

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ในบทนี้จะนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับผลการพัฒนารูปแบบการพยาบาล ซึ่งประกอบด้วย ผลการตรวจสอบรูปแบบการพยาบาล ผลของการพยาบาลจำนวนบัณฑิตครู และข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการผลิตครูให้ตรงกับความต้องการ โดยนำเสนอตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ผลการตรวจสอบความเหมาะสม ผลการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบการพยาบาล และผลการตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการพยาบาลจำนวนบัณฑิตครู

ขั้นที่ 2 ผลการพยาบาล จำนวนบัณฑิตครู ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565

ขั้นที่ 3 ผลการสร้างข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ต่อการผลิตครูให้ตรงกับความต้องการ โดยมีรายละเอียดของผลการวิจัยดังนี้

ขั้นที่ 1 ผลการตรวจสอบความเหมาะสม ผลการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบการพยาบาล และผลการตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการพยาบาลจำนวนบัณฑิตครู

1. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการพยาบาล จำนวนบัณฑิตครู

ผู้วิจัยได้ดำเนินการให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านประชากรศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านบริหารทรัพยากรมนุษย์ จำนวน 1 ท่าน ได้ผลการตรวจสอบความเหมาะสม ของรูปแบบการพยาบาล รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของสมการพยาบาล โดยได้ผลการตรวจสอบดังนี้

รูปแบบการพยาบาลจำนวนบัณฑิตครู

ผู้วิจัยได้ดำเนินการกำหนดขั้นตอนของการพยาบาลจำนวนบัณฑิตครูในอนาคตไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การฉายภาพจำนวนประชากรจำแนกตามอายุ 0 – 6 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 – 2565 เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ)

2. การพยาบาลจำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้น ตั้งแต่ระดับชั้นก่อนประถมศึกษา ถึง ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2565 เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ)

3. การพยากรณ์จำนวนครุในอนาคตที่ควรจะมี ทั้งในภาพรวม และในสาขาวิชาขาดแคลน ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ)

4. การพยากรณ์จำนวนครุที่ต้องการเพิ่มในอนาคต ทั้งในภาพรวม และในสาขาวิชาขาดแคลน จำแนกตามข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2565

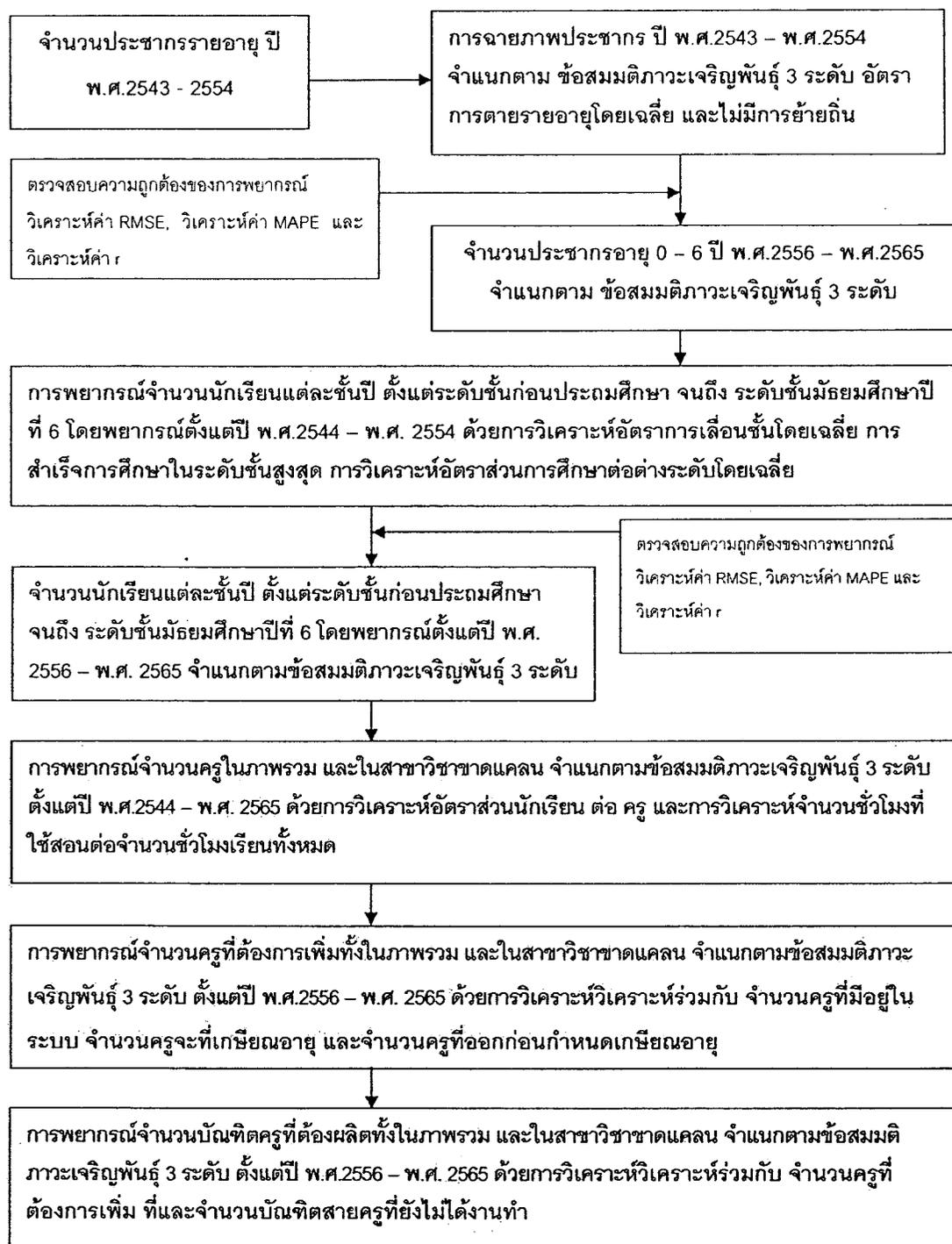
5. การพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครุที่เหมาะสมกับครุในอนาคต ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ)

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์สำหรับการตรวจสอบผลการพยากรณ์ ดังนี้

1. การเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ที่พยากรณ์ได้ กับข้อมูลจริง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2544 – พ.ศ.2553 ด้วยการวิเคราะห์ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Root mean square error : RMSE) วิเคราะห์ร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean absolute percentage error : MAPE) และการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of correlation : r)

2. การเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนนักเรียนในแต่ละระดับชั้น ระหว่างข้อมูลที่พยากรณ์ได้ กับ ข้อมูลของสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติที่นำมาพยากรณ์จำนวนนักเรียน ด้วยการวิเคราะห์ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Root mean square error : RMSE) ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean absolute percentage error : MAPE) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of correlation : r)

ทั้งนี้สามารถเขียนเป็นแผนภาพ รูปแบบการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครู ได้  
ดังนี้



ภาพ 9 รูปแบบการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครู

### ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ไม่มีข้อท้วงติงใด ๆ เกี่ยวกับรูปแบบการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครูในอนาคต แต่มีข้อเสนอแนะที่ควรนำไปปรับปรุง คือ

เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของประชากรทั้งภาวะการเกิด ภาวะการตาย มีการเปลี่ยนแปลง ตลอดเวลา จึงควรติดตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงอย่างใกล้ชิด

### 2. การตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของสมการพยากรณ์

จากรูปแบบการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครูที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้น ประกอบด้วยขั้นตอนของการพยากรณ์ 5 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ

ขั้นตอนที่ 1 การพยากรณ์จำนวนประชากรจำแนกตามอายุ 0 – 6 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) อัตราการตาย รายอายุโดยเฉลี่ย และไม่มีการย้ายถิ่น

ขั้นตอนที่ 2 การพยากรณ์จำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้น ตั้งแต่ระดับชั้นก่อนประถมศึกษา ถึง ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2565 เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) โดยใช้ค่าดัชนีการเข้าเรียน ดัชนีการเลื่อนชั้น ดัชนีการจบการศึกษาในระดับสูงสุด ดัชนีการศึกษาต่อต่างระดับ มาเป็นค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียน และใช้ผลจากการพยากรณ์จำนวนประชากรจำแนกตามอายุ 0 – 6 ปี ในขั้นตอนที่ 1 มาเป็นข้อมูลสำหรับการพยากรณ์จำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้น

ขั้นตอนที่ 3 การพยากรณ์จำนวนครูในอนาคตที่ควรจะมี ทั้งในภาพรวม และในสาขาวิชาขาดแคลน ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) โดยกำหนดอัตราส่วนจำนวนนักเรียนต่อจำนวนครูตามเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และใช้จำนวนนักเรียนที่พยากรณ์ได้ในขั้นตอนที่ 2 มาเป็นข้อมูลสำหรับการพยากรณ์จำนวนครูในอนาคตที่ควรจะมี

ขั้นตอนที่ 4 การพยากรณ์จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มในอนาคต ทั้งในภาพรวม และในสาขาวิชาขาดแคลน จำแนกตามข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2565 โดยใช้การวิเคราะห์ผลต่างระหว่างจำนวนครูที่พยากรณ์ได้ กับจำนวนครูที่มีอยู่ในระบบ จำนวนครูที่เกษียณอายุในแต่ละปี และใช้จำนวนครูในอนาคตที่ควรจะมีในขั้นตอนที่ 3 มาเป็นข้อมูลสำหรับการพยากรณ์จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มในอนาคต

ขั้นตอนที่ 5 การพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครูที่เหมาะสมกับครูในอนาคต ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) ใช้การวิเคราะห์ผลต่างของจำนวนครูที่ต้องการเพิ่มในอนาคตกับจำนวนบัณฑิตสายครูที่ยังไม่ได้งานทำ

และใช้จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มในอนาคต ในขั้นตอนที่ 4 มาเป็นข้อมูลสำหรับการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครูที่ต้องการเพิ่มในอนาคต

ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าทั้ง 5 ขั้นตอนมีความเกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกันตามลำดับขั้น สำหรับรูปแบบการพยากรณ์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยสมการสำหรับการพยากรณ์รวมทั้งสิ้น 218 สมการ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของสมการพยากรณ์ ทั้งนี้ได้กำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญระบุเครื่องหมาย ✓ หมายถึงมีความเหมาะสม เครื่องหมาย O ควรปรับแก้ และเครื่องหมาย ✕ หมายถึงไม่เหมาะสม ในแต่ละสมการ ได้ผลการตรวจสอบสมการพยากรณ์ ดังนี้

ตาราง 8 ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อรูปแบบการพยากรณ์ จำนวนบัณฑิตครู เมื่อกำหนดให้เครื่องหมาย ✓ หมายถึงมีความเหมาะสม เครื่องหมาย O ควรปรับแก้ และเครื่องหมาย ✕ หมายถึงไม่เหมาะสม

สมการ	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้เชี่ยวชาญ	แปลผล
	1	2	3	4	5	
0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
1.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
2.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
3.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
1.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
2.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
3.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
4	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
4.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
1.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
2.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
3.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม

ตาราง 8 (ต่อ)

สมการ	ผู้เชี่ยวชาญ 1	ผู้เชี่ยวชาญ 2	ผู้เชี่ยวชาญ 3	ผู้เชี่ยวชาญ 4	ผู้เชี่ยวชาญ 5	แปลผล
4.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
1.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
2.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
3.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
1.4	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
2.4	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
3.4	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
1.5	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
2.5	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
3.5	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
1.6	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
2.6	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
3.6	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
4.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
5	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
5.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
5.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
5.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
5.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
6	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
6.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
6.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
6.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
6.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
7	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
7.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
7.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
7.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
7.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม

ตาราง 8 (ต่อ)

สมการ	ผู้เชี่ยวชาญ 1	ผู้เชี่ยวชาญ 2	ผู้เชี่ยวชาญ 3	ผู้เชี่ยวชาญ 4	ผู้เชี่ยวชาญ 5	แปลผล
8	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
8.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
8.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
8.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
8.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
9	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
9.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
9.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
9.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
9.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
10	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
10.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
10.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
10.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
10.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
11	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
11.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
11.1	○	○	○	○	○	ควรปรับแก้
11.2	○	○	○	○	○	ควรปรับแก้
11.3	○	○	○	○	○	ควรปรับแก้
12	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
12.01	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
12.02	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
12.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
12.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
12.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
13	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
13.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
13.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม

ตาราง 8 (ต่อ)

สมการ	ผู้เชี่ยวชาญ 1	ผู้เชี่ยวชาญ 2	ผู้เชี่ยวชาญ 3	ผู้เชี่ยวชาญ 4	ผู้เชี่ยวชาญ 5	แปลผล
13.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
13.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
14	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
14.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
14.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
14.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
14.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
15	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
15.01	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
15.02	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
15.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
15.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
15.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
16	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
16.0	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
16.1	○	○	○	○	○	ควรปรับแก้
16.2	○	○	○	○	○	ควรปรับแก้
16.3	○	○	○	○	○	ควรปรับแก้
17	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
17.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
17.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
17.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
18	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
18.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
18.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
18.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
19	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
19.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
19.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม

ตาราง 8 (ต่อ)

สมการ	ผู้เชี่ยวชาญ 1	ผู้เชี่ยวชาญ 2	ผู้เชี่ยวชาญ 3	ผู้เชี่ยวชาญ 4	ผู้เชี่ยวชาญ 5	แปลผล
19.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
20	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
20.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
20.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
20.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
21	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
21.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
21.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
21.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
22	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
22.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
22.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
22.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
23	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
23.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
23.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
23.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
24	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
24.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
24.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
24.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
25	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
25.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
25.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
25.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
26	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
26.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
26.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
26.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม

ตาราง 8 (ต่อ)

สมการ	ผู้เชี่ยวชาญ 1	ผู้เชี่ยวชาญ 2	ผู้เชี่ยวชาญ 3	ผู้เชี่ยวชาญ 4	ผู้เชี่ยวชาญ 5	แปลผล
27	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
27.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
27.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
27.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
28	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
28.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
28.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
28.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
29	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
29.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
29.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
29.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
30	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
30.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
30.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
30.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
31	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
31.01	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
31.02	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
31.03	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
31.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
31.1.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
31.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
31.2.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
31.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
31.3.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
32	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
32.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
32.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม

ตาราง 8 (ต่อ)

สมการ	ผู้เชี่ยวชาญ 1	ผู้เชี่ยวชาญ 2	ผู้เชี่ยวชาญ 3	ผู้เชี่ยวชาญ 4	ผู้เชี่ยวชาญ 5	แปลผล
32.3	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
33	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
33.01	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
33.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
33.1.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
33.2	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
33.2.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
33.3	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
33.3.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
34	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
34.0.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
34.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
34.1.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
34.2	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
34.2.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
34.3	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
34.3.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
35	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
35.0.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
35.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
35.1.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
35.2	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
35.2.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
35.3	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
35.3.1	✓	✓	0	✓	✓	ควรปรับแก้
36	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
36.0.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
36.0.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
36.1.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม

ตาราง 8 (ต่อ)

สมการ	ผู้เชี่ยวชาญ 1	ผู้เชี่ยวชาญ 2	ผู้เชี่ยวชาญ 3	ผู้เชี่ยวชาญ 4	ผู้เชี่ยวชาญ 5	แปลผล
36.1.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
36.2.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
36.2.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
36.3.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
36.3.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
37.1.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
37.1.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
37.2.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
37.2.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
37.3.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
37.3.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
38.1.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
38.1.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
38.2.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
38.2.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
38.3.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
38.3.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
39.1.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
39.1.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
39.2.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
39.2.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
39.3.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
39.3.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
40.1.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
40.1.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
40.2.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
40.2.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
40.3.1	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม
40.3.2	✓	✓	✓	✓	✓	เหมาะสม

ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของสมการสำหรับการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครู จำนวน 218 สมการ โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านมีความเห็นสอดคล้องกันว่า สมการสำหรับการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครู ตามรูปแบบการพยากรณ์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนามีความ ถูกต้องและเหมาะสมทั้งสิ้น 188 สมการ และมีสมการที่ต้องปรับปรุงแก้ไขทั้งสิ้น 30 สมการ ทั้งนี้ ทั้ง 30 สมการเป็นการปรับปรุงในกรณีที่พิมพ์สัญลักษณ์บางตัวผิดพลาด แต่ไม่ได้แก้ไขตัวแปรใน สมการที่ให้ทำการปรับปรุง และผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงรูปแบบการ พยากรณ์เพื่อให้มีความถูกต้องยิ่งขึ้น ดังนี้

1. อัตราเจริญพันธุ์รวม อาจมีการปรับให้ลดลง เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวน ประชากร มีแนวโน้มที่ลดลง

2. ควรเขียนสมการให้กระชับ และชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ

จากผลการตรวจสอบรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุง และแก้ไขบาง สมการที่พิมพ์ผิดให้มีความถูกต้อง และได้ปรับแก้การเขียนให้กระชับเพื่อให้ง่ายกับการเข้าใจ ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพยากรณ์จำนวนประชากรจำแนกตามอายุ 0 – 7 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 – 2565 เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ)

ผู้วิจัยได้ดำเนินพัฒนาการพยากรณ์จำนวนประชากร ตั้งแต่อายุ 0 – 7 ปี โดยได้กำหนด ข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้

1. ใช้ประชากรปี พ.ศ.2543 เป็นประชากรปีฐาน  
2. จำนวนประชากรหญิงในวัยเจริญพันธุ์ คือจำนวนประชากรหญิงที่มีอายุระหว่าง 15 – 49 ปี

3. กำหนดข้อสมมติเพื่อวิเคราะห์อัตราการเกิด จากอัตราเจริญพันธุ์รวม (TFR) ซึ่งแบ่ง ออกเป็น 3 ระดับคือ สมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับกลาง ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับต่ำ และข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับสูง โดยใช้แนวคิดอัตราเจริญพันธุ์ของ ปัทมา ว่าพัฒนวนศ์ และปราโมทย์ ประสาทกุล (2548)

4. กำหนดข้อสมมติอัตราการตายของประชากร ด้วยดัชนีอัตราการตายเฉลี่ยรายอายุ

5. กำหนดข้อสมมติย้ายถิ่นระหว่างประเทศของประชากรไทยมีน้อยมากจนไม่ส่งผล กระทบต่อจำนวนและโครงสร้างประชากรทั้งประเทศ

จากข้อตกลงเบื้องต้นดังกล่าว เมื่อนำมากำหนดเป็นสมการเพื่อการพยากรณ์ สามารถ ดำเนินการได้ดังนี้

### 1. การคำนวณจำนวนประชากรแรกเกิดในแต่ละปี

การพยากรณ์จำนวนประชากรแรกเกิดในแต่ละปี เมื่อจำแนกตามข้อสมมติ อัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง, กลาง และต่ำ) จะสามารถทำได้โดยการนำอัตราเจริญพันธุ์รวม คูณด้วย จำนวนประชากรหญิงในวัยเจริญพันธุ์ ซึ่งสามารถกำหนดให้เป็นสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$TFR = 35 [Pop(0,t) / \sum PopFa(t)] \dots\dots\dots(0)$$

สำหรับภาวะเจริญพันธุ์ระดับสูง  $TFR(u,t)$  จะกำหนดให้เท่ากับ 1.65 ตลอดช่วงการพยากรณ์

$$TFR(u,t) = 1.65 \dots\dots\dots(1)$$

สำหรับภาวะเจริญพันธุ์ระดับกลาง  $TFR(m)$  จะกำหนดโดยให้ อัตราการเจริญพันธุ์ตั้งแต่ พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2548 เท่ากับ 1.65 และอีก 20 ปีนับจากปี พ.ศ. 2549 หรือปี พ.ศ. 2568 จะเท่ากับ 1.45 โดยที่การลดลงของอัตราเจริญพันธุ์รวมจากปี พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2568 นั้นมีลักษณะการลดลงแบบเส้นตรง

$$TFR(m,t) = 1.65 + \{[1.45 - 1.65] / 20\}t \dots\dots\dots(2)$$

สำหรับภาวะเจริญพันธุ์ระดับต่ำ  $TFR(l)$  จะกำหนดโดยให้ อัตราการเจริญพันธุ์ตั้งแต่ พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2548 เท่ากับ 1.65 และอีก 20 ปีนับจากปี พ.ศ. 2549 หรือปี พ.ศ. 2568 จะเท่ากับ 1.25 โดยที่การลดลงของอัตราเจริญพันธุ์รวมจากปี พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2568 นั้นมีลักษณะการลดลงแบบเส้นตรง

$$TFR(l,t) = 1.65 + \{[1.25 - 1.65] / 20\}t \dots\dots\dots(3)$$

เมื่อ $Pop(0,t)$	หมายถึง	จำนวนประชากรแรกเกิด ในปีที่ $t$
$\sum PopFa(t)$	หมายถึง	ผลรวมของจำนวนประชากรหญิงวัยเจริญพันธุ์ในปีที่ $t$
35	หมายถึง	ช่วงความกว้างของอายุ (15 – 49 ปี)
$TFR(u,t)$	หมายถึง	สมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่ $t$
$TFR(m,t)$	หมายถึง	สมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปีที่ $t$
$TFR(l,t)$	หมายถึง	สมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ ในปีที่ $t$

ดังนั้นเมื่อต้องการพยากรณ์จำนวนประชากรแรกเกิดในปีที่  $t$  โดยใช้ข้อสมมติ อัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ จะสามารถพยากรณ์ได้โดยสมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$Pop(0u,t) = [TFR(u,t) / 35] \times \sum PopFa(t) \dots\dots\dots(1.0)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$Pop(0m,t) = [TFR(m,t) / 35] \times \sum PopFa(t) \dots\dots\dots(2.0)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$Pop(0l,t) = [TFR(l,t) / 35] \times \sum PopFa(t) \dots\dots\dots(3.0)$$

เมื่อ  $Pop(0u,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรแรกเกิด ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

$Pop(0m,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรแรกเกิด ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลางในปีที่  $t$

$Pop(0l,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรแรกเกิด ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

$TFR(u,t)$  หมายถึง สมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

35 หมายถึง ช่วงความกว้างของอายุ (15 – 49 ปี)

## 2. การคำนวณจำนวนประชากรที่มีอายุ 1 ปี ในแต่ละปี

การพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 1 ปี สามารถพยากรณ์ได้โดยการนำจำนวนประชากรแรกเกิด (อายุ 0 ปี) ของปีที่ผ่านมา หักลบกับจำนวนประชากรแรกเกิด ที่คูณกับดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของประชากรแรกเกิด (จำนวนประชากรแรกเกิดที่เสียชีวิต) ซึ่งสามารถกำหนดเป็นสมการได้ดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$\text{Pop}(1u,t) = \text{Pop}(0u,t-1) - [\text{Pop}(0u,t-1) \times \text{MI}(0)] \dots\dots\dots(1.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$\text{Pop}(1m,t) = \text{Pop}(0m,t-1) - [\text{Pop}(0m,t-1) \times \text{MI}(0)] \dots\dots\dots(2.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Pop}(1l,t) = \text{Pop}(0l,t-1) - [\text{Pop}(0l,t-1) \times \text{MI}(0)] \dots\dots\dots(3.1)$$

เมื่อ  $\text{Pop}(1u,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 1 ปี ด้วยข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{Pop}(1m,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 1 ปี ด้วยข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลางในปีที่  $t$

$\text{Pop}(1l,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 1 ปี ด้วยข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

$\text{MI}(0)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของเด็กแรกเกิด

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ย จะใช้ข้อมูลอัตราการตายของคนในกลุ่มอายุที่ต้องการ โดยใช้ค่าอัตราการตายตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2553 (12 ปี) มากำหนดเป็นดัชนีการตายโดยเฉลี่ย ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$MI = \sum [DPop(t) / Pop(t)] / 12 \quad \dots\dots\dots(4)$$

เมื่อ MI หมายถึง ค่าดัชนีการตายโดยเฉลี่ย  
 DPop(t) หมายถึง จำนวนประชากร ที่เสียชีวิต ในปีที่ t  
 Pop(t) หมายถึง จำนวนประชากรทั้งหมดในปีที่ t

ดังนั้นการคำนวณค่าดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของประชากรอายุ 0 ปี MI(0) สามารถคำนวณได้จาก การหาค่าเฉลี่ยอัตราการตายของประชากรที่มีอายุ 0 ปี ตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2553 (12 ปี) ซึ่งคำนวณจาก จำนวนประชากรที่มีอายุ 0 ปีที่เสียชีวิตหารด้วยจำนวนประชากรที่มีอายุ 0 ปี ในปีนั้นๆ

$$MI(0) = \sum [DPop(0,t) / Pop(0,t)] / 12 \quad \dots\dots\dots(4.1)$$

เมื่อ DPop(0,t) หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 0 ปี ที่เสียชีวิต ในปีที่ t

### 3. การคำนวณจำนวนประชากรที่มีอายุ 2 ปี ในแต่ละปี

การพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 2 ปี สามารถพยากรณ์ได้โดยการนำจำนวนประชากรอายุ 1 ปี ของปีที่ผ่านมามีกับจำนวนประชากรอายุ 1 ปี ที่คูณกับดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของประชากรอายุ 1-4 ปี (จำนวนประชากร 1 ปีที่เสียชีวิต) ซึ่งสามารถกำหนดเป็นสมการได้ดังนี้

สำหรับประชากรที่เข้าข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$Pop(2u,t) = Pop(1u,t-1) - [Pop(1u,t-1) \times MI(1-4)] \quad \dots\dots\dots(1.2)$$

สำหรับประชากรที่เข้าข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$Pop(2m,t) = Pop(1m,t-1) - [Pop(1m,t-1) \times MI(1-4)] \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Pop}(2l,t) = \text{Pop}(1l,t-1) - [\text{Pop}(1l,t-1) \times \text{MI}(1-4)] \quad \dots\dots\dots(3.2)$$

เมื่อ  $\text{Pop}(2u,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 2 ปี ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปี  $t$

$\text{Pop}(2m,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 2 ปี ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลางในปี  $t$

$\text{Pop}(2l,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 2 ปี ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปี  $t$

$\text{MI}(1-4)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของเด็กอายุ 1-4 ปี

การคำนวณค่าดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของประชากรอายุ 1 ปี  $\text{MI}(1-4)$  สามารถคำนวณได้จาก การหาค่าเฉลี่ยอัตราการตายของประชากรที่มีอายุ 1-4 ปี ตั้งแต่ตั้งแตปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2553 (12 ปี) ซึ่งคำนวณจาก จำนวนประชากรที่มีอายุ 1-4 ปีที่เสียชีวิตหารด้วยจำนวนประชากรที่มีอายุ 1-4 ปี ในปีนั้นๆ

$$\text{MI}(1-4) = \sum [\text{DPop}(1-4,t) / \text{Pop}(1-4,t)] / 12 \quad \dots\dots\dots(4.2)$$

เมื่อ  $\text{DPop}(1-4,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 1-4 ปี ที่เสียชีวิต ในปี  $t$

#### 4. การคำนวณจำนวนประชากรที่มีอายุ 3 ปี ในแต่ละปี

การพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 3 ปี สามารถพยากรณ์ได้โดยการนำจำนวนประชากรอายุ 2 ปี ของปีที่ผ่านมา หักลบกับจำนวนประชากรอายุ 2 ปี ที่คูณกับดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของประชากรอายุ 1-4 ปี (จำนวนประชากร 1-4 ปีที่เสียชีวิต) ซึ่งสามารถกำหนดเป็นสมการได้ดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$\text{Pop}(3u,t) = \text{Pop}(2u,t-1) - [\text{Pop}(2u,t-1) \times \text{MI}(1-4)] \quad \dots\dots\dots(1.3)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$\text{Pop}(3m,t) = \text{Pop}(2m,t-1) - [\text{Pop}(2m,t-1) \times \text{MI}(1-4)] \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Pop}(3l,t) = \text{Pop}(2l,t-1) - [\text{Pop}(2l,t-1) \times \text{MI}(1-4)] \quad \dots\dots\dots(3.3)$$

เมื่อ  $\text{Pop}(3u,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 3 ปี ด้วยข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปี  $t$

$\text{Pop}(3m,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 3 ปี ด้วยข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลางในปี  $t$

$\text{Pop}(3l,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 3 ปี ด้วยข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปี  $t$

$\text{MI}(1-4)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของเด็กอายุ 1-4 ปี

การคำนวณค่าดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของประชากรอายุ 1 ปี  $\text{MI}(1-4)$  สามารถคำนวณได้จาก การหาค่าเฉลี่ยอัตราการตายของประชากรที่มีอายุ 1-4 ปี ตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2553 (12 ปี) ซึ่งคำนวณจาก จำนวนประชากรที่มีอายุ 1-4 ปีที่เสียชีวิต หารด้วยจำนวนประชากรที่มีอายุ 1-4 ปี ในปีนั้นๆ

$$\text{MI}(1-4) = \sum [\text{DPop}(1-4,t) / \text{Pop}(1-4,t)] / 12 \quad \dots\dots\dots(4.2)$$

เมื่อ  $\text{DPop}(1-4,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 1-4 ปี ที่เสียชีวิต ในปี  $t$

##### 5. การคำนวณจำนวนประชากรที่มีอายุ 4 ปี ในแต่ละปี

การพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 4 ปี สามารถพยากรณ์ได้โดยการนำจำนวนประชากรอายุ 3 ปี ของปีที่ผ่านมา หักลบกับจำนวนประชากรอายุ 3 ปี ที่คูณกับดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของประชากรอายุ 1-4 ปี (จำนวนประชากร 1-4 ปีที่เสียชีวิต) ซึ่งสามารถกำหนดเป็นสมการได้ดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$\text{Pop}(4u,t) = \text{Pop}(3u,t-1) - [\text{Pop}(3u,t-1) \times \text{MI}(1-4)] \quad \dots\dots\dots(1.4)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$\text{Pop}(4m,t) = \text{Pop}(3m,t-1) - [\text{Pop}(3m,t-1) \times \text{MI}(1-4)] \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Pop}(4l,t) = \text{Pop}(3l,t-1) - [\text{Pop}(3l,t-1) \times \text{MI}(1-4)] \quad \dots\dots\dots(3.4)$$

เมื่อ  $\text{Pop}(4u,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 4 ปี ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{Pop}(4m,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 4 ปี ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลางในปีที่  $t$

$\text{Pop}(4l,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 4 ปี ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

$\text{MI}(1-4)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของเด็กอายุ 1-4 ปี

การคำนวณค่าดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของประชากรอายุ 1 ปี  $\text{MI}(1-4)$  สามารถคำนวณได้จาก การหาค่าเฉลี่ยอัตราการตายของประชากรที่มีอายุ 1-4 ปี ตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2553 (12 ปี) ซึ่งคำนวณจาก จำนวนประชากรที่มีอายุ 1-4 ปีที่เสียชีวิตหารด้วยจำนวนประชากรที่มีอายุ 1-4 ปี ในปีนั้นๆ

$$\text{MI}(1-4) = \sum [\text{DPop}(1-4,t) / \text{Pop}(1-4,t)] / 12 \quad \dots\dots\dots(4.2)$$

เมื่อ  $\text{DPop}(1-4,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 1-4 ปี ที่เสียชีวิต ในปีที่  $t$

## 6. การคำนวณจำนวนประชากรที่มีอายุ 5 ปี ในแต่ละปี

การพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 5 ปี สามารถพยากรณ์ได้โดยการนำจำนวนประชากรอายุ 4 ปี ของปีที่ผ่านมา หักลบกับจำนวนประชากรอายุ 4 ปี ที่คูณกับดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของประชากรอายุ 1-4 ปี (จำนวนประชากร 1-4 ปีที่เสียชีวิต) ซึ่งสามารถกำหนดเป็นสมการได้ดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$\text{Pop}(5u,t) = \text{Pop}(4u,t-1) - [\text{Pop}(4u,t-1) \times \text{MI}(1-4)] \quad \dots\dots\dots(1.5)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$\text{Pop}(5m,t) = \text{Pop}(4m,t-1) - [\text{Pop}(4m,t-1) \times \text{MI}(1-4)] \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Pop}(5l,t) = \text{Pop}(4l,t-1) - [\text{Pop}(4l,t-1) \times \text{MI}(1-4)] \quad \dots\dots\dots(3.5)$$

เมื่อ  $\text{Pop}(5u,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 5 ปี ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{Pop}(5m,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 5 ปี ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลางในปีที่  $t$

$\text{Pop}(5l,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 5 ปี ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

$\text{MI}(1-4)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของเด็กอายุ 1-4 ปี

การคำนวณค่าดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของประชากรอายุ 1 ปี  $\text{MI}(1-4)$  สามารถคำนวณได้จาก การหาค่าเฉลี่ยอัตราการตายของประชากรที่มีอายุ 1-4 ปี ตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2553 (12 ปี) ซึ่งคำนวณจาก จำนวนประชากรที่มีอายุ 1-4 ปีที่เสียชีวิต หารด้วยจำนวนประชากรที่มีอายุ 1-4 ปี ในปีนั้นๆ

$$MI(1-4) = \sum [DPop(1-4,t) / Pop(1-4,t)] / 12 \dots\dots\dots(4.2)$$

เมื่อ  $DPop(1-4,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 1-4 ปี ที่เสียชีวิต ในปีที่  $t$

### 7. การคำนวณจำนวนประชากรที่มีอายุ 6 ปี ในแต่ละปี

การพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 6 ปี สามารถพยากรณ์ได้โดยการนำจำนวนประชากรอายุ 5 ปี ของปีที่ผ่านมา หักลบกับจำนวนประชากรอายุ 5 ปี ที่คูณกับดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของประชากรอายุ 5-9 ปี (จำนวนประชากร 5-9 ปีที่เสียชีวิต) ซึ่งสามารถกำหนดเป็นสมการได้ดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$Pop(6u,t) = Pop(5u,t-1) - [Pop(5u,t-1) \times MI(5-9)] \dots\dots\dots(1.6)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$Pop(6m,t) = Pop(5m,t-1) - [Pop(5m,t-1) \times MI(5-9)] \dots\dots\dots(2.6)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$Pop(6l,t) = Pop(5l,t-1) - [Pop(5l,t-1) \times MI(5-9)] \dots\dots\dots(3.6)$$

เมื่อ  $Pop(6u,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 6 ปี ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

$Pop(6m,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 6 ปี ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลางในปีที่  $t$

$Pop(6l,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 6 ปี ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

$MI(5-9)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของเด็กอายุ 5-9 ปี

การคำนวณค่าดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยของประชากรอายุ 5-9 ปี MI(5-9) สามารถคำนวณได้จาก การหาค่าเฉลี่ยอัตราการตายของประชากรที่มีอายุ 5-9 ปี ตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2553 (12 ปี) ซึ่งคำนวณจาก จำนวนประชากรที่มีอายุ 5-9 ปีที่เสียชีวิตหาร ด้วยจำนวนประชากรที่มีอายุ 5-9 ปี ในปีนั้นๆ

$$MI(5-9) = \sum [DPop(5-9,t) / Pop(5-9,t)] / 12 \quad \dots\dots\dots(4.3)$$

เมื่อ DPop(5-9,t) หมายถึง จำนวนประชากรอายุ 5-9 ปี ที่เสียชีวิต ในปี t

ขั้นตอนที่ 2 การพยากรณ์จำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้น ด้วยการวิเคราะห์อัตราการเลื่อนชั้น อัตราการจบการศึกษาระดับสูงสุด และอัตราการเรียนต่อในระดับชั้นที่สูงขึ้น ของนักเรียนแต่ละระดับชั้น ตั้งแต่ระดับชั้นก่อนประถมศึกษา ถึง ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 – 2565 เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ)

ทำการพยากรณ์จำนวนนักเรียนแต่ละชั้นปี ตั้งแต่ระดับชั้นก่อนประถมศึกษา จนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยพยากรณ์ตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 – พ.ศ. 2565 และกำหนดข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้

1. ใช้จำนวนนักเรียนทั้งระบบ ในแต่ละระดับชั้นของปี พ.ศ.2542 เป็นปีฐาน
2. จำนวนนักเรียนระดับชั้นก่อนประถมศึกษา ใช้วิธีการเทียบอัตราส่วนจำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา ต่อ จำนวนประชากรที่มีอายุ 4 – 6 ปี เพื่อหาค่าดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นก่อนประถมศึกษาโดยเฉลี่ยของประชากรวัยเรียน
3. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใช้วิธีการเทียบอัตราส่วนจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ต่อ จำนวนประชากรที่มีอายุ 7 ปี เพื่อหาค่าดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ของประชากรวัยเรียน
4. การเลื่อนชั้น ใช้การวิเคราะห์อัตราการเลื่อนชั้นโดยเฉลี่ย
5. การสำเร็จการศึกษาในระดับชั้นสูงสุด (ป.6 และ ม.3) ใช้การวิเคราะห์จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับชั้นสูงสุดโดยเฉลี่ยของแต่ละระดับชั้น
6. การเข้าศึกษาต่อในชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และการเข้าศึกษาต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้การวิเคราะห์อัตราส่วนการศึกษาต่อต่างระดับโดยเฉลี่ย

7. พยากรณ์จำนวนนักเรียนในแต่ละชั้นปี โดยพยากรณ์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2565

จากข้อตกลงเบื้องต้นดังกล่าว เมื่อนำมากำหนดเป็นสมการเพื่อการพยากรณ์ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนประชากรที่มีอายุ 4 – 6 ปี คูณกับดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นก่อนประถมศึกษาโดยเฉลี่ยของประชากรวัยเรียน ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Stud0}(0,t) = \text{Pop}(4-6,t) \times \text{MRS}(0) \dots\dots\dots(5)$$

เมื่อ Stud0(0,t) หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา ในปีที่ t  
 Pop(4-6,t) หมายถึง จำนวนประชากรที่มีอายุ 4 – 6 ปี ในปีที่ t  
 MRS(0) หมายถึง ดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นก่อนประถมศึกษาโดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นก่อนประถมศึกษาโดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จากการหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา กับ จำนวนประชากรช่วงอายุ 4 – 6 ปี ตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{MRS}(0) = \sum [\text{Stud0}(0,t) / \text{Pop}(4-6,t)] / 10 \dots\dots\dots(5.0)$$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$\text{Stud0}(0u,t) = \text{Pop}(4-6u,t) \times \text{MRS}(0) \dots\dots\dots(5.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$\text{Stud0}(0m,t) = \text{Pop}(4-6m,t) \times \text{MRS}(0) \dots\dots\dots(5.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Stud0}(0l,t) = \text{Pop}(4-6l,t) \times \text{MRS}(0) \quad \dots\dots\dots(5.3)$$

เมื่อ  $\text{Stud0}(0u,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{Stud0}(0m,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{Stud0}(0l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

## 2. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนประชากรที่มีอายุ 7 ปี คูณกับดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยเฉลี่ยของประชากรวัยเรียน ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Stud1}(1,t) = \text{Pop}(7,t) \times \text{MRS}(1) \quad \dots\dots\dots(6)$$

เมื่อ  $\text{Stud1}(1,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในปีที่  $t$

$\text{Pop}(7,t)$  หมายถึง จำนวนประชากรที่มีอายุ 7 ปี ในปีที่  $t$

$\text{MRS}(1)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จากการหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กับจำนวนประชากรช่วงอายุ 7 ปี ตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{MRS}(1) = \sum [\text{Stud1}(1,t) / \text{Pop}(7,t)] / 10 \quad \dots\dots\dots(6.0)$$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$\text{Stud1}(1u,t) = \text{Pop}(7u,t) \times \text{MRS}(1) \quad \dots\dots\dots(6.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$\text{Stud1}(1m,t) = \text{Pop}(7m,t) \times \text{MRS}(1) \quad \dots\dots\dots(6.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Stud1}(1l,t) = \text{Pop}(7l,t) \times \text{MRS}(1) \quad \dots\dots\dots(6.3)$$

เมื่อ  $\text{Stud1}(1u,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{Stud1}(1m,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{Stud1}(1l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

### 3. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในปีที่ผ่านมา คูณกับอัตราการเลื่อนชั้นระหว่างประถมศึกษาปีที่ 1 ไปประถมศึกษาปีที่ 2 โดยเฉลี่ย ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Stud1}(2,t) = \text{Stud1}(1,t-1) \times \text{TRS1}(2/1) \quad \dots\dots\dots(7)$$

เมื่อ  $\text{Stud1}(2,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในปีที่  $t$

$\text{Stud1}(1,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในปีที่  $t-1$

TRS1(2/1) หมายถึง ดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากประถมศึกษาปีที่ 1 ไปประถมศึกษาปีที่ 2 โดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากประถมศึกษาปีที่ 1 ไปประถมศึกษาปีที่ 2 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จากการหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$TRS1(2/1) = \sum [ Stud1(2,t) / Stud1(1,t-1) ] / 9 \quad \dots\dots\dots(7.0)$$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$Stud1(2u,t) = Stud1(1u,t-1) \times TRS1(2/1) \quad \dots\dots\dots(7.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$Stud1(2m,t) = Stud1(1m,t-1) \times TRS1(2/1) \quad \dots\dots\dots(7.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$Stud1(2l,t) = Stud1(1l,t-1) \times TRS1(2/1) \quad \dots\dots\dots(7.3)$$

เมื่อ Stud1(2u,t) หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที t

Stud1(2m,t) หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปีที t

$Stud1(2l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

#### 4. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในปีที่ผ่านมา คูณกับอัตราการเลื่อนชั้นระหว่างประถมศึกษาปีที่ 2 ไปประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉลี่ย ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$Stud1(3,t) = Stud1(2,t-1) \times TRS1(3/2) \quad \dots\dots\dots(8)$$

เมื่อ  $Stud1(3,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในปีที  $t$

$Stud1(2,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในปีที  $t-1$

$TRS1(3/2)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากประถมศึกษาปีที่ 2 ไปประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากประถมศึกษาปีที่ 2 ไปประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จากการหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในปีปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$TRS1(3/2) = \sum [ Stud1(3,t) / Stud1(2,t-1) ] / 9 \quad \dots\dots\dots(8.0)$$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$Stud1(3u,t) = Stud1(2u,t-1) \times TRS1(3/2) \quad \dots\dots\dots(8.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$\text{Stud1}(3m,t) = \text{Stud1}(2m,t-1) \times \text{TRS1}(3/2) \quad \dots\dots\dots(8.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Stud1}(3l,t) = \text{Stud1}(2l,t-1) \times \text{TRS1}(3/2) \quad \dots\dots\dots(8.3)$$

เมื่อ  $\text{Stud1}(3u,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปี  $t$

$\text{Stud1}(3m,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปี  $t$

$\text{Stud1}(3l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปี  $t$

#### 5. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในปีที่ผ่านมา คูณกับอัตราการเลื่อนชั้นระหว่างประถมศึกษาปีที่ 3 ไปประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ย ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Stud1}(4,t) = \text{Stud1}(3,t-1) \times \text{TRS1}(4/3) \quad \dots\dots\dots(9)$$

เมื่อ  $\text{Stud1}(4,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในปี  $t$

$\text{Stud1}(3,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในปี  $t-1$

$\text{TRS1}(4/3)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากประถมศึกษาปีที่ 3 ไปประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากประถมศึกษาปีที่ 3 ไปประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จากการหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในปีปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{TRS1}(4/3) = \sum [\text{Stud1}(4,t) / \text{Stud1}(3,t-1)] / 9 \quad \dots\dots\dots(9.0)$$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$\text{Stud1}(4u,t) = \text{Stud1}(3u,t-1) \times \text{TRS1}(4/3) \dots\dots\dots(9.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$\text{Stud1}(4m,t) = \text{Stud1}(3m,t-1) \times \text{TRS1}(4/3) \dots\dots\dots(9.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Stud1}(4l,t) = \text{Stud1}(3l,t-1) \times \text{TRS1}(4/3) \dots\dots\dots(9.3)$$

เมื่อ  $\text{Stud1}(4u,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่ t

$\text{Stud1}(4m,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปีที่ t

$\text{Stud1}(4l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่ t

#### 6. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในปีที่ผ่านมา คูณกับอัตราการเลื่อนชั้นระหว่างประถมศึกษาปีที่ 4 ไปประถมศึกษาปีที่ 5 โดยเฉลี่ย ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Stud1}(5,t) = \text{Stud1}(4,t-1) \times \text{TRS1}(5/4) \dots\dots\dots(10)$$

เมื่อ Stud1(5,t) หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในปี t  
 Stud1(4,t-1) หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในปี t-1  
 TRS1(5/4) หมายถึง ดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากประถมศึกษาปีที่ 4 ไป  
 ประถมศึกษาปีที่ 5 โดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากประถมศึกษาปีที่ 4 ไปประถมศึกษาปีที่ 5 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จากการหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในปีปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$TRS1(5/4) = \sum [ Stud1(5,t) / Stud1(4,t-1) ] / 9 \dots\dots\dots(10.0)$$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$Stud1(5u,t) = Stud1(4u,t-1) \times TRS1(5/4) \dots\dots\dots(10.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$Stud1(5m,t) = Stud1(4m,t-1) \times TRS1(5/4) \dots\dots\dots(10.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$Stud1(5l,t) = Stud1(4l,t-1) \times TRS1(5/4) \dots\dots\dots(10.3)$$

เมื่อ Stud1(5u,t) หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปี t

Stud1(5m,t) หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปี t

$Stud1(5l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

#### 7. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในปีที่ผ่านมา คูณกับอัตราการเลื่อนชั้นระหว่างประถมศึกษาปีที่ 5 ไปประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉลี่ย ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$Stud1(6,t) = Stud1(5,t-1) \times TRS1(6/5) \quad \dots\dots\dots(11)$$

เมื่อ  $Stud1(6,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีที่  $t$

$Stud1(5,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในปีที่  $t-1$

$TRS1(6/5)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากประถมศึกษาปีที่ 5 ไปประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากประถมศึกษาปีที่ 5 ไปประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จากการหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$TRS1(6/5) = \sum [ Stud1(6,t) / Stud1(5,t-1) ] / 9 \quad \dots\dots\dots(11.0)$$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$Stud1(6u,t) = Stud1(5u,t-1) \times TRS1(6/5) \quad \dots\dots\dots(11.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$\text{Stud1}(6m,t) = \text{Stud1}(5m,t-1) \times \text{TRS1}(6/5) \quad \dots\dots\dots(11.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Stud1}(6l,t) = \text{Stud1}(5l,t-1) \times \text{TRS1}(6/5) \quad \dots\dots\dots(11.3)$$

เมื่อ  $\text{Stud1}(6u,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{Stud1}(6m,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{Stud1}(6l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

#### 8. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีที่ผ่านมา คุณกับอัตราการจบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉลี่ย และคุณกับอัตราการเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Stud2}(1,t) = \text{Stud1}(6,t-1) \times \text{Grad}(1) \times \text{Con}(2/1) \quad \dots\dots\dots(12)$$

เมื่อ  $\text{Stud2}(1,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีที่  $t$

$\text{Stud1}(6,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีที่  $t-1$

$\text{Grad}(1)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการจบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉลี่ย

$\text{Con}(2/1)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการจบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จากการหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีปัจจุบัน กับจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Grad}(1) = \sum [ \text{SStud1}(6,t) / \text{Stud1}(6,t-1) ] / 9 \dots\dots\dots(12.01)$$

เมื่อ  $\text{SStud1}(6,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนที่จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีที่  $t$

$\text{Stud1}(6,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีที่  $t-1$

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จากการหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Con}(2/1) = \sum [ \text{Stud2}(1,t) / \text{SStud1}(6,t-1) ] / 9 \dots\dots\dots(12.02)$$

เมื่อ  $\text{Stud2}(1,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีที่  $t$

$\text{SStud1}(6,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนที่จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีที่  $t-1$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$\text{Stud2}(1u,t) = \text{Stud1}(6u,t-1) \times \text{Grad}(1) \times \text{Con}(2/1) \dots\dots\dots(12.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$\text{Stud2}(1m,t) = \text{Stud1}(6m,t-1) \times \text{Grad}(1) \times \text{Con}(2/1) \dots\dots\dots(12.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Stud2}(1l,t) = \text{Stud1}(6l,t-1) \times \text{Grad}(1) \times \text{Con}(2/1) \dots\dots\dots(12.3)$$

เมื่อ  $\text{Stud2}(1u,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{Stud2}(1m,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{Stud2}(1l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

#### 9. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีที่ผ่านมา คูณกับอัตราการเลื่อนชั้นระหว่างมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเฉลี่ย ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Stud2}(2,t) = \text{Stud2}(1,t-1) \times \text{TRS2}(2/1) \dots\dots\dots(13)$$

เมื่อ  $\text{Stud2}(2,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปีที่  $t$

$\text{Stud2}(1,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีที่  $t-1$

$\text{TRS2}(2/1)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จาก การหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปีปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$TRS2(2/1) = \sum [ Stud2(2,t)/ Stud2(1,t-1)] / 9 \dots\dots\dots(13.0)$$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$Stud2(2u,t) = Stud2(1u,t-1) \times TRS2(2/1) \dots\dots\dots(13.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$Stud2(2m,t) = Stud2(1m,t-1) \times TRS2(2/1) \dots\dots\dots(13.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$Stud2(2l,t) = Stud2(1l,t-1) \times TRS2(2/1) \dots\dots\dots(13.3)$$

เมื่อ  $Stud2(2u,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่ t

$Stud2(2m,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปีที่ t

$Stud2(2l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่ t

#### 10. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปีที่ผ่านมาคูณกับอัตราการเลื่อนชั้นระหว่างมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉลี่ย ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Stud2}(3,t) = \text{Stud2}(2,t-1) \times \text{TRS2}(3/2) \dots\dots\dots(14)$$

เมื่อ Stud2(3,t) หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปี t  
 Stud2(2,t-1) หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปี t-1  
 TRS2(3/2) หมายถึง ดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไป  
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จาก การหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{TRS2}(3/2) = \sum [\text{Stud2}(3,t) / \text{Stud2}(2,t-1)] / 9 \dots\dots\dots(14.0)$$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสถิติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$\text{Stud2}(3u,t) = \text{Stud2}(2u,t-1) \times \text{TRS2}(3/2) \dots\dots\dots(14.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสถิติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$\text{Stud2}(3m,t) = \text{Stud2}(2m,t-1) \times \text{TRS2}(3/2) \dots\dots\dots(14.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสถิติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Stud2}(3l,t) = \text{Stud2}(2l,t-1) \times \text{TRS2}(3/2) \dots\dots\dots(14.3)$$

เมื่อ  $Stud2(3u,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ข้อสมมติ  
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

$Stud2(3m,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ข้อสมมติ  
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปีที่  $t$

$Stud2(3l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ข้อสมมติ  
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

#### 11. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีที่ผ่านมา คูณ  
กับอัตราการจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉลี่ย และคูณกับอัตราการเรียนต่อชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$Stud3(1,t) = Stud2(3,t-1) \times Grad(2) \times Con(3/2) \dots\dots\dots(15)$$

เมื่อ  $Stud3(1,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีที่  $t$

$Stud2(3,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีที่  $t-1$

$Grad(2)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โดยเฉลี่ย

$Con(3/2)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ  
นักเรียนที่จบการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉลี่ย  
สามารถคำนวณได้จากการหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนที่จบการศึกษาชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปัจจุบัน กับจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้  
ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$Grad(2) = \sum [ SStud2(3,t) / Stud2(3,t-1) ] / 9 \dots\dots\dots(15.01)$$

เมื่อ  $SStud2(3,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนที่จบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปี  $t$

$Stud2(3,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปี  $t-1$  สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จาก การหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนที่จบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$Con(3/2) = \sum [ Stud3(1,t) / SStud2(3,t-1) ] / 9 \dots\dots\dots(15.02)$$

เมื่อ  $Stud3(1,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปี  $t$

$SStud2(3,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนที่จบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปี  $t-1$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$Stud3(1u,t) = Stud2(3u,t-1) \times Grad(2) \times Con(3/2) \dots\dots\dots(15.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$Stud3(1m,t) = Stud2(3m,t-1) \times Grad(2) \times Con(3/2) \dots\dots\dots(15.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$Stud3(1l,t) = Stud2(3l,t-1) \times Grad(2) \times Con(3/2) \dots\dots\dots(15.3)$$

เมื่อ  $Stud3(1u,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

$Stud3(1m,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปีที่  $t$

$Stud3(1l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

## 12. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีที่ผ่านมา คูณกับอัตราการเลื่อนชั้นระหว่างมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยเฉลี่ย ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$Stud3(2,t) = Stud3(1,t-1) \times TRS3(2/1) \dots\dots\dots(16)$$

เมื่อ  $Stud3(2,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในปีที่  $t$

$Stud3(1,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีที่  $t-1$

$TRS3(2/1)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จาก การหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในปีปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$TRS3(2/1) = \sum [ Stud3(2,t) / Stud3(1,t-1) ] / 9 \dots\dots\dots(16.0)$$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$\text{Stud3}(2u,t) = \text{Stud3}(1u,t-1) \times \text{TRS3}(2/1) \dots\dots\dots(16.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$\text{Stud3}(2m,t) = \text{Stud3}(1m,t-1) \times \text{TRS3}(2/1) \dots\dots\dots(16.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$\text{Stud3}(2l,t) = \text{Stud3}(1l,t-1) \times \text{TRS3}(2/1) \dots\dots\dots(16.3)$$

เมื่อ  $\text{Stud3}(2u,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{Stud3}(2m,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{Stud3}(2l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ข้อมูลสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปีที่  $t$

### 13. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สามารถพยากรณ์ได้โดยนำจำนวนนักเรียนชั้นปีที่ 5 ในปีที่ผ่านมา คูณกับอัตราการเลื่อนชั้นระหว่างมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉลี่ย ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Stud3}(3,t) = \text{Stud3}(2,t-1) \times \text{TRS3}(3/2) \dots\dots\dots(17)$$

เมื่อ  $\text{Stud3}(3,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีที่  $t$

$\text{Stud3}(2,t-1)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในปีที่  $t-1$

$\text{TRS3}(3/2)$  หมายถึง ดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉลี่ย

สำหรับการคำนวณดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นจากมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จาก การหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$TRS3(3/2) = \sum [ Stud3(3,t) / Stud3(2,t-1) ] / 9 \quad \dots\dots\dots(17.0)$$

และเมื่อนำมาใช้พยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยจำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

$$Stud3(3u,t) = Stud3(2u,t-1) \times TRS3(3/2) \quad \dots\dots\dots(17.1)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

$$Stud3(3m,t) = Stud3(2m,t-1) \times TRS3(3/2) \quad \dots\dots\dots(17.2)$$

สำหรับประชากรที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

$$Stud3(3l,t) = Stud3(2l,t-1) \times TRS3(3/2) \quad \dots\dots\dots(17.3)$$

เมื่อ  $Stud3(3u,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง ในปี  $t$

$Stud3(3m,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง ในปี  $t$

$Stud3(3l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำในปี  $t$

ขั้นตอนที่ 3 การพยากรณ์จำนวนครูในอนาคตที่ควรจะมี เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) ด้วยวิธีการเทียบอัตราส่วนจำนวนนักเรียน ต่อจำนวนครู ของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา และสำหรับจำนวนครูที่ควรจะมีในสาขาวิชาขาดแคลน จะใช้วิธีการวิเคราะห์จำนวนชั่วโมงที่ใช้สอนจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551

เมื่อได้จำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้นที่จะมีในอนาคต (พ.ศ.2556 - พ.ศ.2565) จึงดำเนินการพยากรณ์จำนวนครูในอนาคตที่ควรจะมี ต่อจำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้น ทั้งหมด 4 ระดับชั้น (ก่อนประถมศึกษา, ประถมศึกษา, มัธยมศึกษาตอนต้น และ มัธยมศึกษาตอนปลาย) โดยจะจำแนกจำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้นออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. จำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้นที่ใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับสูง
2. จำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้นที่ใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับกลาง และ
3. จำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้นที่ใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

และสำหรับการพยากรณ์จำนวนครูในสาขาวิชาขาดแคลน ก็ดำเนินการเช่นเดียวกัน ซึ่งจะได้สมการเพื่อการพยากรณ์ดังต่อไปนี้

#### 1. ระดับชั้นก่อนประถมศึกษา

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดจำนวนอัตรากำลังข้าราชการครูสายงานการสอนในระดับชั้นก่อนประถมศึกษา กำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 25 : 1 จะกำหนดสมการเพื่อพยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$Th0(0) = Stud0(0) / 25 \quad \dots\dots\dots(18)$$

เมื่อ Th0(0) หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี  
 Stud0(0) หมายถึง จำนวนนักเรียนในระดับชั้นก่อนประถมศึกษา  
 25 หมายถึง อัตราส่วนจำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู ซึ่งกำหนดเป็น

25 : 1

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูระดับชั้นก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

#### 1.1 จำนวนครูระดับชั้นก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$Th0(0u,t) = Stud0(0u,t) / 25 \quad \dots\dots\dots(18.1)$$

1.2 จำนวนครูระดับชั้นก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$Th0(0m,t) = Stud0(0m,t) / 25 \quad \dots\dots\dots(18.2)$$

1.3 จำนวนครูระดับชั้นก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$Th0(0l,t) = Stud0(0l,t) / 25 \quad \dots\dots\dots(18.3)$$

เมื่อ  $Th0(0u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นก่อนประถมศึกษา (สาขาปฐมวัย/อนุบาลศึกษา)ที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$Th0(0m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นก่อนประถมศึกษา (สาขาปฐมวัย/อนุบาลศึกษา)ที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$Th0(0l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นก่อนประถมศึกษา (สาขาปฐมวัย/อนุบาลศึกษา)ที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$Stud0(0u,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนระดับชั้นก่อนประถมศึกษา เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$  (ได้จากสมการที่ 5.1)

$Stud0(0m,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนระดับชั้นก่อนประถมศึกษา เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$  (ได้จากสมการที่ 5.2)

$Stud0(0l,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนระดับชั้นก่อนประถมศึกษา เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำในปีที่  $t$  (ได้จากสมการที่ 5.3)

## 2. ระดับชั้นประถมศึกษา

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดจำนวนอัตรากำลังข้าราชการครูสายงานการสอนในระดับชั้นประถมศึกษา กำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 25 : 1 จะกำหนดสมการเพื่อพยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$Th1(all) = Stud1(all) / 25 \quad \dots\dots\dots(19)$$

เมื่อ  $Th1(all)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี  
 $Stud1(all)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา  
 25 หมายถึง อัตราส่วนจำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู ซึ่งกำหนดเป็น

25 : 1

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูในระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี และจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

2.1 จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$Th1(u,t) = [\sum Stud1(iu,t)] / 25 \quad \dots\dots\dots (19.1)$$

2.2 จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$Th1(m,t) = [\sum Stud1(im,t)] / 25 \quad \dots\dots\dots (19.2)$$

2.3 จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$Th1(l,t) = [\sum Stud1(il,t)] / 25 \quad \dots\dots\dots (19.3)$$

เมื่อ  $Th1(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$Th1(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$Th1(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$Stud1(iu,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$Stud1(im,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$Stud1(il,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$i$  หมายถึง ระดับชั้นประถมศึกษา โดยที่  $i = 1, 2, 3, 4, 5$  และ 6

### 3. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดจำนวนอัตรากำลังข้าราชการครูสายงานการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 20 : 1 จะกำหนดสมการเพื่อพยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$Th2(all) = Stud2(all) / 20 \quad \dots\dots\dots(20)$$

เมื่อ  $Th2(all)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี  
 $Stud2(all)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น  
 20 หมายถึง อัตราส่วนจำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู ซึ่งกำหนดเป็น

20 : 1

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี และจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

#### 3.1 จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$Th2(u,t) = [\sum Stud2(iu,t)] / 20 \quad \dots\dots\dots (20.1)$$

3.2 จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$Th2(m,t) = [\sum Stud2(im,t)] / 20 \quad \dots\dots\dots (20.2)$$

3.3 จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$Th2(l,t) = [\sum Stud2(il,t)] / 20 \quad \dots\dots\dots (20.3)$$

เมื่อ  $Th2(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$Th2(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$Th2(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$Stud2(iu,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$Stud2(im,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$Stud2(il,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$i$  หมายถึง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยที่  $i = 1, 2,$  และ  $3$

#### 4. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดจำนวนอัตรากำลังข้าราชการครูสายงานการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 20 : 1 จะกำหนดสมการเพื่อพยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$Th3(all) = Stud3(all) / 20 \quad \dots\dots\dots(21)$$

เมื่อ  $Th3(all)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี  
 $Stud3(all)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย  
 20 หมายถึง อัตราส่วนจำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู ซึ่งกำหนดเป็น

20 : 1

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี และจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

4.1 จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$Th3(u,t) = [\sum Stud3(iu,t)] / 20 \quad \dots\dots\dots (21.1)$$

4.2 จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$Th3(m,t) = [\sum Stud3(im,t)] / 20 \quad \dots\dots\dots (21.2)$$

4.3 จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$Th3(l,t) = [\sum Stud3(il,t)] / 20 \quad \dots\dots\dots (21.3)$$

เมื่อ  $Th3(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปี  $t$

$Th3(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปี  $t$

$Th3(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี  $t$

$Stud3(iu,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปี  $t$

$Stud3(im,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย  
เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปี  $t$

$Stud3(il,t)$  หมายถึง จำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย  
เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี  $t$

$i$  หมายถึง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยที่  $i = 1, 2,$   
และ  $3$

## 5. ครูสาขาวิชาขาดแคลนระดับชั้นประถมศึกษา

### 5.1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดอัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต่อ  
จำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จะได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 160 ชั่วโมง ต่อ 1,000 ชั่วโมง ดังนั้นจึงกำหนดสมการเพื่อ  
พยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$ThM1(all) = Th1(all) \times (160 / 1,000) \dots\dots\dots(22)$$

เมื่อ  $ThM1(all)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้น  
ประถมศึกษาที่ควรจะมี

$Th1(all)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี

$160/1,000$  หมายถึง อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้น  
ประถมศึกษาที่ควรจะมี และจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ ทั้ง 3  
ระดับ จะได้สมการดังนี้

5.1.1 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี  
เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$ThM1(u,t) = Th1(u,t) \times (160 / 1,000) \dots\dots\dots (22.1)$$

5.1.2 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี  
ที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$ThM1(m,t) = Th1(m,t) \times (160 / 1,000) \quad \dots\dots\dots (22.2)$$

5.1.3 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี  
เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$ThM1(l,t) = Th1(l,t) \times (160 / 1,000) \quad \dots\dots\dots (22.3)$$

เมื่อ  $ThM1(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้น  
ประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปี  $t$

$ThM1(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์  
ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปี  $t$

$ThM1(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์  
ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี  $t$

$Th1(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควร  
จะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปี  $t$  (สมการที่ 19.1)

$Th1(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควร  
จะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปี  $t$  (สมการที่ 19.2)

$Th1(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควร  
จะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี  $t$  (สมการที่ 19.3)

## 5.2 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดอัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ต่อ  
จำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จะได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 80 ชั่วโมง ต่อ 1,000 ชั่วโมง ดังนั้นจึงกำหนดสมการเพื่อ  
พยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$ThSc1(all) = Th1(all) \times (80 / 1,000) \quad \dots\dots\dots(23)$$

เมื่อ  $ThSc1(all)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี

$Th1(all)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี

$80/1,000$  หมายถึง อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี และจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

5.2.1 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$ThSc1(u,t) = Th1(u,t) \times (80 / 1,000) \dots\dots\dots (23.1)$$

5.2.2 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$ThSc1(m,t) = Th1(m,t) \times (80 / 1,000) \dots\dots\dots (23.2)$$

5.2.3 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$ThSc1(l,t) = Th1(l,t) \times (80 / 1,000) \dots\dots\dots (23.3)$$

เมื่อ  $ThSc1(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปี  $t$

$ThSc1(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปี  $t$

$ThSc1(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี  $t$

$Th1(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$  (สมการที่ 19.1)

$Th1(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$  (สมการที่ 19.2)

$Th1(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$  (สมการที่ 19.3)

### 5.3 สาขาวิชาภาษาอังกฤษ

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดอัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ต่อจำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จะได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 80 ชั่วโมง ต่อ 1,000 ชั่วโมง ดังนั้นจึงกำหนดสมการเพื่อพยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$ThEn1(all) = Th1(all) \times (80 / 1,000) \dots\dots\dots(24)$$

เมื่อ  $ThEn1(all)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี

$Th1(all)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี

$80/1,000$  หมายถึง อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษา ที่ควรจะมี และจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

5.3.1 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$ThEn1(u,t) = Th1(u,t) \times (80 / 1,000) \dots\dots\dots (24.1)$$

5.3.2 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$ThEn1(m,t) = Th1(m,t) \times (80 / 1,000) \dots\dots\dots (24.2)$$

5.3.3 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$ThEn1(l,t) = Th1(l,t) \times (80 / 1,000) \dots\dots\dots (24.3)$$

เมื่อ  $ThEn1(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$ThEn1(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$ThEn1(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$Th1(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$  (สมการที่ 19.1)

$Th1(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$  (สมการที่ 19.2)

$Th1(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$  (สมการที่ 19.3)

## 6. ครูสาขาวิชาขาดแคลนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

### 6.1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดอัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต่อจำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จะได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 120 ชั่วโมง ต่อ 1,200 ชั่วโมง ดังนั้นจึงกำหนดสมการเพื่อพยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$\text{ThM2}(\text{all}) = \text{Th2}(\text{all}) \times (120 / 1,200) \dots\dots\dots(25)$$

เมื่อ  $\text{ThM2}(\text{all})$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี

$\text{Th2}(\text{all})$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี  
 $120/1,200$  หมายถึง อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี และจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการศึกษาทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

6.1.1 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาขั้นสูง

$$\text{ThM2}(u,t) = \text{Th2}(u,t) \times (120 / 1,200) \dots\dots\dots (25.1)$$

6.1.2 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาขั้นกลาง

$$\text{ThM2}(m,t) = \text{Th2}(m,t) \times (120 / 1,200) \dots\dots\dots (25.2)$$

6.1.3 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาขั้นต่ำ

$$\text{ThM2}(l,t) = \text{Th2}(l,t) \times (120 / 1,200) \dots\dots\dots (25.3)$$

เมื่อ  $\text{ThM2}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาขั้นสูง ในปีที่  $t$

$\text{ThM2}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาขั้นกลาง ในปีที่  $t$

$ThM2(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาปริญญาบัตรระดับต่ำ ในปี  $t$

$Th2(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาปริญญาบัตรระดับสูง ในปี  $t$  (สมการที่ 20.1)

$Th2(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาปริญญาบัตรระดับกลาง ในปี  $t$  (สมการที่ 20.2)

$Th2(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาปริญญาบัตรระดับต่ำ ในปี  $t$  (สมการที่ 20.3)

## 6.2 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดอัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ต่อจำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จะได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 120 ชั่วโมง ต่อ 1,200 ชั่วโมง ดังนั้นจึงกำหนดสมการเพื่อพยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$ThSc2(all) = Th2(all) \times (120 / 1,200) \dots\dots\dots(26)$$

เมื่อ  $ThSc2(all)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี

$Th2(all)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี

$120/1,200$  หมายถึง อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี และจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการศึกษาปริญญาบัตร ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

6.2.1 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$\text{ThSc2}(u,t) = \text{Th2}(u,t) \times (120 / 1,200) \quad \dots\dots\dots (26.1)$$

6.2.2 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$\text{ThSc2}(m,t) = \text{Th2}(m,t) \times (120 / 1,200) \quad \dots\dots\dots (26.2)$$

6.2.3 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$\text{ThSc2}(l,t) = \text{Th2}(l,t) \times (120 / 1,200) \quad \dots\dots\dots (26.3)$$

เมื่อ  $\text{ThSc2}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที  $t$

$\text{ThSc2}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที  $t$

$\text{ThSc2}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที  $t$

$\text{Th2}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที  $t$  (สมการที่ 20.1)

$\text{Th2}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที  $t$  (สมการที่ 20.2)

$\text{Th2}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที  $t$  (สมการที่ 20.3)

### 6.3 สาขาวิชาภาษาอังกฤษ

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดอัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ต่อจำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จะได้ว่า นักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาตอนต้นต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 120 ชั่วโมง ต่อ 1,200 ชั่วโมง ดังนั้นจึงกำหนดสมการเพื่อพยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$\text{ThEn2(all)} = \text{Th2(all)} \times (120 / 1,200) \quad \dots\dots\dots(27)$$

เมื่อ  $\text{ThEn2(all)}$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี

$\text{Th2(all)}$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ควรจะมี

$120/1,200$  หมายถึง อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี และจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

6.3.1 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$\text{ThEn2(u,t)} = \text{Th2(u,t)} \times (120 / 1,200) \quad \dots\dots\dots (27.1)$$

6.3.2 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$\text{ThEn2(m,t)} = \text{Th2(m,t)} \times (120 / 1,200) \quad \dots\dots\dots (27.2)$$

6.3.3 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$\text{ThEn2(l,t)} = \text{Th2(l,t)} \times (120 / 1,200) \quad \dots\dots\dots (27.3)$$

เมื่อ  $ThEn2(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$ThEn2(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$ThEn2(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$Th2(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$  (สมการที่ 20.1)

$Th2(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$  (สมการที่ 20.2)

$Th2(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$  (สมการที่ 20.3)

## 7. ครูสาขาวิชาขาดแคลนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

### 7.1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดอัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต่อจำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จะได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 240 ชั่วโมง ต่อ 1,200 ชั่วโมง ดังนั้นจึง กำหนดสมการเพื่อพยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$ThM3(all) = Th3(all) \times (240 / 1,200) \dots\dots\dots(28)$$

เมื่อ  $ThM3(all)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี

$Th3(all)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี

$240/1,200$  หมายถึง อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี และจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

7.1.1 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$ThM3(u,t) = Th3(u,t) \times (240 / 1,200) \dots\dots\dots (28.1)$$

7.1.2 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$ThM3(m,t) = Th3(m,t) \times (240 / 1,200) \dots\dots\dots (28.2)$$

7.1.3 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$ThM3(l,t) = Th3(l,t) \times (240 / 1,200) \dots\dots\dots (28.3)$$

เมื่อ  $ThM3(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$ThM3(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$ThM3(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$Th3(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$  (สมการที่ 21.1)

$Th3(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$  (สมการที่ 21.2)

$Th3(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$  (สมการที่ 21.3)

## 7.2 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดอัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ต่อจำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จะได้ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 240 ชั่วโมง ต่อ 1,200 ชั่วโมง ดังนั้นจึงกำหนดสมการเพื่อพยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$\text{ThSc3(all)} = \text{Th3(all)} \times (240 / 1,200) \dots\dots\dots(29)$$

เมื่อ  $\text{ThSc3(all)}$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี

$\text{Th3(all)}$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี

$240/1,200$  หมายถึง อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี และจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

**7.2.1 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับสูง**

$$\text{ThSc3(u,t)} = \text{Th3(u,t)} \times (240 / 1,200) \dots\dots\dots (29.1)$$

**7.2.2 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาเจริญพันธุ์ระดับกลาง**

$$\text{ThSc3(m,t)} = \text{Th3(m,t)} \times (240 / 1,200) \dots\dots\dots (29.2)$$

7.2.3 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย  
ที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาปริญญาพันธุ์ระดับต่ำ

$$\text{ThSc3}(l,t) = \text{Th3}(l,t) \times (240 / 1,200) \dots\dots\dots (29.3)$$

เมื่อ  $\text{ThSc3}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น  
มัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาปริญญาพันธุ์ระดับสูง ในปีที  $t$

$\text{ThSc3}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น  
มัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาปริญญาพันธุ์ระดับกลาง ในปีที  $t$

$\text{ThSc3}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น  
มัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาปริญญาพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที  $t$

$\text{Th3}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควร  
จะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาปริญญาพันธุ์ระดับสูง ในปีที  $t$  (สมการที่ 21.1)

$\text{Th3}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควร  
จะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาปริญญาพันธุ์ระดับกลาง ในปีที  $t$  (สมการที่ 21.2)

$\text{Th3}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควร  
จะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการศึกษาปริญญาพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที  $t$  (สมการที่ 21.3)

### 7.3 สาขาวิชาภาษาอังกฤษ

เมื่อใช้แนวคิดการกำหนดอัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ต่อ  
จำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จะได้ว่า นักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาตอนปลาย ต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 240 ชั่วโมง ต่อ 1,200 ชั่วโมง ดังนั้นจึง  
กำหนดสมการเพื่อพยากรณ์จำนวนครูได้ดังนี้

$$\text{ThEn3}(\text{all}) = \text{Th3}(\text{all}) \times (240 / 1,200) \dots\dots\dots (30)$$

เมื่อ  $\text{ThEn3}(\text{all})$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้น  
มัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี

$\text{Th3}(\text{all})$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่  
ควรจะมี

240/1,200 หมายถึง อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี และจำแนกตามจำนวนนักเรียนที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

7.3.1 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$\text{ThEn3}(u,t) = \text{Th3}(u,t) \times (240 / 1,200) \dots\dots\dots (30.1)$$

7.3.2 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$\text{ThEn3}(m,t) = \text{Th3}(m,t) \times (240 / 1,200) \dots\dots\dots (30.2)$$

7.3.3 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$\text{ThEn2}(l,t) = \text{Th3}(l,t) \times (240 / 1,200) \dots\dots\dots (30.3)$$

เมื่อ  $\text{ThEn3}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปี  $t$

$\text{ThEn3}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปี  $t$

$\text{ThEn3}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี  $t$

$\text{Th3}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปี  $t$  (สมการที่ 21.1)

$\text{Th3}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปี  $t$  (สมการที่ 21.2)

$Th3(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$  (สมการที่ 21.3)

ขั้นตอนที่ 4 การพยากรณ์จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มทั้งในภาพรวม และในสาขาวิชาขาดแคลน จำแนกตามข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 ด้วยการนำจำนวนครูที่ควรจะมีในอนาคต หักลบกับ จำนวนครูที่มีอยู่ในระบบ จำนวนครูจะที่เกษียณอายุ และจำนวนครูที่ออกก่อนกำหนดเกษียณอายุ

1. พยากรณ์จำนวนครูทั้งระบบที่ต้องการเพิ่มในอนาคต

การพยากรณ์จำนวนครูทั้งหมดที่ต้องการเพิ่มในอนาคต จะทำการพยากรณ์โดยใช้จำนวนครูทั้งหมดที่ควรจะมี ในอัตราที่เหมาะสมกับจำนวนนักเรียนในอนาคต ที่พยากรณ์ได้ในขั้นที่ 2 มาวิเคราะห์ร่วมกับ จำนวนครูทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ จำนวนครูทั้งหมดจะที่เกษียณอายุ จำนวนครูทั้งหมดที่ออกก่อนกำหนดเกษียณอายุ และจำนวนครูที่บรรจุเพิ่ม(จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มและได้รับการบรรจุใหม่) ทั้งนี้เพื่อให้ได้จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 ซึ่งสามารถกำหนดเป็นสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$A_{Th}(t) = Th_{all}(t) - [TH(t) - TH_{Re}(t) - TH_{ERe}(t) + A_{Th}(t-1)] \dots\dots\dots (31)$$

และ

$$Th_{all}(t) = Th_0(t) + Th_1(t) + Th_2(t) + Th_3(t) \dots\dots\dots (31.0.1)$$

- เมื่อ  $A_{Th}(t)$  หมายถึง จำนวนครูทั้งหมดที่ต้องการเพิ่มในปีที่  $t$
- $Th_{all}(t)$  หมายถึง จำนวนครูทั้งหมดที่ควรจะมี ในปีที่  $t$
- $TH(t)$  หมายถึง จำนวนครูทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบก่อนบรรจุใหม่ ในปีที่  $t$
- $TH_{Re}(t)$  หมายถึง จำนวนครูทั้งหมดที่เกษียณอายุ ในปีที่  $t$
- $TH_{ERe}(t)$  หมายถึง จำนวนครูทั้งหมดที่ออกก่อนกำหนดเกษียณอายุ ในปีที่  $t$
- $A_{Th}(t-1)$  หมายถึง จำนวนครูที่บรรจุใหม่ในปีที่ผ่านมา 1 ปี
- $Th_0(t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี

- Th1(t) หมายถึง จำนวนครูระดับประถมศึกษาที่ควรจะมี
- Th2(t) หมายถึง จำนวนครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี
- Th3(t) หมายถึง จำนวนครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี

สำหรับจำนวนครูทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ (TH) และจำนวนครูทั้งหมดที่เกษียณอายุ (THRe) ช่วงปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2565 สามารถดำเนินการกำหนดจำนวนครูได้ด้วยการสืบค้นข้อมูล ดังนี้

1. จำนวนครูที่อยู่ในระบบราชการ สามารถสืบค้นข้อมูลได้จาก ฐานข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. จำนวนครูที่อยู่ในระบบเอกชน สามารถสืบค้นข้อมูลได้จาก ฐานข้อมูลสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

สำหรับจำนวนครูทั้งหมดที่ออกก่อนเกษียณอายุ จะใช้วิธีการประมาณค่าด้วยการกำหนดอัตราส่วนจำนวนครูที่ออกก่อนเกษียณอายุ กับ จำนวนครูที่มีอยู่ในระบบ โดยจะเฉลี่ยเป็นรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 – พ.ศ. 2554 (12 ปี) เพื่อนำมากำหนดเป็น ดัชนีอัตราส่วนโดยเฉลี่ยจำนวนครูที่ออกก่อนเกษียณอายุ

$$I\_THRe = \sum [THRe(t_{43-54}) / TH(t_{43-54})] / 12 \dots\dots\dots (31.0.2)$$

เมื่อ I\_THRe หมายถึง ดัชนีอัตราส่วนโดยเฉลี่ยจำนวนครูที่ออกก่อนเกษียณอายุ

THRe(t<sub>43-54</sub>) หมายถึง จำนวนครูออกก่อนเกษียณอายุในปี พ.ศ. 2543 – พ.ศ. 2554

TH(t<sub>43-54</sub>) หมายถึง จำนวนครูที่มีอยู่ในระบบ ในปี พ.ศ. 2543 – พ.ศ. 2554

ดังนั้น จึงประมาณจำนวนครูที่ออกก่อนเกษียณอายุในอนาคตแต่ละปี ได้ด้วย

สมการ

$$THRe(t) = I\_THRe \times TH(t) \dots\dots\dots (31.0.3)$$

เมื่อ  $THEI(t)$  หมายถึง จำนวนครูออกก่อนเกษียณอายุในปีที่  $t$

$L_{THEI}$  หมายถึง ดัชนีอัตราส่วนโดยเฉลี่ยจำนวนครูที่ออกก่อนเกษียณอายุ

$TH(t)$  หมายถึง จำนวนครูที่มีอยู่ในระบบ ในปีที่  $t$

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม โดยจำแนกตามจำนวนครูที่ควรจะมีในอัตราที่เหมาะสมกับจำนวนนักเรียนในอนาคต ที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

1.1 จำนวนครูทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$A_{Th}(u,t) = Th_{all}(u,t) - [TH(t-1) - TH_{Re}(t) - TH_{ERe}(t) + A_{Th}(u,t-1)] \dots (31.1)$$

โดยที่  $Th_{all}(u,t) = Th_0(u,t) + Th_1(u,t) + Th_2(u,t) + Th_3(u,t) \dots (31.1.1)$

เมื่อ  $A_{Th}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูงในปีที่  $t$

$Th_{all}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูทั้งหมดที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$Th_0(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$Th_1(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$Th_2(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$Th_3(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

### 1.2 จำนวนครูทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$A_{Th}(m,t) = Th_{all}(m,t) - [TH(t) - THRe(t) - THERe(t) + A_{Th}(m,t-1)] \dots (31.2)$$

$$\text{โดยที่ } Th_{all}(m,t) = Th_0(m,t) + Th_1(m,t) + Th_2(m,t) + Th_3(m,t) \dots (31.2.1)$$

เมื่อ  $A_{Th}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลางในปีที่  $t$

$Th_{all}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูทั้งหมดที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$Th_0(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$Th_1(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$Th_2(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$Th_3(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

### 1.3 จำนวนครูทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$A_{Th}(l,t) = Th_{all}(l,t) - [TH(t) - THRe(t) - THERe(t) + A_{Th}(l,t-1)] \dots (31.3)$$

$$\text{โดยที่ } Th_{all}(l,t) = Th_0(l,t) + Th_1(l,t) + Th_2(l,t) + Th_3(l,t) \dots (31.3.1)$$

เมื่อ  $A_{Th}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำในปีที่  $t$

$Th_{all}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูทั้งหมดที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตรา  
การเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$Th_0(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี  
เมื่อใช้แนวคิดอัตราเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$Th_1(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้  
แนวคิดอัตราเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$Th_2(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี  
เมื่อใช้แนวคิดอัตราเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$Th_3(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี  
เมื่อใช้แนวคิดอัตราเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

สำหรับการพยากรณ์จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษา(ปฐมวัย/อนุบาล) ครูสาขา  
คณิตศาสตร์ ครูสาขาวิทยาศาสตร์ และครูภาษาอังกฤษ จะไม่ดำเนินการวิเคราะห์จำนวนครูที่ออก  
ก่อนเกษียณอายุ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นสาขาวิชาขาดแคลน ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าร่วมโครงการ  
เกษียณอายุก่อนกำหนด ตามที่สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการประกาศให้เป็นกลุ่ม  
สาขาขาดแคลน ประจำปีงบประมาณ 2552 ดังนั้นจึงกำหนดสมการเพื่อพยากรณ์ได้ดังนี้

## 2. พยากรณ์จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการเพิ่มในอนาคต

การพยากรณ์จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการเพิ่มในอนาคต จะทำการ  
พยากรณ์โดยใช้จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี ในอัตราที่เหมาะสมกับจำนวน  
นักเรียนระดับก่อนประถมศึกษาในอนาคต ที่พยากรณ์ได้ในขั้นที่ 2 มาวิเคราะห์ร่วมกับ จำนวนครู  
ระดับก่อนประถมศึกษาทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาจะเกษียณอายุ  
ทั้งนี้เพื่อให้ได้จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 จะได้สมการดังนี้

$$ATH_0(t) = Th_0(t) - [TH_0(1) - THRe_0(1) + ATH_0(t-1)] \quad \dots\dots\dots (32)$$

เมื่อ  $ATH_0(t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการเพิ่ม ในปีที่  $t$

$Th_0(t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี ในปีที่  $t$

$TH_0(t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่มีอยู่ในระบบ ในปีที่  $t$

$THRe_0(t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาเกษียณอายุ ในปีที่  $t$

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการเพิ่ม โดยจำแนกตามจำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี ในอัตราที่เหมาะสมกับจำนวนนักเรียนในอนาคต ที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

2.1 จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$A_{Th0}(u,t) = Th0(u,t) - [TH0(t) - THRe0(t) + A_{Th0}(u,t-1)] \dots\dots (32.1)$$

2.2 จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$A_{Th0}(m,t) = Th0(m,t) - [TH0(t) - THRe0(t) + A_{Th0}(m,t-1)] \dots\dots (32.2)$$

2.3 จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$A_{Th0}(l,t) = Th0(l,t) - [TH0(t) - THRe0(l) + A_{Th0}(l,t-1)] \dots\dots (32.3)$$

เมื่อ  $A_{Th0}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$A_{Th0}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$A_{Th0}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$Th0(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$Th0(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$Th0(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

### 3. พยากรณ์จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการเพิ่มในอนาคต

การพยากรณ์จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการเพิ่มในอนาคต จะทำการพยากรณ์โดยใช้จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้นที่ควรจะมี ในอัตราที่เหมาะสมกับจำนวนนักเรียนทุกระดับในอนาคต ที่พยากรณ์ได้ในชั้นที่ 2 มาวิเคราะห์ร่วมกับ จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์จะที่เกี่ยวข้องอายุ ทั้งนี้เพื่อให้ได้จำนวนครุที่ต้องการเพิ่มตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 จะได้สมการดังนี้

$$A\text{ThMall}(t) = \text{ThMall}(t) - [\text{THM}(t) - \text{THMRe}(t) + A\text{ThMall}(t-1)] \dots\dots (33)$$

$$\text{โดยที่} \quad \text{ThMall}(t) = \text{ThM1}(t) + \text{ThM2}(t) + \text{ThM3}(t) \dots\dots\dots (33.0.1)$$

เมื่อ  $A\text{ThMall}(t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม  
ในปีที่  $t$

$\text{ThMall}(t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้นที่ควรจะมี  
ในปีที่  $t$

$\text{THM}(t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้นที่มีอยู่ใน  
ระบบ ในปีที่  $t$

$\text{THMRe}(t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้นที่  
เกษียณอายุ ในปีที่  $t$

$\text{ThM1}(t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่  
ควรจะมี ในปีที่  $t$

$\text{ThM2}(t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา  
ตอนต้นที่ควรจะมี ในปีที่  $t$

$\text{ThM3}(t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา  
ตอนปลายที่ควรจะมี ในปีที่  $t$

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม โดยจำแนกตามจำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ควรจะมี ในอัตราที่เหมาะสมกับจำนวนนักเรียนในอนาคต ที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

### 3.1 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

$$A\text{ThMall}(u,t) = \text{ThMall}(u,t) - [\text{THM}(t) - \text{THMRe}(t) + A\text{ThMall}(u,t-1)] \dots (33.1)$$

$$\text{โดยที่ } \text{ThMall}(u,t) = \text{ThM1}(u,t) + \text{ThM2}(u,t) + \text{ThM3}(u,t) \dots (33.1.1)$$

เมื่อ  $A\text{ThMall}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{ThMall}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{ThM1}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$  ในปีที่  $t$

$\text{ThM2}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{ThM3}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

### 3.2 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$A\text{ThMall}(m,t) = \text{ThMall}(m,t) - [\text{THM}(t) - \text{THMRe}(t) + A\text{ThMall}(m,t-1)] \dots (33.2)$$

$$\text{โดยที่ } \text{ThMall}(m,t) = \text{ThM1}(m,t) + \text{ThM2}(m,t) + \text{ThM3}(m,t) \dots (33.2.1)$$

เมื่อ  $A\text{ThMall}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{ThMall}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

ThM1(m,t) หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับ  
ประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปี t

ThM2(m,t) หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับ  
มัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปี t

ThM3(m,t) หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับ  
มัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปี t

### 3.3 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการ เจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$A\text{ThMall}(l,t) = \text{ThMall}(l,t) - [\text{THM}(t) - \text{THMRe}(t) + A\text{ThMall}(l,t-1)] \dots (33.3)$$

$$\text{โดยที่ } \text{ThMall}(l,t) = \text{ThM1}(l,t) + \text{ThM2}(l,t) + \text{ThM3}(l,t) \dots (33.3.1)$$

เมื่อ  $A\text{ThMall}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมดที่  
ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี t

$\text{ThMall}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้นที่  
ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี t

$\text{ThM1}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับ  
ประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี t

$\text{ThM2}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับ  
มัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี t

$\text{ThM3}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ระดับ  
มัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี t

## 4. พยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเพิ่มในอนาคต

การพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเพิ่มในอนาคต จะทำการ  
พยากรณ์โดยใช้จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้นที่ควรจะมี ในอัตราที่เหมาะสมกับ  
จำนวนนักเรียนทุกระดับในอนาคต ที่พยากรณ์ได้ในขั้นที่ 2 มาวิเคราะห์ร่วมกับ จำนวนครู

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์จะที่เกษียณอายุ  
 ทั้งนี้เพื่อให้ได้จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 จะได้สมการดังนี้

$$A\text{ThScall}(t) = \text{ThScall}(t) - [\text{THSc}(t) - \text{THScRe0}(t) + A\text{ThScall}(t-1)] \dots (34)$$

โดยที่  $\text{ThScall}(t) = \text{ThSc1}(t) + \text{ThSc2}(t) + \text{ThSc3}(t) \dots (34.0.1)$

เมื่อ  $A\text{ThScall}(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม  
 ในปีที่  $t$

$\text{ThScall}(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้นที่ควรจะมี  
 ในปีที่  $t$

$\text{THSc}(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้นที่มีอยู่ใน  
 ระบบ ในปีที่  $t$

$\text{THScRe0}(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้นที่  
 เกษียณอายุ ในปีที่  $t$

$\text{ThSc1}(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่  
 ควรจะมี ในปีที่  $t$

$\text{ThSc2}(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา  
 ตอนต้นที่ควรจะมี ในปีที่  $t$

$\text{ThSc3}(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา  
 ตอนปลายที่ควรจะมี ในปีที่  $t$

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม  
 โดยจำแนกตามจำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ควรจะมี ในอัตราที่เหมาะสมกับจำนวนนักเรียน  
 ในอนาคต ที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

**4.1 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการ  
 เจริญพันธุ์ระดับสูง**

$$A\text{ThScall}(u,t) = \text{ThScall}(u,t) - [\text{THSc}(t) - \text{THScRe0}(t) + A\text{ThScall}(u,t-1)] \dots (34.1)$$

$$\text{โดยที่ } \text{ThScall}(u,t) = \text{ThSc1}(u,t) + \text{ThSc2}(u,t) + \text{ThSc3}(u,t) \dots \quad (34.1.1)$$

เมื่อ  $\text{AThScall}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งหมดที่  
ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{ThScall}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้นที่  
ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{ThSc1}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ  
ประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$  ในปีที่  $t$

$\text{ThSc2}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ  
มัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{ThSc3}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ  
มัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

#### 4.2 จำนวนครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการ เจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$\text{AThScall}(m,t) = \text{ThScall}(m,t) - [\text{THSC}(t) - \text{THScRe0}(t) + \text{AThScall}(m,t-1)] \dots \quad (34.2)$$

$$\text{โดยที่ } \text{ThScall}(m,t) = \text{ThSc1}(m,t) + \text{ThSc2}(m,t) + \text{ThScM3}(m,t) \dots \quad (34.2.1)$$

เมื่อ  $\text{AThScall}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งหมดที่  
ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{ThScall}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้น  
ที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{ThSc1}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ  
ประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{ThSc2}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ  
มัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

ThSc3(m,t) หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่ t

4.3 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$A\text{ThScall}(l,t) = \text{ThScall}(l,t) - [\text{THSc}(t) - \text{THScRe0}(t)] + A\text{ThScall}(l,t-1) \dots \quad (34.3)$$

$$\text{โดยที่ } \text{ThScall}(l,t) = \text{ThSc1}(l,t) + \text{ThSc2}(l,t) + \text{ThSc3}(l,t) \dots \dots \quad (34.3.1)$$

เมื่อ  $A\text{ThScall}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่ t

$\text{ThScall}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่ t

$\text{ThSc1}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่ t

$\text{ThSc2}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่ t

$\text{ThSc3}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่ t

## 5. พยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษที่ต้องการเพิ่มในอนาคต

การพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษที่ต้องการเพิ่มในอนาคต จะทำการพยากรณ์โดยใช้จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษทุกระดับชั้นที่ควรจะมี ในอัตราที่เหมาะสมกับจำนวนนักเรียนทุกระดับในอนาคต ที่พยากรณ์ได้ในขั้นที่ 2 มาวิเคราะห์ร่วมกับ จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษจะที่เกษียณอายุ ทั้งนี้เพื่อให้ได้จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 จะได้สมการดังนี้

$$A\text{ThEnall}(t) = \text{ThEnall}(t) - [\text{THEn}(t) - \text{THEnRe0}(t)] + A\text{ThEnall}(t) \dots \dots \dots \quad (35)$$

โดยที่  $ThEnall(t) = ThEn1(t) + ThEn2(t) + ThEn3(t) \dots \dots \dots (35.0.1)$

เมื่อ  $AThEnall(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม ในปีที่  $t$

$ThEnall(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษทุกระดับชั้นที่ควรจะมี ในปีที่  $t$

$ThEn(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษทุกระดับชั้นที่มีอยู่ในระบบ ในปีที่  $t$

$ThEnRe0(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษทุกระดับชั้นที่เกษียณอายุ ในปีที่  $t$

$ThEn1(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษาที่ควรจะมี ในปีที่  $t$

$ThEn2(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี ในปีที่  $t$

$ThEn3(t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี ในปีที่  $t$

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษที่ต้องการเพิ่ม โดยจำแนกตามจำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษที่ควรจะมี ในอัตราที่เหมาะสมกับจำนวนนักเรียนในอนาคต ที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

**5.1 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง**

$$AThEnall(u,t) = ThEnall(u,t) - [ThEn(t) - ThEnRe0(t) + AThEnall(u,t-1)] \dots (35.1)$$

โดยที่  $ThEnall(u,t) = ThEn1(u,t) + ThEn2(u,t) + ThEn3(u,t) \dots (35.1.1)$

เมื่อ  $AThEnall(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$ThEn11(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษทุกระดับชั้น  
ที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$ThEn1(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับ  
ประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$  ในปีที่  $t$

$ThEn2(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับ  
มัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$ThEn3(u,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับ  
มัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

## 5.2 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการ เจริญพันธุ์ระดับกลาง

$$AThEn11(m,t) = ThEn11(m,t) - [ThEn(t) - ThEnRe0(t) + AThEn11(m,t-1)] \dots(35.2)$$

$$\text{โดยที่ } ThEn11(m,t) = ThEn1(m,t) + ThEn2(m,t) + ThEn3(m,t) \dots(35.2.1)$$

เมื่อ  $AThEn11(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษทั้งหมดที่  
ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$ThEn11(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษทุกระดับชั้น  
ที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$ThEn1(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับ  
ประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$ThEn2(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับ  
มัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$ThEn3(m,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับ  
มัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

### 5.3 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

$$A\text{ThEnall}(l,t) = \text{ThEnall}(l,t) - [\text{ThEn}(t) - \text{ThEnRe0}(t) + A\text{ThEnall}(l,t-1)]$$

.... (35.3)

$$\text{โดยที่ } \text{ThEnall}(l,t) = \text{ThEn1}(l,t) + \text{ThEn2}(l,t) + \text{ThEn3}(l,t) \dots \dots (35.3.1)$$

เมื่อ  $A\text{ThEnall}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$\text{ThEnall}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษทุกระดับชั้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$\text{ThEn1}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษาที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$\text{ThEn2}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$\text{ThEn3}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ควรจะมี เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

ขั้นตอนที่ 5 การพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครู ที่เหมาะสมกับครูในอนาคต เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) ด้วยวิธีการเทียบจำนวนครูที่ต้องการเพิ่มในอนาคต ร่วมกับค่าจำนวนบัณฑิตสายครูที่ยังไม่ได้งานทำโดยเฉลี่ย

เพื่อทราบถึงจำนวนบัณฑิตสายครูที่ควรผลิต ซึ่งจำแนกเป็น 1) จำนวนบัณฑิตสายครูทั้งหมด 2) จำนวนบัณฑิตสายครูระดับก่อนประถมศึกษา 3) จำนวนบัณฑิตสายครูสาขาคณิตศาสตร์ 4) จำนวนบัณฑิตสายครูสาขาวิทยาศาสตร์ และ 5) จำนวนบัณฑิตสายครูสาขาภาษาอังกฤษ จึงกำหนดการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครูที่ควรผลิต โดยใช้ข้อมูลจำนวนครูที่ต้องการเพิ่ม ที่พยากรณ์ได้ในขั้นที่ 3 มาวิเคราะห์ร่วมกับ จำนวนบัณฑิตสายครูที่ยังไม่ได้งานทำ ทั้งนี้เพื่อให้ได้จำนวนบัณฑิตสายครูที่ควรผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 ซึ่งสามารถกำหนดเป็นสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

## 1. จำนวนบัณฑิตสายครุทั้งหมดที่ควรผลิต

$$\text{GraTh}(t) = \text{ATh}(t) - \text{GraThF}(t-1) \quad \dots\dots\dots (36)$$

เมื่อ  $\text{GraTh}(t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุที่ควรผลิต ในปีที่  $t$

$\text{ATh}(t)$  หมายถึง จำนวนครุทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม ในปีที่  $t$

$\text{GraThF}(t-1)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุที่ยังไม่ได้งานทำ ในปีที่  $t-1$

สำหรับจำนวนบัณฑิตสายครุที่ยังไม่ได้งานทำ ( $\text{GraThF}$ ) สามารถดำเนินการกำหนดจำนวนได้ด้วยการสืบค้นข้อมูล จากฐานข้อมูลสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา พ.ศ.2555 เพื่อทำการกำหนดจำนวนบัณฑิตสายครุที่ยังไม่ได้งานทำในปีที่ 1 ของการพยากรณ์ (ปี พ.ศ. 2556) และสำหรับในช่วง 9 ปีสุดท้ายของการพยากรณ์ (พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565) จะประมาณว่าจำนวนบัณฑิตสายครุที่ยังไม่ได้งานทำ มีค่าเป็น 0

ดังนั้นจึงประมาณจำนวนบัณฑิตสายครุที่ควรผลิตในอนาคต ได้ด้วยสมการปี พ.ศ.2556

$$\text{GraTh}_{(56)} = \text{ATh}_{(56)} - \text{GraThF}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (36.0.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraTh}(t) = \text{ATh}(t) \quad \dots\dots\dots (36.0.2)$$

เมื่อ  $\text{GraTh}(t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุที่ควรผลิต ในปีที่  $t$

$\text{ATh}(t)$  หมายถึง จำนวนครุทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม ในปีที่  $t$

$\text{GraThF}_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

เมื่อทำการกำหนดสมการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครุทั้งหมดที่ควรผลิต โดยจำแนกตามจำนวนครุที่ต้องการเพิ่ม ที่ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ ทั้ง 3 ระดับ จะได้สมการดังนี้

1.1 จำนวนบัณฑิตสายครุทั้งหมดที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญ  
พันธุ์ระดับสูง

ปี พ.ศ.2556

$$\text{GraTh}(u,56) = \text{ATh}(u,56) - \text{GraThF}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (36.1.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraTh}(u,t) = \text{ATh}(u,t) \quad \dots\dots\dots (36.1.2)$$

เมื่อ  $\text{GraTh}(u,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุทั้งหมดที่ควรผลิต เมื่อใช้  
แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{ATh}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครุทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิด  
อัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{GraThF}_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุที่ยังไม่ได้งานทำในปี  
พ.ศ.2555

1.2 จำนวนบัณฑิตสายครุทั้งหมดที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญ  
พันธุ์ระดับกลาง

ปี พ.ศ.2556

$$\text{GraTh}(m,56) = \text{ATh}(m,56) - \text{GraThF}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (36.2.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraTh}(m,t) = \text{ATh}(m,t) \quad \dots\dots\dots (36.2.2)$$

เมื่อ  $\text{GraTh}(m,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุทั้งหมดที่ควรผลิต เมื่อ  
ใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{ATh}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครุทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิด  
อัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{GraThF}_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครูที่ยังไม่ได้งานทำในปี  
พ.ศ.2555

1.3 จำนวนบัณฑิตสายครูทั้งหมดที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญ  
พันธุ์ระดับต่ำปี พ.ศ.2556

$$\text{GraTh}(I,56) = \text{ATh}(I,56) - \text{GraThF}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (36.3.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ. 2565

$$\text{GraTh}(I,t) = \text{ATh}(I,t) \quad \dots\dots\dots (36.3.2)$$

เมื่อ  $\text{GraTh}(I,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครูทั้งหมดที่ควรผลิต เมื่อใช้  
แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี  $t$

$\text{ATh}(I,t)$  หมายถึง จำนวนครูทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิด  
อัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี  $t$

$\text{GraThF}_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครูที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.  
2555

สำหรับการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครูระดับก่อนประถมศึกษา(ปฐมวัย/  
อนุบาล) บัณฑิตสายครูสาขาคณิตศาสตร์ บัณฑิตสายครูสาขาวิทยาศาสตร์ และบัณฑิตสายครู  
สาขาภาษาอังกฤษ จะดำเนินการกำหนดสมการเพื่อพยากรณ์ได้ดังนี้

## 2. พยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรผลิต

การพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรผลิต จะทำการ  
พยากรณ์โดยใช้จำนวนครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการเพิ่มในอนาคต โดยจะดำเนินการ  
เช่นเดียวกับการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครูทั้งหมดที่ควรผลิต ซึ่งจะได้สมการดังนี้

2.1 จำนวนบัณฑิตสายครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิด  
อัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

ปี พ.ศ.2556

$$\text{GraTh0}(u,56) = \text{ATh0}(u,56) - \text{GraTh0F}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (37.1.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraTh0}(u,t) = \text{ATh0}(u,t) \quad \dots\dots\dots (37.1.2)$$

เมื่อ  $\text{GraTh0}(u,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุระดับก่อนประถมศึกษา  
ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปี  $t$

$\text{ATh0}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครุระดับก่อนประถมศึกษาทั้งหมดที่  
ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปี  $t$

$\text{GraTh0F}_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุระดับก่อนประถมศึกษา  
ที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

## 2.2 จำนวนบัณฑิตสายครุระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิด อัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

ปี พ.ศ.2556

$$\text{GraTh0}(m,56) = \text{ATh0}(m,56) - \text{GraTh0F}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (37.2.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraTh0}(m,t) = \text{ATh0}(m,t) \quad \dots\dots\dots (37.2.2)$$

เมื่อ  $\text{GraTh0}(m,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุระดับก่อนประถมศึกษาที่  
ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปี  $t$

$\text{ATh0}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครุระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการ  
เพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปี  $t$

$\text{GraTh0F}_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุระดับก่อนประถมศึกษา  
ที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

### 2.3 จำนวนบัณฑิตสายครุระดับก่อนประถมศึกษาที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิด อัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

ปี พ.ศ.2556

$$\text{GraTh0}(l,56) = \text{ATh0}(l,56) - \text{GraTh0}F_{(55)} \quad \dots\dots\dots (37.3.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraTh0}(l,t) = \text{ATh0}(l,t) \quad \dots\dots\dots (37.3.2)$$

เมื่อ  $\text{GraTh0}(l,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุระดับก่อนประถมศึกษา  
ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$\text{ATh0}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครุระดับก่อนประถมศึกษาที่ต้องการ  
เพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$\text{GraTh0}F_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุระดับก่อนประถมศึกษา  
ที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

### 3. พยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคณิตศาสตร์ที่ควรผลิต

การพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคณิตศาสตร์ที่ควรผลิต จะทำการพยากรณ์  
โดยใช้จำนวนครุสาขาคณิตศาสตร์ที่ต้องการเพิ่มในอนาคต โดยจะดำเนินการเช่นเดียวกับการ  
พยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครุทั้งหมดที่ควรผลิต ซึ่งจะได้สมการดังนี้

#### 3.1 จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคณิตศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตรา การเจริญพันธุ์ระดับสูง

ปี พ.ศ.2556

$$\text{GraThM}(u,56) = \text{AThM}(u,56) - \text{GraThMF}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (38.1.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraThM}(u,t) = \text{AThM}(u,t) \quad \dots\dots\dots (38.1.2)$$

เมื่อ  $\text{GraThM}(u,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคุณนิเทศศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{AThM}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาคุณนิเทศศาสตร์ทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{GraThMF}_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคุณนิเทศศาสตร์ ที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

### 3.2 จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคุณนิเทศศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

ปี พ.ศ.2556

$$\text{GraThM}(m,56) = \text{AThM}(m,56) - \text{GraThMF}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (38.2.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraThM}(m,t) = \text{AThM}(m,t) \quad \dots\dots\dots (38.2.2)$$

เมื่อ  $\text{GraThM}(m,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคุณนิเทศศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{AThM}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาคุณนิเทศศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{GraThMF}_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคุณนิเทศศาสตร์ ที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

### 3.3 จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคุณนิเทศศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

ปี พ.ศ.2556

$$\text{GraThM}(l,56) = \text{AThM}(l,56) - \text{GraThMF}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (38.3.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraThM}(l,t) = \text{AThM}(l,t) \quad \dots\dots\dots (38.3.2)$$

เมื่อ  $\text{GraThM}(l,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคณิตศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี  $t$

$\text{AThM}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาคณิตศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปี  $t$

$\text{GraThMF}_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคณิตศาสตร์ ที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

#### 4. พยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาวิทยาศาสตร์ที่ควรผลิต

การพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาวิทยาศาสตร์ที่ควรผลิต จะทำการพยากรณ์โดยใช้จำนวนครุสาขาวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเพิ่มในอนาคต โดยจะดำเนินการเช่นเดียวกับการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครุทั้งหมดที่ควรผลิต ซึ่งจะได้สมการดังนี้

4.1 จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาวิทยาศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

ปี พ.ศ.2556

$$\text{GraThSc}(u,56) = \text{AThSc}(u,56) - \text{GraThScF}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (39.1.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraThSc}(u,t) = \text{AThSc}(u,t) \quad \dots\dots\dots (39.1.2)$$

เมื่อ  $\text{GraThSc}(u,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาวิทยาศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปี  $t$

$\text{AThSc}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิทยาศาสตร์ทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปี  $t$

$GraThScF_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาวิทยาศาสตร์ ที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

4.2 จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาวิทยาศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

ปี พ.ศ.2556

$$GraThSc(m,56) = AThSc(m,56) - GraThScF_{(55)} \quad \dots\dots\dots (39.2.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$GraThSc(m,t) = AThSc(m,t) \quad \dots\dots\dots (39.2.2)$$

เมื่อ  $GraThSc(m,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาวิทยาศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$AThSc(m,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$GraThScF_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาวิทยาศาสตร์ ที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

4.3 จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคณิตศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

ปี พ.ศ.2556

$$GraThSc(l,56) = AThSc(l,56) - GraThScF_{(55)} \quad \dots\dots\dots (39.3.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$GraThSc(l,t) = AThSc(l,t) \quad \dots\dots\dots (39.3.2)$$

เมื่อ  $\text{GraThSc}(l,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาวิทยาศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$\text{AThSc}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$\text{GraThScF}_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาวิทยาศาสตร์ ที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

### 5. พยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาภาษาอังกฤษที่ควรผลิต

การพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาภาษาอังกฤษที่ควรผลิต จะทำการพยากรณ์โดยใช้จำนวนครุสาขาภาษาอังกฤษที่ต้องการเพิ่มในอนาคต โดยจะดำเนินการเช่นเดียวกับการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครุทั้งหมดที่ควรผลิต ซึ่งจะได้สมการดังนี้

5.1 จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาภาษาอังกฤษที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง

ปี พ.ศ.2556

$$\text{GraThEn}(u,56) = \text{AThEn}(u,56) - \text{GraThEnF}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (40.1.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraThEn}(u,t) = \text{AThEn}(u,t) \quad \dots\dots\dots (40.1.2)$$

เมื่อ  $\text{GraThEn}(u,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาภาษาอังกฤษที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{AThEn}(u,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาภาษาอังกฤษทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับสูง ในปีที่  $t$

$\text{GraThEnF}_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาภาษาอังกฤษ ที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

5.2 จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาภาษาอังกฤษที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง

ปี พ.ศ.2556

$$\text{GraThEn}(m,56) = \text{AThEn}(m,56) - \text{GraThEnF}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (40.2.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraThEn}(m,t) = \text{AThEn}(m,t) \quad \dots\dots\dots (40.2.2)$$

เมื่อ  $\text{GraThEn}(m,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาภาษาอังกฤษที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{AThEn}(m,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาภาษาอังกฤษที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับกลาง ในปีที่  $t$

$\text{GraThEnF}_{(55)}$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาภาษาอังกฤษที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

5.3 จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาคณิตศาสตร์ที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ

ปี พ.ศ.2556

$$\text{GraThEn}(l,56) = \text{AThEn}(l,56) - \text{GraThEnF}_{(55)} \quad \dots\dots\dots (40.3.1)$$

ระหว่างปี พ.ศ.2557 – พ.ศ. 2565

$$\text{GraThEn}(l,t) = \text{AThEn}(l,t) \quad \dots\dots\dots (40.3.2)$$

เมื่อ  $\text{GraThEn}(l,t)$  หมายถึง จำนวนบัณฑิตสายครุสาขาภาษาอังกฤษที่ควรผลิต เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

$\text{AThEn}(l,t)$  หมายถึง จำนวนครุสาขาภาษาอังกฤษที่ต้องการเพิ่ม เมื่อใช้แนวคิดอัตราการเจริญพันธุ์ระดับต่ำ ในปีที่  $t$

GraThEnF<sub>(55)</sub> หมายถึง จำนวนเฉลี่ยบัณฑิตสายครุสาขา  
ภาษาอังกฤษ ที่ยังไม่ได้งานทำในปี พ.ศ.2555

## 6. ผลการตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครู

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยดำเนินการพยากรณ์ จำนวนประชากรอายุระหว่าง 0 – 7 ปี และ  
จำนวนนักเรียนในแต่ละชั้นปี ระหว่างปี พ.ศ.2544 – พ.ศ.2555 เมื่อพยากรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว  
จึงตรวจสอบความถูกต้องของการพยากรณ์ โดยดำเนินการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลจริงและ  
ข้อมูลที่ผู้วิจัยพยากรณ์ ร่วมกับการพยากรณ์จำนวนประชากรของสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและ  
สังคมแห่งชาติ โดยกำหนดเกณฑ์การพยากรณ์ที่ยอมรับได้ดังนี้

6.1 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Root mean  
square error: RMSE) เกณฑ์ ค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนทั้ง 3 ชุดของผู้วิจัย มี ค่ารากที่สองของ  
ค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน น้อยกว่า ค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนของสำนักงาน  
พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

6.2 ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean absolute percentage  
error: MAPE) เกณฑ์ ค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนทั้ง 3 ชุดของผู้วิจัย มีค่าร้อยละความ  
คลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยน้อยกว่า ค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนของสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจ  
และสังคมแห่งชาติ

6.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation:  $r$ ) เกณฑ์ ค่าพยากรณ์จำนวน  
นักเรียนทั้ง 3 ชุดของผู้วิจัย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มากกว่า ค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนของ  
สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

### ผลการพยากรณ์และผลการวิเคราะห์

การพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2554  
ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. จำนวนประชากรหญิงวัยเจริญพันธุ์ในปีที่พยากรณ์ (Popfa(t)) ผู้วิจัยนำข้อมูล  
จำนวนประชากรเพศหญิง อายุ 15 – 49 ปี ในปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2554 ซึ่งได้ข้อมูลจากการสำรวจ  
ของกระทรวงสาธารณสุข มาทำการกำหนดให้เป็นจำนวนประชากรหญิงวัยเจริญพันธุ์ ได้ข้อมูล  
ดังนี้

ตาราง 9 จำนวนประชากรเพศหญิง อายุ 15 – 49 ปี ในปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2554

ปี	อายุ							รวม
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	$\Sigma$ Popfa (t)
2543	2,783,514	2,816,134	2,725,030	2,576,524	2,414,045	2,193,617	1,894,328	17,403,192
2544	2,417,960	2,646,617	2,754,341	2,862,295	2,721,855	2,346,854	1,953,811	17,703,733
2545	2,308,026	2,572,106	2,690,317	2,816,045	2,710,546	2,375,919	1,993,209	17,466,168
2546	2,283,466	2,578,951	2,695,517	2,812,461	2,813,778	2,499,992	2,099,937	17,784,102
2547	2,253,602	2,524,114	2,667,813	2,784,255	2,794,191	2,567,121	2,189,885	17,780,981
2548	2,247,586	2,473,144	2,656,328	2,752,256	2,795,706	2,621,649	2,254,468	17,801,137
2549	2,265,800	2,415,305	2,626,097	2,715,404	2,814,314	2,673,479	2,298,940	17,809,339
2550	2,300,740	2,339,521	2,586,081	2,686,385	2,802,888	2,695,778	2,358,169	17,769,562
2551	2,329,702	2,288,636	2,564,955	2,660,495	2,755,358	2,743,614	2,427,127	17,769,887
2552	2,344,720	2,259,357	2,515,809	2,644,389	2,743,271	2,739,193	2,505,701	17,752,440
2553	2,356,637	2,253,065	2,467,482	2,636,745	2,716,047	2,743,763	2,561,232	17,734,971
2554	2,523,401	2,556,557	2,605,872	2,651,262	2,795,449	2,876,856	2,729,718	18,739,115
2555	2,473,620	2,563,370	2,588,995	2,638,356	2,759,456	2,870,895	2,769,584	18,664,276

จากตาราง พบว่า จำนวนประชากรเพศหญิงที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ ระหว่างปี พ.ศ.2543 – 2555 มีจำนวนประมาณ 17 – 18 ล้านคน โดยในปี พ.ศ.2543 มีจำนวนต่ำสุดคือ 17,403,192 คน และในปี พ.ศ.2554 มีจำนวนสูงที่สุดคือ 18,739,115 คน

2. ข้อสมมติเพื่อวิเคราะห์อัตราการเกิด จากอัตราเจริญพันธุ์รวม (TFR) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ สมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับกลาง ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับต่ำ และข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับสูง โดยใช้แนวคิดอัตราเจริญพันธุ์ของ ปีทมา ว่าพัฒนวงศ์ และปราโมทย์ ประสาทกุล (2548) ซึ่งสามารถกำหนดเป็นสมการเชิงเส้นตรงเพื่อการพยากรณ์ได้ดังนี้

ภาวะเจริญพันธุ์ระดับสูง  $TFR(u,t)$

จะกำหนดให้เท่ากับ 1.65 ตลอดช่วงการพยากรณ์

$$TFR(u,t) = 1.65$$

ภาวะเจริญพันธุ์ระดับกลาง TFR(m)

จะกำหนดโดยให้ อัตราการเจริญพันธุ์ตั้งแต่ พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2548 เท่ากับ 1.65 และอีก 20 ปีนับจากปี พ.ศ. 2549 หรือปี พ.ศ. 2568 จะเท่ากับ 1.45 โดยที่การลดลงของอัตราเจริญพันธุ์รวมจากปี พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2568 นั้นมีลักษณะการลดลงแบบเส้นตรง

$$TFR(m,t) = 1.65 + \{[1.45 - 1.65] / 20\}t$$

ภาวะเจริญพันธุ์ระดับต่ำ TFR(l)

จะกำหนดโดยให้ อัตราการเจริญพันธุ์ตั้งแต่ พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2548 เท่ากับ 1.65 และอีก 20 ปีนับจากปี พ.ศ. 2549 หรือปี พ.ศ. 2568 จะเท่ากับ 1.25 โดยที่การลดลงของอัตราเจริญพันธุ์รวมจากปี พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2568 นั้นมีลักษณะการลดลงแบบเส้นตรง

$$TFR(l,t) = 1.65 + \{[1.25 - 1.65] / 20\}t$$

3. การกำหนดดัชนีอัตราตายโดยเฉลี่ยรายกลุ่มอายุ (MI) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีอัตราการตายโดยเฉลี่ยรายกลุ่มอายุ โดยใช้ข้อมูลอัตราตายตามกลุ่มอายุ ต่อประชากร 1,000 คน จำแนกตามเพศ พ.ศ. 2542 - 2553 โดยกำหนดสมการเพื่อหาค่าดัชนีอัตราตายโดยเฉลี่ยรายกลุ่มอายุเป็น

$$MI = \sum [DPop(t) / Pop(t)] / 12$$

ได้ผลการวิเคราะห์ดัชนีอัตราตายโดยเฉลี่ยรายกลุ่มอายุ (MI) ดังนี้

ตาราง 10 อัตราตายและอัตราการตายโดยเฉลี่ย (MI) ตามกลุ่มอายุ ของประชากรอายุ 0 - 9 ปี ต่อประชากร 1,000 คน ในปี พ.ศ. 2542 - 2553

อายุ	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	MI
0 ปี	6.63	6.24	6.46	6.52	7.21	7.45	7.64	7.38	7.25	7.29	7.08	7.03	7.01
1-4 ปี	2.08	1.78	1.89	2.14	2.15	2.27	2.18	2.08	2.00	1.95	1.88	1.90	2.03
5-9 ปี	0.56	0.61	0.64	0.69	0.59	0.58	0.52	0.49	0.46	0.44	0.41	0.44	0.54

จากตาราง พบว่าอัตราการตายของเด็กแรกเกิด (อายุ 0 ปี) มีอัตราการตายในระดับที่สูงสุด คือ 7.01 แต่จะลดลงเมื่อมีอายุมากขึ้นตามลำดับ โดยเมื่อมีอายุในช่วง 5 – 9 ปี จะมีอัตราการตายเฉลี่ยที่ 0.54 เมื่อกำหนดค่าต่างๆ แล้ว จึงทำการพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2554 จำแนกตามภาวะเจริญพันธุ์ ตามสมการที่ 0 – 4.3 ได้ผลการพยากรณ์ดังตาราง 11 - 13

ตาราง 11 ผลการพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2554 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

ปี \ อายุ	0 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	4 ปี	5 ปี	6 ปี	7 ปี
2543	820,436	856,370	849,691	842,161	835,741	827,668	842,199	830,608
2544	834,605	819,861	856,196	849,518	841,990	835,572	827,623	842,154
2545	823,405	834,019	819,695	856,022	849,346	841,819	835,527	827,578
2546	838,393	822,828	833,850	819,528	855,849	849,173	841,773	835,481
2547	838,246	837,806	822,661	833,681	819,362	855,675	849,127	841,728
2548	839,196	837,659	837,636	822,494	833,512	819,196	855,629	849,082
2549	839,583	838,608	837,489	837,466	822,327	833,342	819,151	855,583
2550	837,708	838,995	838,438	837,319	837,296	822,160	833,297	819,107
2551	837,723	837,121	838,824	838,268	837,149	837,126	822,116	833,252
2552	836,901	837,136	836,951	838,654	838,098	836,979	837,080	822,071
2553	836,077	836,314	836,966	836,781	838,484	837,927	836,933	837,035
2554	883,415	835,491	836,144	836,796	836,611	838,314	837,882	836,888

ตาราง 12 ผลการพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2554 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

ปี \ อายุ	0 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	4 ปี	5 ปี	6 ปี	7 ปี
2543	820,436	856,370	849,691	842,161	835,741	827,668	842,199	830,608
2544	834,605	819,861	856,196	849,518	841,990	835,572	827,623	842,154
2545	823,405	834,019	819,695	856,022	849,346	841,819	835,527	827,578
2546	838,393	822,828	833,850	819,528	855,849	849,173	841,773	835,481
2547	838,246	837,806	822,661	833,681	819,362	855,675	849,127	841,728
2548	839,196	837,659	837,636	822,494	833,512	819,196	855,629	849,082
2549	834,495	838,608	837,489	837,466	822,327	833,342	819,151	855,583
2550	835,169	833,910	838,438	837,319	837,296	822,160	833,297	819,107
2551	836,031	834,584	833,740	838,268	837,149	837,126	822,116	833,252
2552	835,633	835,445	834,415	833,571	838,098	836,979	837,080	822,071
2553	835,064	835,047	835,275	834,245	833,402	837,927	836,933	837,035
2554	882,523	834,478	834,877	835,106	834,076	833,233	837,882	836,888

ตาราง 13 ผลการพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 - 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2543 - พ.ศ.2554 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

ปี \ อายุ	0 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	4 ปี	5 ปี	6 ปี	7 ปี
2543	820,436	856,370	849,691	842,161	835,741	827,668	842,199	830,608
2544	834,605	819,861	856,196	849,518	841,990	835,572	827,623	842,154
2545	823,405	834,019	819,695	856,022	849,346	841,819	835,527	827,578
2546	838,393	822,828	833,850	819,528	855,849	849,173	841,773	835,481
2547	838,246	837,806	822,661	833,681	819,362	855,675	849,127	841,728
2548	839,196	837,659	837,636	822,494	833,512	819,196	855,629	849,082
2549	829,406	838,608	837,489	837,466	822,327	833,342	819,151	855,583
2550	832,631	828,825	838,438	837,319	837,296	822,160	833,297	819,107
2551	834,339	832,047	828,657	838,268	837,149	837,126	822,116	833,252
2552	834,365	833,754	831,878	828,488	838,098	836,979	837,080	822,071
2553	834,050	833,780	833,584	831,709	828,320	837,927	836,933	837,035
2554	881,631	833,466	833,611	833,415	831,541	828,152	837,882	836,888

ผลการพยากรณ์จำนวนประชากร อายุ 0 – 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2554 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวม สูง กลาง และต่ำ (ตาราง 4 – 6) พบว่าจำนวนประชากรเกิดใหม่ (อายุ 0 ปี) ที่พยากรณ์ได้ในแต่ละปีจะมีค่าไม่คงที่ โดยบางปีมีค่าเพิ่มขึ้น และบางปีมีค่าลดลง โดยในปี พ.ศ.2554 สามารถพยากรณ์จำนวนประชากรเกิดใหม่ได้ประมาณ 881,631 - 883,415 คนต่อปี สำหรับประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 1 – 7 ปี จะมีจำนวนลดลงจากจำนวนประชากรเกิดใหม่เป็นลำดับขั้น ตามดัชนีการตายโดยเฉลี่ย (MI) ตามกลุ่มอายุ

#### การตรวจสอบความถูกต้องของการพยากรณ์จำนวนประชากร

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจำนวนประชากรที่พยากรณ์ได้จากรูปแบบการพยากรณ์ที่พัฒนาขึ้นมาดำเนินการตรวจสอบความถูกต้อง โดยเทียบกับจำนวนประชากรจริง ได้ผลการวิเคราะห์ดังตาราง

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ค่า RMSE, MPE และ ค่า r ระหว่างข้อมูลจำนวนประชากรที่พยากรณ์ได้ จำแนกตามข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวม สูง กลาง และต่ำกับจำนวนประชากรจริง ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2554

ระดับการพยากรณ์	ค่าสถิติ		
	RMSE	MPE	r (sig)
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง	1,172,298	7.667	0.573 (.004)
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง	1,180,444	7.619	0.692 (.000)
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ	1,188,621	7.570	0.770 (.000)

จากตาราง พบว่า ค่า RMSE มีค่าระหว่าง 1,172,298 ถึง 1,188,621 ค่า MPE มีค่าระหว่าง 7.667 ถึง 7.570 และค่า r มีค่าระหว่าง 0.573 - 0.770 เมื่อพิจารณาตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ พบว่า ภาวะเจริญพันธุ์ระดับสูงจะให้ค่า RMSE ต่ำที่สุดแต่กลับให้ค่า MAPE สูงที่สุด และขณะเดียวกันก็ให้ค่า r ต่ำที่สุดด้วยเช่นกัน แต่สำหรับภาวะเจริญพันธุ์ระดับต่ำ จะให้ค่า RMSE สูงที่สุด และกลับให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด และขณะเดียวกันก็ให้ค่า r สูงที่สุดเช่นกัน

การพยากรณ์จำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้น ตั้งแต่ระดับก่อนประถมศึกษา ถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2553 ประกอบไปด้วยตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การหาดัชนีการเข้าเรียนในระดับชั้นก่อนประถมศึกษาโดยเฉลี่ย ใช้วิธีการเทียบอัตราส่วนจำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา ต่อ จำนวนประชากรที่มีอายุ 4 – 6 ปี โดยใช้ข้อมูลจำนวนประชากร และจำนวนนักเรียน ของกระทรวงศึกษาธิการระหว่างปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 เพื่อหาดัชนีอัตราการศึกษาเข้าเรียนชั้นก่อนประถมศึกษาโดยเฉลี่ยของประชากรวัยเรียน สามารถคำนวณได้จากการหาอัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างจำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา กับ จำนวนประชากรช่วงอายุ 4 – 6 ปี ตั้งแต่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 (10 ปี) ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$MRS(0) = \sum [ Stud0(0,t) / Pop(4-6,t) ] / 10$$

ตาราง 15 จำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา จำนวนประชากรช่วงอายุ 4 – 6 ปี และอัตราการศึกษาเข้าเรียนชั้นก่อนประถมศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551

ปี พ.ศ.	จำนวนนักเรียน	จำนวนประชากรช่วงอายุ 4 – 6 ปี	อัตราการศึกษาเข้าเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา
2542	2,145,145	2,889,682	74.23
2543	2,154,355	2,892,892	74.47
2544	2,091,433	2,906,345	71.96
2545	2,057,127	2,960,930	69.48
2546	1,929,119	2,541,957	75.89
2547	1,813,435	2,451,312	73.98
2548	1,792,268	2,410,120	74.36
2549	1,760,821	2,362,114	74.54
2550	1,747,663	2,383,662	73.32
2551	1,758,562	2,391,976	73.52
ดัชนีอัตราการศึกษาเข้าเรียนชั้นก่อนประถมศึกษาโดยเฉลี่ย MRS(0)			73.58

จากตาราง พบว่าอัตราการศึกษาเข้าเรียน ของประชากรช่วงอายุ 4 – 6 ปี ในระหว่างปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 ซึ่งอยู่ในระดับชั้นก่อนประถมศึกษา มีอัตราการศึกษาเข้าเรียนอยู่ระหว่างร้อยละ

69.48 ถึง 75.89 และสามารถกำหนดให้เป็น ดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นก่อนประถมศึกษาโดยเฉลี่ย  $MRS(0)$  ได้เท่ากับ 73.58

2. การหาดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยเฉลี่ย ใช้วิธีการเทียบอัตราส่วนจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ต่อ จำนวนประชากรที่มีอายุ 7 ปี โดยใช้ข้อมูลจำนวนประชากร และจำนวนนักเรียน ของกระทรวงศึกษาธิการระหว่างปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 เพื่อหาดัชนีอัตราการเข้าเรียน ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$MRS(1) = \sum [ \text{Stud1}(1,t) / \text{Pop}(7,t) ] / 10$$

ตาราง 16 จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวนประชากรช่วงอายุ 7 ปี และอัตราการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร อายุ 7 ปี	จำนวนนักเรียน	อัตราการเข้าเรียน ประถมศึกษาปีที่ 1
2542	974,661	1,087,088	111.53
2543	966,557	1,085,270	112.28
2544	960,436	1,073,212	111.74
2545	960,275	1,089,301	113.44
2546	961,458	1,062,395	110.50
2547	892,050	987,146	110.66
2548	833,434	896,882	107.61
2549	836,465	885,999	105.92
2550	793,192	881,211	111.10
2551	790,296	853,390	107.98
ดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยเฉลี่ย $MRS(0)$			110.28

จากตาราง พบว่าอัตราการเข้าเรียน ของประชากรอายุ 7 ปี ในระหว่างปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2551 ซึ่งอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีอัตราการเข้าเรียนอยู่ระหว่างร้อยละ 105.92 ถึง 112.28 และสามารถกำหนดให้เป็น ดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยเฉลี่ย  $MRS(1)$  ได้เท่ากับ 110.28

3. การหาดัชนีการเลื่อนชั้น ใช้การวิเคราะห์อัตราการศึกษาเลื่อนชั้นโดยเฉลี่ยของนักเรียน ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ข้อมูลจำนวนนักเรียน ในสถานศึกษาของรัฐบาลและเอกชน จำแนกตามชั้นและระดับการศึกษา ปีการศึกษา 2542 -2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งในแต่ละชั้นปี หาได้จากสมการดังนี้

$$\text{ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2} \quad \text{TRS1}(2/1) = \sum [\text{Stud1}(2,t) / \text{Stud1}(1,t-1)] / 9$$

$$\text{ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3} \quad \text{TRS1}(3/2) = \sum [\text{Stud1}(3,t) / \text{Stud1}(2,t-1)] / 9$$

$$\text{ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4} \quad \text{TRS1}(4/3) = \sum [\text{Stud1}(4,t) / \text{Stud1}(3,t-1)] / 9$$

$$\text{ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5} \quad \text{TRS1}(5/4) = \sum [\text{Stud1}(5,t) / \text{Stud1}(4,t-1)] / 9$$

$$\text{ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6} \quad \text{TRS1}(6/5) = \sum [\text{Stud1}(6,t) / \text{Stud1}(5,t-1)] / 9$$

$$\text{ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2} \quad \text{TRS2}(2/1) = \sum [\text{Stud2}(2,t) / \text{Stud2}(1,t-1)] / 9$$

$$\text{ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3} \quad \text{TRS2}(3/2) = \sum [\text{Stud2}(3,t) / \text{Stud2}(2,t-1)] / 9$$

$$\text{ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5} \quad \text{TRS3}(2/1) = \sum [\text{Stud3}(2,t) / \text{Stud3}(1,t-1)] / 9$$

$$\text{ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6} \quad \text{TRS3}(3/2) = \sum [\text{Stud3}(3,t) / \text{Stud3}(3,t-1)] / 9$$

ตาราง 17 จำนวนนักเรียน จำแนกตามชั้นและระดับการศึกษา ระหว่างปีการศึกษา 2542 – 2551

ชั้นและระดับการศึกษา	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
ก่อนประถมศึกษา	2,145,145	2,154,355	2,091,433	2,057,127	1,929,119	1,813,435	1,792,268	1,760,821	1,747,663	1,758,562
ประถมศึกษา	5,959,757	6,021,371	6,056,423	6,097,425	6,068,807	5,966,526	5,843,512	5,696,472	5,564,624	5,370,546
ประถมศึกษาปีที่ 1	1,087,088	1,085,270	1,073,212	1,089,301	1,062,395	987,146	896,882	885,999	881,211	853,390
ประถมศึกษาปีที่ 2	1,035,231	1,021,498	1,019,659	1,012,647	1,023,858	1,019,617	963,427	870,069	859,618	852,743
ประถมศึกษาปีที่ 3	1,008,813	1,020,235	1,008,137	1,005,270	997,475	1,008,177	1,014,974	959,533	868,370	853,844
ประถมศึกษาปีที่ 4	970,981	1,001,598	1,014,452	1,002,101	997,186	983,785	1,005,040	1,006,519	955,419	865,430
ประถมศึกษาปีที่ 5	947,627	962,541	993,732	1,007,620	994,053	988,284	981,979	1,000,087	1,004,397	951,523
ประถมศึกษาปีที่ 6	910,017	930,229	947,231	980,486	993,840	979,517	981,210	974,265	995,609	993,616
มัธยมศึกษาตอนต้น	2,375,218	2,339,817	2,336,674	2,368,920	2,447,702	2,672,432	2,761,216	2,782,081	2,782,834	2,794,218
มัธยมศึกษาปีที่ 1	803,784	804,610	825,377	842,260	890,856	965,228	955,304	958,021	959,973	978,512
มัธยมศึกษาปีที่ 2	796,812	770,573	769,466	790,033	805,013	900,783	936,111	928,296	932,997	927,497
มัธยมศึกษาปีที่ 3	774,622	764,634	741,831	736,627	751,833	806,421	869,801	895,764	889,864	888,209
มัธยมศึกษาตอนปลาย	1,727,484	1,725,558	1,713,973	1,699,734	1,657,717	1,729,389	1,767,546	1,868,999	1,945,929	1,974,980
มัธยมศึกษาปีที่ 4	619,656	631,190	628,368	619,893	622,415	648,047	701,043	744,079	769,305	741,688
มัธยมศึกษาปีที่ 5	586,044	564,747	561,367	559,406	523,693	573,426	566,721	595,454	624,993	648,234
มัธยมศึกษาปีที่ 6	521,784	529,621	524,238	520,435	511,609	507,916	499,782	529,466	551,631	585,058
<b>รวมทุกระดับชั้น</b>	<b>13,905,303</b>	<b>14,079,316</b>	<b>14,117,175</b>	<b>14,223,278</b>	<b>14,095,564</b>	<b>14,398,777</b>	<b>14,443,776</b>	<b>14,622,313</b>	<b>14,482,194</b>	<b>14,338,146</b>

จากตารางพบว่า จำนวนนักเรียนทุกระดับชั้นในระหว่างปีการศึกษา 2542 – 2551 มีจำนวนระหว่าง 13.9 ถึง 14.6 ล้านคน และจะพบว่ามีจำนวนปรับขึ้นลงในแต่ละปีตลอดช่วงเวลา

ตาราง 18 อัตราการเลื่อนชั้น และอัตราการเลื่อนชั้นโดยเฉลี่ยของนักเรียน จำแนกตามชั้นและระดับการศึกษา ระหว่างปีการศึกษา 2542 – 2551

ค่าดัชนี	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	เฉลี่ย
TRS1(2/1)	0.94	0.94	0.94	0.94	0.96	0.98	0.97	0.97	0.97	0.96
TRS1(3/2)	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99
TRS1(4/3)	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	0.99	1.00	1.00	0.99
TRS1(5/4)	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99
TRS1(6/5)	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	0.99	0.99
TRS2(2/1)	0.96	0.96	0.96	0.96	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
TRS2(3/2)	0.96	0.96	0.96	0.95	1.00	0.97	0.96	0.96	0.95	0.96
TRS3(2/1)	0.91	0.89	0.89	0.84	0.92	0.87	0.85	0.84	0.84	0.87
TRS3(3/2)	0.90	0.93	0.93	0.91	0.97	0.87	0.93	0.93	0.94	0.92

จากตารางพบว่า นักเรียนมีค่าดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นในระดับที่สูงมาก มีค่าเฉลี่ยของดัชนีอัตราการเลื่อนชั้นอยู่ระหว่าง 0.87 – 0.99 โดยในระดับประถมศึกษาจะมีอัตราการเลื่อนชั้นที่สูง แต่ในระดับมัธยมต้นและมัธยมปลายจะมีอัตราการเลื่อนชั้นที่ต่ำลง และยังพบว่าในบางปีมีอัตราการเลื่อนชั้นเท่ากับ 1 ซึ่งหมายความว่านักเรียนทุกคนที่เรียนในชั้นเดิมในปีที่ผ่านมา ได้เลื่อนชั้นในระดับสูงขึ้นในปีปัจจุบันทุกคน

การหาดัชนีการสำเร็จการศึกษาในระดับชั้นสูงสุดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ป.6 และ ม.3) ใช้การวิเคราะห์จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับชั้นสูงสุดโดยเฉลี่ยของแต่ละระดับชั้น โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา จำแนกตามระดับการศึกษา ปีการศึกษา ปีการศึกษา 2542 -2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ หาได้จากสมการดังนี้

$$\text{สำเร็จชั้นประถมศึกษาปีที่ 6} \quad \text{Grad}(1) = \sum [ \text{SStud1}(6,t) / \text{Stud1}(6,t-1) ] / 9$$

$$\text{สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3} \quad \text{Grad}(2) = \sum [ \text{SStud2}(3,t) / \text{Stud2}(3,t-1) ] / 9$$

ตาราง 19 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 และดัชนีการสำเร็จการศึกษาในระดับชั้นสูงสุด

จำนวนผู้สำเร็จ การศึกษา	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	
ประถมศึกษาปีที่ 6	910,021	910,774	930,075	980,297	977,402	973,786	979,803	952,627	981,096	976,915	
มัธยมศึกษาปีที่ 3	769,980	758,198	738,781	736,391	757,104	775,798	842,409	865,806	760,331	725,803	เฉลี่ย
จำนวนนักเรียน	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	
ประถมศึกษาปีที่ 6	910,017	930,229	947,231	980,486	993,840	979,517	981,210	974,265	995,609	993,616	
มัธยมศึกษาปีที่ 3	774,622	764,634	741,831	736,627	751,833	806,421	869,801	895,764	889,864	888,209	
Grad(1)		1.00	1.00	1.03	1.00	0.98	1.00	0.97	1.01	0.98	0.99
Grad(2)		0.98	0.97	0.99	1.03	1.03	1.04	1.00	0.85	0.82	0.97

จากตารางพบว่า ดัชนีผู้สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ดัชนีผู้สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระหว่างปีการศึกษา 2542 – 2551 มีค่าเท่ากับ 0.99 และ 0.97 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่านักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 จบการศึกษาเกือบทุกคน

1. การหาดัชนีการเข้าศึกษาต่อในชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และการเข้าศึกษาต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ย้อนหลัง 1 ปี และจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีปัจจุบัน กับ จำนวนนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นปีที่ 3 ย้อนหลัง 1 ปี โดยใช้ข้อมูลจำนวนนักเรียน ในสถานศึกษาของรัฐบาลและเอกชน จำแนกตามชั้นและระดับการศึกษา ปีการศึกษา 2542 -2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งในแต่ละชั้นปี หาได้จากสมการดังนี้

$$\text{เรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1} \quad \text{Con}(2/1) = \sum [\text{Stud2}(1,t) / \text{SStud1}(6,t-1)] / 9$$

$$\text{เรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4} \quad \text{Con}(3/2) = \sum [\text{Stud3}(1,t) / \text{SStud2}(3,t-1)] / 9$$

ตาราง 20 ดัชนีการเข้าศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และการเข้าศึกษาต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	
ประถมศึกษาปีที่ 6	910,021	910,774	930,075	980,297	977,402	973,786	979,803	952,627	981,096	976,915	
มัธยมศึกษาปีที่ 3	769,980	758,198	738,781	736,391	757,104	775,798	842,409	865,806	760,331	725,803	เฉลี่ย
จำนวนนักเรียน	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	
มัธยมศึกษาปีที่ 1	803,784	804,610	825,377	842,260	890,856	965,228	955,304	958,021	959,973	978,512	
มัธยมศึกษาปีที่ 4	619,656	631,190	628,368	619,893	622,415	648,047	701,043	744,079	769,305	741,688	
Con(2/1)		0.88	0.91	0.91	0.91	0.99	0.98	0.98	1.01	1.00	0.95
Con(3/2)		0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.90	0.88	0.89	0.98	0.87

จากตารางพบว่า ดัชนีการเข้าศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และการเข้าศึกษาต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระหว่างปีการศึกษา 2542 – 2551 มีค่าเท่ากับ 0.95 และ 0.87 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่านักเรียนในระดับประถมศึกษาเข้าศึกษาต่อในระดับมัธยมเกือบทุกคน และนักเรียนที่จบการศึกษาระดับมัธยมต้นเข้าเรียนต่อในระดับมัธยมปลายมากถึงร้อยละ 87

ตาราง 21 ผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา – มัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2553 เมื่อกำหนดข้อสมมติ  
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

ชั้นและระดับการศึกษา	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
ก่อนประถมศึกษา	1,843,519	1,843,208	1,859,031	1,873,823	1,857,172	1,845,527	1,820,867	1,834,061	1,836,737	1,848,338	1,849,212
ประถมศึกษา											
ประถมศึกษาปีที่ 1	915,969	928,701	912,628	921,343	928,232	936,341	943,510	903,286	918,885	906,555	923,057
ประถมศึกษาปีที่ 2		875,913	888,089	872,718	881,053	887,640	895,395	902,250	863,785	878,702	866,911
ประถมศึกษาปีที่ 3		-	866,515	878,560	863,354	871,599	878,116	885,787	892,569	854,517	869,274
ประถมศึกษาปีที่ 4		-	-	857,217	869,133	854,091	862,247	868,694	876,283	882,992	845,348
ประถมศึกษาปีที่ 5		-	-	-	848,019	859,807	844,926	852,995	859,373	866,880	873,518
ประถมศึกษาปีที่ 6		-	-	-	-	838,920	850,582	835,860	843,843	850,152	857,579
มัธยมศึกษาตอนต้น											
มัธยมศึกษาปีที่ 1		-	-	-	-	-	797,548	808,635	794,639	802,228	808,226
มัธยมศึกษาปีที่ 2		-	-	-	-	-	-	772,799	783,541	769,980	777,333
มัธยมศึกษาปีที่ 3		-	-	-	-	-	-	-	744,131	754,475	741,417
มัธยมศึกษาตอนปลาย											
มัธยมศึกษาปีที่ 4		-	-	-	-	-	-	-	-	648,197	657,207
มัธยมศึกษาปีที่ 5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	566,350
มัธยมศึกษาปีที่ 6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตาราง 18 อัตราการเลื่อนชั้น และอัตราการเลื่อนชั้นโดยเฉลี่ยของนักเรียน จำแนกตามชั้นและระดับการศึกษา ระหว่างปีการศึกษา 2542 – 2551

ค่าดัชนี	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	เฉลี่ย
TRS1(2/1)	0.94	0.94	0.94	0.94	0.96	0.98	0.97	0.97	0.97	0.96
TRS1(3/2)	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99
TRS1(4/3)	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	0.99	1.00	1.00	0.99
TRS1(5/4)	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99
TRS1(6/5)	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	0.99	0.99
TRS2(2/1)	0.96	0.96	0.96	0.96	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
TRS2(3/2)	0.96	0.96	0.96	0.95	1.00	0.97	0.96	0.96	0.95	0.96
TRS3(2/1)	0.91	0.89	0.89	0.84	0.92	0.87	0.85	0.84	0.84	0.87
TRS3(3/2)	0.90	0.93	0.93	0.91	0.97	0.87	0.93	0.93	0.94	0.92

ตาราง 19 จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 และดัชนีการสำเร็จการศึกษาในระดับชั้นสูงสุด

จำนวนผู้สำเร็จ การศึกษา	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	
ประถมศึกษาปีที่ 6	910,021	910,774	930,075	980,297	977,402	973,786	979,803	952,627	981,096	976,915	
มัธยมศึกษาปีที่ 3	769,980	758,198	738,781	736,391	757,104	775,798	842,409	865,806	760,331	725,803	เฉลี่ย
จำนวนนักเรียน	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	
ประถมศึกษาปีที่ 6	910,017	930,229	947,231	980,486	993,840	979,517	981,210	974,265	995,609	993,616	
มัธยมศึกษาปีที่ 3	774,622	764,634	741,831	736,627	751,833	806,421	869,801	895,764	889,864	888,209	
Grad(1)		1.00	1.00	1.03	1.00	0.98	1.00	0.97	1.01	0.98	0.99
Grad(2)		0.98	0.97	0.99	1.03	1.03	1.04	1.00	0.85	0.82	0.97

ตาราง 20 ดัชนีการเข้าศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และการเข้าศึกษาต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	
ประถมศึกษาปีที่ 6	910,021	910,774	930,075	980,297	977,402	973,786	979,803	952,627	981,096	976,915	
มัธยมศึกษาปีที่ 3	769,980	758,198	738,781	736,391	757,104	775,798	842,409	865,806	760,331	725,803	เฉลี่ย
จำนวนนักเรียน	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	
มัธยมศึกษาปีที่ 1	803,784	804,610	825,377	842,260	890,856	965,228	955,304	958,021	959,973	978,512	
มัธยมศึกษาปีที่ 4	619,656	631,190	628,368	619,893	622,415	648,047	701,043	744,079	769,305	741,688	
Con(2/1)		0.88	0.91	0.91	0.91	0.99	0.98	0.98	1.01	1.00	0.95
Con(3/2)		0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.90	0.88	0.89	0.98	0.87

ตาราง 21 ผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา – มัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2553 เมื่อกำหนดข้อสมมติ  
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

ชั้นและระดับการศึกษา	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
ก่อนประถมศึกษา	1,843,519	1,843,208	1,859,031	1,873,823	1,857,172	1,845,527	1,820,867	1,834,061	1,836,737	1,848,338	1,849,212
ประถมศึกษา											
ประถมศึกษาปีที่ 1	915,969	928,701	912,628	921,343	928,232	936,341	943,510	903,286	918,885	906,555	923,057
ประถมศึกษาปีที่ 2		875,913	888,089	872,718	881,053	887,640	895,395	902,250	863,785	878,702	866,911
ประถมศึกษาปีที่ 3		-	866,515	878,560	863,354	871,599	878,116	885,787	892,569	854,517	869,274
ประถมศึกษาปีที่ 4		-	-	857,217	869,133	854,091	862,247	868,694	876,283	882,992	845,348
ประถมศึกษาปีที่ 5		-	-	-	848,019	859,807	844,926	852,995	859,373	866,880	873,518
ประถมศึกษาปีที่ 6		-	-	-	-	838,920	850,582	835,860	843,843	850,152	857,579
มัธยมศึกษาตอนต้น											
มัธยมศึกษาปีที่ 1		-	-	-	-	-	797,548	808,635	794,639	802,228	808,226
มัธยมศึกษาปีที่ 2		-	-	-	-	-	-	772,799	783,541	769,980	777,333
มัธยมศึกษาปีที่ 3		-	-	-	-	-	-	-	744,131	754,475	741,417
มัธยมศึกษาตอนปลาย											
มัธยมศึกษาปีที่ 4		-	-	-	-	-	-	-	-	648,197	657,207
มัธยมศึกษาปีที่ 5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	566,350
มัธยมศึกษาปีที่ 6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตาราง 22 ผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา – มัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2553 เมื่อกำหนดข้อสมมติ  
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

ชั้นและระดับการศึกษา	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
ก่อนประถมศึกษา	1,843,519	1,843,208	1,859,031	1,873,823	1,857,172	1,845,527	1,820,867	1,834,061	1,836,737	1,848,338	1,845,473
ประถมศึกษา											
ประถมศึกษาปีที่ 1	915,969	928,701	912,628	921,343	928,232	936,341	943,510	903,286	918,885	906,555	923,057
ประถมศึกษาปีที่ 2	-	875,913	888,089	872,718	881,053	887,640	895,395	902,250	863,785	878,702	866,911
ประถมศึกษาปีที่ 3	-	-	866,515	878,560	863,354	871,599	878,116	885,787	892,569	854,517	869,274
ประถมศึกษาปีที่ 4	-	-	-	857,217	869,133	854,091	862,247	868,694	876,283	882,992	845,348
ประถมศึกษาปีที่ 5	-	-	-	-	848,019	859,807	844,926	852,995	859,373	866,880	873,518
ประถมศึกษาปีที่ 6	-	-	-	-	-	838,920	850,582	835,860	843,843	850,152	857,579
มัธยมศึกษาตอนต้น											
มัธยมศึกษาปีที่ 1	-	-	-	-	-	-	797,548	808,635	794,639	802,228	808,226
มัธยมศึกษาปีที่ 2	-	-	-	-	-	-	-	772,799	783,541	769,980	777,333
มัธยมศึกษาปีที่ 3	-	-	-	-	-	-	-	-	744,131	754,475	741,417
มัธยมศึกษาตอนปลาย											
มัธยมศึกษาปีที่ 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	648,197	657,207
มัธยมศึกษาปีที่ 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	566,350
มัธยมศึกษาปีที่ 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตาราง 23 ผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา – มัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2553 เมื่อกำหนดข้อสมมติ  
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

ชั้นและระดับการศึกษา	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
ก่อนประถมศึกษา	1,843,519	1,843,208	1,859,031	1,873,823	1,857,172	1,845,527	1,820,867	1,834,061	1,836,737	1,848,338	1,841,734
<b>ประถมศึกษา</b>											
ประถมศึกษาปีที่ 1	915,969	928,701	912,628	921,343	928,232	936,341	943,510	903,286	918,885	906,555	923,057
ประถมศึกษาปีที่ 2	-	875,913	888,089	872,718	881,053	887,640	895,395	902,250	863,785	878,702	866,911
ประถมศึกษาปีที่ 3	-	-	866,515	878,560	863,354	871,599	878,116	885,787	892,569	854,517	869,274
ประถมศึกษาปีที่ 4	-	-	-	857,217	869,133	854,091	862,247	868,694	876,283	882,992	845,348
ประถมศึกษาปีที่ 5	-	-	-	-	848,019	859,807	844,926	852,995	859,373	866,880	873,518
ประถมศึกษาปีที่ 6	-	-	-	-	-	838,920	850,582	835,860	843,843	850,152	857,579
<b>มัธยมศึกษาตอนต้น</b>											
มัธยมศึกษาปีที่ 1	-	-	-	-	-	-	797,548	808,635	794,639	802,228	808,226
มัธยมศึกษาปีที่ 2	-	-	-	-	-	-	-	772,799	783,541	769,980	777,333
มัธยมศึกษาปีที่ 3	-	-	-	-	-	-	-	-	744,131	754,475	741,417
<b>มัธยมศึกษาตอนปลาย</b>											
มัธยมศึกษาปีที่ 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	648,197	657,207
มัธยมศึกษาปีที่ 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	566,350
มัธยมศึกษาปีที่ 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา – มัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ.2544 – พ.ศ.2553 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมทั้ง 3 ระดับพบว่า

1. จำนวนนักเรียนชั้นก่อนวัยเรียนระหว่างปี พ.ศ.2544 – พ.ศ.2553 มีจำนวนประมาณ 1,850,000 คน ต่อ ปี ในแต่ละปีมีการเปลี่ยนแปลงไม่คงที่เนื่องจากผันแปรตามจำนวนประชากรแรกเกิดจนถึงอายุ 6 ปี
2. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างปี พ.ศ.2544 – พ.ศ.2553 มีจำนวนประมาณ 920,000 คน ต่อ ปี ในแต่ละปีมีการเปลี่ยนแปลงไม่คงที่เนื่องจากผันแปรตามจำนวนประชากรแรกอายุ 7 ปี ที่พยากรณ์ได้
3. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ.2544 – พ.ศ.2553 จะมีจำนวนลดลงจากจำนวนนักเรียนระดับชั้นต่ำกว่าในปีก่อนหน้า ทั้งนี้เพราะอัตราการเลื่อนชั้น อัตราการจบการศึกษา และอัตราการเรียนต่อ ในแต่ละระดับ ส่งผลต่อจำนวนนักเรียนในปีถัดไป และการพยากรณ์ที่ได้มีลักษณะเป็นขั้นบันได เนื่องจากนำจำนวนนักเรียนในระดับชั้นต่ำกว่าในปีก่อนหน้า มาเป็นค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนในระดับชั้นที่สูงกว่าในปีปัจจุบัน
4. ช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2552 จำนวนนักเรียนระดับก่อนวัยเรียนเมื่อพยากรณ์ด้วยข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะให้ค่าพยากรณ์เท่ากัน และเริ่มมีความแตกต่างกันในปี พ.ศ.2553 ทั้งนี้เพราะได้กำหนดข้อสมมติอัตราการเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ ตั้งแต่ พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2548 เท่ากับ 1.65 จึงส่งผลให้ในช่วงปี พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2552 จำนวนประชากรช่วงอายุ 4 – 6 ปี ที่พยากรณ์ได้ทั้ง 3 ระดับจึงมีค่าเท่ากัน
5. จำนวนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 6 ค่าการพยากรณ์จำนวนนักเรียนเมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ จะให้ค่าการพยากรณ์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะกำหนดให้ อัตราการเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ ตั้งแต่ พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2548 เท่ากับ 1.65 ดังนั้นค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 6 ตั้งแต่ปี พ.ศ.2544 – พ.ศ.2553 จึงมีค่าเท่ากันในทุกะดับของภาวะเจริญพันธุ์ แต่ทั้งนี้การพยากรณ์ดังกล่าว จะเริ่มให้ผลการพยากรณ์ที่แตกต่างกันตั้งแต่ปี พ.ศ.2554 เป็นต้นไป โดยจะเริ่มมีความแตกต่างกันตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และจะขยับสูงขึ้นไปยังระดับชั้นต่อ ๆ ไป ในปีที่เพิ่มขึ้น

เพื่อให้ทราบถึงความถูกต้องของรูปแบบการพยากรณ์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผู้วิจัย จึงดำเนินการนำผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนจากวิธีการพยากรณ์ด้วยจำนวนประชากรที่ผู้วิจัย ได้พยากรณ์ขึ้น โดยทำการเปรียบเทียบกับผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนจำแนกตามระดับชั้น จากค่าพยากรณ์จำนวนประชากร สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยใช้แนวคิดการพยากรณ์จำนวนนักเรียนเช่นเดียวกับผู้วิจัย คือ

1. ค่าดัชนีการเข้าเรียนในระดับชั้นก่อนประถมศึกษาโดยเฉลี่ย
2. ค่าดัชนีอัตราการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยเฉลี่ย
3. ค่าดัชนีการค่าดัชนีอัตราการเลื่อนชั้น
4. ค่าดัชนีการสำเร็จการศึกษาในระดับชั้นสูงสุดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ มัธยมศึกษาปีที่ 3
5. ดัชนีการเข้าศึกษาต่อในชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และการเข้าศึกษาต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โดยได้ผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนในแต่ละระดับชั้น จากจำนวนประชากรของ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ดังตาราง 24

ตาราง 24 ผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา - มัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ.2543 - พ.ศ.2553 เมื่อใช้ข้อมูลค่าพยากรณ์จำนวนประชากร สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ชั้นและระดับการศึกษา	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
ก่อนประถมศึกษา	2,125,120	2,127,517	2,137,446	2,177,623	2,197,028	2,199,905	2,159,624	2,120,568	2,083,192	2,047,689	2,014,088
<b>ประถมศึกษา</b>											
ประถมศึกษาปีที่ 1	1,074,487	1,065,563	1,058,825	1,058,657	1,069,216	1,073,765	1,118,895	1,098,365	1,078,164	1,058,619	1,039,921
ประถมศึกษาปีที่ 2	-	931,366	923,641	917,809	917,671	926,832	930,784	969,914	952,126	934,622	917,688
ประถมศึกษาปีที่ 3	-	-	963,317	955,334	949,311	949,176	958,660	962,758	1,003,241	984,850	966,754
ประถมศึกษาปีที่ 4	-	-	-	966,297	958,299	952,263	952,138	961,660	965,779	1,006,400	987,960
ประถมศึกษาปีที่ 5	-	-	-	-	966,797	958,803	952,775	952,660	962,197	966,330	1,006,985
ประถมศึกษาปีที่ 6	-	-	-	-	-	961,100	953,164	947,182	947,076	956,568	960,687
<b>มัธยมศึกษาตอนต้น</b>											
มัธยมศึกษาปีที่ 1	-	-	-	-	-	-	924,47	916,855	911,110	911,018	920,158
มัธยมศึกษาปีที่ 2	-	-	-	-	-	-	-	940,856	933,107	927,270	927,186
มัธยมศึกษาปีที่ 3	-	-	-	-	-	-	-	-	934,308	926,623	920,836
<b>มัธยมศึกษาตอนปลาย</b>											
มัธยมศึกษาปีที่ 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	846,079	839,133
มัธยมศึกษาปีที่ 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	845,971
มัธยมศึกษาปีที่ 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### การตรวจสอบความถูกต้องของการพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา – มัธยมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยนำข้อมูลจำนวนนักเรียนที่พยากรณ์ได้จากรูปแบบการพยากรณ์ที่พัฒนาขึ้น และจำนวนนักเรียนที่พยากรณ์ได้ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ มาดำเนินการตรวจสอบความถูกต้อง ด้วยค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (RMSE), ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MPE) และ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) ได้ผลการวิเคราะห์ดังตาราง

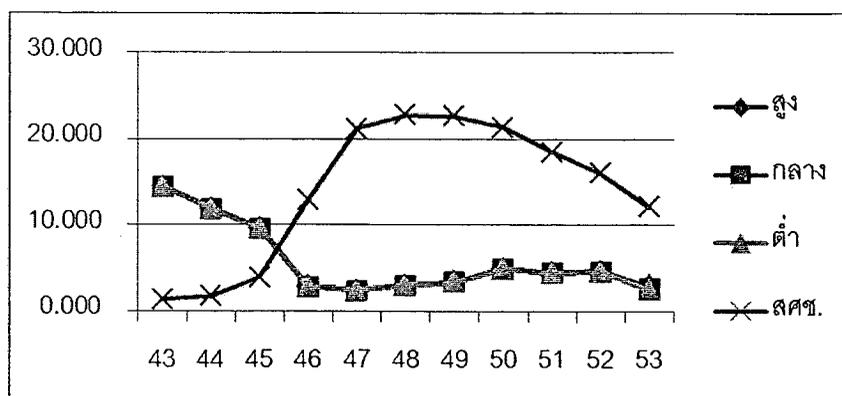
ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่า RMSE, MPE และ ค่า  $r$  ระหว่างข้อมูลจำนวนนักเรียนที่พยากรณ์ได้ จำแนกตามข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวม สูง กลาง ต่ำ และจำนวนนักเรียนที่พยากรณ์ได้ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2554

ระดับการพยากรณ์	ค่าสถิติ		
	RMSE	MPE	$r$ (sig)
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง	121,412	10.128	.963 (.000)
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง	121,392	10.125	.963 (.000)
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ	121,373	10.123	.963 (.000)
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	141,365	9.341	.959 (.000)

ผลการวิเคราะห์พบว่า ข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ให้ค่า MPE ต่ำกว่าข้อมูลของผู้วิจัย แต่พบว่าข้อมูลที่ผู้วิจัยพยากรณ์ ให้ค่า RMSE ต่ำกว่าและให้ค่าสหสัมพันธ์ ( $r$ ) สูงกว่าข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ผู้วิจัยจึงดำเนินการวิเคราะห์เปรียบเทียบเฉพาะค่า MPE โดยใช้เฉพาะข้อมูลจำนวนนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา – ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้เพราะข้อมูลดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อพยากรณ์จำนวนนักเรียนในอนาคต มากกว่านักเรียนในระดับชั้นที่สูงกว่า โดยได้ผลการวิเคราะห์ดังตาราง

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์ค่า MPE ของการพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา  
เมื่อกำหนดอัตราเจริญพันธุ์ สูง กลาง ต่ำ และข้อมูลของ สศช. ระหว่างปี  
พ.ศ. 2543 - พ.ศ. 2553

ค่า MPE ชั้นก่อนประถมศึกษา				
พ.ศ.	MPE TFR สูง	MPE TFR กลาง	MPE TFR ต่ำ	MPE สศช.
2543	14.428	14.428	14.428	1.357
2544	11.869	11.869	11.869	1.725
2545	9.630	9.630	9.630	3.904
2546	2.866	2.866	2.866	12.882
2547	2.412	2.412	2.412	21.153
2548	2.972	2.972	2.972	22.744
2549	3.410	3.410	3.410	22.649
2550	4.944	4.944	4.944	21.337
2551	4.445	4.445	4.445	18.460
2552	4.682	4.682	4.682	15.972
2553	2.909	2.701	2.493	12.084

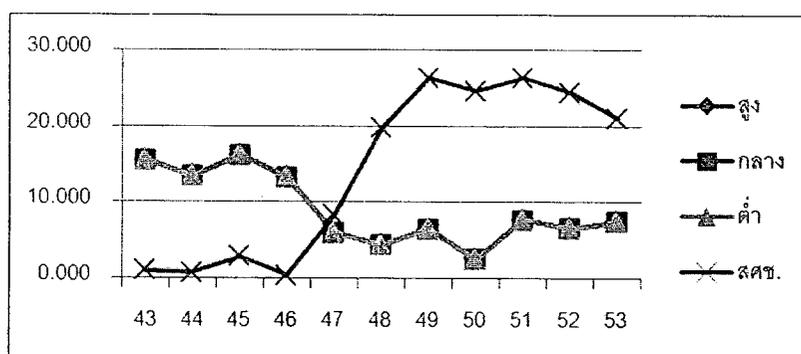


ภาพ 10 กราฟแสดงค่า MPE ชั้นก่อนประถมศึกษาจำแนกตามปี พ.ศ.2543 - พ.ศ.2553  
เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลพยากรณ์ของผู้วิจัย และข้อมูลพยากรณ์ของ สศช.

จากตาราง 26 และ ภาพ 10 พบว่าค่า MPE ข้อมูล สศช.จะมีค่าต่ำมากในช่วงแรกของการพยากรณ์แต่จะมีค่าสูงมากขึ้นเมื่อปีที่พยากรณ์เพิ่มขึ้น ซึ่งต่างจากข้อมูลการพยากรณ์ของผู้วิจัย ที่ในช่วงแรกจะให้ค่า MPE สูง และเริ่มต่ำลงในปีที่พยากรณ์เพิ่มขึ้น จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวทำให้ทราบว่าข้อมูลจำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษา ที่ผู้วิจัยพยากรณ์ มีแนวโน้มที่จะให้ค่า MPE ลดลงเมื่อพยากรณ์ในปีที่สูงขึ้น ซึ่งหมายความว่าจำนวนนักเรียนชั้นก่อนประถมศึกษาที่พยากรณ์โดยวิธีการพยากรณ์ของผู้วิจัยมีแนวโน้มที่จะถูกต้องมากกว่าและจะส่งผลต่อจำนวนนักเรียนในปีที่สูงขึ้นในปีต่อไปเช่นกัน

ตาราง 27 ผลการวิเคราะห์ค่า MPE ของการพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เมื่อกำหนดอัตราเจริญพันธุ์ สูง กลาง ต่ำ และข้อมูลของ สศช. ระหว่างปี พ.ศ.2543 - พ.ศ.2553

พ.ศ.	ค่า MPE ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1			
	MPE TFR สูง	MPE TFR กลาง	MPE TFR ต่ำ	MPE สศช
2543	15.600	15.600	15.600	0.994
2544	13.465	13.465	13.465	0.713
2545	16.219	16.219	16.219	2.798
2546	13.277	13.277	13.277	0.352
2547	5.968	5.968	5.968	8.314
2548	4.400	4.400	4.400	19.722
2549	6.491	6.491	6.491	26.286
2550	2.505	2.505	2.505	24.643
2551	7.675	7.675	7.675	26.339
2552	6.575	6.575	6.575	24.451
2553	7.434	7.434	7.434	21.036



ภาพ 11 กราฟแสดงค่า MPE ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 จำแนกตามปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2553  
เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลพยากรณ์ของผู้วิจัย และข้อมูลพยากรณ์ของ สศช.

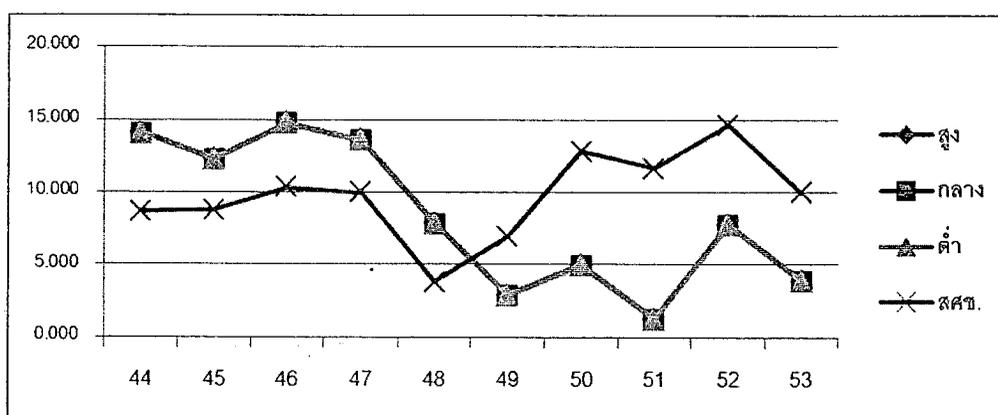
จากตาราง 27 และ ภาพ 11 พบว่าค่า MPE ข้อมูล สศช.จะมีค่าต่ำมากในช่วงแรกของการพยากรณ์แต่จะมีค่าสูงมากขึ้นเมื่อปีที่พยากรณ์เพิ่มขึ้น ซึ่งต่างจากข้อมูลการพยากรณ์ของผู้วิจัย ที่ในช่วงแรกจะให้ค่า MPE สูง และเริ่มต่ำลงในปีที่พยากรณ์เพิ่มขึ้น จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวทำให้ทราบว่าข้อมูลจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพยากรณ์ มีแนวโน้มที่จะให้ค่า MPE ลดลงเมื่อพยากรณ์ในปีที่สูงขึ้น ซึ่งหมายความว่าจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่พยากรณ์โดยวิธีการพยากรณ์ของผู้วิจัยมีแนวโน้มที่จะถูกต้องมากกว่า และจะส่งผลต่อจำนวนนักเรียนในปีที่สูงขึ้นในปีต่อไปเช่นกัน

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์ค่า MPE ของการพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เมื่อกำหนดอัตราเจริญพันธุ์ สูง กลาง ต่ำ และข้อมูลของ สศช. ระหว่างปี พ.ศ.2544 - พ.ศ.2553

ค่า MPE ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2				
พ.ศ.	MPE TFR สูง	MPE TFR กลาง	MPE TFR ต่ำ	MPE สศช
2544	14.097	14.097	14.097	8.659
2545	12.300	12.300	12.300	8.789
2546	14.762	14.762	14.762	10.358
2547	13.590	13.590	13.590	9.998
2548	7.866	7.866	7.866	3.798
2549	2.911	2.911	2.911	6.978

ตาราง 28 (ต่อ)

ค่า MPE ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2				
พ.ศ.	MPE TFR สูง	MPE TFR กลาง	MPE TFR ต่ำ	MPE สศช.
2550	4.959	4.959	4.959	12.831
2551	1.295	1.295	1.295	11.655
2552	7.781	7.781	7.781	14.640
2553	3.896	3.896	3.896	9.981

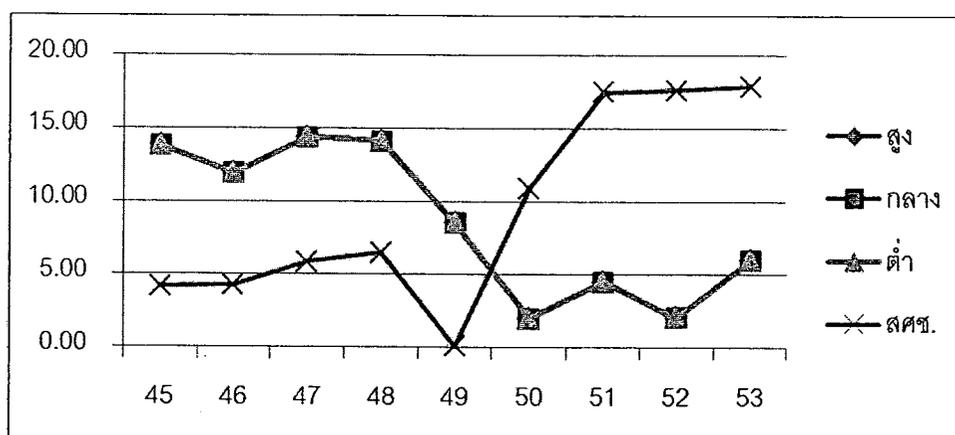


ภาพ 12 กราฟแสดงค่า MPE ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 จำแนกตามปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2553  
เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลพยากรณ์ของผู้วิจัย และข้อมูลพยากรณ์ของ สศช.

จากตาราง 28 และ ภาพ 12 พบว่าค่า MPE ข้อมูล สศช.จะมีค่าต่ำกว่าข้อมูลพยากรณ์ของผู้วิจัย และข้อมูลของผู้วิจัยจะเริ่มต่ำลงในปีที่พยากรณ์เพิ่มขึ้น จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวทำให้ทราบว่าข้อมูลจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพยากรณ์ มีแนวโน้มที่จะให้ค่า MPE ลดลงเมื่อพยากรณ์ในปีที่สูงขึ้น ซึ่งหมายความว่าจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พยากรณ์โดยวิธีการพยากรณ์ของผู้วิจัยมีแนวโน้มที่จะถูกต้องมากกว่า และจะส่งผลต่อจำนวนนักเรียนในปีที่สูงขึ้นในปีต่อไปเช่นกัน

ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ค่า MPE ของการพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เมื่อกำหนดอัตราเจริญพันธุ์ สูง กลาง ต่ำ และข้อมูลของ สศช. ระหว่างปี พ.ศ.2545 - พ.ศ.2553

ค่า MPE ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3				
พ.ศ.	MPE TFR สูง	MPE TFR กลาง	MPE TFR ต่ำ	MPE สศช.
2545	13.803	13.803	13.803	4.173
2546	11.922	11.922	11.922	4.225
2547	14.365	14.365	14.365	5.839
2548	14.126	14.126	14.126	6.483
2549	8.485	8.485	8.485	0.091
2550	2.006	2.006	2.006	10.870
2551	4.535	4.535	4.535	17.497
2552	2.051	2.051	2.051	17.616
2553	5.987	5.987	5.987	17.872



ภาพ 13 กราฟแสดงค่า MPE ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามปี พ.ศ.2543 - พ.ศ.2553 เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลพยากรณ์ของผู้วิจัย และข้อมูลพยากรณ์ของ สศช.

จากตาราง 29 และ ภาพ 13 พบว่าค่า MPE ข้อมูล สศช. จะมีค่าต่ำกว่าข้อมูลพยากรณ์ของผู้วิจัย และข้อมูลของผู้วิจัยจะเริ่มต่ำลงในปีที่พยากรณ์เพิ่มขึ้น จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวทำให้ทราบว่าข้อมูลจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพยากรณ์ มีแนวโน้มที่จะให้ค่า

MPE ลดลงเมื่อพยากรณ์ในปีที่สูงขึ้น ซึ่งหมายความว่าจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พยากรณ์โดยวิธีการพยากรณ์ของผู้วิจัยมีแนวโน้มที่จะถูกต้องมากกว่า และจะส่งผลต่อจำนวนนักเรียนในปีที่สูงขึ้นในปีต่อไปเช่นกัน

จากผลการวิเคราะห์ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MPE) ของค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนจากจำนวนประชากรที่ผู้วิจัยพยากรณ์ได้ กับการพยากรณ์จำนวนนักเรียนจากจำนวนประชากรของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สามารถสรุปได้ว่า ผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนของผู้วิจัย ให้ค่าถูกต้องมากกว่าผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนโดยใช้จำนวนประชากรที่พยากรณ์ได้ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ทั้งนี้เพราะค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาใกล้เคียงกับปัจจุบัน เมื่อทำการพยากรณ์โดยใช้วิธีการและข้อมูลของผู้วิจัย มีแนวโน้มที่ต่ำกว่าค่าความคลาดเคลื่อนของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และยังรวมถึงค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (RMSE) ซึ่งข้อมูลที่ผู้วิจัยพยากรณ์ได้ ก็มีค่าต่ำกว่าการพยากรณ์ด้วยข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และยังรวมค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) ซึ่งข้อมูลที่พยากรณ์ได้ของผู้วิจัย ให้ค่าความสัมพันธ์กับข้อมูลจำนวนเรียนจริงสูงกว่าค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

แต่ทั้งนี้ก็มีข้อสังเกตที่น่าสนใจคือ การพยากรณ์จำนวนประชากรของผู้วิจัยและการพยากรณ์จำนวนประชากรของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ มีการกำหนดข้อสมมติที่เหมือนกันคือ

1. พยากรณ์โดยใช้ปี พ.ศ.2543 เป็นปีฐาน
2. กำหนดข้อสมมติการย้ายถิ่นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรภายในประเทศ

แต่มีความแตกต่างกันที่แนวคิดการกำหนดอัตราการตาย และภาวะเจริญพันธุ์รวม ซึ่งมีความแตกต่างที่

1. ผู้วิจัยทำการพยากรณ์ในปี พ.ศ.256 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พยากรณ์ในปี พ.ศ.2548
2. อัตราการตายของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ใช้แนวคิดการวิเคราะห์การรอดชีพ ด้วยตารางชีพแบบตะวันตก ส่วนของผู้วิจัย ใช้แนวคิดอัตราการตายรายกลุ่มอายุ

3. ภาวะเจริญพันธุ์รวม สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ใช้แนวคิดอัตราเจริญพันธุ์รวม (Total Fertility Rates-TFR) โดยได้กำหนดอัตราเจริญพันธุ์รวม (Total Fertility Rates-TFR) ของไทยตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2568 ดังนี้

สมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับปานกลาง

ปี พ.ศ. 2543 – 2548 อัตราเจริญพันธุ์รวม เท่ากับ 1.81

ปี พ.ศ. 2548 – 2553 อัตราเจริญพันธุ์รวม เท่ากับ 1.61

ปี พ.ศ. 2553 – 2558 อัตราเจริญพันธุ์รวม เท่ากับ 1.54

ปี พ.ศ. 2558 – 2563 อัตราเจริญพันธุ์รวม เท่ากับ 1.47

ปี พ.ศ. 2563 – 2568 อัตราเจริญพันธุ์รวม เท่ากับ 1.37

สมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับสูง

ปี พ.ศ. 2543 – 2548 อัตราเจริญพันธุ์รวม เท่ากับ 1.84

ปี พ.ศ. 2548 – 2553 อัตราเจริญพันธุ์รวม เท่ากับ 1.61

ปี พ.ศ. 2553 – 2558 อัตราเจริญพันธุ์รวม เท่ากับ 1.72

ปี พ.ศ. 2558 – 2563 อัตราเจริญพันธุ์รวม เท่ากับ 1.83

ปี พ.ศ. 2563 – 2568 อัตราเจริญพันธุ์รวม เท่ากับ 1.94

สำหรับแนวคิดการพยากรณ์จำนวนประชากรผู้วิจัย ใช้แนวคิดอัตราเจริญพันธุ์รวม ของ ปีทมา ว่าพัฒนวนวงศ์ และปราโมทย์ ประสาทกุล (2548) ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์สำหรับ อัตราเจริญพันธุ์รวม (Total Fertility Rates-TFR) ของไทย โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ สมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับปานกลาง ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับระดับต่ำ (ภาวะเจริญพันธุ์ลดลงมาก) และข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับสูง (ภาวะเจริญพันธุ์ลดลงน้อย) ไว้ดังนี้

1. ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับปานกลาง อัตราเจริญพันธุ์รวมของสตรีไทย ระดับประเทศในปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 1.65 และอีก 20 ปีนับจากปี พ.ศ. 2548 หรือปี พ.ศ. 2568 จะเท่ากับ 1.45 โดยที่การลดลงของอัตราเจริญพันธุ์รวมจากปี พ.ศ. 2548 ถึง พ.ศ. 2568 นั้นมีลักษณะการลดลงแบบเส้นตรง

2. ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับต่ำ อัตราเจริญพันธุ์รวมของสตรีไทยระดับประเทศในปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 1.65 และอีก 20 ปีนับจากปี พ.ศ. 2548 หรือปี พ.ศ. 2568 จะเท่ากับ 1.25 โดยที่การลดลงของอัตราเจริญพันธุ์รวมจากปี พ.ศ. 2548 ถึง พ.ศ. 2568 นั้นมีลักษณะการลดลงแบบเส้นตรง

3. ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ระดับสูง อัตราเจริญพันธุ์รวมของสตรีไทยระดับประเทศในปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 1.65 และจะคงที่ไปจนถึงปี พ.ศ. 2568

จากความแตกต่างดังกล่าว จึงทำให้ค่าพยากรณ์จำนวนประชากรของผู้วิจัย กับสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ มีความแตกต่างกัน และเนื่องจากการพยากรณ์ของผู้วิจัยใกล้เคียงกับช่วงเวลาปัจจุบันมากกว่า จึงทำให้มีโอกาสที่จะถูกต้องแม่นยำมากกว่าการพยากรณ์ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ผลการพยากรณ์จำนวนประชากร จำนวนนักเรียน จำนวนครูในอนาคตที่ควรจะมี จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มทั้งในภาพรวม และในสาขาวิชาขาดแคลน ระหว่างปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ.2565 จำแนกตามภาวะเจริญพันธุ์ สูง กลาง และ ต่ำ

ชั้นที่ 1 ผลการพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี จำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ 3 ระดับ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 โดยใช้รูปแบบการพยากรณ์ที่สร้างขึ้น ได้ผลการพยากรณ์ดังนี้

ตาราง 30 ผลการพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

พ.ศ.	อายุ (ปี)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
2556	875,608	879,270	882,617	835,152	835,805	836,456	836,396	838,223
2557	870,958	874,994	879,092	882,438	834,982	835,635	836,411	836,351
2558	866,186	870,348	874,817	878,914	882,259	834,813	835,590	836,366
2559	861,095	865,579	870,171	874,639	878,735	882,080	834,768	835,545
2560	855,979	860,491	865,403	869,994	874,461	878,557	882,032	834,723
2561	850,717	855,379	860,316	865,227	869,818	874,284	878,509	881,984
2562	845,070	850,120	855,206	860,142	865,052	869,641	874,237	878,462
2563	838,905	844,478	849,948	855,032	859,967	864,876	869,594	874,189
2564	832,117	838,317	844,307	849,775	854,858	859,792	864,829	869,547
2565	824,900	831,534	838,147	844,135	849,603	854,685	859,746	864,783

จากตารางผลการพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง จำแนกตามอายุต่าง ๆ พบว่า

1. จำนวนประชากรอายุ 0 ปี (ประชากรแรกเกิด) ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กเกิดประมาณ 875,608 คน และในปี พ.ศ. 2565 จะเหลือเด็กแรกเกิดเพียง 824,900 คน

2. จำนวนประชากรอายุ 1 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 1 ปี ประมาณ 879,270 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 1 ปี เพียง 831,534 คน

3. จำนวนประชากรอายุ 2 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 2 ปี ประมาณ 882,617 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 2 ปี เพียง 838,147 คน

4. จำนวนประชากรอายุ 3 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2558 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2558 แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2559 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 3 ปี ประมาณ 835,152 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 3 ปี เพียง 844,135 คน

5. จำนวนประชากรอายุ 4 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2558 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2558 แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2559 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 4 ปี ประมาณ 835,805 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 4 ปี เพียง 849,603 คน

6. จำนวนประชากรอายุ 5 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2558 มีแนวโน้มลดลง แต่พบว่ามีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2559 ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจากจำนวนประชากรอายุ 4 ปี ของปี พ.ศ.2558 ที่มีจำนวนสูงมาก แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2560 – พ.ศ. 2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 5 ปี ประมาณ 836,456 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 5 ปี เพียง 854,685 คน

7. จำนวนประชากรอายุ 6 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2559 มีแนวโน้มลดลง แต่พบว่ามีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2560 ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจากจำนวนประชากรอายุ 5 ปี ของปี พ.ศ.2559 ที่มีจำนวนสูงมาก แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2561 – พ.ศ. 2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 6 ปี ประมาณ 836,396 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 6 ปี เพียง 859,746 คน

8. จำนวนประชากรอายุ 7 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2560 มีแนวโน้มลดลง แต่พบว่ามีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2561 ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจากจำนวนประชากรอายุ 6 ปี ของปี พ.ศ.2560 ที่มีจำนวนสูงมาก แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2562 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 7 ปี ประมาณ 838,223 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 7 ปี เพียง 864,783 คน

**ตาราง 31 ผลการพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง**

พ.ศ.	อายุ (ปี)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
2556	874,945	878,509	881,725	834,140	834,538	834,767	833,861	833,143
2557	870,372	874,331	878,331	881,546	833,970	834,369	834,722	833,816
2558	865,661	869,762	874,154	878,153	881,367	833,801	834,324	834,676
2559	860,620	865,054	869,585	873,976	877,974	881,189	833,756	834,279
2560	855,547	860,017	864,879	869,409	873,799	877,796	881,141	833,711
2561	850,320	854,947	859,842	864,703	869,232	873,622	877,749	881,093
2562	844,705	849,724	854,774	859,668	864,527	869,056	873,574	877,701
2563	838,566	844,112	849,552	854,600	859,493	864,352	869,009	873,527
2564	831,802	837,979	843,941	849,379	854,427	859,319	864,305	868,962
2565	824,606	831,219	837,808	843,770	849,207	854,253	859,272	864,259

จากตารางผลการพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง จำแนกตามอายุต่าง ๆ พบว่า

1. จำนวนประชากรอายุ 0 ปี (ประชากรแรกเกิด) ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กเกิดประมาณ 874,945 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กแรกเกิดเพียง 824,606 คน

2. จำนวนประชากรอายุ 1 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 1 ปี ประมาณ 878,509 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 1 ปี เพียง 831,219 คน

3. จำนวนประชากรอายุ 2 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 2 ปี ประมาณ 881,725 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 2 ปี เพียง 837,808 คน

4. จำนวนประชากรอายุ 3 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2557 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2557 แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2558 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 3 ปี ประมาณ 834,140 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 3 ปี เพียง 843,770 คน

5. จำนวนประชากรอายุ 4 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2557 มีแนวโน้มลดลง แต่กลับสูงขึ้นมีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2558 แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2558 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 4 ปี ประมาณ 834,538 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 4 ปี เพียง 849,207 คน

6. จำนวนประชากรอายุ 5 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2558 มีแนวโน้มลดลง แต่พบว่ามีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2559 ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจาก จำนวนประชากรอายุ 4 ปี ของปี พ.ศ.2558 ที่มีจำนวนสูงมาก แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2560 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 5 ปี ประมาณ 834,767 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 5 ปี เพียง 854,253 คน

7. จำนวนประชากรอายุ 6 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2559 มีแนวโน้มลดลง แต่พบว่ามีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2560 ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจาก จำนวนประชากรอายุ 5 ปี ของปี พ.ศ.2559 ที่มีจำนวนสูงมาก แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2561 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 6 ปี ประมาณ 833,861 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 6 ปี เพียง 859,272 คน

8. จำนวนประชากรอายุ 7 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2560 มีแนวโน้มลดลง แต่พบว่ามีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2561 ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจาก จำนวนประชากรอายุ 6 ปี ของปี พ.ศ.2560 ที่มีจำนวนสูงมาก แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2562 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 7 ปี ประมาณ 833,143 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 7 ปี เพียง 864,259 คน

ตาราง 32 ผลการพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565  
เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

พ.ศ.	อายุ (ปี)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
2556	874,281	877,748	880,834	833,127	833,272	833,077	831,327	828,063
2557	869,785	873,668	877,570	880,655	832,958	833,103	833,032	831,282
2558	865,136	869,176	873,491	877,392	880,476	832,789	833,058	832,987
2559	860,146	864,530	868,999	873,314	877,214	880,298	832,744	833,013
2560	855,115	859,543	864,354	868,823	873,136	877,035	880,250	832,699
2561	849,924	854,515	859,368	864,179	868,646	872,959	876,988	880,202
2562	844,339	849,328	854,342	859,194	864,003	868,470	872,912	876,941
2563	838,227	843,747	849,155	854,168	859,019	863,828	868,423	872,865
2564	831,487	837,640	843,576	848,983	853,995	858,845	863,781	868,376
2565	824,312	830,904	837,470	843,404	848,811	853,822	858,799	863,734

จากตารางผลการพยากรณ์จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ จำแนกตามอายุต่างๆ พบว่า

1. จำนวนประชากรอายุ 0 ปี (ประชากรแรกเกิด) ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กเกิดประมาณ 874,281 คน และในปี พ.ศ. 2565 จะเหลือเด็กแรกเกิดเพียง 824,312 คน

2. จำนวนประชากรอายุ 1 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 1 ปี ประมาณ 877,748 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 1 ปี เพียง 830,904 คน

3. จำนวนประชากรอายุ 2 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 2 ปี ประมาณ 880,834 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 2 ปี เพียง 837,470 คน

4. จำนวนประชากรอายุ 3 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2557 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2557 แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2558 –

พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 3 ปี ประมาณ 833,127 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 3 ปี เพียง 843,404 คน

5. จำนวนประชากรอายุ 4 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2557 มีแนวโน้มลดลง แต่กลับสูงขึ้นมีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2558 แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2558 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 4 ปี ประมาณ 833,272 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 4 ปี เพียง 848,811 คน

6. จำนวนประชากรอายุ 5 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2558 มีแนวโน้มลดลง แต่พบว่าปี พ.ศ.2559 นี้เป็นผลสืบเนื่องจากจำนวนประชากรอายุ 4 ปี ของปี พ.ศ.2558 ที่มีจำนวนสูงมาก แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2560 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 5 ปี ประมาณ 833,077 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 5 ปี เพียง 853,822 คน

7. จำนวนประชากรอายุ 6 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2559 มีแนวโน้มลดลง แต่พบว่าปี พ.ศ.2560 นี้เป็นผลสืบเนื่องจากจำนวนประชากรอายุ 5 ปี ของปี พ.ศ.2559 ที่มีจำนวนสูงมาก แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2561 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 6 ปี ประมาณ 831,327 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 6 ปี เพียง 858,799 คน

8. จำนวนประชากรอายุ 7 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2560 มีแนวโน้มลดลง แต่พบว่าปี พ.ศ.2561 นี้เป็นผลสืบเนื่องจากจำนวนประชากรอายุ 6 ปี ของปี พ.ศ.2560 ที่มีจำนวนสูงมาก แต่พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2562 – พ.ศ.2565 มีแนวโน้มลดลงตามลำดับ โดยในปี พ.ศ.2556 จะมีเด็กอายุ 7 ปี ประมาณ 828,063 คน และในปี พ.ศ.2565 จะเหลือเด็กอายุ 7 ปี เพียง 863,734 คน

เมื่อได้จำนวนประชากรอายุ 0 – 7 ปี ของปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 จึงนำจำนวนประชากรทั้ง 3 ระดับดังกล่าว มาทำการพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับชั้นก่อนประถมศึกษา จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ผลการพยากรณ์ดังตาราง 33 - 35

ชั้นที่ 2 ผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้น ตั้งแต่ระดับก่อนประถมศึกษา ถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ.2543 – พ.ศ.2553

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพยากรณ์จำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้น ตั้งแต่ระดับก่อนประถมศึกษา ถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามระดับภาวะเจริญพันธุ์ 3 ระดับ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 โดยใช้รูปแบบการพยากรณ์ที่สร้างขึ้น ได้ผลการพยากรณ์ดังนี้

ตาราง 33 ผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา – มัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง

พ.ศ.	ก่อน ประถมฯ	ระดับชั้น											
		ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	ม.1	ม.2	ม.3	ม.4	ม.5	ม.6
2556	1,845,763	924,367	883,537	873,067	863,850	839,304	841,591	786,505	796,036	760,682	656,875	569,673	521,139
2557	1,844,565	922,302	883,944	874,056	863,699	854,581	830,298	800,088	762,099	766,506	662,613	573,933	526,116
2558	1,878,139	922,319	881,969	874,459	864,678	854,432	845,412	789,351	775,260	733,828	667,687	578,947	530,049
2559	1,909,719	921,413	881,986	872,506	865,076	855,400	845,264	803,720	764,856	746,501	639,222	583,379	534,680
2560	1,938,757	920,507	881,120	872,522	863,144	855,794	846,222	803,579	778,779	736,483	650,261	558,509	538,774
2561	1,929,605	972,625	880,253	871,665	863,160	853,883	846,612	804,490	778,642	749,889	641,535	568,154	515,804
2562	1,919,539	968,741	930,092	870,808	862,313	853,898	844,721	804,860	779,525	749,758	653,213	560,530	524,712
2563	1,908,876	964,029	926,377	920,112	861,464	853,060	844,736	803,063	779,884	750,608	653,098	570,733	517,671
2564	1,897,871	958,910	921,872	916,438	910,240	852,221	843,907	803,077	778,142	750,954	653,838	570,633	527,094
2565	1,886,507	953,656	916,977	911,980	906,604	900,473	843,076	802,289	778,157	749,276	654,140	571,280	527,002

ตาราง 34 ผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา - มัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติ  
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับกลาง

พ.ศ.	ระดับชั้น												
	ก่อน ประถมฯ	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	ม.1	ม.2	ม.3	ม.4	ม.5	ม.6
2556	1,841,723	918,764	883,537	873,067	863,850	839,304	841,591	786,505	796,036	760,682	656,875	569,673	521,139
2557	1,841,645	919,507	878,587	874,056	863,699	854,581	830,298	800,088	762,099	766,506	662,613	573,933	526,116
2558	1,875,808	920,456	879,297	869,159	864,678	854,432	845,412	789,351	775,260	733,828	667,687	578,947	530,049
2559	1,907,759	920,017	880,204	869,862	859,833	855,400	845,264	803,720	764,856	746,501	639,222	583,379	534,680
2560	1,937,055	919,391	879,785	870,759	860,529	850,608	846,222	803,579	778,779	736,483	650,261	558,509	538,774
2561	1,928,127	971,643	879,186	870,345	861,416	851,295	841,481	804,490	778,642	749,889	641,535	568,154	515,804
2562	1,918,235	967,902	929,152	869,752	861,006	852,173	842,161	799,983	779,525	749,758	653,213	560,530	524,712
2563	1,907,711	963,299	925,575	919,183	860,420	851,768	843,030	800,629	775,158	750,608	653,098	570,733	517,671
2564	1,896,820	958,264	921,174	915,644	909,320	851,188	842,628	801,455	775,784	746,402	653,838	570,633	527,094
2565	1,885,549	953,078	916,359	911,290	905,819	899,563	842,054	801,073	776,585	747,006	650,175	571,280	527,002

ตาราง 35 ผลการพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา - มัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับต่ำ

พ.ศ.	ระดับชั้น												
	ก่อน ประถมฯ	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	ม.1	ม.2	ม.3	ม.4	ม.5	ม.6
2556	1,837,683	913,162	883,537	873,067	863,850	839,304	841,591	786,505	796,036	760,682	656,875	569,673	521,139
2557	1,838,726	916,712	873,229	874,056	863,699	854,581	830,298	800,088	762,099	766,506	662,613	573,933	526,116
2558	1,873,476	918,592	876,624	863,860	864,678	854,432	845,412	789,351	775,260	733,828	667,687	578,947	530,049
2559	1,905,799	918,621	878,422	867,218	854,591	855,400	845,264	803,720	764,856	746,501	639,222	583,379	534,680
2560	1,935,352	918,275	878,450	868,997	857,913	845,421	846,222	803,579	778,779	736,483	650,261	558,509	538,774
2561	1,926,649	970,660	878,119	869,024	859,672	848,708	836,350	804,490	778,642	749,889	641,535	568,154	515,804
2562	1,916,931	967,063	928,213	868,697	859,699	850,448	839,601	795,105	779,525	749,758	653,213	560,530	524,712
2563	1,906,546	962,569	924,773	918,253	859,376	850,475	841,323	798,196	770,431	750,608	653,098	570,733	517,671
2564	1,895,768	957,619	920,475	914,851	908,401	850,155	841,350	799,833	773,426	741,851	653,838	570,633	527,094
2565	1,884,591	952,500	915,742	910,599	905,034	898,654	841,033	799,858	775,013	744,735	646,211	571,280	527,002

เพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ต้องพยากรณ์ จึงทำการรวมจำนวนนักเรียนในแต่ละระดับชั้นให้สอดคล้องกับระดับของการจัดการศึกษา ได้ข้อมูลดังตาราง

ตาราง 36 จำนวนนักเรียนระดับชั้นก่อนประถมศึกษา ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	ระดับชั้นของนักเรียน											
	ก่อนประถมฯ			ประถมศึกษา			ม.ต้น			ม.ปลาย		
	สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	1,845,763	1,841,723	1,837,683	5,225,716	5,220,113	5,214,511	2,343,223	2,343,223	2,343,223	1,747,687	1,747,687	1,747,687
2557	1,844,565	1,841,645	1,838,726	5,228,881	5,220,729	5,212,577	2,328,692	2,328,692	2,328,692	1,762,662	1,762,662	1,762,662
2558	1,878,139	1,875,808	1,873,476	5,243,269	5,233,433	5,223,598	2,298,439	2,298,439	2,298,439	1,776,683	1,776,683	1,776,683
2559	1,909,719	1,907,759	1,905,799	5,241,645	5,230,580	5,219,516	2,315,077	2,315,077	2,315,077	1,757,281	1,757,281	1,757,281
2560	1,938,757	1,937,055	1,935,352	5,239,308	5,227,293	5,215,277	2,318,841	2,318,841	2,318,841	1,747,543	1,747,543	1,747,543
2561	1,929,605	1,928,127	1,926,649	5,288,198	5,275,365	5,262,533	2,333,022	2,333,022	2,333,022	1,725,493	1,725,493	1,725,493
2562	1,919,539	1,918,235	1,916,931	5,330,572	5,322,147	5,313,722	2,334,143	2,329,265	2,324,387	1,738,454	1,738,454	1,738,454
2563	1,908,876	1,907,711	1,906,546	5,369,779	5,363,274	5,356,769	2,333,555	2,326,395	2,319,235	1,741,502	1,741,502	1,741,502
2564	1,897,871	1,896,820	1,895,768	5,403,587	5,398,218	5,392,849	2,332,173	2,323,642	2,315,110	1,751,565	1,751,565	1,751,565
2565	1,886,507	1,885,549	1,884,591	5,432,767	5,428,164	5,423,561	2,329,722	2,324,664	2,319,606	1,752,421	1,748,456	1,744,492

จากตาราง 36 เมื่อทำการพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่ได้จากภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ และทำการจำแนกจำนวนนักเรียนที่พยากรณ์ได้ออกเป็น 4 ระดับชั้น คือ ระดับชั้นก่อนประถมศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา (ป.1 – ป.6) ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1 – ม.3) และระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า

1. จำนวนนักเรียนในระดับชั้นก่อนประถมศึกษาที่พยากรณ์ได้ จากภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า มีจำนวนนักเรียนอยู่ในช่วง 1,837,683 คน ถึง 1,938,757 คน ลักษณะของจำนวนนักเรียนที่พยากรณ์ได้ มีลักษณะไม่คงที่ คือ มีบางช่วงที่มีจำนวนนักเรียนลดลง และบางช่วงมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยในช่วงปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2561 จำนวนนักเรียนระดับชั้นก่อนประถมศึกษา จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น แต่หลัง พ.ศ.2561 จะพบว่ามีจำนวนลดลงอย่างต่อเนื่อง

2. จำนวนนักเรียนในระดับประถมศึกษาที่พยากรณ์ได้ จากภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า มีจำนวนนักเรียนอยู่ในช่วง 5,212,577 คน ถึง 5,432,767 คน ลักษณะของจำนวนนักเรียนจะมีลักษณะเพิ่มมากขึ้นทุกๆ ปี ที่พยากรณ์

3. จำนวนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่พยากรณ์ได้ จากภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่ามีจำนวนนักเรียนอยู่ในช่วง 2,298,439 คน ถึง 2,343,223 คน ลักษณะของจำนวนนักเรียนที่พยากรณ์ได้ มีลักษณะไม่คงที่ คือ มีบางช่วงที่มีจำนวนนักเรียนลดลง และบางช่วงมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยในช่วงปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2558 จำนวนนักเรียนมีแนวโน้มลดลง แต่หลังจากปี พ.ศ.2559 จะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นถึงปี พ.ศ.2562 และหลังจากนั้นก็เริ่มมีแนวโน้มลดลงอีกครั้งหนึ่ง

4. จำนวนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่พยากรณ์ได้ จากภาวะเจริญพันธุ์ทั้ง 3 ระดับ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่ามีจำนวนนักเรียนอยู่ในช่วง 1,725,493 คน ถึง 1,776,683 คน ลักษณะของจำนวนนักเรียนที่พยากรณ์ได้ มีลักษณะไม่คงที่ คือ มีบางช่วงที่มีจำนวนนักเรียนลดลง และบางช่วงมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยในช่วงปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2558 จำนวนนักเรียนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่หลังจากปี พ.ศ.2559 จะมีแนวโน้มที่ลดลงถึงปี พ.ศ.2562 และหลังจากนั้นก็เริ่มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่ง

**ชั้นที่ 3 การพยากรณ์จำนวนครูในอนาคตที่ควรจะมี เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565**

การพยากรณ์จำนวนครูในอนาคตที่ควรจะมี ผู้วิจัยใช้วิธีการเทียบอัตราส่วนจำนวนนักเรียน ต่อ จำนวนครู ของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา และ

สำหรับจำนวนครูที่ควรจะมีในสาขาวิชาขาดแคลน จะใช้วิธีการวิเคราะห์จำนวนชั่วโมงที่ใช้สอนจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 โดยกำหนดอัตราส่วนของการวิเคราะห์ดังนี้

จำนวนครูทั้งหมดที่ควรจะมี

1. จำนวนครู ระดับชั้นก่อนประถมศึกษา กำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 25 : 1
2. จำนวนครู ระดับชั้นประถมศึกษา กำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 25 : 1
3. จำนวนครู ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 20 : 1
4. จำนวนครู ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 20 : 1

ทั้งนี้ ได้ผลการพยากรณ์จำนวนครูในอนาคตที่ควรจะมีทุกระดับชั้น เมื่อจำแนกตามอัตราเจริญพันธุ์รวม 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 ดังตาราง 37 ถึง ตาราง 41

ตาราง 37 จำนวนครูที่ควรจะมี ระดับชั้นก่อนประถมศึกษา เมื่อกำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียน ต่อจำนวนครู เป็น 25 : 1 ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 และ กำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู ระดับชั้นก่อนประถมศึกษา		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	73,831	73,669	73,507
2557	73,783	73,666	73,549
2558	75,126	75,032	74,939
2559	76,389	76,310	76,232
2560	77,550	77,482	77,414
2561	77,184	77,125	77,066
2562	76,782	76,729	76,677

ตาราง 37 (ต่อ)

พ.ศ.	จำนวนครู ระดับชั้นก่อนประถมศึกษา		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2563	76,355	76,308	76,262
2564	75,915	75,873	75,831
2565	75,460	75,422	75,384

จากตาราง 37 พบว่า จำนวนครูที่ควรจะมีระดับชั้นก่อนประถมศึกษา เมื่อกำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียน ต่อจำนวนครู เป็น 25 : 1 ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 และกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ จะมีจำนวนอยู่ระหว่าง 73,507 คน ถึง 77,550 คน โดยจำนวนครูที่ควรจะมีระดับชั้นก่อนประถมศึกษา จะสัมพันธ์กับจำนวนนักเรียนระดับชั้นก่อนประถมศึกษาที่พยากรณ์ได้ นั่นคือมีลักษณะไม่คงที่ คือ มีบางช่วงที่มีจำนวนครูจะลดลง และบางช่วงมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยในช่วงปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2561 จำนวนครูระดับชั้นก่อนประถมศึกษา จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น แต่หลัง พ.ศ.2561 จะพบว่าจำนวนลดลงอย่างต่อเนื่อง

ตาราง 38 จำนวนครูที่ควรจะมี ระดับชั้นประถมศึกษา เมื่อ กำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 25 : 1 ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 และ กำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับ สูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู ระดับชั้นประถมศึกษา		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	261,286	261,006	260,726
2557	261,444	261,036	260,629
2558	262,163	261,672	261,180
2559	262,082	261,529	260,976
2560	261,965	261,365	260,764
2561	264,410	263,768	263,127
2562	266,529	266,107	265,686

ตาราง 38 (ต่อ)

พ.ศ.	จำนวนครู ระดับชั้นประถมศึกษา		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2563	268,489	268,164	267,838
2564	270,179	269,911	269,642
2565	271,638	271,408	271,178

จากตาราง 38 พบว่า จำนวนครูที่ควรจะมี ระดับชั้นประถมศึกษา เมื่อ กำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 25 : 1 ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 และกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับ สูง กลาง ต่ำ จะมีจำนวนอยู่ระหว่าง 260,629 คน ถึง 271,638 คน โดยจำนวนครูที่ควรจะมีระดับชั้นประถมศึกษา จะสัมพันธ์กับจำนวนนักเรียนระดับชั้นก่อนประถมศึกษาที่พยากรณ์ได้ นั่นคือระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 จำนวนครูมีลักษณะแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี

ตาราง 39 จำนวนครูที่ควรจะมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อกำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 20 : 1 ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 และกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	117,161	117,161	117,161
2557	116,435	116,435	116,435
2558	114,922	114,922	114,922
2559	115,754	115,754	115,754
2560	115,942	115,942	115,942
2561	116,651	116,651	116,651
2562	116,707	116,463	116,219

ตาราง 39 (ต่อ)

พ.ศ.	จำนวนครู ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2563	116,678	116,320	115,962
2564	116,609	116,182	115,756
2565	116,486	116,233	115,980

จากตาราง 39 พบว่า จำนวนครูที่ควรจะมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อกำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 20 : 1 ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 และกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ จะมีจำนวนอยู่ระหว่าง 114,922 คน ถึง 117,161 คน โดยจำนวนครูที่ควรจะมีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จะสัมพันธ์กับจำนวนนักเรียนระดับชั้นก่อนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พยากรณ์ได้ นั่นคือ มีลักษณะไม่คงที่ คือ มีบางช่วงที่มีจำนวนครูลดลง และบางช่วงมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยในช่วงปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2558 จำนวนครูมีแนวโน้มลดลง แต่หลังจากปี พ.ศ.2559 จะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นถึงปี พ.ศ.2562 และหลังจากนั้นก็เริ่มมีแนวโน้มลดลงอีกครั้งหนึ่ง

ตาราง 40 จำนวนครูที่ควรจะมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อกำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 20 : 1 ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 และกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	87,384	87,384	87,384
2557	88,133	88,133	88,133
2558	88,834	88,834	88,834
2559	87,864	87,864	87,864
2560	87,377	87,377	87,377

ตาราง 40 (ต่อ)

พ.ศ.	จำนวนครู ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2561	86,275	86,275	86,275
2562	86,923	86,923	86,923
2563	87,075	87,075	87,075
2564	87,578	87,578	87,578
2565	87,621	87,423	87,225

จากตาราง 40 พบว่า จำนวนครูที่ควรจะมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อกำหนดอัตราส่วน จำนวนนักเรียนต่อจำนวนครู เป็น 20 : 1 ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 และกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ จะมีจำนวนอยู่ระหว่าง 86,275 คน ถึง 88,834 คน โดยจำนวนครูที่ควรจะมีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จะสัมพันธ์กับจำนวนนักเรียนระดับชั้นก่อนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พยากรณ์ได้ นั่นคือ มีลักษณะไม่คงที่ คือ มีบางช่วงที่มีจำนวนครูลดลง และบางช่วงมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยในช่วงปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2558 จำนวนครูมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่หลังจากปี พ.ศ.2559 จะมีแนวโน้มที่ลดลงถึงปี พ.ศ.2562 และหลังจากนั้นก็เริ่มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่ง

ตาราง 41 จำนวนครูที่ควรจะมี รวมทุกระดับชั้น ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู รวมทุกระดับชั้น		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	539,662	539,220	538,778
2557	539,794	539,270	538,746
2558	541,045	540,460	539,875
2559	542,089	541,457	540,826

ตาราง 41 (ต่อ)

พ.ศ.	จำนวนครู รวมทุกระดับชั้น		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2560	542,835	542,166	541,497
2561	544,520	543,819	543,118
2562	546,940	546,223	545,505
2563	548,597	547,867	547,137
2564	550,281	549,544	548,807
2565	551,205	550,486	549,767

เมื่อทำการรวมจำนวนครูทุกระดับชั้น ทำให้ทราบว่าจำนวนครูที่ควรจะมี รวมทุกระดับชั้น ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ ของประเทศไทย ควรจะมีจำนวนประมาณเท่าใด ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 ประเทศไทยควรมีครูทั้งระบบ ประมาณ 538,746 คน ถึง 551,205 คน จึงจะเพียงพอที่จะรองรับกับจำนวนนักเรียนระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565

การพยากรณ์จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มทั้งในภาพรวม และในสาขาวิชาขาดแคลน จำแนกตามข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565

การพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาขาดแคลน ซึ่งในที่นี้กำหนดไว้ 3 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ผู้วิจัยใช้แนวคิดการกำหนดอัตราส่วนจำนวนครูสาขาวิชาขาดแคลน ด้วยการกำหนดอัตราส่วนจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละวิชา จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ต่อจำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมดของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น ดังนี้

ระดับชั้นประถมศึกษา จำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมด เท่ากับ 1,000 ชั่วโมง จำแนกจำนวนชั่วโมงตามสาขาขาดแคลน ได้ดังนี้

วิชาคณิตศาสตร์ 160 ชั่วโมง

วิชาวิทยาศาสตร์ 80 ชั่วโมง

วิชาภาษาอังกฤษ 80 ชั่วโมง

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมด เท่ากับ 1,200 ชั่วโมง จำแนก  
จำนวนชั่วโมงตามสาขาขาดแคลน ได้ดังนี้

วิชาคณิตศาสตร์ 120 ชั่วโมง

วิชาวิทยาศาสตร์ 120 ชั่วโมง

วิชาภาษาอังกฤษ 120 ชั่วโมง

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวนชั่วโมงเรียนทั้งหมด เท่ากับ 1,200 ชั่วโมง จำแนก  
จำนวนชั่วโมงตามสาขาขาดแคลน ได้ดังนี้

วิชาคณิตศาสตร์ 240 ชั่วโมง

วิชาวิทยาศาสตร์ 240 ชั่วโมง

วิชาภาษาอังกฤษ 240 ชั่วโมง

เมื่อกำหนดจำนวนชั่วโมงของครูในสาขาต่างๆ แล้ว จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาพยากรณ์  
จำนวนครูสาขาขาดแคลน โดยเทียบอัตราส่วนจำนวนครูสาขาขาดแคลน กับจำนวนชั่วโมงเรียน  
ของสาขาวิชาขาดแคลน ต่อจำนวนครูทั้งหมด ได้ผลการพยากรณ์ดังนี้

ตาราง 42 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ระหว่างปี พ.ศ.2556 -  
พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	41,806	41,761	41,716
2557	41,831	41,766	41,701
2558	41,946	41,867	41,789
2559	41,933	41,845	41,756
2560	41,914	41,818	41,722
2561	42,306	42,203	42,100
2562	42,645	42,577	42,510
2563	42,958	42,906	42,854
2564	43,229	43,186	43,143
2565	43,462	43,425	43,388

จากตาราง 42 ได้ผลการพยากรณ์ จำนวนครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2565 พบว่า ประเทศไทยควรมีครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ประมาณ 41,701 คน ถึง 43,462 คน จึงจะเพียงพอต่อจำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษาทั้งหมด

ตาราง 43 จำนวนครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครุ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	20,903	20,880	20,858
2557	20,916	20,883	20,850
2558	20,973	20,934	20,894
2559	20,967	20,922	20,878
2560	20,957	20,909	20,861
2561	21,153	21,101	21,050
2562	21,322	21,289	21,255
2563	21,479	21,453	21,427
2564	21,614	21,593	21,571
2565	21,731	21,713	21,694

จากตาราง 43 ได้ผลการพยากรณ์ จำนวนครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2565 พบว่าประเทศไทยควรมีครุสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ประมาณ 20,858 คน ถึง 21,731 คน จึงจะเพียงพอต่อจำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษาทั้งหมด

ตาราง 44 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับประถมศึกษา ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู สาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับประถมศึกษา		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	20,903	20,880	20,858
2557	20,916	20,883	20,850
2558	20,973	20,934	20,894
2559	20,967	20,922	20,878
2560	20,957	20,909	20,861
2561	21,153	21,101	21,050
2562	21,322	21,289	21,255
2563	21,479	21,453	21,427
2564	21,614	21,593	21,571
2565	21,731	21,713	21,694

จากตาราง 44 ได้ผลการพยากรณ์ จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับประถมศึกษา ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ประเทศไทยควรมีครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับประถมศึกษา ประมาณ 20,858 คน ถึง 21,731 คน จึงจะเพียงพอต่อจำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษาทั้งหมด

ตาราง 45 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระหว่างปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	11,716	11,716	11,716
2557	11,643	11,643	11,643

ตาราง 45 (ต่อ)

พ.ศ.	จำนวนครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2558	11,492	11,492	11,492
2559	11,575	11,575	11,575
2560	11,594	11,594	11,594
2561	11,665	11,665	11,665
2562	11,671	11,646	11,622
2563	11,668	11,632	11,596
2564	11,661	11,618	11,576
2565	11,649	11,623	11,598

จากตาราง 45 ได้ผลการพยากรณ์ จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ประเทศไทยควรมีครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประมาณ 11,492 คน ถึง 11,716 คน จึงจะเพียงพอต่อจำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งหมด

ตาราง 46 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระหว่างปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	11,716	11,716	11,716
2557	11,643	11,643	11,643
2558	11,492	11,492	11,492
2559	11,575	11,575	11,575
2560	11,594	11,594	11,594

ตาราง 46 (ต่อ)

พ.ศ.	จำนวนครู สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2561	11,665	11,665	11,665
2562	11,671	11,646	11,622
2563	11,668	11,632	11,596
2564	11,661	11,618	11,576
2565	11,649	11,623	11,598

จากตาราง 46 ได้ผลการพยากรณ์ จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ประเทศไทยควรมีครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประมาณ 11,492 คน ถึง 11,716 คน จึงจะเพียงพอต่อจำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งหมด

ตาราง 47 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระหว่างปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู สาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	11,716	11,716	11,716
2557	11,643	11,643	11,643
2558	11,492	11,492	11,492
2559	11,575	11,575	11,575
2560	11,594	11,594	11,594
2561	11,665	11,665	11,665
2562	11,671	11,646	11,622

ตาราง 47 (ต่อ)

พ.ศ.	จำนวนครู สาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2563	11,668	11,632	11,596
2564	11,661	11,618	11,576
2565	11,649	11,623	11,598

จากตาราง 47 ได้ผลการพยากรณ์ จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ประเทศไทยควรมีครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประมาณ 11,492 คน ถึง 11,716 คน จึงจะเพียงพอต่อจำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งหมด

ตาราง 48 จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระหว่างปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	17,477	17,477	17,477
2557	17,627	17,627	17,627
2558	17,767	17,767	17,767
2559	17,573	17,573	17,573
2560	17,475	17,475	17,475
2561	17,255	17,255	17,255
2562	17,385	17,385	17,385
2563	17,415	17,415	17,415
2564	17,516	17,516	17,516
2565	17,524	17,485	17,445

จากตาราง 48 ได้ผลการพยากรณ์ จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ประเทศไทยควรมีครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประมาณ 17,255 คน ถึง 17,767 คน จึงจะเพียงพอต่อจำนวนนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งหมด

ตาราง 49 จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระหว่างปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	17,477	17,477	17,477
2557	17,627	17,627	17,627
2558	17,767	17,767	17,767
2559	17,573	17,573	17,573
2560	17,475	17,475	17,475
2561	17,255	17,255	17,255
2562	17,385	17,385	17,385
2563	17,415	17,415	17,415
2564	17,516	17,516	17,516
2565	17,524	17,485	17,445

จากตาราง 49 ได้ผลการพยากรณ์ จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ประเทศไทยควรมีครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประมาณ 17,255 คน ถึง 17,767 คน จึงจะเพียงพอต่อจำนวนนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งหมด

ตาราง 50 จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระหว่างปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ.2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

พ.ศ.	จำนวนครู สาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย		
	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	17,477	17,477	17,477
2557	17,627	17,627	17,627
2558	17,767	17,767	17,767
2559	17,573	17,573	17,573
2560	17,475	17,475	17,475
2561	17,255	17,255	17,255
2562	17,385	17,385	17,385
2563	17,415	17,415	17,415
2564	17,516	17,516	17,516
2565	17,524	17,485	17,445

จากตาราง 50 ได้ผลการพยากรณ์ จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 พบว่า ประเทศไทยควรมีครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประมาณ 17,255 คน ถึง 17,767 คน จึงจะเพียงพอต่อจำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งหมด

#### ขั้นที่ 4 การพยากรณ์จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มทั้งในภาพรวม และในสาขาวิชาขาดแคลน

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะดำเนินการพยากรณ์ จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มทั้งในภาพรวม และในสาขาวิชาขาดแคลน จำแนกตามข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์ 3 ระดับ (สูง กลาง ต่ำ) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2565 ด้วยการนำจำนวนครูที่ควรจะมีในอนาคต หักลบกับ จำนวนครูที่มีอยู่ในระบบ จำนวนครูจะที่เกษียณอายุ และจำนวนครูที่ออกก่อนกำหนดเกษียณอายุ และสำหรับจำนวนครูทั้งหมดที่ออกก่อนเกษียณอายุ จะใช้เพียงจำนวนครูที่ออกก่อนเกษียณอายุในปี พ.ศ.2556 ทั้งนี้ เพราะตามมติคณะรัฐมนตรี วันที่ 28 เดือนกันยายน พ.ศ.2553 ได้กำหนดนโยบายการบริหารกำลังคนภาครัฐ ระหว่างปี พ.ศ.2552 – พ.ศ.2556 ทั้งนี้ นโยบายดังกล่าวได้สิ้นสุดลงในปี พ.ศ. 2556 (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2553)

สำหรับจำนวนข้าราชการครูที่มีอยู่ในระบบ และจำนวนข้าราชการครูจะเกษียณอายุ  
ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 จำแนกตามสาขาวิชาต่างๆ มีจำนวนดังตาราง 51

ตาราง 51 จำนวนข้าราชการครูที่มีอยู่ในระบบ และจำนวนข้าราชการครูจะเกษียณอายุ ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ. 2565 จำแนกตามสาขาวิชาต่างๆ

กลุ่มสาระวิชา	ทั้งหมด	จำนวนข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาที่ครบเกษียณอายุราชการ 10 ปี ทุกสังกัด									
		ปีงบประมาณ 2556		ปีงบประมาณ 2557		ปีงบประมาณ 2558		ปีงบประมาณ 2559		ปีงบประมาณ 2560	
		ดำรงอยู่	พ้นตำแหน่ง	ดำรงอยู่	พ้นตำแหน่ง	ดำรงอยู่	พ้นตำแหน่ง	ดำรงอยู่	พ้นตำแหน่ง	ดำรงอยู่	พ้นตำแหน่ง
ภาษาไทย	30,282	29,426	856	28,176	1,250	26,562	1,614	24,685	1,877	22,804	1,881
คณิตศาสตร์	22,160	21,773	387	21,203	570	20,548	655	19,766	782	18,961	805
วิทยาศาสตร์	54,008	53,007	1,001	51,634	1,373	50,633	1,001	48,424	2,209	46,092	2,332
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	92,698	89,705	2,993	85,585	4,120	80,409	5,176	74,054	6,355	67,466	6,588
สุขศึกษาและพลศึกษา	21,211	20,591	620	19,685	906	18,420	1,265	16,863	1,557	15,264	1,599
ศิลปะ	19,630	19,132	498	18,368	764	17,354	1,014	16,286	1,068	15,103	1,183
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	28,296	27,635	661	26,761	874	25,547	1,214	24,082	1,465	22,279	1,803
ภาษาต่างประเทศ	25,472	24,988	484	24,354	634	23,510	844	22,572	938	21,664	908
อื่นๆ เช่น นานาชาติ จิตวิทยา ฯลฯ	47,854	46,326	1,528	44,319	2,007	41,551	2,768	38,361	3,190	35,098	3,263
ปฐมวัย/ประถมศึกษา/มัธยมศึกษา	72,363	70,476	1,887	67,650	2,826	63,658	3,992	58,688	4,970	53,621	5,067
ไม่ระบุ	24,883	23,781	1,102	22,433	1,348	20,743	1,690	18,892	1,851	17,154	1,738
<b>รวม</b>	<b>438,857</b>	<b>426,840</b>	<b>12,017</b>	<b>410,168</b>	<b>16,672</b>	<b>388,935</b>	<b>21,233</b>	<b>362,673</b>	<b>26,262</b>	<b>335,506</b>	<b>27,167</b>

ตาราง 51 (ต่อ)

กลุ่มสาระวิชา	จำนวนข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาที่ครบเกษียณอายุราชการ 10 ปี ทุกสังกัด										รวม
	ปีงบประมาณ2561		ปีงบประมาณ2562		ปีงบประมาณ2563		ปีงบประมาณ2564		ปีงบประมาณ2565		
	ดำรง อยู่	พ้น ตำแหน่ง	ดำรงอยู่	พ้นตำแหน่ง	ดำรงอยู่	พ้นตำแหน่ง	ดำรงอยู่	พ้นตำแหน่ง	ดำรงอยู่	พ้น ตำแหน่ง	
ภาษาไทย	20,786	2,018	18,877	1,909	17,023	1,854	15,507	1,516	13,979	1,528	6,303
คณิตศาสตร์	18,181	780	17,427	754	16,703	724	16,012	691	15,293	719	6,867
วิทยาศาสตร์	43,664	2,428	41,091	2,573	38,638	2,453	36,468	2,170	34,285	2,183	9,723
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	60,754	6,712	53,839	6,915	47,643	6,196	42,073	5,570	36,936	5,137	5,762
สุขศึกษาและพลศึกษา	13,514	1,750	11,606	1,908	9,823	1,783	8,239	1,584	6,941	1,298	4,270
ศิลปะ	13,883	1,220	12,755	1,128	11,623	1,132	10,679	944	9,831	848	9,799
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	20,470	1,809	18,597	1,873	16,831	1,766	15,289	1,542	13,947	1,342	14,349
ภาษาต่างประเทศ	20,771	893	19,817	954	18,874	943	17,977	897	17,018	959	8,454
อื่นๆ เช่น นานาชาติ จิตวิทยา ฯลฯ	31,452	3,646	27,708	3,744	24,118	3,590	20,859	3,259	17,851	3,008	30,003
ปฐมวัย/ประถมศึกษา/มัธยมศึกษา	47,961	5,660	42,386	5,575	37,154	5,232	32,667	4,487	28,966	3,701	43,397
ไม่ระบุ	15,440	1,714	13,839	1,601	12,443	1,396	11,263	1,180	10,284	979	14,599
<b>รวม</b>	<b>306,876</b>	<b>28,630</b>	<b>277,942</b>	<b>28,934</b>	<b>250,873</b>	<b>27,069</b>	<b>227,033</b>	<b>23,840</b>	<b>205,331</b>	<b>21,702</b>	<b>233,526</b>

จากตาราง 51 พบว่าจำนวนครูทั้งระบบที่จะเกษียณอายุราชการ ในช่วงเวลา 10 ปี คือ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 จะมีจำนวนทั้งสิ้น 233,526 คน ซึ่งหากต้องการที่จะให้จำนวนครูมีจำนวนเท่าเดิม จะต้องทำการผลิตบัณฑิตสายครูในช่วงปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 จำนวน 233,526 คน สำหรับจำนวนครูที่เกษียณอายุเมื่อจำแนกตามสาขาต่างๆ จะพบว่าครูสาขา ปฐมวัย/ ประถมศึกษา/มัธยมศึกษา จะเกษียณจำนวนมากที่สุดคือ 43,397 รองลงมาได้แก่สาขาอื่นๆ เช่น ณะแนว จิตวิทยา บริหารการศึกษา ฯลฯ จะมีจำนวนครูที่เกษียณจำนวน 30,003 คน สำหรับสาขา ขาดแคลนที่ได้กำหนดไว้ในงานวิจัย ได้แก่ สาขาคณิตศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ และสาขา ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) จะมีจำนวนครูที่เกษียณอายุจำนวน 6,867, 9,723 และ 8,454 ตามลำดับ

สำหรับการพยากรณ์จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เพื่อให้มีจำนวนครูที่มีอัตราส่วนพอดีกับจำนวนนักเรียน และจำนวนชั่วโมงในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะสามารถพยากรณ์ได้ดังตาราง 52 – 55

ตาราง 52 ผลการพยากรณ์จำนวนครูที่ต้องการเพิ่มในภาพรวมทั้งหมด ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

ปี พ.ศ.	จำนวนครู ทั้งหมด ก่อนหัก เกษียณ	จำนวนครู ที่เกษียณ	จำนวนครู ที่ดำรงอยู่	จำนวนครูที่ดำรงอยู่+ต้องการเพิ่ม			จำนวนครูที่ควรมี			จำนวนครูที่ต้องการเพิ่ม (กรณีที่มีการบรรจุตามจำนวนที่ ต้องการเพิ่ม)		
				สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	438,857	12,017	426,840	-	-	-	539,662	539,220	538,778	109,734	109,292	108,850
2557	426,840	16,672	410,168	522,990	522,548	522,106	539,795	539,270	538,746	16,805	16,722	16,640
2558	410,168	21,233	388,935	518,562	518,037	517,513	541,045	540,460	539,875	22,483	22,423	22,362
2559	388,935	26,262	362,673	514,783	514,198	513,613	542,089	541,457	540,826	27,306	27,259	27,213
2560	362,673	27,167	335,506	514,922	514,290	513,659	542,834	542,166	541,497	27,912	27,876	27,838
2561	335,506	28,630	306,876	514,204	513,536	512,867	544,520	543,819	543,119	30,316	30,283	30,252
2562	306,876	28,934	277,942	515,586	514,885	514,185	546,941	546,222	545,505	31,355	31,337	31,320
2563	277,942	27,069	250,873	519,872	519,153	518,436	548,597	547,867	547,137	28,725	28,714	28,701
2564	250,873	23,840	227,033	524,757	524,027	523,297	550,281	549,544	548,807	25,524	25,517	25,510
2565	227,033	21,702	205,331	528,579	527,842	527,105	551,205	550,486	549,767	22,626	22,644	22,662
รวม		233,526								342,786	342,067	341,348

ตาราง 53 ผลการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ต้องการเพิ่มในภาพรวมทั้งหมด ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อกำหนด  
ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

ปี พ.ศ.	จำนวนครู ทั้งหมดก่อน หักเกษียณ	จำนวนครู ที่เกษียณ	จำนวนครู ที่ดำรงอยู่	จำนวนครูที่ดำรงอยู่+ต้องการเพิ่ม			จำนวนครูที่ควรมี			จำนวนครูที่ต้องการเพิ่ม (กรณีที่มีการบรรจุตามจำนวนที่ ต้องการเพิ่ม)		
				สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	22,160	387	21,773	-	-	-	70,999	70,954	70,909	49,226	49,181	49,136
2557	21,773	570	21,203	70,429	70,384	70,339	71,101	71,036	70,971	672	652	632
2558	21,203	655	20,548	70,446	70,381	70,316	71,205	71,126	71,048	759	746	732
2559	20,548	782	19,766	70,423	70,344	70,266	71,081	70,993	70,904	658	648	639
2560	19,766	805	18,961	70,276	70,188	70,099	70,984	70,888	70,792	708	700	693
2561	18,961	780	18,181	70,204	70,108	70,012	71,226	71,123	71,020	1,022	1,015	1,008
2562	18,181	754	17,427	70,472	70,369	70,266	71,700	71,608	71,516	1,228	1,239	1,250
2563	17,427	724	16,703	70,976	70,884	70,792	72,041	71,953	71,865	1,065	1,069	1,073
2564	16,703	691	16,012	71,350	71,262	71,174	72,405	72,320	72,234	1,055	1,057	1,060
2565	16,012	719	15,293	71,686	71,601	71,515	72,635	72,533	72,431	949	933	916
รวม		6,867								57,342	57,240	57,139

ตาราง 54 ผลการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ต้องการเพิ่มในภาพรวมทั้งหมด ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อกำหนด  
ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

ปี พ.ศ.	จำนวนครู ทั้งหมดก่อน หักเกษียณ	จำนวนครู ที่เกษียณ	จำนวนครู ที่ดำรงอยู่	จำนวนครูที่ดำรงอยู่+ต้องการเพิ่ม			จำนวนครูที่ควรมี			จำนวนครูที่ต้องการเพิ่ม (กรณีที่มีการบรรจุตามจำนวนที่ ต้องการเพิ่ม)		
				สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	54,008	1,001	53,007	-	-	-	50,096	50,073	50,051	-2,911	-2,934	-2,956
2557	53,007	1,373	51,634	51,634	51,634	51,634	50,186	50,153	50,120	-1,448	-1,481	-1,514
2558	51,634	1,001	50,633	50,633	50,633	50,633	50,232	50,193	50,153	-401	-440	-480
2559	50,633	2,209	48,424	48,023	47,984	47,944	50,115	50,071	50,026	2,092	2,087	2,082
2560	48,424	2,332	46,092	47,783	47,739	47,694	50,027	49,979	49,931	2,244	2,240	2,236
2561	46,092	2,428	43,664	47,599	47,551	47,503	50,073	50,021	49,970	2,474	2,471	2,467
2562	43,664	2,573	41,091	47,500	47,448	47,397	50,378	50,319	50,261	2,878	2,871	2,864
2563	41,091	2,453	38,638	47,925	47,866	47,808	50,562	50,500	50,438	2,637	2,634	2,630
2564	38,638	2,170	36,468	48,392	48,330	48,268	50,791	50,727	50,663	2,399	2,397	2,394
2565	36,468	2,183	34,285	48,608	48,544	48,480	50,904	50,821	50,737	2,296	2,277	2,258
รวม		19,723								12,260	12,122	11,981

ตาราง 55 ผลการพยากรณ์จำนวนครูสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ที่ต้องการเพิ่มในภาพรวมทั้งหมด ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อกำหนด  
ข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

ปี พ.ศ.	จำนวนครู ทั้งหมด ก่อนหัก เกษียณ	จำนวนครู ที่เกษียณ	จำนวนครู ที่ดำรงอยู่	จำนวนครูที่ดำรงอยู่+ต้องการเพิ่ม			จำนวนครูที่ควรมี			จำนวนครูที่ต้องการเพิ่ม (กรณีที่มีการบรรจุตามจำนวนที่ ต้องการเพิ่ม)		
				สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	25,472	484	24,988	-	-	-	50,096	50,073	50,051	25,108	25,085	25,063
2557	24,988	634	24,354	49,462	49,439	49,417	50,186	50,153	50,120	724	714	703
2558	24,354	844	23,510	49,342	49,309	49,276	50,232	50,193	50,153	890	884	877
2559	23,510	938	22,572	49,294	49,255	49,215	50,115	50,071	50,026	821	816	811
2560	22,572	908	21,664	49,207	49,163	49,118	50,027	49,979	49,931	820	816	812
2561	21,664	893	20,771	49,134	49,086	49,038	50,073	50,021	49,970	939	936	932
2562	20,771	954	19,817	49,119	49,067	49,016	50,378	50,319	50,261	1,259	1,252	1,245
2563	19,817	943	18,874	49,435	49,376	49,318	50,562	50,500	50,438	1,127	1,124	1,120
2564	18,874	897	17,977	49,665	49,603	49,541	50,791	50,727	50,663	1,126	1,124	1,121
2565	17,977	959	17,018	49,832	49,768	49,704	50,904	50,821	50,737	1,072	1,053	1,034
รวม		8,454								33,886	33,804	33,718

จากตาราง 52 – 55 เมื่อทำการพยากรณ์จำนวนครูที่ต้องการเพิ่ม ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อจำแนกตาม จำนวนครูทั้งหมด จำนวนครูคณิตศาสตร์ จำนวนครูวิทยาศาสตร์ และ จำนวนครูภาษาอังกฤษ เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ พบว่า

1. จำนวนครูทั้งหมดที่ต้องการเพิ่ม พบว่าในปี พ.ศ.2556 มีความต้องการจำนวนครู เพื่อให้มีจำนวนที่สอดคล้องกับจำนวนนักเรียน ที่ยังขาดแคลนทั้งสิ้นประมาณ 110,000 อัตรา ทั้งนี้ เป็นเพราะการขาดแคลนสะสมจากอดีตจึงทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนครูอย่างมากจึงทำให้ ตัวเลขจำนวนครูที่ต้องการเพิ่มมีจำนวนสูงมาก และหากทำการบรรจุครบถ้วนตามที่ต้องการแล้ว จะมีจำนวนความต้องการครูทั้งหมดไม่แตกต่างจากจำนวนครูที่เกษียณอายุในแต่ละปี คือ ประมาณ 17,000 ถึง 31,000 คน ในแต่ละปี แต่หากไม่ได้รับการบรรจุ ก็จะทำให้เกิดปัญหาขาด แคลนครูสะสมในปีอื่นต่อไป

2. จำนวนครูคณิตศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม พบว่า ในปี พ.ศ.2556 มีความต้องการครู คณิตศาสตร์เพื่อให้มีจำนวนที่สอดคล้องกับจำนวนนักเรียน ที่ยังขาดแคลนทั้งสิ้นประมาณ 49,200 อัตรา ทั้งนี้เป็นเพราะการขาดแคลนสะสมจากอดีตเช่นเดียวกับจำนวนครูทั้งระบบ และหากทำการ บรรจุครบถ้วนตามที่ต้องการแล้ว จะมีจำนวนความต้องการครูทั้งหมดไม่แตกต่างจากจำนวนครูที่ เกษียณอายุในแต่ละปี คือประมาณ 800 ถึง 1,200 คน ในแต่ละปี แต่หากไม่ได้รับการบรรจุ ก็จะทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนครูสะสมในปีอื่นต่อไป

3. จำนวนครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเพิ่ม พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2558 มีจำนวน ครูวิทยาศาสตร์ เกินกว่าจำนวนที่สอดคล้องกับนักเรียน จึงควรชะลอการบรรจุ แต่พบว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ.2559 เป็นต้นไป จำนวนครูวิทยาศาสตร์จะเริ่มขาดแคลน ซึ่งจากผลการพยากรณ์พบว่ามี จำนวนที่ควรจะบรรจุทดแทนจำนวนครูที่เกษียณอายุ ประมาณ 2,000 ถึง 3,000 คน ในแต่ละปี

4. จำนวนครูภาษาอังกฤษที่ต้องการเพิ่ม พบว่า ในปี พ.ศ.2556 มีความต้องการครู ภาษาอังกฤษเพื่อให้มีจำนวนที่สอดคล้องกับจำนวนนักเรียน ที่ยังขาดแคลนทั้งสิ้นประมาณ 25,100 อัตรา ทั้งนี้เป็นเพราะการขาดแคลนสะสมจากอดีตเช่นเดียวกับจำนวนครูทั้งระบบ และ หากทำการบรรจุครบถ้วนตามที่ต้องการแล้ว จะมีจำนวนความต้องการครูทั้งหมดไม่แตกต่างจาก จำนวนครูที่เกษียณอายุในแต่ละปี คือประมาณ 800 ถึง 1,200 คน ในแต่ละปี แต่หากไม่ได้รับการ บรรจุ ก็จะทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนครูสะสมในปีอื่นต่อไป

จากผลการพยากรณ์จำนวนครูที่ต้องการเพิ่ม ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 ทำให้ ทราบว่า ในปีปัจจุบันจำนวนครูเมื่อเทียบกับจำนวนนักเรียน ยังมีความขาดแคลนสูงมาก (ประมาณ 110,000 อัตรา) และหากยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างจริงจัง ก็จะทำให้ปัญหาขาดแคลนครูต่อไปยังปีอื่นๆ ถัดไป มี

เพียงจำนวนครูสาขาวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) เท่านั้น ที่มีปัญหาจำนวนครูในปัจจุบัน เกินกว่าจำนวนนักเรียนที่มี

ขั้นที่ 2 ผลการพยากรณ์ จำนวนบัณฑิตครู ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2565 จำแนกตามภาวะเจริญพันธุ์ สูง กลาง และ ต่ำ

ในขั้นตอนนี้จะดำเนินการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครูที่ควรผลิต โดยจะจำแนกการพยากรณ์ตามอัตราเจริญพันธุ์รวมทั้ง 3 ระดับ ทั้งนี้ได้นำข้อมูลจำนวนผู้สมัครสอบบรรจุเข้ารับราชการครู ในตำแหน่งครูผู้ช่วย ในปี พ.ศ.2556 มาใช้เป็นข้อมูลของบัณฑิตสายครูที่ยังไม่ได้งานทำ ซึ่งจากสถิติจำนวนผู้สมัครสอบบรรจุครูผู้ช่วยในปี พ.ศ.2556 พบว่ามีจำนวนผู้สมัครสอบทั้งหมด 79,750 คน และเมื่อจำแนกเฉพาะสาขาขาดแคลนจะพบว่า สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีผู้สมัครจำนวน 5,217 คน สาขาวิทยาศาสตร์ มีผู้สมัครจำนวน 12,215 และสาขาวิชาภาษาอังกฤษ มีผู้สมัครจำนวน 7,687 คน ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าว สามารถนำมาพยากรณ์จำนวนบัณฑิตสายครูที่ควรผลิตได้ดังตาราง 56 – 59

ตาราง 56 ผลการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครูที่ต้องการเพิ่มในภาพรวมทั้งหมด ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

ปี พ.ศ.	จำนวนครูที่ต้องการเพิ่ม (กรณีที่มีการบรรจุตามจำนวนที่ต้องการเพิ่ม)			จำนวนบัณฑิตครูที่ต้องการเพิ่ม		
	สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	109,734	109,292	108,850	33,072	32,630	32,188
2557	16,805	16,722	16,640	16,805	16,722	16,640
2558	22,483	22,423	22,362	22,483	22,423	22,362
2559	27,306	27,259	27,213	27,306	27,259	27,213
2560	27,912	27,876	27,838	27,912	27,876	27,838
2561	30,316	30,283	30,252	30,316	30,283	30,252
2562	31,355	31,337	31,320	31,355	31,337	31,320
2563	28,725	28,714	28,701	28,725	28,714	28,701
2564	25,524	25,517	25,510	25,524	25,517	25,510
2565	22,626	22,644	22,662	22,626	22,644	22,662

ตาราง 57 ผลการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครูที่ต้องการเพิ่มในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

ปี พ.ศ.	จำนวนครูที่ต้องการเพิ่ม (กรณีที่มีการบรรจุตามจำนวนที่ต้องการเพิ่ม)			จำนวนบัณฑิตครูที่ต้องการเพิ่ม		
	สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	49,226	49,181	49,136	44,009	43,964	43,919
2557	672	652	632	672	652	632
2558	759	746	732	759	746	732
2559	658	648	639	658	648	639
2560	708	700	693	708	700	693
2561	1,022	1,015	1,008	1,022	1,015	1,008
2562	1,228	1,239	1,250	1,228	1,239	1,250
2563	1,065	1,069	1,073	1,065	1,069	1,073
2564	1,055	1,057	1,060	1,055	1,057	1,060
2565	949	933	916	949	933	916

ตาราง 58 ผลการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครูที่ต้องการเพิ่มในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติ  
ภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

ปี พ.ศ.	จำนวนครูที่ต้องการเพิ่ม (กรณีที่มีการบรรจุตามจำนวนที่ต้องการเพิ่ม)			จำนวนบัณฑิตครูที่ต้องการเพิ่ม		
	สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	-2,911	-2,934	-2,956	-15,126	-15,149	-15,171
2557	-1,448	-1,481	-1,514	-1,448	-1,481	-1,514
2558	-401	-440	-480	-401	-440	-480
2559	2,092	2,087	2,082	2,092	2,087	2,082
2560	2,244	2,240	2,236	2,244	2,240	2,236
2561	2,474	2,471	2,467	2,474	2,471	2,467
2562	2,878	2,871	2,864	2,878	2,871	2,864
2563	2,637	2,634	2,630	2,637	2,634	2,630
2564	2,399	2,397	2,394	2,399	2,397	2,394
2565	2,296	2,277	2,258	2,296	2,277	2,258

ตาราง 59 ผลการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครูที่ต้องการเพิ่มในสาขาวิชาภาษาอังกฤษ ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ

ปี พ.ศ.	จำนวนครูที่ต้องการเพิ่ม (กรณีที่มีการบรรจุตามจำนวนที่ต้องการเพิ่ม)			จำนวนบัณฑิตครูที่ต้องการเพิ่ม		
	สูง	กลาง	ต่ำ	สูง	กลาง	ต่ำ
2556	25,108	25,085	25,063	17,421	17,398	17,376
2557	724	714	703	724	714	703
2558	890	884	877	890	884	877
2559	821	816	811	821	816	811
2560	820	816	812	820	816	812
2561	939	936	932	939	936	932
2562	1,259	1,252	1,245	1,259	1,252	1,245
2563	1,127	1,124	1,120	1,127	1,124	1,120
2564	1,126	1,124	1,121	1,126	1,124	1,121
2565	1,072	1,053	1,034	1,072	1,053	1,034

จากตาราง 56 – 59 เมื่อทำการพยากรณ์จำนวนบัณฑิตครูที่ต้องการเพิ่ม ระหว่างปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2565 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ พบว่า

1. จำนวนบัณฑิตครูทั้งหมดที่ควรผลิต ระหว่างปี พ.ศ.2556 – พ.ศ. 2560 เมื่อกำหนดข้อสมมติภาวะเจริญพันธุ์รวมระดับสูง กลาง ต่ำ ควรจะผลิตประมาณปีละไม่เกิน 30,000 คน และจะพบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2561 เป็นต้นไป จำนวนบัณฑิตครูทั้งหมดที่ควรผลิต จะมีแนวโน้มลดลงเหลือประมาณปีละ 25,000 คน และมีแนวโน้มที่จะลดลงไปเรื่อยๆ เนื่องจากจำนวนครูเกษียณอายุ และจำนวนนักเรียน มีแนวโน้มที่ลดลงเช่นกัน

2. จำนวนบัณฑิตครูสาขาคณิตศาสตร์ที่ควรผลิต พบว่า ในปี พ.ศ.2556 อัตราครูคณิตศาสตร์ ยังคงมีความขาดแคลนเป็นจำนวนมาก คือประมาณ 44,000 อัตรา จึงควรมีการวางแผนเร่งการผลิตหรือบรรจุครูสาขาคณิตศาสตร์ ให้มีจำนวนที่ใกล้เคียงกับจำนวนที่ขาดแคลน ซึ่งหากทำการบรรจุได้ตามจำนวนที่ต้องการแล้ว จะพบว่า จำนวนบัณฑิตครูสาขาคณิตศาสตร์ จะลดลงเหลือประมาณปีละ 1,000 คน

3. จำนวนบัณฑิตครูสาขาวิทยาศาสตร์ที่ควรผลิต พบว่า ในปี พ.ศ.2556 – พ.ศ.2558 บัณฑิตครูสาขาวิทยาศาสตร์จะยังคงมีปริมาณมากกว่าจำนวนครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องการ แต่จะเริ่มขาดแคลนตั้งแต่ปี พ.ศ.2559 เป็นต้นไป โดยในแต่ละปีพบว่า จะต้องผลิตบัณฑิตครูสาขาวิทยาศาสตร์ ประมาณปีละ 2,500 คน

4. จำนวนบัณฑิตครูสาขาภาษาอังกฤษที่ควรผลิต พบว่า ในปี พ.ศ.2556 อัตราครูภาษาอังกฤษ ยังคงมีความขาดแคลนเป็นจำนวนมาก คือประมาณ 17,500 อัตรา จึงควรมีการวางแผนเร่งการผลิตหรือบรรจุครูสาขาภาษาอังกฤษ ให้มีจำนวนที่ใกล้เคียงกับจำนวนที่ขาดแคลน ซึ่งหากทำการบรรจุได้ตามจำนวนที่ต้องการแล้ว จะพบว่า จำนวนบัณฑิตครูสาขาภาษาอังกฤษ จะลดลงเหลือประมาณปีละ 1,000 คน

### ขั้นที่ 3 ผลการสร้างข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ต่อการผลิตครูให้ตรงกับความต้องการ

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัย ได้ดำเนินการสัมภาษณ์ข้อมูล ด้วยการสัมภาษณ์จากผู้ให้ข้อมูล โดยตรง (Face to face interview) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดผู้ให้ข้อมูล เป็นผู้บริหารหรือเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน นโยบาย ทั้ง 3 ฝ่าย จำนวน 8 คน คือ

1. ฝ่ายผลิต (มหาวิทยาลัย) จำนวน 2 คน
2. ฝ่ายผู้ใช้บัณฑิต (เขตพื้นที่การศึกษาทั้งระดับประถมและมัธยม) จำนวน 5 คน
3. ฝ่ายพัฒนาครู (สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา) จำนวน

1 คน

โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์ในประเด็นที่สำคัญดังนี้

1. แนวโน้มความต้องการครู ในสาขาวิชาต่างๆ ในอนาคต
2. ข้อเสนอแนะ หรือนโยบาย ในการผลิตครูทั้งระบบ

ได้ผลจากการสัมภาษณ์ ดังตาราง 60 – 62

ตาราง 60 ผลการสัมภาษณ์ แนวโน้มความต้องการครู ในสาขาวิชาต่างๆ ในอนาคต จาก ผู้ผลิต ผู้ใช้ และผู้พัฒนาครู

ประเด็น	ผู้ผลิต	ผู้ใช้	ผู้พัฒนา
แนวโน้มความต้องการครูในสาขาวิชาต่างๆ ในอนาคต	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สาขาประถมศึกษา ทั้งนี้เพราะผู้ที่จบในสาขาประถมศึกษาจะสามารถสอนได้อย่างหลากหลาย เหมาะกับการจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษา</li> <li>- สาขาวิชาเอกหรือวิชาเฉพาะ เน้นสาขาตามหลักสูตรแกนกลางของการศึกษาขั้นพื้นฐาน เหมาะกับการผลิต เพื่อให้ สอน ใน ระดับ ชั้นมัธยมศึกษา</li> <li>- ครูคุณภาพ โดยคัดคนเก่งมาเป็นครูในสาขาขาดแคลน เช่น คณิตศาสตร์ เคมี ชีวะ ฟิสิกส์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระดับประถมศึกษา ครูคณิตศาสตร์ ครูภาษาไทย ครูภาษาอังกฤษ โดยโรงเรียนขนาดเล็ก ควรมีครูภาษาไทยประจำ 1 คน ครูคณิตศาสตร์ 1 คน เพื่อตอบสนองผล การประเมินจากการวัดประเภทต่างๆ เช่น การวัดของ PISA O-Net</li> <li>- ครูที่สอนให้นักเรียนอ่านออก เขียนได้ ซึ่งควรเป็นครูสาขาประถมศึกษา เพราะสามารถสอนได้หลากหลายทุกวิชา สามารถบูรณาการ การสอนของระดับประถมศึกษาได้</li> <li>- ระดับมัธยมศึกษา ครูสาขาวิชาเอกเฉพาะ เพื่อตอบสนองการสอนในระดับมัธยม เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีวะ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และควรมี ภาษาอาเซียนอย่างน้อย 1 ภาษา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ในระดับประถมศึกษา ต้องเป็นครูที่สามารถสอนได้หลากหลาย อย่างมีคุณภาพครบทุกวิชา</li> <li>- ในระดับมัธยม เป็นวิชาเอกเฉพาะ</li> </ul>

ตาราง 61 ผลการสัมภาษณ์ ข้อเสนอแนะและนโยบาย การผลิตครูทั้งระบบ จาก ผู้ผลิต ผู้ใช้ และผู้พัฒนาครู

ประเด็น	ผู้ผลิต	ผู้ใช้	ผู้พัฒนา
ข้อเสนอแนะ หรือนโยบาย ในการผลิตครูทั้งระบบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การผลิตครูทั้งระบบควรมีการ กำหนดโควตาให้แต่ละมหาวิทยาลัย หรือ แต่ละสถาบันที่ผลิต ให้ตรงกับความต้องการของพื้นที่ที่รับผิดชอบ และความต้องการโดยรวมของประเทศ</li> <li>- ตัวเลข/ข้อมูลทางสถิติ ควรชัดเจน ถูกต้อง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการกำหนด แนวทาง/นโยบายการผลิตบัณฑิตครู</li> <li>- อาจจะมีนโยบาย ทำข้อตกลง (MOU) ระหว่างสถาบันที่ผลิตบัณฑิตครู กับ ผู้ใช้ครู (สพป. สพม.) เพื่อร่วมกันหา แนวทางและกำหนดทิศทางการผลิต บัณฑิตครูให้มีจำนวน และคุณลักษณะที่ ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตครู</li> <li>- ดูจำนวนครูที่จะเกษียณอายุ รวม กับจำนวนที่ขาดแคลนในปัจจุบัน</li> <li>- ต้องลดจำนวนการผลิตบัณฑิตครู ของแต่ละมหาวิทยาลัยลง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การผลิตครูจะต้องผูกติดกับจำนวนประชากรใน ้วยเรียน และจำนวนนักเรียน เพื่อไม่ให้มีปริมาณที่มาก หรือน้อยเกินไป</li> <li>- ถึงแม้ปัจจุบันจำนวนเด็กเกิดใหม่จะลดลง แต่ จำนวนครูไม่ควรจะลดลง แต่ควรที่จะกำหนดอัตราส่วน class size ระหว่างจำนวนนักเรียนกับจำนวนครูให้ ต่ำลง ซึ่งควรกำหนดที่ 20 ไม่เกิน 30 คน ต่อ ครู 1 คน</li> <li>- ระบบการคัดผู้เข้ามาเป็นครู ควรจะมีการ กำหนดจำนวนที่แน่นอน เพื่อให้การผลิตบัณฑิตไม่ล้น- ขาด ตามจำนวนที่ต้องการ</li> <li>- ควรมีการส่งเสริมให้คนเก่งมาเป็นครูให้มากกว่า ปัจจุบัน โดยเฉพาะครูสายวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โดยอาจจะต้องเพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้ที่จะมาเป็นครูใน อนาคต</li> <li>- ผู้ผลิตบัณฑิตครู และผู้ใช้ครู ควรมีการ ประสานกันเพื่อให้เกิดความสมดุลในการผลิต และเพื่อ ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้</li> <li>- ควรมีการวิเคราะห์เพื่อกำหนดรูปแบบจำนวน ครู รวมถึงสาขาของครูที่เหมาะสมกับโรงเรียนขนาดเล็ก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ควรมีการสำรวจ เพื่อให้เกิดความชัดเจน ว่า จำนวนครูของแต่ละเขต พื้นที่ ทั้งประเทศขาดแคลน สาขาอะไร และจำนวน เท่าใด เพื่อให้เป็นข้อมูลที่ ถูกต้องแท้จริง</li> <li>- ควรมีการสร้าง/ บูรณาการ ระบบผลิตครูขึ้น ใหม่ ให้เป็นองค์รวมและเป็น ระบบกว่าในปัจจุบัน เพราะ ในปัจจุบัน เป็นการทำงาน แบบแยกส่วนของฝ่ายผลิต ฝ่ายใช้ และฝ่ายพัฒนา</li> <li>- คำนึงถึงวิชาเอกและ ช่วงชั้นที่จะไปสอน</li> </ul>

ตาราง 61 (ต่อ)

ประเด็น	ผู้ผลิต	ผู้ใช้	ผู้พัฒนา
ข้อเสนอแนะ หรือนโยบาย ในการผลิตครูทั้งระบบ	- ครูสภา ต้องออกมาตรการในการ กำหนดปริมาณและคุณภาพของครู	- ต้องมองหลายมิติเพื่อการผลิตบัณฑิตครูให้ สอดคล้องกับความต้องการ	
	- มหาวิทยาลัยของรัฐ ควรเน้นผลิต บัณฑิตครูเพื่อตอบสนองความต้องการ ของผู้ใช้ในระดับมัธยมและอาชีวะ	- กำหนดกรอบความต้องการของโรงเรียน ว่า ต้องมีครูอะไรอยู่บ้าง ให้เหมาะสมกับการจัด การศึกษา	
	- มหาวิทยาลัยราชภัฏ ควรเน้นผลิต บัณฑิตครูเพื่อตอบสนองความต้องการ ของผู้ใช้ในระดับประถมศึกษาและก่อนวัย เรียน	- ควรมีการกำหนดจำนวนครูในวิชาพื้นฐานที่ ควรจะต้องมี	
	- พัฒนาทักษะการถ่ายทอดด้วย การฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ตั้งแต่เข้า เรียนในชั้นปี 1 ถึง ปี 5	- ควรมุ่งการพัฒนาคุณภาพ และจิตวิญญาณ ความเป็นครู ของผู้ที่จะเข้าสู่อาชีพครู ควรมีแรงจูงใจ เพื่อให้คนเห็นความสำคัญ ของความเป็นครู	

จากผลการสัมภาษณ์ที่ได้ในตาราง 60 – 61 สามารถสรุปตามประเด็นทั้ง 3 ประเด็น ได้ดังนี้

**ประเด็นที่ 1 แนวโน้มความต้องการครูในสาขาวิชาต่างๆ ในอนาคต** พบว่า ผู้ให้ข้อมูลทั้ง 3 กลุ่ม เห็นพ้องต้องกันว่า ควรจะต้องมีการกำหนดความต้องการของแต่ละช่วงชั้น หรือแต่ละระดับให้ชัดเจน ว่าในระดับชั้นประถมศึกษาต้องการครูแบบใด และระดับมัธยมต้องการครูแบบใด ซึ่งสามารถสรุปแนวโน้มความต้องการครูในสาขาวิชาต่างๆ ในอนาคตเมื่อจำแนกตามระดับชั้น ได้ว่า

1. **แนวโน้มความต้องการครูระดับประถมศึกษาในอนาคต** พบว่า ต้องการครูที่สามารถสอนได้หลากหลายทุกวิชา สามารถบูรณาการการสอนของระดับประถมศึกษาได้ เพื่อให้นักเรียนในระดับประถมศึกษา สามารถอ่านออก เขียนได้ และคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบได้ โดยสาขาที่มีความต้องการมากในระดับประถมศึกษา คือ ครูสาขาภาษาไทย สาขาภาษาอังกฤษ และสาขาคณิตศาสตร์

2. **แนวโน้มความต้องการครูระดับมัธยมศึกษาในอนาคต** พบว่า ต้องการครูในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อตอบสนองการสอนเป็นรายวิชา โดยพบว่ามีความต้องการครูในสาขาฟิสิกส์ เคมี ชีวะ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และควรมีภาษาอาเซียนอย่างน้อย 1 ภาษา

**ประเด็นที่ 2 ข้อเสนอแนะ หรือนโยบาย ในการผลิตครูทั้งระบบ** พบว่า ผู้ให้ข้อมูลทั้ง 3 กลุ่ม เห็นพ้องต้องกันว่า ระบบการผลิตครูในปัจจุบัน ยังเป็นปัญหา ซึ่งปัญหาที่พบคือการขาดการประสานงานระหว่างผู้ใช้ กับ ผู้ผลิต ซึ่งการผลิตครูให้ตอบสนองต่อความต้องการในอนาคต ควรมีการดำเนินการดังนี้

#### ด้านการผลิต

1. ควรมีการสร้าง/บูรณาการ ระบบผลิตครูขึ้นใหม่ ให้เป็นองค์รวมและเป็นระบบกว่าในปัจจุบัน เพราะในปัจจุบัน เป็นการทำงานแบบแยกส่วนของฝ่ายผลิต ฝ่ายใช้ และฝ่ายพัฒนา

2. การผลิตครูทั้งระบบควรมีการกำหนด สาขาและกำหนดสัดส่วนจำนวนบัณฑิตครูที่จะต้องผลิตให้แต่ละมหาวิทยาลัย หรือแต่ละสถาบันที่ผลิต เพื่อให้ตรงกับความต้องการของพื้นที่ที่รับผิดชอบ และความต้องการโดยรวมของประเทศ

3. การจัดทำระบบจัดเก็บข้อมูลทางสถิติ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ควรมีความชัดเจน ถูกต้อง และทันสมัย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดแนวทาง/นโยบายการผลิตบัณฑิตครู

4. ควรมีการกำหนดนโยบาย เพื่อทำข้อตกลง ระหว่างสถาบันที่ผลิตบัณฑิตครู กับ ผู้ใช้ครู (สพป. สพม.) เพื่อร่วมกันหาแนวทางและกำหนดทิศทางการผลิตบัณฑิตครูให้มีจำนวน และคุณลักษณะที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตครู

5. ควรกำหนดอัตราส่วนขนาดนักเรียนต่อห้องเรียน (class size) และอัตราส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนกับจำนวนครูให้ต่ำลง ซึ่งควรกำหนดที่ 20 ไม่เกิน 30 คน ต่อ ครู 1 คน เพื่อให้ครู 1 คน สามารถดูแลนักเรียนได้อย่างทั่วถึง

6. ควรมีการวิเคราะห์เพื่อกำหนดรูปแบบจำนวนครู รวมถึงสาขาของครูที่เหมาะสมกับ โดยเฉพาะกับโรงเรียนขนาดเล็ก ซึ่งควรจะมีการกำหนดครอบคลุมความต้องการของโรงเรียน ว่าต้องมีครูอะไรอยู่บ้าง ให้เหมาะสมกับการจัดการศึกษา

7. ครูสภา ต้องออกมาตรการในการกำหนดปริมาณและคุณภาพของครู

8. มหาวิทยาลัยราชภัฏ ควรเน้นผลิตบัณฑิตครูเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ใน ระดับประถมศึกษาและก่อนวัยเรียน

9. มหาวิทยาลัยของรัฐ ควรเน้นผลิตบัณฑิตครูเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ใน ระดับมัธยมและอาชีวะ

#### **ด้านการคัดเลือกและการพัฒนาบัณฑิตครู**

1. ควรมีการส่งเสริมให้คนเก่งมาเป็นครูให้มากกว่าปัจจุบัน โดยเฉพาะครูสาย วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โดยอาจจะต้องเพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้ที่จะมาเป็นครูในอนาคต

2. ควรมีแรงจูงใจ เพื่อให้คนเห็นความสำคัญของความเป็นครู

3. ควรมุ่งการพัฒนาคุณภาพ และจิตวิญญาณความเป็นครู ของผู้ที่เข้าสู่อาชีพครู โดยเน้นที่การพัฒนาจิตวิญญาณความเป็นครู ซึ่งสามารถพัฒนาด้วยการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู กระบวนการกิจกรรมนิสิตนักศึกษา กระบวนการหอพัก ซึ่งต้องปลูกฝังและพัฒนาตั้งแต่เข้าเรียน ในชั้นปี 1 ถึง ปี 5

จากผลสรุปตามประเด็นทั้ง 2 ประเด็น เมื่อนำมาสร้าง ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ต่อการ ผลิตบัณฑิตครู สามารถกำหนดเป็น ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ได้ดังนี้

#### **ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ด้านจำนวนการผลิตบัณฑิตสายครู**

1. เนื่องจากแนวโน้มจำนวนเด็กแรกเกิดมีขนาดลดลง ซึ่งส่งผลให้จำนวนประชากรในวัย เรียนมีจำนวนลดลงไปด้วย จึงควรมีการจัดทำระบบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษามีความ ถูกต้องและทันสมัย โดยควรมีหน่วยงานกลางที่ดำเนินการจัดทำระบบฐานข้อมูลจำนวนประชากร ทั้งประเทศที่ถูกต้องและสามารถเข้าถึงได้ง่าย ฐานข้อมูลบุคลากรครูทั้งประเทศที่สามารถระบุได้ถึง ระดับตัวบุคคล เพื่อนำข้อมูลประชากรมาฉายภาพให้เห็นถึงแนวโน้มจำนวนประชากรในวัยเรียนใน อนาคตของแต่ละเขตพื้นที่ และเพื่อสามารถนำข้อมูลมาใช้ประกอบการวางแผนเพื่อการประมาณ ค่า จำนวนครูที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่

2. เนื่องจากจำนวนครูในปัจจุบันยังมีความขาดแคลนค่อนข้างมาก โดยเฉพาะครุคณิตศาสตร์ และครูภาษาอังกฤษ และจะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคตหากยังไม่ได้รับสนับสนุนอย่างแท้จริง ในขณะที่ครูวิทยาศาสตร์ และครูในสาขาอื่นๆ มีจำนวนเกินกว่าความต้องการ จึงควรมีการกำหนดนโยบาย หรือแนวปฏิบัติ เกี่ยวกับการผลิตบัณฑิตสายครุ หรือควรมีการจัดสรรโควตาการผลิตให้แก่สถาบัน หรืออาจมีการแบ่งสายการผลิตครูระดับประถม ครูระดับมัธยม ครูอาชีวศึกษา ให้ชัดเจน ระหว่างสถาบันผลิตครู ในกลุ่มมหาวิทยาลัยของรัฐ และมหาวิทยาลัยราชภัฏ หรืออาจมีการระบุนโยบายที่แต่ละมหาวิทยาลัยมีความเชี่ยวชาญที่จะสามารถผลิตได้ เพื่อควบคุมด้านปริมาณการผลิตไม่ให้เกิดเกินกว่าความต้องการ และควรมีการประสานงานกับหน่วยงานที่ต้องใช้บัณฑิตครู ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ถึงจำนวนและความต้องการครูที่จะบรรจุใหม่ที่จะนำมาทดแทนจำนวนครูที่เกษียณอายุ

3. ด้านความต้องการครูในระดับประถมศึกษา ควรมีการทบทวนการผลิตครูที่สามารถสอนได้ครบทุกวิชา หรืออาจมีการกำหนดหลักสูตรการผลิตครูในระดับประถมศึกษาที่เป็นครูประถมศึกษาสายคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และครูประถมศึกษาสายศิลปะศาสตร์และภาษา ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะเหมาะกับรูปแบบและความต้องการครูในโรงเรียนขนาดเล็ก ที่ต้องการให้มีครูที่สามารถสอนได้ครบทุกวิชา

4. ด้านความต้องการครูในระดับมัธยมศึกษา และอาชีวศึกษา ควรมีการสนับสนุนการผลิตครูในสาขาวิชาเอกที่สอดคล้องตามหลักสูตรและความต้องการของหน่วยงานที่ใช้ครู โดยเฉพาะ บัณฑิตครูสาขาคณิตศาสตร์ และฟิสิกส์ ซึ่งเป็นที่ต้องการเพราะขาดแคลนอย่างมาก

#### **ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ด้านการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตสายครุ**

1. ควรมีนโยบายหรือข้อปฏิบัติ เกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพ และจิตวิญญาณความเป็นครู ของผู้ที่เข้าสู่อาชีพครู ซึ่งอาจใช้แนวทางเช่นเดียวกับการผลิตบัณฑิตพยาบาล ซึ่งต้องมีการฝึกปฏิบัติงานจริงในโรงพยาบาลทั้งโรงพยาบาลขนาดใหญ่ และโรงพยาบาลขนาดเล็ก

2. ควรมีแรงจูงใจ หรือแนวทางที่จะทำให้คนเก่งเข้ามาเรียนครู เช่นการให้ทุนอุดหนุนการศึกษา การเพิ่มค่าครองชีพสำหรับครูที่อยู่ในถิ่นทุรกันดาร การเพิ่มค่าวิชาชีพพิเศษให้กับครูสาขาคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี ชีวะ ภาษาอังกฤษ เป็นต้น