



สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแบบจำลองในการคาดคะเนจำนวนครูโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และใช้แบบจำลองที่ได้รับการตรวจสอบแล้วไปคาดคะเนจำนวนครู ในปีการศึกษา 2531 ถึง 2540

การสร้างแบบจำลองเพื่อคาดคะเนจำนวนครูครั้งนี้ได้ใช้วิธีการวิจัยทาง เศรษฐมิติ (Methodology of Econometric Research) โดยดำเนินการตามขั้นตอน 4 ขั้นตอนคือ (1) กำหนดแบบจำลองในการคาดคะเนจำนวนครู โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเลือกตัวแปรที่สำคัญ ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนครู (Q) ซึ่งได้ตัวแปรจำนวน 11 ตัว คือ จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (S) ผลิตภัณฑ์ประชาชาติภายในประเทศ (G_{t-1}) หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาหรืออัตราส่วนวิชาอาชีพต่อวิชาสามัญ (P) เทคโนโลยีทางการศึกษา (T) จำนวนห้องเรียน (R) ขนาดของโรงเรียน (C) อัตราการสอนของครู (L) จำนวนคาบที่เรียนต่อสัปดาห์ (H) อัตราส่วนจำนวนนักเรียนต่อครู (F) อัตราส่วนจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียน (E) และอัตราการปลดเกษียณ (D) เก็บรวบรวมข้อมูลตัวแปรดังกล่าวมาแล้วจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Sources) ซึ่งเป็นหน่วยราชการต่าง ๆ คือ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและกรมสามัญศึกษา ตามสภาพที่เป็นจริง ในช่วงเวลาระหว่างปีการศึกษา 2515-2530 ยกเว้นเทคโนโลยีทางการศึกษา ไม่มีแหล่งข้อมูลจึงตัดตัวแปรนี้ออก นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จำนวน 16 ปี มาทำแผนภาพการกระจาย (scatter diagram) เพื่อหาลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรอธิบายกับตัวแปรตาม คำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอธิบายกับตัวแปรตาม พิจารณามีปัญหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของตัวแปรอธิบาย (Multicollinearity) โดยตัดตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเด่นชัดออก เลือกตัวแปรที่สำคัญกว่าไว้จะได้ตัวแปรอธิบายที่เหมาะสมที่จะอยู่ในแบบจำลองหรือสมการ ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงขั้นนี้แล้วจะเหลือตัวแปรอธิบายจำนวน 5 ตัวคือ จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (S) ผลิตภัณฑ์ประชาชาติภายในประเทศ (G_{t-1}) หลักสูตรหรืออัตราส่วนวิชาอาชีพต่อวิชาสามัญ (P) อัตราการสอนของครู (L) และอัตราการปลดเกษียณ (D) (2) ประมวลค่าพารามิเตอร์หรือค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ โปรแกรม Statpak ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายแต่ละตัว (3) ประเมินค่าที่ประมวลได้ของพารามิเตอร์ โดยใช้ค่าสถิติ F- test

เมื่อมีนัยสำคัญแล้วทดสอบค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรอธิบายแต่ละตัวโดยใช้ค่าสถิติ t-test จะได้ค่าพารามิเตอร์หรือค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายที่มีความเหมาะสม ในการทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอยของรูปแบบจำลองนั้น จะได้ค่า R^2 ซึ่งเป็นค่าสถิติที่อธิบายว่าตัวแปรอธิบายในสมการสามารถทำนายหรือพยากรณ์ตัวแปรตามได้ร้อยละเท่าไร และค่า σ_u ซึ่งเป็นค่าสถิติที่อธิบายว่า ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์นี้มีมากน้อยเพียงไร ค่าสถิติทั้งสองนี้จะแสดงอยู่ที่ท้ายของสมการหรือแบบจำลองทางเศรษฐมิติ (4) ประเมินประสิทธิภาพของการพยากรณ์ เมื่อได้รูปแบบจำลองแล้วจะต้องเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงในปีหนึ่งปีใด โดยใช้ค่าสถิติ t-test ถ้าไม่มีนัยสำคัญแสดงว่าแบบจำลองนั้นมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์สูงสามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ได้

เมื่อได้แบบจำลองแล้ว คาคคคะเนตัวแปรอธิบายทั้ง 5 ตัวด้วยวิธีวิเคราะห์ถ้อยคำการเพิ่มเฉลี่ย (ดังแสดงในภาคผนวก ค) แล้วนำไปแทนค่าในแบบจำลองจะได้จำนวนครุรวมปีการศึกษา 2531 - 2540

สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบจำลองที่ได้รับการตรวจสอบแล้ว

1.1 แบบจำลองที่ 1

$$Q = -151.6686 + 15.2960 X_1 + 75.7035 \log G_{t-1}$$

(2.0243) (3.4710)

$$R^2 = 0.9953 \quad \sigma_u = 2.1263$$

1.2 แบบจำลองที่ 2.1

$$Q = 87.2475 + 0.0567S + 5.0969 X_2 - 76.5132 \log L$$

(0.0028) (2.3080) (30.0134)

$$R^2 = 0.9926 \quad \sigma_u = 2.7737$$

Q คือ จำนวนครุ

X_1 คือ ตัวแปรหุ่นเพื่อแก้การเปลี่ยนระบบการศึกษา

G_{t-1} คือ ผลิตภัณฑ์ประชาชาติภายในประเทศปีที่ t-1 (t เป็นปีปัจจุบัน)

S คือจำนวนนักเรียน

X_2 คือตัวแปรหุ่น เพื่อแก้จำนวนนักเรียนลด

L คือ อัตราการสอน

R^2 คือ ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด

U คือ ค่าของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าที่ประเมินได้

ตัวเลขในวงเล็บ เป็นค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวแปรอธิบาย

แต่ละตัว

2. ผลของการใช้แบบจำลอง 1 และ 2.1 คาดคะเนจำนวนครู มีดังนี้

2.1 จำนวนครุรวม

หน่วย : พันคน

ปีการศึกษา	แบบจำลองที่ 1	แบบจำลองที่ 2.1
2531	96.655	95.654
2532	98.778	97.705
2533	100.943	99.777
2534	103.093	101.879
2535	105.228	104.003
2536	107.385	106.158
2537	109.528	108.344
2538	111.685	110.563
2539	113.835	112.815
2540	115.977	115.101

รูปแบบจำลองที่ 1 ค่าของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน = 2.1263

$$\therefore Q \text{ จริง} = Q \text{ คาดคะเน} \pm 2.1263 \text{ t}.025$$

รูปแบบจำลองที่ 2.1 ค่าของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน = 2.7737

$$\therefore Q \text{ จริง} = Q \text{ คาดคะเน} \pm 2.7737 \text{ t}.025$$

2.2 จำนวนครูที่เพิ่มขึ้นแต่ละปี มีดังนี้

หน่วย : พันคน

ปีการศึกษา	แบบจำลองที่ 1	แบบจำลองที่ 2.1
2531	2.713	1.717
2532	2.128	2.051
2533	2.165	2.072
2534	2.150	2.102
2535	2.135	2.124
2536	2.157	2.155
2537	2.144	2.186
2538	2.156	2.219
2539	2.150	2.252
2540	2.142	2.286

ข้อสรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ได้แบบจำลองในการคาดคะเนจำนวนครู 2 รูปแบบ คือ รูปแบบจำลองที่ 1 เป็นแบบจำลองของ log และรูปแบบจำลองที่ 2.1 (ต่อไปจะเรียกรูปแบบจำลองที่ 2) เป็นรูปแบบจำลองผสมระหว่างแบบจำลองเชิงเส้นตรงกับ log ในแต่ละแบบจำลองมีตัวแปรหุ่นอยู่ในสมการด้วยคือ X_1 เป็นตัวแปรหุ่นที่แก้ผลกระทบอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนระบบการศึกษาในปีการศึกษา 2521 เป็นต้นมา และ X_2 เป็นตัวแปรหุ่นที่แก้จำนวนนักเรียนลดลง แต่จำนวนครูไม่ลดตั้งแต่ปีการศึกษา 2529 ตัวแปรหุ่นทั้งสองนี้กำหนดขึ้นมาเพื่อแก้สมการให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น เพราะถ้าไม่ใส่ตัวแปรหุ่นจะทำให้ค่าของตัวแปรตามคือ จำนวนครูจะต่ำกว่าความเป็นจริง และถ้าตัวแปรหุ่นไม่มีผลแล้ว ค่าสถิติ t จะต่ำและถูกตัดออกจากสมการในที่สุด ดังเช่นในรูปแบบจำลองที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ของ X_1 ไม่มีนัยสำคัญจึงตัดออกจากสมการ ส่วนตัวแปรหุ่น X_2 เมื่อใส่เข้าในสมการแล้ว ทำให้สมการดีขึ้น ตัวแปรอธิบายอัตราการสอนซึ่งมีนัยสำคัญที่ .10 เปลี่ยนมาเป็นมีนัยสำคัญที่ .05 ทำให้สมการมีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น ดังนั้นตัวแปรหุ่นที่ใส่ไว้ในสมการจึงเป็นตัวแปรอธิบายที่ใช้ได้ คือมีนัยสำคัญที่ .05 สามารถใช้อธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรได้

เมื่อได้รูปแบบจำลองในการคาดคะเนจำนวนครู 2 รูปแบบ ต้องทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบสมการดังเกณฑ์ที่กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2 อีกครั้งหนึ่ง เพราะโดยทั่วไปแล้วสมการที่คิดคำนวณได้ไม่จำเป็นเสมอไปที่จะใช้ได้ จะต้องมีการประเมินค่าผลของสมการนั้น ๆ ว่าใช้ได้หรือไม่โดยพิจารณาในเรื่อง 4 เรื่อง คือ (1) ค่า R^2 โดยดูว่าค่าสูงเพียงใด ค่าตั้งแต่ 0.9 ขึ้นไปนับว่าใช้ได้ (2) เครื่องหมาย บวก ลบ ของค่าพารามิเตอร์หรือค่าสัมประสิทธิ์ อันใดควรเป็นบวก อันใดควรเป็นลบ (3) ขนาดของพารามิเตอร์ น่าจะมีค่ากว้าง ๆ เท่าใด พิจารณาเปรียบเทียบกับประสมการณ์และสามัญสำนึกและ (4) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าพารามิเตอร์ ตรวจสอบกับตาราง t และดูว่ามีค่าสูงเกินไปหรือไม่ (ชินวุธ สุนทรสิมะ 2515 : 198-199 ; Koutsoyainnis 1984:25-29)

พิจารณาเปรียบเทียบรูปแบบจำลองทั้ง 2 รูปแบบ ได้ผลดังนี้

1. ค่า R^2 ของรูปแบบจำลองที่ 1 ($R^2 = 0.9953$) สูงกว่าค่าของ R^2 ของแบบจำลองที่ 2.1 ($R^2 = 0.9926$) และค่า R^2 ของรูปแบบจำลองทั้งสองมากกว่า 0.9 จึงใช้ได้ทั้งสองสมการ

2. เครื่องหมายบวก ลบของค่าพารามิเตอร์หรือค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ ถูกต้องตามที่คาดหมายคือ $\log G_{t-1}$ (\log ของผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ) จำนวนนักเรียน (S) ตัวแปรหุ่นเพื่อแก่ระบบการศึกษา (X_1) และตัวแปรหุ่นเพื่อแก่จำนวนนักเรียนลด (X_2) ควรจะมีเครื่องหมายเป็นบวก (+) และอัตราการสอน (L) ควรจะเป็นลบ (-) เพราะอัตราการสอนเพิ่มขึ้นจะใช้ครูลดลง

3. ขนาดของพารามิเตอร์ ในแบบจำลองที่ 1 และ 2 ยอมรับได้ พิจารณาจากผลของรูปแบบจำลอง เมื่อนำข้อมูลที่คาดคะเนไว้ไปแทนค่าในแต่ละสมการ ผลปรากฏว่าการเพิ่มของอัตราครูใกล้เคียงกับจำนวนครูที่เคยได้รับเพิ่มในอดีต จึงน่าเชื่อถือพอสมควร

4. พิจารณาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าพารามิเตอร์ ในแบบจำลองที่ 1 ตรวจสอบค่าสถิติ t แล้ว ค่าพารามิเตอร์มีนัยสำคัญทั้ง 2 ตัว คือ ตัวแปรหุ่นที่แก่การเปลี่ยนระบบการศึกษา และตัวแปรผลิตภัณฑ์ประชาชาติภายในประเทศ แสดงว่าค่าพารามิเตอร์ทั้ง 2 ตัวนั้นแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ค่าพารามิเตอร์จึงควรใช้ได้ ในแบบจำลองที่ 2 ค่าของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทั้งสาม น้อยกว่าสัมประสิทธิ์และเมื่อตรวจสอบกับตาราง t แล้ว ปรากฏว่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งสาม

ตัวแปร คือ จำนวนนักเรียน ตัวแปรเพื่อแก้จำนวนนักเรียนลด และตัวแปรอัตราการสอน
ตัวแปรทุกตัวจึงนำมาใช้ในสมการได้

จากการเปรียบเทียบสมการทั้งสองที่ทำได้ อาจจะกล่าวโดยสรุปได้ว่า แบบจำลอง
ทั้งสองเป็นแบบจำลองที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้ แต่แบบจำลองที่ 1 มีค่า R^2 สูงและ
มีค่า σ_u ต่ำ ($R^2 = 0.9953$ $\sigma_u = 2.1263$) หมายความว่า ตัวแปรอธิบายในแบบจำลอง
ที่ 1 มีส่วนในการกำหนดค่าของจำนวนครู คิดเป็นร้อยละ 99.53 ส่วนที่เหลืออีก 0.47
เป็นอิทธิพลของตัวแปรอื่น และค่าของจำนวนครูที่เป็นไปได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง $Q - 2.1263 t$
และ $Q + 2.1263 t$ ส่วนแบบจำลองที่ 2 มีค่า R^2 ต่ำกว่าแบบจำลองที่ 1 และมี σ_u สูงกว่า
แบบจำลองที่ 1 ดังนั้นถ้าข้อมูลตัวแปรอธิบายในรูปแบบจำลองที่ 1 มีความน่าเชื่อถือได้ก็ควร
เลือกใช้แบบจำลองที่ 1 ในการคาดคะเนหรือทำนายจำนวนครู

ความแตกต่างระหว่างแบบจำลองที่ 1 และแบบจำลองที่ 2 คือ ตัวแปรอธิบาย
ที่กำหนดจำนวนครูคือ ผลิตภัณฑ์ประชาชาติภายในประเทศในปีที่ $t-1$ (t เป็นปีปัจจุบัน)
ซึ่งอยู่ในรูปของ \log เพื่อปรับให้เป็นสมการเชิงเส้นตรง และตัวแปรหุ่นซึ่งแก้การเปลี่ยนระบบ
การศึกษา มีความเป็นไปได้ในการทำนายสูง เพราะการกำหนดงบประมาณของประเทศจำเป็นต้อง
จะต้องดูความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งผลิตภัณฑ์ประชาชาติภายในประเทศ (GDP)
จะเป็นตัวกำหนดวงเงินงบประมาณรายจ่ายให้มีจำนวนที่เหมาะสมสอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจ
และการเงินการคลังของประเทศ โดยเป็นตัวเทียบว่าในปีปัจจุบันควรจะกำหนดวงเงินงบประมาณ
เป็นสัดส่วนเท่าใดของผลิตภัณฑ์ประชาชาติภายในประเทศและยังเป็นตัวกำหนดว่าควรจะจัดสรร
งบประมาณให้แก่หน่วยงานใดเป็นจำนวนเท่าใด ดังนั้นจึงเป็นตัวแปรอธิบายที่มีอิทธิพลในการ
กำหนดจำนวนครูด้วย นั่นคือ แบบจำลองที่ 1 ของการวิจัยนี้เป็นการคาดคะเนจำนวนครูโดย
ยึดการลงทุนทางการศึกษา ถ้าให้เงินมากก็จะได้จำนวนครูมากและสามารถรับนักเรียนได้มาก
ขึ้นด้วย ถ้าให้เงินน้อยก็จะได้จำนวนครูน้อย มีผลกระทบต่อคุณภาพการเรียนการสอน ส่วนแบบ
จำลองที่ 2 ตัวแปรอธิบายที่กำหนดจำนวนครูคือ จำนวนนักเรียน (S) อัตราการสอนของ
ครู (L) และตัวแปรหุ่นเพื่อแก้จำนวนนักเรียนลด แบบจำลองที่ได้นี้เป็นการคาดคะเนจำนวนครู
จากผลผลิตและแรงงานคือ จำนวนนักเรียนและอัตราการสอนของครู

ความแตกต่างระหว่างรูปแบบจำลองที่ได้จากการวิจัยกับรูปแบบจำลองของยูเนสโก
คือ รูปแบบจำลองที่ 1 ของการวิจัยมีตัวแปรอธิบายทางเศรษฐกิจ 1 ตัว คือผลิตภัณฑ์ประชาชาติ

ภายในประเทศ (GDP) ส่วนรูปแบบจำลองที่ 2 ของการวิจัย มีตัวแปรอธิบายทางการศึกษา 2 ตัวคือ จำนวนนักเรียนและอัตราการสอน เป็นแบบจำลองเชิงเส้นตรง ส่วนรูปแบบจำลองของยูเนสโกนั้นประกอบด้วยตัวแปรอธิบาย 4 ตัว คือจำนวนนักเรียน อัตราการสอนของครู/สปีคาคท์ จำนวนคาบที่เรียนต่อสปีคาคท์และอัตราส่วนจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียน ซึ่งแบบจำลองอยู่ในรูปแบบของจำนวนครูที่ต้องการ เป็นสัดส่วนโดยตรงกับจำนวนนักเรียนทั้งหมดและค่าเฉลี่ยจำนวนคาบที่นักเรียนเรียนต่อสปีคาคท์ตามหลักสูตร และเป็นสัดส่วนผกผันกับจำนวนนักเรียนที่มีในแต่ละชั้นและอัตราการสอนของครูเป็นคาบต่อสปีคาคท์

เปรียบเทียบแบบจำลองที่ 1 และ 2 ของการวิจัยกับแบบจำลองที่ 2 ของยูเนสโก ซึ่ง วรรณพร วิเชียรวงศ์ ได้ใช้เป็นแบบจำลองในการวิจัย แบบจำลองที่ 1 ของการวิจัยแตกต่างจากแบบจำลองของวรรณพร วิเชียรวงศ์มาก เพราะเป็นการคาดคะเนจำนวนครูโดยยึดเงินหรือการลงทุนเป็นหลัก โดยใช้ตัวแปรทางเศรษฐกิจคือผลิตภัณฑ์ประชาชาติภายในประเทศ (GDP) ส่วนแบบจำลองที่วรรณพร วิเชียรวงศ์ ใช้เป็นตัวแปรทางการศึกษาทั้งสิ้นคือเกณฑ์จำนวนนักเรียนต่อครูเพียงอย่างเดียว ส่วนแบบจำลองที่ 2 ของการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรอธิบายที่เหมือนกับแบบจำลองที่วรรณพร วิเชียรวงศ์ ใช้คือจำนวนนักเรียนและแตกต่างกันที่แบบจำลองที่ 2 ของการวิจัยนี้มีตัวแปรอธิบายอีกตัวหนึ่งคือ อัตราการสอน นอกจากนี้ลักษณะของรูปแบบจำลองก็แตกต่างกันด้วย

แบบจำลองที่ 2 ของยูเนสโก ซึ่งวรรณพร วิเชียรวงศ์ ได้ใช้ในการวิจัยคือจำนวนครูที่ต้องการ เป็นสัดส่วนโดยตรงกับจำนวนนักเรียนและเป็นสัดส่วนผกผันกับอัตราส่วนจำนวนนักเรียนต่อครุณั้น เป็นที่นิยมใช้กันมากในงานวิจัย ปัจจุบันก็ยังใช้อยู่และเป็นแบบจำลองหนึ่งที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติใช้ในการอบรมการวางแผนทางการศึกษาในอดีต (พ.ศ. 2525-2528) จำนวนนักเรียนมัธยมศึกษาเพิ่มขึ้น การคาดคะเนจำนวนครูจากจำนวนนักเรียนโดยใช้เกณฑ์จำนวนนักเรียนต่อครู จะได้จำนวนครูเพิ่มขึ้น แต่ถ้าจำนวนนักเรียนลดลง จำนวนครูที่จะมีจะลดลงด้วย ในขณะที่เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงนั้นจำนวนนักเรียนลดแต่จำนวนครูไม่ลดกลับเพิ่มขึ้นด้วย ดังเช่นในปีการศึกษา 2529 จำนวนนักเรียนลดลงจำนวน 18,830 คน แต่จำนวนครูกลับเพิ่มขึ้นจำนวน 2081 คน และปีการศึกษา 2530 จำนวนนักเรียนลดลงจำนวน 50,311 คน แต่จำนวนครูกลับเพิ่มขึ้นจำนวน 1022 คน สาเหตุที่จำนวนนักเรียนลดเนื่องจากการวางแผนคุมกำเนิดได้ผล นอกจากนี้เศรษฐกิจก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เด็กลดด้วย

เนื่องจากนักเรียนมีพ่อแม่ที่ยากจนไม่สามารถส่งเสียให้เรียนในระดับมัธยมศึกษาได้ ส่วนจำนวนครูที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการศึกษาในระดับมัธยมต้นยังมีการขยายโอกาสในการศึกษาเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปีตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่ตั้งเป้าหมายในการขยายการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาไว้ 50 % ของนักเรียนที่จบชั้น ป.6 แต่ขณะนี้ยังทำได้เพียง 47 % การขยายโอกาสในระดับมัธยมศึกษาอยู่ในรูปของการขยายชั้นเรียนในโรงเรียนเดิมบางโรงเรียนและการจัดตั้งโรงเรียนใหม่ (ในแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 6 มีเป้าหมายจัดตั้งโรงเรียนมัธยมศึกษาใหม่เพิ่มขึ้นปีละ 30 โรงเรียน) เพราะขณะนี้โรงเรียนมัธยมศึกษายังมีพื้นที่บริการไม่ครอบคลุมทั่วประเทศ ในส่วนที่โรงเรียนจัดตั้งใหม่และการขยายชั้น ม.ปลายในโรงเรียนที่ยังไม่มีชั้น ม.ปลายเป็นส่วนที่จำนวนครูต้องเพิ่มขึ้น ในส่วนที่จำนวนนักเรียนลด ครูที่มีอยู่ก็ลิดไม่ได้ ถึงแม้กรมสามัญศึกษาจะมีนโยบายเกลี่ยครูในแต่ละจังหวัด แต่ก็ยังทำไม่ได้มากเพราะครูเป็นบุคคล มีชีวิตจิตใจ การจะย้ายครูในโรงเรียนที่มีครูเกินไปไว้ในโรงเรียนที่ครูขาดกระทำได้ยาก เมื่อจำนวนนักเรียนลดลงในปีการศึกษา 2529 กระทั่งถึงการขออัตราในปีงบประมาณ 2530 คือกรมสามัญศึกษาขอตั้งอัตราครูใหม่ในปีงบประมาณ 2530 จำนวน 4961 อัตรา แต่ไม่ได้รับงบประมาณอัตราครูตั้งใหม่ กรมจึงต้องแก้ปัญหาโดยตัดเนื้อของตัวเอง เปลี่ยนเป็นอัตราครูคือขอเปลี่ยนแปลงค่าที่ดินและก่อสร้างจำนวนหนึ่ง เป็นอัตราครูจำนวน 933 อัตรา ทำให้กระทบต่อคุณภาพการเรียนการสอนพอสมควร ปีงบประมาณ 2531 ได้รับอัตราตั้งใหม่จำนวน 1366 อัตรา รวมกับอัตราครูที่มีอยู่ในปี 2530 จำนวน 93937 อัตรา จึงมีจำนวนครูในปีการศึกษา 2531 จำนวน 95303 คน

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ เริ่มเมื่อปีการศึกษา 2530 ผู้วิจัยจึงคาดคะเนจำนวนครูในอีก 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2531-2540) แต่ขณะนี้กรมสามัญศึกษาได้ใช้งบประมาณ 2531 และ 2532 ไปแล้ว (ปีการศึกษา 2531 เดือนตุลาคม ใช้งบประมาณ 2532) ในปีการศึกษา 2531 กรมสามัญศึกษารับนักเรียนได้จำนวน 1548872 คน และมีจำนวนครู 95303 คน ส่วนในปีการศึกษา 2532 จะเปิดสอนในเดือนพฤษภาคม 2532 จึงยังไม่มีข้อมูลที่แท้จริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบจำนวนครูที่มีอยู่จริงกับจำนวนครูที่คาดคะเนได้จากรูปแบบจำลองต่าง ๆ ในปีการศึกษา 2531 เพื่อหาประสิทธิภาพของการพยากรณ์ ดังแสดงในภาคผนวก ฉ. ผลปรากฏว่า แบบจำลองที่ 1 ของการวิจัยได้จำนวนครู 96650 คน สูงกว่าจำนวนครูจริง 1347 คน คิดเป็นร้อยละ 1.41 แบบจำลองที่ 2 ของการวิจัยได้

จำนวนครู 92450 คน ต่ำกว่าจำนวนครูจริง 2898 คน คิดเป็นร้อยละ 3.04 แบบจำลองที่ 1 ของยูเนสโก ได้จำนวนครู 81520 คน ต่ำกว่าจำนวนครูจริง 13783 คน คิดเป็นร้อยละ 14.46 และแบบจำลองที่วรรณพร วิเชียรวงศ์ ใช้ในการวิจัยได้จำนวนครู 78127 คน ต่ำกว่าจำนวนครูจริง 17176 คน คิดเป็นร้อยละ 18.02 และจากการทดสอบประสิทธิภาพของการพยากรณ์ของแบบจำลองที่ 1 และ 2 ของการวิจัย โดยใช้ t-test ผลปรากฏว่า ค่าสถิติ t ไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่าจำนวนครูที่ทำนายโดยใช้สมการหรือรูปแบบจำลองไม่แตกต่างจากค่าจำนวนครูจริง

พิจารณาผลจากการเพิ่มตัวแปรหุ่นเพื่อแก้จำนวนนักเรียนจากใน แบบจำลองที่ 2 ถ้าไม่ปรับปรุงสมการโดยเพิ่มตัวแปรหุ่น (X_2) จะได้สมการทำนายเป็น $Q = 77.9846 + 0.0588S - 70.1364 \text{ Log } L$ (ค่า $R^2 = 0.9896$ และ $b = 3.1603$) แทนค่าตัวแปรอธิบายในปี 2531 จะได้จำนวนครู 81298 คน ต่ำกว่าจำนวนครูจริงในปี 2531 จำนวน 14005 คน คิดเป็นร้อยละ 14.69 และต่ำกว่าจำนวนครูที่คาดคะเนได้ในปี 2531 โดยใช้แบบจำลองที่ 2 จำนวน 11152 คน คิดเป็นร้อยละ 12.06 แสดงว่าตัวแปรหุ่นเพื่อแก้จำนวนนักเรียนลดมีผลต่อการทำนายจำนวนครูมาก โดยสามารถทำให้จำนวนครูเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 12.06 ซึ่งทำให้แบบจำลองที่ 2 สามารถทำนายได้ใกล้เคียงจำนวนครูจริงในปี 2531 มากขึ้น ส่วนในแบบจำลองที่ 1 ตัวแปรหุ่นเพื่อแก้การ เปลี่ยนระบบการศึกษาก็มีผลในแบบจำลอง เช่นเดียวกัน

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการพยากรณ์จำนวนครูในปีการศึกษา 2531 ของรูปแบบจำลองต่าง ๆ รวมทั้งพิจารณาผลของตัวแปรหุ่น สรุปได้ว่า การพยากรณ์โดยใช้รูปแบบจำลองที่ 1 ของการวิจัยนี้ใกล้เคียงกับจำนวนครูจริงมากที่สุด และเมื่อพิจารณาค่าของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบจำลองที่ 1 และที่ 2 ของการวิจัยนี้ ปรากฏว่าผลที่ได้สอดคล้องกับค่าของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานคือรูปแบบจำลองที่ 1 คาดคะเนจำนวนครูได้ใกล้เคียงกว่ารูปแบบจำลองที่ 2 ส่วนรูปแบบจำลองของยูเนสโกและรูปแบบจำลองที่วรรณพร วิเชียรวงศ์ ใช้ในการวิจัยนั้น คลาดเคลื่อนมากกว่าในกรณีที่จำนวนนักเรียนลด นั่นคืออาจจะกล่าวได้ว่าควรจะใช้แบบจำลองที่ 1 พยากรณ์จำนวนครูในกรณีที่จะต้องขอตั้งงบประมาณล่วงหน้า เพราะการคาดคะเนจำนวนนักเรียนของกรมสามัญศึกษานั้นอาจจะสูงกว่าความเป็นจริง ถ้าใช้ตัวแปรอธิบายทางเศรษฐกิจอาจจะได้รับการยอมรับมากขึ้น ส่วนแบบจำลองที่ 2 นั้นอาจจะใช้ในกรณีที่จะต้องจัดสรรอัตรากำลังโดยคำนึงถึงคุณภาพ ถ้าให้อัตรา

การสอนลดลงก็จะทำให้ครูมากขึ้น ดังนั้นแบบจำลองทั้งสองที่ได้จากการวิจัยจึงเป็นทางเลือก
ที่ผู้ใช้จะนำไปใช้โดยมีเงื่อนไขแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการนำแบบจำลองที่ 1 และที่ 2 ไปใช้นั้น ควรจะได้พิจารณาคุณค่าของตัวแปร
อธิบายที่ผู้วิจัยได้คาดคะเนไว้ ถ้าหากต่างจากข้อเท็จจริงมาก ควรปรับให้ใกล้เคียงและนำไป
แทนค่าในแบบจำลองใหม่ จะทำให้ค่าที่คาดคะเนได้ใกล้เคียงยิ่งขึ้น

2. ข้อมูลที่นำมาเป็นฐานในการหาค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองนั้น อาจจะมี
คลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง ดังนั้นในการสร้างรูปแบบจำลองเพื่อใช้ในการวางแผน เกี่ยวกับการ
การศึกษา ควรจะได้คำนึงถึงข้อเท็จจริงนี้ด้วย เพราะระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลของหน่วยงาน
ต่าง ๆ ยังไม่ต่อเนื่อง ข้อมูลบางปีขาดหายไป เช่น ข้อมูลจำนวนครูที่เกษียณเมื่อปี 2515-
2522 จึงควรจะได้มีการตรวจสอบข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. ควรจะมีการสร้างแบบจำลองเพื่อคาดคะเนจำนวนครู แยกตามแผนการเรียน
ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายหรือแยกตามสาขาวิชาที่สอน

2. ควรจะมีการสร้างแบบจำลองโดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิติเพื่อใช้ในการวางแผน
ทางการศึกษา เช่นการคาดคะเนจำนวนครูในระดับการศึกษาอื่น คาดคะเนจำนวนบุคลากรอื่น ๆ
คาดคะเนความต้องการอาคารสถานที่ คาดคะเนค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษาระดับการศึกษา
ต่าง ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย