = 218,710,764.67$$

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{581,133,910.25}{218,710,764.67} = 2.657$$

ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง F ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (3,3) เท่ากับ 9.28 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือความแปรปรวนของต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_P^2 = \frac{(4-1)581,133,910.25 + (4-1)218,710,764.67}{(4-1) + (4-1)} = 399,922,337.46$$

$$t = \frac{39,916.75 - 28,618}{\sqrt{399,922,337.46 \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \right)}} = 0.799$$

ค่า t ที่เปิดได้จากตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom 6 เท่ากับ ± 2.447 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย คณะวิชาศิลปหัตถกรรม ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและการปันส่วนเป็นขั้น ไม่แตกต่างกัน

วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ปีงบประมาณ 2526 - 2530

ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา คณะวิชาคหกรรมศาสตร์

วิธีการปันส่วนโดยตรง 4,391 5,874 5,960 6,792 9,133

วิธีการปันส่วนเป็นชั้น 4,454 5,974 5,990 6,799 8,965

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_A^2 = \frac{1}{(5-1)} (218,849,310 - 5(6,430)^2) = 3,031,202.50$$

$$S_B^2 = \frac{1}{(5-1)} (218,004,518 - 5(6,436.40)^2) = 2,717,073.30$$

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{3,031,202.50}{2,717,073.30} = 1.115$$

ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง F ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (4,4) เท่ากับ 6.39 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือความแปรปรวนของต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_p^2 = \frac{(5-1)3,031,202.50 + (5-1)2,717,073.30}{(5-1) + (5-1)} = 2,874,137.90$$

$$t = \frac{6,430 - 6,436.40}{\sqrt{2,874,137.90 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5} \right)}} = -0.006$$

ค่า t ที่เปิดได้จากตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom 8 เท่ากับ ± 2.306 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี คณะวิชาคหกรรมศาสตร์ ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและวิธีการปันส่วนเป็นชั้น ไม่แตกต่างกัน

วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ปีงบประมาณ 2526 - 2530

ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา คณะวิชาบริหารธุรกิจ

วิธีการปันส่วนโดยตรง 3,319 3,628 4,020 3,830 3,835

วิธีการปันส่วนเป็นขั้น 3,227 3,908 4,301 4,103 4,254

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_A^2 = \frac{1}{5-1} (69,714,670 - 5(3,726.40)^2) = 71,096.30$$

$$S_B^2 = \frac{1}{5-1} (79,115,719 - 5(3,958.60)^2) = 190,787.30$$

$$F = \frac{S_B^2}{S_A^2} = \frac{190,787.30}{71,096.30} = 2.683$$

ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง F ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (4,4) เท่ากับ 6.39 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือความแปรปรวนของต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_p^2 = \frac{(5-1)71,096.30 + (5-1)190,787.30}{(5-1) + (5-1)} = 130,941.80$$

$$t = \frac{3,726.40 - 3,958.60}{\sqrt{130,941.80 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5}\right)}} = -1.014$$

ค่า t ที่เปิดได้จากตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom 8 เท่ากับ ± 2.306 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี คณะวิชาบริหารธุรกิจ ตามวิธีการปันส่วนโดยตรงและวิธีการปันส่วนเป็นขั้น ไม่แตกต่างกัน

วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ปีงบประมาณ 2526 - 2530

ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา คณะวิชาศิลปหัตถกรรม

วิธีการปั้นส่วนโดยตรง 45,811 19,323 13,640 14,257

วิธีการปั้นส่วนเป็นชั้น 28,189 13,828 10,496 11,276

H_0 : ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_A^2 = \frac{1}{4-1} (2,861,337,699 - 4(23,257.75)^2) = 232,548,652.92$$

$$S^2 = \frac{1}{4-1} (1,223,147,497 - 4(15,947.25)^2) = 68,629,455.59$$

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{232,548,652.92}{68,629,455.59} = 3.388$$

ค่า F ที่เปิดได้จากตาราง F ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom (3,3) เท่ากับ 9.28 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือความแปรปรวนของต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน

$$S_p^2 = \frac{(4-1)232,548,652.92 + (4-1)68,629,455.59}{(4-1) + (4-1)} = 150,589,054.26$$

$$t = \frac{23,257.75 - 15,947.25}{\sqrt{150,589,054.26 \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \right)}} = 0.842$$

ค่า t ที่เปิดได้จากตาราง t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ degree of freedom 6 เท่ากับ ± 2.447 ดังนั้นไม่อาจปฏิเสธ H_0 กล่าวคือต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี คณะวิชาศิลปหัตถกรรม ตามวิธีการปั้นส่วนโดยตรงและการปั้นส่วนเป็นชั้น ไม่แตกต่างกัน

จากการทดสอบสมมติฐาน ต้นทุนรายหัวในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษา
ทั้ง 4 แห่ง แยกตามคณะวิชาตามวิธีการนับส่วนโดยตรงและการนับส่วนเป็นขั้น ไม่แตกต่างกัน
ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งผลการทดสอบได้แสดงไว้ในหน้า 89-100 และผู้วิจัยได้นำผล
การทดสอบมาสรุป แสดงการเปรียบเทียบไว้ในตารางที่ 24 หน้า 102



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 ผลของการเปรียบเทียบผลการศึกษาของแบบสำรวจ กับผู้บรรยายในการผลิตนักศึกษา ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้ง 4 แห่ง แห่งความแตกต่าง ความถี่การป้อนงานโดยตรงและ การป้อนผ่านระบบ ไม่นแตกต่างกันในระดับนัยสำคัญ .05

T degree of freedom ค่า T ที่ปกติจากตาราง H ₀	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น				วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม				วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย				วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี			
	คณะวิชา คหกรรม ศาสตร์	คณะวิชา บริหาร ธุรกิจ	คณะวิชา ศิลปหัตถ กรรม	คณะวิชา คหกรรม ศาสตร์	คณะวิชา บริหาร ธุรกิจ	คณะวิชา ศิลปหัตถ กรรม	คณะวิชา คหกรรม ศาสตร์	คณะวิชา บริหาร ธุรกิจ	คณะวิชา ศิลปหัตถ กรรม	คณะวิชา คหกรรม ศาสตร์	คณะวิชา บริหาร ธุรกิจ	คณะวิชา ศิลปหัตถ กรรม	คณะวิชา คหกรรม ศาสตร์	คณะวิชา บริหาร ธุรกิจ	คณะวิชา ศิลปหัตถ กรรม	
-0.105 8	-0.55 8	0.357 9	-0.057 8	-0.09 8	0.384 8	0.025 8	-0.926 8	0.799 6	-0.006 8	-1.014 8	0.542 6	±2.306 *	±2.306 *	±2.306 *	±2.447 *	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * หมายถึง ไม่อาจปฏิเสธ H₀ กล่าวคือ คนที่บรรยายในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 วิทยาลัย ไม่แตกต่างกัน