



วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และระดับมัธยมศึกษา จำนวนครู ระดับมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา ค่าใช้จ่ายจริงในงบดำเนินการ ของกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อใช้ในการคชคคะเนงบดำเนินการของกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ลักษณะและปริมาณของข้อมูลโดยย่อ

1. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปี 2520-2528
2. จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมต้นและปลาย จำแนกตามชั้นในปี 2517-2525
3. จำนวนครูในโรงเรียนของรัฐที่สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในปี 2517-2522
4. จำนวนเงินที่ใช้จ่ายจริงในงบดำเนินการของกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในปี 2517-2525
5. จำนวนเงินงบประมาณในงบดำเนินการของกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในปี 2523-2525
6. จำนวนเงินงบดำเนินการของกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ปี 2526-2529

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลเบื้องต้นดังกล่าวประมวลมาดังนี้

1. ข้อมูลด้านจำนวนนักเรียนและจำนวนครู

จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปี 2520-2528 จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมต้น และปลาย และจำนวนครู รวบรวมมาจากกองแผนงาน ฝ่ายสถิติวิเคราะห์และวิจัยของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

2. ข้อมูลด้านค่าใช้จ่าย

2.1 ค่าใช้จ่ายจริงงบดำเนินการ ของกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ รวบรวมจากกองคลัง กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และ กรมบัญชีกลาง

2.2 จำนวนเงินงบดำเนินการในงบดำเนินการของกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ รวบรวมจากงบประมาณแผ่นดินและแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 5 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

(ก) นำข้อมูลที่ได้รวบรวมได้มาวิเคราะห์ ตามระเบียบวิธีการทางสถิติ และ ค่าเงินการเป็นขั้นตอนตามวิธีการคาดคะเนด้วยวิธีต่าง ๆ เพื่อคาดคะเนจำนวนเงินงบดำเนินการ ของกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในปี 2523-2525 ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียน (Cost per pupile) โดย คาดคะเนจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่สังกัดกรมสามัญศึกษาในแต่ละปี และหาอัตราส่วน แนวโน้มของค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียน โดยคิดจาก

$$\text{ค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียนในปีใด} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในงบดำเนินการปีนั้น}}{\text{จำนวนนักเรียนปีนั้น}}$$

นำข้อมูลที่ได้ในแต่ละปีมาวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อหาสมการที่เหมาะสม โดยวิธี ซอโทโกนด์ โพลีโนเมียล และสมการเอกโพเนนเชียล เพื่อหาแนวโน้มในการคาดคะเนจำนวนเงินงบดำเนินการ แล้วหาผลคูณ ของค่าใช้จ่ายรายหัวนักเรียนกับจำนวนนักเรียนที่คาดคะเนได้

1.1 คาคคะเนจำนวนนักเรียนแต่ละชั้นของแต่ละระดับในแต่ละปี ในปี 2523-2525 ด้วยวิธี

1.1.1 หาอัตราส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนชั้น ม. 1 กับจำนวนนักเรียนที่จบชั้น ป. 6 ในปีก่อน ปี 2521-2522 ของแต่ละปี แล้วหาสมการเส้นตรง $y_e = a + bx$ จากสมการจะได้ a, b โดยวิธีของกำลังสองน้อยที่สุด (Least - Squares Method) ซึ่งมีสมการปกติ (Normal Equations) เป็น

$$Y = Na + b\sum x \quad \text{และ} \quad \sum XY = a\sum x + b\sum x^2 \quad (\text{ในภาคผนวก ข.})$$

รายละเอียดในการหาสมการเส้นตรง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 13 หน้า 56 ในภาคผนวก ก.

1.1.2 คาคคะเนจำนวนนักเรียนชั้น ม. 1 ในปี 2523 - 2525 โดยนำเอาจำนวนนักเรียนที่จบชั้น ป. 6 ในปี 2522 - 2524 คูณกับอัตราส่วนจำนวนนักเรียนที่คาคคะเนได้ในแต่ละปี ดังแสดงไว้ในตารางที่ 14 หน้า 57 ในภาคผนวก ก.

1.1.3 คาคคะเนจำนวนนักเรียนในชั้น ม. 2 และ ม. 3 โดยใช้ อัตราการเลื่อนชั้นของนักเรียนมัธยมศึกษา ตามระเบียบการวัดผลใหม่เป็นร้อยละ 98 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2524 : 40) ของปีก่อน ในแต่ละปีของ ปี พ.ศ. 2522 - 2524 ดังแสดงในตารางที่ 14 หน้า 57 ในภาคผนวก ก.

ศูนย์วิทยพัชยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.4 คาคคະเนจำนวนนักเรียนชั้น ม. 4 - ม.ศ. 4 โดยหาอัตราส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนชั้น ม. 4 - ม.ศ. 4 กับจำนวนนักเรียนชั้น ม. 3 - ม.ศ. 3 ทุกสังกัดในปีก่อนในแต่ละปี ของปี พ.ศ. 2520-2522 คูณด้วย 100 แล้วหาสมการเส้นตรง $Y_e = a + bx$ เช่นเดียวกับข้อ 1.1.1. ได้แสดงไว้ในตาราง 15 หน้า 58 ในภาคผนวก ก.

1.1.5 คาคคະเนจำนวนนักเรียนชั้น ม. 5 - ม.ศ. 5 โดยหาอัตราส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนชั้น ม. 5 - ม.ศ. 5 กับจำนวนนักเรียนชั้น ม. 4 - ม.ศ. 4 ในปีก่อน ของแต่ละปี ในปี 2520-2522 คูณด้วย 100 แล้วหาสมการเส้นตรง $Y_e = a + bx$ เช่นเดียวกับข้อ 1.1.4 ได้แสดงไว้ในตาราง 16 หน้า 60 ในภาคผนวก ก.

1.1.6 นำจำนวนนักเรียนที่คาคคະเนได้แต่ละชั้นรวมกันของแต่ละปี จะเป็นจำนวนนักเรียนทั้งหมดของแต่ละปี 2523-2525 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 17 หน้า 61 ในภาคผนวก ก.

1.2 คาคคະเนค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียนในงบดำเนินการปี 2523-2525 อาศัยลักษณะข้อมูลค่าใช้จ่ายรายหัวนักเรียนในงบดำเนินการปีที่ผ่านมาในช่วงเวลา 6 ปี เป็นแนวทางในการศึกษาคำนวณหาสมการเส้นแนวโน้มเพื่อใช้คาคคະเนในอนาคต

ในการคาคคະเนได้หาค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียนในงบดำเนินการต่อจำนวนนักเรียนได้แสดงไว้ในตารางที่ 18 หน้า 62 ในภาคผนวก ก.

1.2.1 นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อหาค่าที่ตั้งที่เหมาะสมของฟังก์ชัน โดยวิธีอโทโกนัล โพลีโนเมียล (ภาคผนวก) ได้แสดงในตารางที่ 19

1.2.2 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันกำลังต่าง ๆ ที่หาได้ในข้อ 1.2.1 โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) (ภาคผนวก) การหาสมการที่เหมาะสมได้แสดงในตารางที่ 20 หน้า 64 ในภาคผนวก ก.

1.2.3 นำข้อมูลค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียนในปี 2517-2522 มาวิเคราะห์หาค่าสมการเอกโพเนนเชียล $Y_e = ab^x$ จากสมการจะหาค่า a, b โดยวิธี

ของกำลังสองน้อยที่สุด ซึ่งมีสมการปกติ เป็น

$$\sum \text{Log } Y = N(\text{Log } a) + (\text{Log } b) \sum X$$

$$\sum X \text{ Log } Y = (\text{Log } a) \sum X + (\text{Log } b) \sum X^2$$

ดังแสดงในตารางที่ 21 แล้วเปรียบเทียบสมการที่เหมาะสมกับสมการโพลิโนเมียล ที่ได้ ในข้อ 1.2.3 ซึ่งในการตัดสินใจว่าจะใช้สมการใดในการคาดคะเนค่าใช้จ่ายรายหัวของ นักเรียนจะพิจารณาจาก

1.2.3.1 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณ (Standard Error of Estimate) ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$s = \sqrt{\frac{\sum (Y - Y_e)^2}{N - K}}$$

1.2.3.2 ดัชนีกำหนด (Coefficient of Determination)

ซึ่งคำนวณได้จาก

$$R^2 = \frac{\sum (Y_e - \bar{Y})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}$$

(ดูในภาคผนวก ข. หน้า 115-116)

โดยพิจารณาว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณและ ดัชนีกำหนดของแต่ละสมการนั้น สมการใดให้ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานน้อยที่สุด และดัชนีกำหนด มีค่ามากที่สุด ก็จะใช้สมการนั้นในการคาดคะเนค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียนในปี 2523-2525 ต่อไป ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 22-23 หน้า 67-68 ในภาคผนวก ก. ปรากฏว่าสมการเส้นตรงให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าประมาณใกล้เคียงกันแต่ดัชนี กำหนดมีความมากกว่า

1.2.4 คาดคะเนค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียนในปี 2523-2525 จาก สมการเส้นตรง แล้วนำจำนวนนักเรียนที่คาดคะเนได้ในปี 2523-2525 จากข้อ 1.1.6 ใน แต่ละปีมาคูณ แล้วนำมาปรับค่าเงินเพื่ออีก 15% (วิไลวรรณ พิธิยานุวัฒน์ และคณะ 2523 : 31) ซึ่งติดตามอัตราดอกเบี้ยของธนาคารตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ก็จะได้อัตราเงินการ ที่คาดคะเนในปี 2523-2525 ดังแสดงในตารางที่ 24 หน้า 69 ในภาคผนวก ก.

2. วิธีวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายรายหัวของครู (Average Recurrent Cost per Teacher) ซึ่งคิดจํานวนครูตามอัตราส่วนตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด ซึ่งใช้อัตราส่วนแนวโน้มของค่าใช้จ่ายรายหัวของครู โดยคิดจาก

$$\text{ค่าใช้จ่ายรายหัวของครูในปีใด} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในงบค่าเนนการปีนั้น}}{\text{จํานวนครูปีนั้น}}$$

นำข้อมูลที่ได้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517-2522 มาวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อหาค่าดังที่เหมาะสมของฟังก์ชัน โดยวิธีอโทโกลนัล โพลีโนเมียล และสมการเอกโพเนนเชียล เพื่อเป็นแนวโน้มและคาดคะเนจํานวนครูจากจํานวนนักเรียนที่คาดคะเนเอาไว้แล้วในข้อ 1.1.6 คูณกับอัตราส่วนครูต่อนักเรียน 1 : 20 (ตามมติที่ประชุมอธิบดี 10 พ.ย. 2525) แล้วหาผลคูณของค่าใช้จ่ายรายหัวของครูกับจํานวนครูที่คาดคะเนได้

2.1 คาดคะเนจํานวนครูของปี 2523-2525 โดยใช้อัตราส่วนครูต่อนักเรียนที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดไว้ (1 : 20) คำนวณได้จาก

จํานวนครูของปีใด = จํานวนนักเรียนที่คาดคะเนได้ในข้อ 1.1.6 ปีนั้นคูณ(1:20) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 25 หน้า 70 ในภาคผนวก ก.

2.2 หาอัตราส่วนจํานวนงบค่าเนนการจ่ายจริงต่อจํานวนครูทั้งหมดระหว่างปี 2517-2522 เป็นรายปี นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เช่นเดียวกับข้อ 1.2 เพื่อคาดคะเนค่าใช้จ่ายรายหัวของครูในปี 2523-2525 แสดงในตารางที่ 26, 27, 28, 29, 30 หน้า 71-75 ในภาคผนวก ก.

2.3 นำจํานวนครูที่คาดคะเนได้ในปี 2523-2525 จากข้อ 2.1 คูณกับค่าใช้จ่ายรายหัวของครูในแต่ละปีในข้อ 2.2 แล้วนำมาปรับค่าเงินเพื่ออีก 15 % ดังแสดงในตารางที่ 25 หน้า 70 ในภาคผนวก ก.

3. วิธีวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายรายหัวของครู (Average Recurrent Cost per Teacher) ซึ่งคิดจํานวนครูตามอัตราส่วนจากแนวโน้มของข้อมูลในอดีตโดยหาอัตราส่วนครูต่อ

นักเรียนในแต่ละปีของปี พ.ศ. 2517-2522 นำอัตราส่วนที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อหาค่าตั้งที่เหมาะสมของฟังก์ชัน โดยวิธีอโทโกนัล โพลีโนเมียล สมการเอกโพเนนเชียล เพื่อเป็นแนวโน้มในการหาอัตราส่วนครูต่อนักเรียนต่อไป คาคคะเนจำนวนครูจากผลคูณของอัตราส่วนครูต่อนักเรียนกับจำนวนนักเรียนที่คาคคะเนได้ แล้วหาผลคูณของค่าใช้จ่ายรายหัวของครู กับจำนวนครูที่คาคคะเนได้

3.1 หาอัตราส่วนครูต่อนักเรียนทั้งหมด ในปี พ.ศ. 2517-2522 แล้วเทียบอัตราส่วนครูต่อนักเรียน 1,000 คน ดังแสดงในตารางที่ 31 หน้า 76 ในภาคผนวก ก.

$$\text{อัตราส่วนครูต่อนักเรียนในปีใด} = \frac{\text{จำนวนครูทั้งหมดในปีนั้น} \times 1,000}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมดในปีนั้น}}$$

3.2 นำข้อมูลที่ได้ในข้อ 3.1 มาวิเคราะห์แนวโน้มเช่นเดียวกับข้อ 1.2 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 32, 33, 34, 35 และ 36 เพื่อคาคคะเนอัตราส่วนครูต่อนักเรียนของปี 2523-2525

3.3 นำจำนวนอัตราส่วนครูต่อนักเรียนที่คาคคะเนได้จากข้อ 3.2 หาจำนวนครูในปี 2523-2525 แสดงไว้ในตารางที่ 25 หน้า 70 ในภาคผนวก ก. โดย

$$\text{จำนวนครูของปีใด} = \frac{\text{อัตราส่วนครูต่อนักเรียนในปีนั้น} \times \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมดในปีนั้น}}{1,000}$$

3.4 นำจำนวนครูที่คาคคะเนได้ในปี 2523-2525 จากข้อ 3.3 คูณกับค่าใช้จ่ายรายหัวของครูในปีนั้น ๆ ในข้อ 2.2 แล้วนำมาปรับค่าเงินเพื่ออีก 15 % ก็จะไดงบค่านำมาดำเนินการในปี พ.ศ. 2523-2525 ดังแสดงในตารางที่ 25 หน้า 70 ในภาคผนวก ก.

4. วิธีแบ่งงบดำเนินการเป็น 2 ส่วน คือ หมวดเงินเดือนกับหมวดค่าดำเนินการ โดยการคาคคะเนเงินในหมวดเงินเดือนจากแนวโน้มของค่าใช้จ่ายรายหัวของครูในหมวดเงินเดือนทั้งหมด วิเคราะห์แนวโน้มเช่นเดียวกับข้อที่ผ่านมา และคาคคะเนเงินในหมวดค่าดำเนินการจากแนวโน้มของค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียนในหมวดค่าดำเนินการทั้งหมดเช่นเดียวกัน แล้วหาผลบวกของเงินหมวดเงินเดือนกับเงินหมวดค่าดำเนินการ

4.1 คาคะเนหมวดเงินเดือนในปี 2523-2525 โดย

4.1.1 หากค่าใช้จ่ายรายหัวของครูในหมวดเงินเดือนจากข้อมูลในปี 2517-2522 มาวิเคราะห์เช่นเดียวกับข้อ 1.2 จะได้นำแนวโน้มค่าใช้จ่ายรายหัวของครูในหมวดเงินเดือนแล้วคาคะเนในปี พ.ศ. 2523-2525 ดังแสดงในตารางที่ 37, 38, 39, 40, 41 หน้า 83-88 ในภาคผนวก ก.

4.1.2 หากค่าใช้จ่ายในหมวดเงินเดือนในปี 2523-2525 จากค่าใช้จ่ายหมวดเงินเดือนในปีใด = ค่าใช้จ่ายรายหัวของครูในปีนั้น ๆ คูณกับจำนวนครูที่คาคะเนได้ในปีนั้น จากข้อ 3.3 ดังแสดงในตารางที่ 42 หน้า 89 ในภาคผนวก ก.

4.2 คาคะเนหมวดค่าเนนการในปี 2523-2525 โดย

4.2.1 หากค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียนในหมวดค่าเนนการจากข้อมูลในปี 2517-2522 มาวิเคราะห์เช่นเดียวกับข้อ 1.2 จะได้นำแนวโน้มค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียนในหมวดค่าเนนการแล้วคาคะเนในปี 2523-2525 ดังแสดงในตารางที่ 43, 44, 45, 46, 47 หน้า 90-95 ในภาคผนวก ก.

4.2.2 หากค่าใช้จ่ายในหมวดค่าเนนการในปี 2523-2525 ค่าใช้จ่ายหมวดค่าเนนการในปีใด = ค่าใช้จ่ายรายหัวของนักเรียนในปีนั้น คูณ กับจำนวนนักเรียนที่คาคะเนได้ในปีนั้น ๆ (จากข้อ 1.1) ดังแสดงในตารางที่ 42 หน้า 89 ในภาคผนวก ก.

หาผลรวมของงบค่าเนนการทั้งหมดในแต่ละปีของปี 2523-2525 ซึ่งได้จากผลรวมค่าใช้จ่ายในหมวดเงินเดือนข้อ 4.1 กับค่าใช้จ่ายในหมวดค่าเนนการในข้อ 4.2 แล้วนำมาปรับค่าเงินเพื่ออีก 15 % ดังแสดงในตารางที่ 42 หน้า 89 ในภาคผนวก ก.

5. นำข้อมูลในงบค่าเนนการของกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ใช้จ่ายจริงในปี 2517-2522 แล้ววิเคราะห์เช่นเดียวกับข้อ 1.2 ดังแสดงในตารางที่ 48, 49, 50, 51 และ 52 หน้า 96-101 ในภาคผนวก ก. แล้วคาคะเนงบค่าเนนการในปี 2523-2525 โดยนำคาคะเนได้มาปรับค่าเงินเพื่ออีก 15 % ดังแสดงในตารางที่ 53 หน้า 102-103 ในภาคผนวก ก.

(ข) เปรียบเทียบเงินงบประมาณที่คาดคะเนไว้ด้วยวิธีต่าง ๆ จากข้อ 1, 2, 3, 4, 5 กับงบดำเนินการที่ใช้จ่ายจริงในปี 2523-2525 พร้อมทั้งหาค่าความคลาดเคลื่อนในหน่วยของร้อยละ ดังแสดงในตารางที่ 10 หน้า 42 และทดสอบการกระจายของจำนวนเงินงบประมาณที่คาดคะเนด้วยวิธีต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2523-2525 โดยหาร้อยละของงบดำเนินการที่คาดคะเนไว้ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 53 หน้า 102-103 ในภาคผนวก ก.

(ค) คาดคะเนงบประมาณ ปี พ.ศ. 2526-2527 โดยใช้วิธีวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายรายหัวของครูจากอัตราส่วนครูต่อนักเรียน ของข้อมูลในอดีตและวิธีแบ่งงบประมาณเป็นหมวดเงินเทียบกับหมวดดำเนินการ เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการคาดคะเนงบประมาณ ผลการคาดคะเน ดังแสดงในตารางที่ 54, 55 หน้า 104 ในภาคผนวก ก.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย