



บทที่ 3 วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Analysis) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางการศึกษาด้านอาชีวศึกษา สาขาพาณิชยกรรม ที่จัดโดยรัฐและเอกชน โดยพิจารณาจากต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี อัตราส่วนประสิทธิภาพทางการศึกษา อัตราส่วนความสูญเสียทางการศึกษา ประสิทธิภาพทางการศึกษา และเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางการศึกษาระหว่างสถานศึกษาของรัฐและเอกชน รายละเอียดในการดำเนินการวิจัยมีดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ มี 2 กลุ่มคือ

1.1 สถานศึกษาประเภทในระบบโรงเรียน สังกัดกรมอาชีวศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ที่เปิดสอนเฉพาะสาขาพาณิชยกรรม ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ซึ่งเป็นสถานศึกษาขนาดใหญ่ มีอยู่ 3 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี วิทยาลัยพณิชยการเชตุพน และวิทยาลัยพณิชยการบางนา

1.2 สถานศึกษาประเภทในระบบโรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนในกรุงเทพมหานคร ที่เปิดสอนเฉพาะสาขาพาณิชยกรรม ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) รวม 9 โรงเรียน แบ่งเป็น สถานศึกษาขนาดใหญ่ 6 โรงเรียน และสถานศึกษาขนาดกลาง 3 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ

2.1 สถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา ผู้วิจัยเลือกแบบเฉพาะเจาะจงโดยใช้วิทยาลัยพณิชยการบางนา เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2.2 สถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ผู้วิจัยทำการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ในแต่ละขนาดสถานศึกษา ขนาดละ 1 โรงเรียน ได้กลุ่มตัวอย่าง รวม 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนพณิชยการราชดำเนิน เป็นกรณีของสถานศึกษาขนาดใหญ่ และโรงเรียนพณิชยการเจ้าพระยา เป็นกรณีของสถานศึกษาขนาดกลาง เหตุที่ต้องเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เพราะ

จำเป็นต้องเลือกตัวอย่างที่ในระหว่างปีที่ทำการวิจัยมีลักษณะใกล้เคียงกับสถานศึกษาของรัฐ กล่าวคือ เป็นสถานศึกษาที่เปิดสอน 2 ระดับ คือ ระดับ ปวช. และระดับ ปวส. และในระดับ ปวส. ต้องเปิดสอนสาขาวิชาเดียวกับของรัฐ และที่สำคัญที่สุดคือผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลได้ครบถ้วน

ลักษณะและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย เป็นข้อมูลตั้งแต่ปีการศึกษา 2527 ถึงปีการศึกษา 2529 รวม 3 ปีการศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลที่เกี่ยวกับต้นทุนสถาบัน (ต้นทุนที่สถานศึกษาจ่ายไปในการผลิตนักเรียน) ได้แก่

1.1 ต้นทุนค่าเงินการ (Recurrent Cost) แบ่งเป็น 4 หมวด คือ หมวดที่ 1 เงินเดือน ค่าจ้างประจำ ค่าจ้างชั่วคราว หมวดที่ 2 ค่าตอบแทน หมวดที่ 3 ค่าใช้สอย ค่าวัสดุ ค่าสาธารณูปโภค และหมวดที่ 4 เงินอุดหนุนและรายจ่ายอื่น ๆ

1.2 ต้นทุนทรัพย์สิน (Capital Cost) ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายครุภัณฑ์ อาคาร-สิ่งก่อสร้างและที่ดิน

ข้อมูลในส่วนที่เป็นต้นทุนสถาบันได้จากเอกสารงบประมาณและบัญชีการใช้จ่ายเงินของแต่ละสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนในระดับ ปวช. และในระดับ ปวส. ซึ่งแบ่งเป็น สาขาวิชาการบัญชี สาขาวิชาการตลาด และสาขาวิชาการเลขานุการ ได้แก่

2.1 จำนวนนักเรียนที่เข้าเรียนในระดับ ปวช. 1 และเข้าเรียนในระดับ ปวส. 1 สาขาวิชาการบัญชี สาขาวิชาการตลาด และสาขาวิชาการเลขานุการ ในวิทยาลัย พณิชยการบางนา โรงเรียนพณิชยการราชดำเนิน ของแต่ละรุ่น ปีการศึกษา

2.2 จำนวนนักเรียนที่ออกกลางคัน ในระดับ ปวช. และระดับ ปวส. แบ่งตามระยะเวลาที่ออก สำหรับ ปวช. ตั้งแต่ 1-4 ปี และระดับ ปวส. ตั้งแต่ 1-3 ปี ของแต่ละรุ่น ปีการศึกษา

2.3 จำนวนนักเรียนที่สำเร็จการศึกษา แบ่งตามระยะเวลาที่ใช้ โดยในระดับ
 บวช. แบ่งเป็น 3 ปี และ 4 ปี และในระดับ บวส. แบ่งเป็น 2 ปี และ 3 ปี

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับจำนวนนักเรียนของ วิทยาลัยพณิชยการบางนา เก็บจากงานทะเบียน
 และงานวัดผลของวิทยาลัยพณิชยการบางนา ส่วนข้อมูลนักเรียนของโรงเรียนพณิชยการราชดำเนิน
 โรงเรียนพณิชยการเจ้าพระยา รวบรวมจากเอกสารของแผนกสถิติ ฝ่ายแผนงาน สำนักงานคณะกรรมการ
 การการศึกษาเอกชน และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยการสอบถามอาจารย์ใหญ่ของ
 แต่ละสถานศึกษา

เครื่องมือที่ใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 3 ชุดคือ

ชุดที่หนึ่ง เป็นตารางบันทึกข้อมูลด้านต้นทุนสถาบันที่เป็นต้นทุนดำเนินการของสถานศึกษา
 ต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 4 หมวด คือ หมวดที่ 1 เงินเดือน ค่าจ้างประจำ ค่าจ้างชั่วคราว หมวด
 ที่ 2 ค่าตอบแทน หมวดที่ 3 ค่าใช้สอย ค่าสาธารณูปโภค หมวดที่ 4 เงินอุดหนุนและรายจ่ายอื่น ๆ

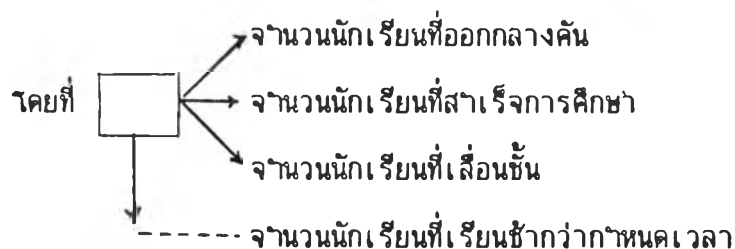
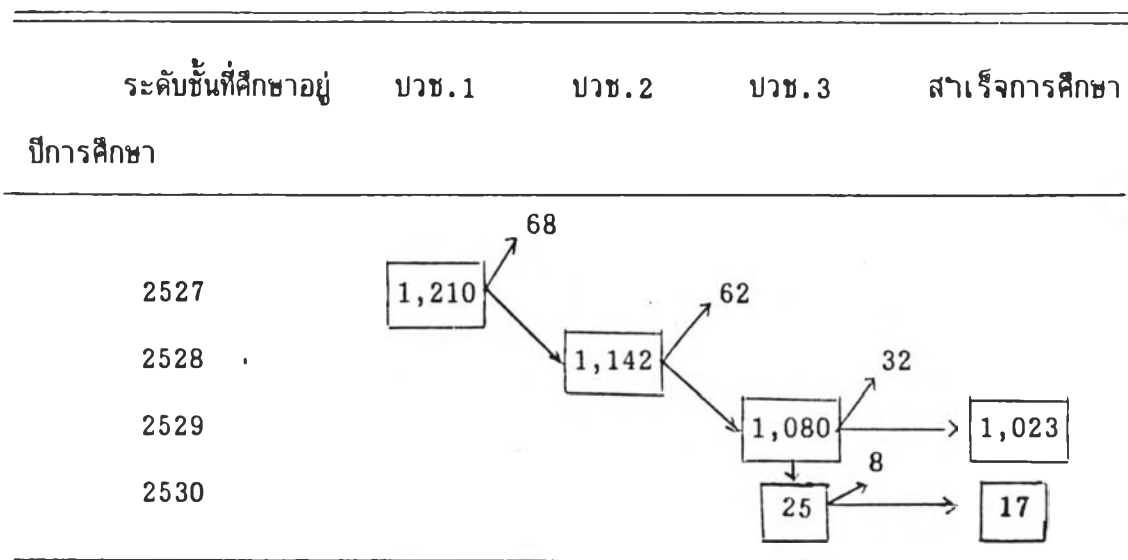
ชุดที่สอง เป็นแบบสำรวจข้อมูลต้นทุนสถาบันที่เป็นต้นทุนทรัพย์สินของสถานศึกษาต่าง ๆ
 เพื่อให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับประเภท จำนวน มูลค่า จำนวนปีที่จัดหา อายุการใช้งานของครุภัณฑ์
 อาคาร-สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ และราคาประเมินที่ดินของกรมที่ดินหรือค่าเช่าที่ดิน

ชุดที่สาม เป็นแผนผังในการเก็บข้อมูลจำนวนนักเรียนที่เข้าเรียน ที่ออกกลางคัน
 ที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลาและที่สำเร็จการศึกษาช้ากว่ากำหนดเวลา ในแต่ละระดับและ
 แต่ละสาขาวิชา ตั้งแต่รุ่นปีการศึกษา 2527 ถึงรุ่นปีการศึกษา 2529 ในแต่ละสถานศึกษา
 ดังตัวอย่างการเก็บรวบรวมข้อมูลจากวิทยาลัยพณิชยการบางนา ในระดับ บวช. 1 รุ่นปีการศึกษา
 2527

แผนภาพที่ 1 แผนผังในการเก็บรวบรวมข้อมูลนักเรียน

ชื่อสถานศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบางนา สังกัด กรมอาชีวศึกษา ระดับการศึกษา ปวช.1

รุ่นปีการศึกษา 2527



จากแผนภาพที่ 1 นักเรียนรุ่นปีการศึกษา 2527 เข้าเรียนในระดับ ปวช.1 จำนวน 1,210 คน ออกกลางคันระหว่างปี 68 คน ในปีการศึกษา 2528 เลื่อนไปเรียนในระดับ ปวช.2 จำนวน 1,142 คน ออกกลางคันระหว่างปี 62 คน ในปีการศึกษา 2529 เลื่อนไปเรียนในระดับ ปวช.3 จำนวน 1,080 คน ออกกลางคันระหว่างปี 32 คน สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลา จำนวน 1,018 คน สำเร็จช้ากว่ากำหนด (ใช้เวลา 4 ปี) 17 คน โดยมีออกกลางคันในปีการศึกษา 2530 อีก 8 คน

ดังนั้นในรุ่นปีการศึกษา 2527 มีจำนวนนักเรียน 1,210 คน สำเร็จการศึกษาทั้งสิ้นจำนวน 1,040 คน ออกกลางคันจำนวน 170 คน สำเร็จช้ากว่ากำหนด 1 ปี (ใช้เวลาเรียน 4 ปี) 17 คน

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาให้มาวิเคราะห์โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์ต้นทุนสถาบันในการผลิตนักเรียน ซึ่งเป็นต้นทุนที่สถานศึกษาจ่ายไป แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ การคำนวณต้นทุนค่าเงินการและการคำนวณต้นทุนทรัพย์สิน

1.1 การคำนวณต้นทุนค่าเงินการ ในแต่ละปีการศึกษา จะคำนวณหาต้นทุนค่าเงินการเฉลี่ยต่อคนต่อปี โดยแบ่งต้นทุนค่าเงินการออกเป็น 4 หมวด คือ หมวดที่ 1 เงินเดือน ค่าจ้างประจำ ค่าจ้างชั่วคราว หมวดที่ 2 ค่าตอบแทน หมวดที่ 3 ค่าใช้สอย ค่าวัสดุ สาธารณูปโภค และหมวดที่ 4 เงินอุดหนุนและรายจ่ายอื่น ๆ ซึ่งใช้สูตรดังนี้

ต้นทุนค่าเงินการต่อคนต่อปีในหมวดใด ๆ

$$= \frac{\text{ต้นทุนค่าเงินการในหมวดนั้น ๆ ในปีการศึกษาที่ } Y}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด ในปีการศึกษาที่ } Y}$$

ว่าจำนวนนักเรียนทั้งหมด ในปีการศึกษาที่ Y

ต้นทุนค่าเงินการต่อคนต่อปี = ต้นทุนการค่าเงินการในหมวดที่ 1 + ต้นทุนค่าเงินการในหมวดที่ 2 + ต้นทุนค่าเงินการในหมวดที่ 3 + ต้นทุนค่าเงินการในหมวดที่ 4 ในปีการศึกษาที่ Yหารด้วยจำนวนนักเรียนทั้งหมด ในปีการศึกษาที่ Y

โดยต้นทุนค่าเงินการของสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษาคำนวณจากรายจ่ายเงินงบประมาณและเงินบำรุงการศึกษาที่สถานศึกษาจ่ายในแต่ละปีการศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2527-2529 ส่วนต้นทุนค่าเงินการของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ผู้วิจัยได้ศึกษาจากบัญชีรายจ่ายแล้วนำมาจัดให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน คือแบ่งออกเป็น 4 หมวดดังกล่าวข้างต้น

สำหรับต้นทุนค่าเงินการในแต่ละหมวดต่อปีเฉลี่ยทั้ง 3 ปีที่ทำการศึกษา

(ปีการศึกษา 2527-2529) คำนวณโดยรวมต้นทุนค่าเงินการ 3 ปีการศึกษาหารด้วย 3 ส่วนต้นทุนค่าเงินการต่อคนต่อปี เฉลี่ยตลอดช่วง 3 ปีการศึกษา หาได้จากการรวมต้นทุนค่าเงินการต่อคนต่อปีทั้ง 3 ปีการศึกษาหารด้วย 3 คำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของต้นทุนค่าเงินการต่อคนต่อปีในแต่ละหมวดและของต้นทุนค่าเงินการต่อคนต่อปี

1.2 การคำนวณต้นทุนทรัพย์สิน ในแต่ละปีการศึกษา ต้นทุนทรัพย์สินคำนวณจาก ค่าเสื่อมราคาและค่าเสียโอกาส ครูภักดิ์ อาคาร-สิ่งก่อสร้างและที่ดิน โดยในเรื่องของที่ดินจะคิด จากดอกเบี้ยซึ่งคิดจากราคาประเมินที่ดินในอัตราร้อยละ 12 ต่อปี ทั้งนี้โดยตั้งเกณฑ์ไว้ว่า ค่าเสีย โอกาสต่อปีไม่ควรมีค่าน้อยกว่าดอกเบี้ยเงินมากที่ไ้จากการขายที่ดินแล้วนำเงินไปฝากธนาคาร

สำหรับการคิดต้นทุนทรัพย์สินจากการใช้อาคาร-สิ่งก่อสร้างจะใช้วิธีการคิดค่าเสื่อม ราคาค โดยอาศัยข้อกำหนดมาตรา 5-พระราชกฤษฎีกา ฉบับที่ 22 ออกตามความประมวลรัษฎากร ว่าด้วยการสึกหรอ และค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน ซึ่งให้หักค่าเสื่อมอาคารถาวรร้อยละ 5 อาคาร ชั่วครวร้อยละ 100 ทั้งนี้อาคารและสิ่งก่อสร้างที่นำมาคำนวณจะเป็นอาคารที่ใช้เพื่อการศึกษา เช่น ห้องประชุม ห้องสมุด โรงยิมเนเซียม อาคารที่ใช้ในการบริหาร ฯลฯ เท่านั้น

สำหรับค่าใช้จ่ายรายปีของครูภักดิ์ คัดจากค่าเสื่อมราคาในอัตราร้อยละ 20 ของ ราคาคครูภักดิ์ (กรมสรรพากร 2518 : 6022-6024)

การคำนวณต้นทุนทรัพย์สินต่อคนต่อปีทำโดยการนำค่าใช้จ่ายรายปีของต้นทุนทรัพย์สินที่ คำนวณจากวิธีการต่าง ๆ ที่กล่าวมาทั้งหมด นำมาหาค่าเฉลี่ยต่อนักเรียน ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนครูภักดิ์ต่อคนต่อปี} &= \frac{\text{ค่าเสื่อมราคาของครูภักดิ์ ในปีการศึกษาที่ } Y}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด ในปีการศึกษาที่ } Y} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนอาคาร-สิ่งก่อสร้างต่อคนต่อปี} &= \frac{\text{ค่าเสื่อมราคาของอาคารและสิ่งก่อสร้าง ในปีการศึกษาที่ } Y}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด ในปีการศึกษาที่ } Y} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนที่ดินต่อคนต่อปี} &= \frac{\text{ดอกเบี้ยที่ควรได้รับจากการขายที่ดินแล้วนำเงินไปฝากธนาคารพาณิชย์ ในปีการศึกษาที่ } Y}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด ในปีการศึกษาที่ } Y} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนทรัพย์สินต่อคนต่อปี} &= \text{ต้นทุนครูภักดิ์} + \text{ต้นทุนอาคาร-สิ่งก่อสร้าง} + \text{ต้นทุนที่ดิน} \\ &\text{ในปีการศึกษาที่ } Y \text{หารด้วย จำนวนนักเรียนทั้งหมด} \end{aligned}$$

สำหรับการคำนวณต้นทุนทรัพย์สินในปีการศึกษาที่ Y ต่อคนเฉลี่ยทั้ง 3 ปีที่ทำการศึกษ และการคำนวณต้นทุนทรัพย์สินต่อคนต่อปีเฉลี่ยทั้ง 3 ปีการศึกษา และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นตนเอง เกี่ยวกับการคำนวณต้นทุนค่าเงินการต่อคนต่อปีเฉลี่ยทั้ง 3 ปีการศึกษา

เนื่องจากข้อมูลต้นทุนค่าเนินการและต้นทุนทรัพย์สินของสถานศึกษาทั้งที่สังกัดกรมอาชีวศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ไม่สามารถจำแนกเป็นต้นทุนตามระดับการศึกษา และสาขาวิชา การคำนวณต้นทุนต่อคนต่อปีทำได้โดยการหารต้นทุนแต่ละส่วนด้วยจำนวนนักเรียนแรกเข้าทั้งหมด ในแต่ละปีการศึกษา ดังนั้น

$$\text{ต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี} = \frac{\text{ต้นทุนค่าเนินการ} + \text{ต้นทุนทรัพย์สิน}}{\text{จำนวนนักเรียนแรกเข้าทั้งหมด}} \text{ ในปีการศึกษาที่ } Y$$

ส่วนต้นทุนสถาบันต่อคนเฉลี่ยทั้ง 3 ปีการศึกษาหาได้โดยการรวมต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปีทั้ง 3 ปีการศึกษหารด้วย 3 และคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี

2. การวิเคราะห์อัตราส่วนประสิทธิภาพทางการศึกษา (Educational Efficiency Ratio) อัตราส่วนความสูญเปล่าทางการศึกษา (Educational Wastage Ratio) และประสิทธิผลทางการศึกษา (Educational Effectiveness)

2.1 อัตราส่วนประสิทธิภาพทางการศึกษา

$$= \frac{\text{จำนวนปีนักเรียนที่นักเรียนควรใช้ตามหลักสูตร}}{\text{จำนวนปีนักเรียนที่นักเรียนใช้จริง}} \text{ ในรุ่นปีการศึกษาที่ } Y$$

โดยที่

จำนวนปีนักเรียน ที่นักเรียนควรใช้ตามหลักสูตร (ระดับ ปวช.)

$$= 3 \times \text{จำนวนนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาตามเวลาของหลักสูตร}$$

จำนวนปีนักเรียนที่นักเรียนควรใช้ตามหลักสูตร (ระดับ ปวส. ทุกสาขาวิชา)

$$= 2 \times \text{จำนวนนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาตามเวลาของหลักสูตร}$$

จำนวนปีนักเรียนที่นักเรียนใช้จริง ในระดับ ปวช.

$$= (3 \times \text{จำนวนนักเรียนที่สำเร็จการศึกษา}) + (4 \times \text{จำนวนนักเรียนที่สำเร็จช้ากว่ากำหนดเวลา})$$

จำนวนปีนักเรียนที่นักเรียนใช้จริง ในระดับ ปวส.

$$= (2 \times \text{จำนวนนักเรียนที่สำเร็จการศึกษา}) + (3 \times \text{จำนวนนักเรียนที่สำเร็จช้ากว่ากำหนดเวลา})$$

$$2.2 \text{ อัตราส่วนประสิทธิภาพทางการศึกษาเฉลี่ยทั้ง 3 รุ่นปีการศึกษา} \\ = \frac{\text{ผลรวมของอัตราส่วนประสิทธิภาพทางการศึกษาทั้ง 3 รุ่นปีการศึกษา}}{3}$$

$$2.3 \text{ อัตราส่วนความสูญเสียทางการศึกษา} \\ = \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ออกกลางคัน ในรุ่นปีการศึกษาที่ Y}}{\text{จำนวนนักเรียนแรกเข้า ในรุ่นปีการศึกษาที่ Y}}$$

$$2.4 \text{ อัตราส่วนความสูญเสียทางการศึกษาเฉลี่ยทั้ง 3 รุ่นปีการศึกษา} \\ = \frac{\text{ผลรวมของอัตราส่วนความสูญเสียทางการศึกษา ทั้ง 3 รุ่นปีการศึกษา}}{3}$$

$$2.5 \text{ ประสิทธิภาพทางการศึกษา} \\ = \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลา ในรุ่นปีการศึกษาที่ Y}}{\text{จำนวนนักเรียนแรกเข้า ในรุ่นปีการศึกษาที่ Y}}$$

$$2.6 \text{ ประสิทธิภาพทางการศึกษาเฉลี่ยทั้ง 3 รุ่นปีการศึกษา} \\ = \frac{\text{ผลรวมของประสิทธิภาพทางการศึกษาทั้ง 3 รุ่นปีการศึกษา}}{3}$$

2.7 คำนวณหาค่าอัตราส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราส่วนประสิทธิภาพทางการศึกษา อัตราส่วนความสูญเสียทางการศึกษา และประสิทธิภาพทางการศึกษา

3. หาอัตราส่วนต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี-ประสิทธิผลทางการศึกษา (ประสิทธิภาพทางการศึกษา) ในแต่ละรุ่นปีการศึกษา ในสถานศึกษาของรัฐและเอกชน

$$3.1 \text{ อัตราส่วนต้นทุนสถาบัน-ประสิทธิผลทางการศึกษาในแต่ละรุ่นปีการศึกษา} \\ = \frac{\text{ต้นทุนสถาบันเฉลี่ยต่อคนต่อปี ในรุ่นปีการศึกษาที่ Y}}{\text{ประสิทธิผลทางการศึกษา ในรุ่นปีการศึกษาที่ Y}}$$

$$3.2 \text{ อัตราส่วนต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี-ประสิทธิผลทางการศึกษา เฉลี่ยทั้ง 3 รุ่นปีการศึกษา} \\ = \frac{\text{ผลรวมของอัตราส่วนต้นทุนสถาบัน-ประสิทธิผลทางการศึกษาทั้ง 3 รุ่นปีการศึกษา}}{3}$$

3.3 คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราส่วนต้นทุนสถาบันต่อคน

ต่อปี-ประสิทธิผลทางการศึกษา

สูตรที่ใช้คือ S.D. = $\sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$ (วินัส พิษณุชัย 2519 : 175)

เมื่อ S.D. เป็นค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราส่วนต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี-ประสิทธิผลทางการศึกษา

X เป็นค่าอัตราส่วนต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี-ประสิทธิผลทางการศึกษา
ในปีการศึกษา 2527 2528 และ 2529

\bar{x} เป็นค่าเฉลี่ยอัตราส่วนต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี-ประสิทธิผลทางการศึกษา

n เป็นจำนวนปีที่ใช้ในการศึกษา คือ 3

4. ทดสอบสมมติฐานของความแปรปรวนของอัตราส่วนต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี-ประสิทธิผลทางการศึกษา (ประสิทธิภาพทางการศึกษา) ระหว่างสถานศึกษาของรัฐและเอกชน โดยวิธีสถิติทดสอบเอฟ (F test)

$$H_0 : \sigma^2_1 = \sigma^2_2$$

$$H_1 : \sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$$

สูตรที่ใช้คือ $F = \frac{s^2_1}{s^2_2}$ ($s^2_1 > s^2_2$)

(กานดา พูนลาภทวี 2530 : 212)

$$F = \frac{s^2_2}{s^2_1}$$
 ($s^2_2 > s^2_1$)

โดยที่ s^2_1 คือค่าความแปรปรวนของอัตราส่วนต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี-ประสิทธิผลทางการศึกษา ของสถานศึกษาของรัฐ

s^2_2 คือค่าความแปรปรวนของอัตราส่วนต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี-ประสิทธิผลทางการศึกษา ของสถานศึกษาเอกชน

5. ทดสอบสมมติฐานของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี-ประสิทธิผลทางการศึกษา (ประสิทธิผลทางการศึกษา) ระหว่างสถานศึกษาของรัฐและเอกชน โดยใช้สถิติทดสอบที (t test)

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ในกรณีที่ความแปรปรวนของประชากรเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (\text{กานคา พูลากทรี 2530 : 210})$$

$$\text{โดยที่ } s_p^2 = \frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

ในกรณีที่ความแปรปรวนของประชากรไม่เท่ากัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (\text{กานคา พูลากทรี 2530 : 210})$$

$$df = \frac{\left[\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} \right)}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2} \right)}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ \bar{x}_1, \bar{x}_2 คือค่าเฉลี่ยต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี-ประสิทธิผลทางการศึกษา
ในสถานศึกษาของรัฐและเอกชนตามลำดับ

s_1^2, s_2^2 คือความแปรปรวนของค่าอัตราส่วนต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี-
ประสิทธิผลทางการศึกษา ในสถานศึกษาของรัฐและเอกชน
ตามลำดับ

n_1 n_2 คือจำนวนปีการศึกษาที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในสถานศึกษา
ของรัฐเอกชนและตามลำดับ

df คือขั้นความเป็นอิสระ (degree of freedom)

ในการนี้ที่ค่าอัตราส่วนต้นทุนสถาบันต่อคนต่อปี-ประสิทธิผลทางการศึกษาของสถานศึกษาใดมีค่าต่ำกว่าอีกสถานศึกษาหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ $\alpha = .05$ แสดงว่าสถานศึกษาที่ใช้ต้นทุนสถาบันเคยเฉลี่ยในการผลิตนักเรียนให้สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลาของหลักสูตร 1 คนต่ำกว่า นั่นคือมีประสิทธิภาพทางการศึกษาสูงกว่า (ดูตัวอย่างวิธีการคำนวณในภาคผนวก จ.)