



บทที่ ๓

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ผลกระทบของโครงการวางแผนครอบครัวที่มีต่อภาวะเจริญพันธ์  
ด้วยวิธีวิเคราะห์ ๓ วิธี ที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ ๒ สามารถสรุปผลที่สำคัญได้ดังต่อไปนี้

๓.๑ การวิเคราะห์แนวโน้ม

จำนวนเด็กเกิดมีชีพ จำนวนประชากรทั้งหมด และอัตราเกิดอย่างหยาบของประเทศ-  
ไทยระหว่าง พ.ศ. ๒๕๐๓ และ พ.ศ. ๒๕๒๑ ที่คำนวณได้ แสดงไว้ในตารางที่ ๓

ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 อัตราเกิดอย่างหยาบ ของประเทศไทยระหว่าง พ.ศ.2503 - 2521

พ.ศ.	จำนวนเด็กเกิดมีชีพ <sup>๑</sup> (B)	จำนวนประชากรทั้งหมด <sup>๒</sup> (P)	$CBR = \frac{B}{P} \times 1000$
2503	915,538	25,756,078	35.5
2504	913,805	26,476,355	34.5
2505	973,634	27,319,020	35.6
2506	1,020,051	28,476,777	35.8
2507	1,119,715	29,555,198	37.9
2508	1,117,698	30,572,834	36.6
2509	1,072,497	31,482,496	34.1
2510	1,116,424	32,468,953	34.4
2511	1,200,131	33,552,238	35.8
2512	1,133,526	34,523,122	32.8
2513	1,145,293	35,550,105	32.2
2514	1,221,228	36,820,097	33.2
2515	1,189,950	38,359,008	31.0
2516	1,167,272	39,950,306	29.2
2517	1,185,869	41,334,152	28.7
2518	1,132,416	42,391,454	26.7
2519	1,166,292	43,213,711	27.0
2520	1,156,504	44,272,693	26.1
2521	1,101,634	45,221,625	24.4

ที่มา : <sup>๑</sup> กองสถิติสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

<sup>๒</sup> กองการทะเบียน กรมการปกครอง

เมื่อนำอัตราเกิดอย่างหยาบ จากตารางที่ 3 มาสร้าง แมทริก ของข้อมูลเพื่อประมาณค่า  $\hat{\beta}_0$

$\hat{\beta}_1$  และ  $\hat{\beta}_2$  จะเป็นดังนี้

$$\tilde{Y} = X \tilde{\beta}$$

$$\begin{array}{c}
 13 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 16
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 35.5 \\
 34.5 \\
 35.6 \\
 35.8 \\
 37.9 \\
 36.6 \\
 34.1 \\
 34.4 \\
 35.8 \\
 32.8 \\
 32.2 \\
 33.2 \\
 31.0 \\
 29.2 \\
 28.7 \\
 26.7 \\
 27.0 \\
 26.1 \\
 24.4
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 1 & -10 & 0 \\
 1 & -9 & 0 \\
 1 & -8 & 0 \\
 1 & -7 & 0 \\
 1 & -6 & 0 \\
 1 & -5 & 0 \\
 1 & -4 & 0 \\
 1 & -3 & 0 \\
 1 & -2 & 0 \\
 1 & -1 & 0 \\
 1 & 0 & 0 \\
 1 & 0 & 1 \\
 1 & 0 & 2 \\
 1 & 0 & 3 \\
 1 & 0 & 4 \\
 1 & 0 & 5 \\
 1 & 0 & 6 \\
 1 & 0 & 7 \\
 1 & 0 & 8
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 \hat{\beta}_0 \\
 \hat{\beta}_1 \\
 \hat{\beta}_2
 \end{bmatrix}$$

สมการปกติสามารถเขียนในรูปของเมทริก ดังนี้

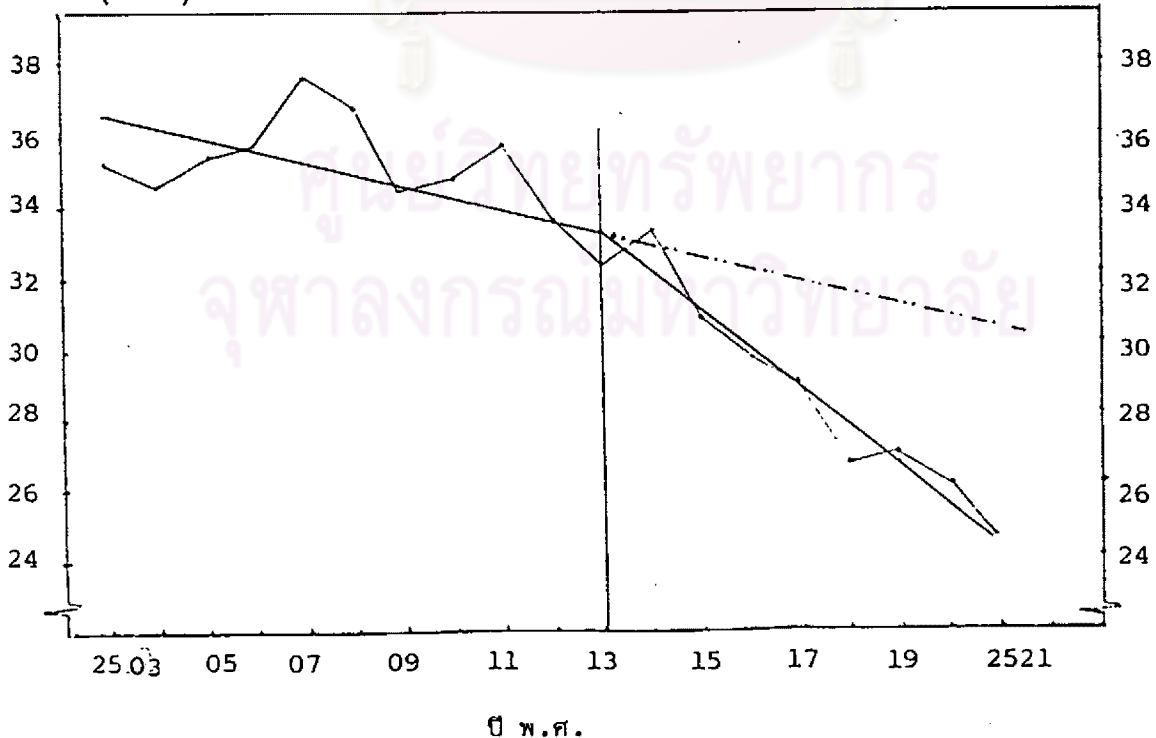
$$\begin{pmatrix} 611.5 \\ -1955.3 \\ 971 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 19 & -55 & 36 \\ -55 & 385 & 0 \\ 36 & 0 & 204 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \hat{\beta}_0 \\ \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \end{pmatrix}$$

จากสมการปกติดังกล่าวข้างต้น หาค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย (regression coefficient)

$$\begin{aligned} \hat{\beta}_0 &= 33.5744 \\ \hat{\beta}_1 &= -0.2824 \\ \hat{\beta}_2 &= -1.165 \end{aligned}$$

ดังนั้น สมการเส้นแนวโน้ม คือ  $\hat{Y} = 33.5744 - 0.2824 X_1 - 1.165 X_2$  (จุดเริ่มต้นอยู่ที่ พ.ศ.๒๕๑๓) เมื่อเขียนกราฟ แสดงเส้นแนวโน้มของอัตราเกิดอย่างหยابในช่วงก่อน และหลังที่มีโครงการวางแผนครอบครัว จะเป็นดังที่แสดงไว้ในแผนภาพที่ 1

CBR (ต่อพัน)



แผนภาพที่ ๑ แสดงแนวโน้มช่วงก่อนและหลังที่มีโครงการวางแผนครอบครัว

จากแผนภาพข้างต้น สรุปได้ว่าในช่วงก่อนที่มีโครงการวางแผนครอบครัว อัตราการเกิดลดลง ๐.๒๔๒๔ หน่วยต่อปี และลดลงถึง ๑.๑๖๕ หน่วยต่อปี หลังจากที่มีโครงการวางแผนครอบครัวแล้ว ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ช่วงก่อนปี พ.ศ. ๒๕๑๓ ซึ่งเป็นปีเริ่มต้นของโครงการวางแผนครอบครัว อัตราการเกิดลดลง ๐.๒๔๒๔ หน่วยต่อปี เป็นการลดลงโดยธรรมชาติ เมื่อมีการพัฒนาและขยายความเป็นตัวเมือง การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและสังคมโดยทั่วไป ทำให้สตรีมีความจำเป็นต้องทำงานนอกบ้านเพิ่มขึ้น และครอบครัวก็ไม่จำเป็นต้องอาศัยแรงงานจากบุตรมากเท่าสมัยก่อนที่ยังไม่มีเครื่องจักรใช้ จึงเป็นที่คาดว่าแนวโน้มของอัตราเกิดในปีถัดมาจะลดลงตามเส้นประ แต่หลังจากที่ได้มีการส่งเสริมการวางแผนครอบครัวแล้ว ปรากฏว่าอัตราเกิดลดลง โดยเฉลี่ยถึง ๑.๑๖๕ หน่วยต่อปี จึงพอสรุปได้ว่า อัตราเกิดที่ลดลงจากเส้นประนี้ เป็นผลเนื่องมาจากโครงการวางแผนครอบครัวนั่นเอง

เมื่อกำนวณอัตราเกิดอย่างหายาบบของปี พ.ศ. ๒๕๑๓ และ พ.ศ. ๒๕๑๔ โดยอาศัยแนวโน้มทั้งสอง พบว่า อัตราเกิดอย่างหายาบ เป็น  $๓๓.๕๗๔๔/๑๐๐๐$  ในช่วงก่อนที่มีโครงการวางแผนครอบครัว และ  $๒๗.๗๔๔๔/๑๐๐๐$  ในช่วงหลังที่มีโครงการวางแผนครอบครัวแล้ว

$$\begin{aligned} \text{นั่นคือ อัตราเกิดอย่างหายาบลดลง} &= ๓๓.๕๗๔๔ - ๒๗.๗๔๔๔ \\ &= ๕.๘๓๐๐/๑๐๐๐ \end{aligned}$$

และจากสมการเส้นแนวโน้มที่คำนวณได้ดังกล่าวข้างต้น เมื่อนำมาใช้ประมาณอัตราเกิดอย่างหายาบ ตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๑๔ จนถึง พ.ศ. ๒๕๒๕ ของประเทศไทย จะได้อัตราเกิดอย่างหายาบในแต่ละปี ดังแสดงไว้ในตารางที่ ๔

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๔ ค่าประมาณของอัตราเกิดอย่างหยาบระหว่าง พ.ศ. ๒๕๑๔ - ๒๕๒๔

พ.ศ.	อัตราเกิดอย่างหยาบ(ต่อพัน)
2519	26.6
2520	25.4
2521	24.3
2522	23.1
2523	21.9
2524	20.8
2525	19.6
2526	18.4
2527	17.3
2528	16.1
2529	14.9

๓.๒ การวิเคราะห์แบบมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กล่าวไว้ในบทที่ ๒ เป็นดังนี้

๓.๒.๑ ข้อมูลเบื้องต้นของปี พ.ศ. ๒๕๑๓

จากรายงานสำมะโนประชากรและเคหะ พ.ศ. ๒๕๑๓ ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ผู้วิจัยได้ปรับจำนวนสตรีที่ไม่ทราบหมวดอายุ จำนวน ๒๑,๘๒๖ คน รวมเข้าในแต่ละหมวดอายุ ภายใต้สมมุติฐานว่า สตรีที่ไม่ทราบหมวดอายุจะมีการกระจาย (distribution) เช่นเดียวกับ สตรีที่ทราบหมวดอายุ จะได้อัตราส่วนที่ใช้ในการปรับจำนวนสตรีในหมวดอายุต่าง ๆ คือ  $\frac{๒๑,๘๒๖}{๙๑๔๑,๔๕๒}$  รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนสตรี จำนวนสตรีที่ปรับ จำนวนสตรีที่ปรับแล้ว และร้อยละ ของสตรีในแต่ละหมวดอายุ แสดงไว้ในตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔ โครงสร้างอายุของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ พ.ศ. ๒๕๑๓

อายุ (ปี)	จำนวนสตรี	จำนวนสตรีที่ใช้ปรับ	จำนวนสตรีที่ปรับค่าแล้ว	ร้อยละของสตรี $A_{1i}$
(1)	(2)	(3)	(4) = (2) + (3)	(5)
15 - 19	1,885,371	5,722	1,891,093	26.2
20 - 24	1,361,717	4,133	1,365,850	18.9
25 - 29	1,143,377	3,470	1,146,847	15.9
30 - 34	1,077,088	3,269	1,080,357	15.0
35 - 39	957,607	2,906	960,513	13.3
40 - 44	766,332	2,326	768,658	10.7
รวม	7,191,492	21,826	7,213,318	100.0

ที่มา : สำมะโนประชากรและเคหะ พ.ศ. ๒๕๑๓

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากข้อมูลในตารางที่ 5 สามารถหาอัตราส่วนของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ต่อประชากรทั้งหมด ( $\frac{P_1}{P}$ ) ของปี พ.ศ. 2513 ได้ดังนี้

$$\text{อัตราส่วนของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ต่อประชากรทั้งหมด} = \frac{7,213,318}{34,397,374} = 0.2097$$

และจากจำนวนสตรีในแต่ละหมวดอายุ สามารถคำนวณอัตราเกิดตามหมวดอายุใด ๆ ได้ดังนี้

$$\text{อัตราเกิดตามหมวดอายุของสตรี} = \frac{\text{จำนวนเด็กเกิดมีชีพจากสตรีในหมวดอายุหนึ่ง}}{\text{จำนวนสตรีทั้งหมดในหมวดอายุนั้น}} \times 1000$$

ทั้งนี้ได้ปรับจำนวนเด็กเกิดมีชีพที่ไม่ทราบหมวดอายุมารดา รวมเข้าในจำนวนเด็กเกิดมีชีพจากสตรีในแต่ละหมวดอายุ ภายใต้สมมุติฐานว่า การกระจายของเด็กเกิดมีชีพที่ไม่ทราบอายุมารดาเป็นแบบเดียวกับการกระจายของเด็กเกิดมีชีพที่ทราบหมวดอายุมารดา อัตราส่วนที่ใช้ปรับ คือ

$$\frac{36,662}{1,108,631}$$

และเนื่องจากจำนวนเด็กเกิดมีชีพซึ่งได้จากกองสถิติสาธารณสุข สำนักงานปลัด

กระทรวงสาธารณสุข มียอดรวมต่ำกว่ายอดรวมที่ได้จากการสำมะโนประชากรและเคหะ พ.ศ. 2513 เป็นอัตราส่วน 0.61637 จึงปรับจำนวนเด็กเกิดมีชีพอีกครั้งหนึ่ง ผลจากการคำนวณแสดงไว้ในตารางที่ 6

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ ๖ อัตราเกิดตามหมวดอายุของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ พ.ศ. ๒๕๑๓

อายุ (ปี)	จำนวนเด็กเกิดมีชีวิต	จำนวนเด็กเกิดมีชีวิต เมื่อปรับค่าแล้ว	จำนวนสตรีทั้งหมด	อัตราเกิด (ต่อพัน)
15 - 19	95,532	104,774	1,891,093	55.4
20 - 24	299,335	328,294	1,365,850	240.4
25 - 29	267,369	293,236	1,146,847	255.7
30 - 34	213,814	234,500	1,080,357	217.1
35 - 39	154,439	169,380	960,513	176.3
40 - 44	78,142	85,701	768,658	111.5
รวม	1,108,631	1,215,885	7,213,318	1056.4

จากข้อมูลในตารางที่ ๖ จำนวนเด็กเกิดมีชีวิต จำนวนสตรีทั้งหมด และอัตราเกิด  
เมื่อนำมาคำนวณหาอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป และอัตราเจริญพันธุ์รวมยอดของปี พ.ศ. ๒๕๑๓ จะได้  
ดังนี้

$$GFR = \frac{1,215,885}{7,213,318} \times 1000 = 168.56$$

$$TFR = \frac{1056.4}{1000} \times 5 = 5.282$$

จากการคำนวณพบว่า อัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปของปี พ.ศ. ๒๕๑๓ เป็น ๑๖๘.๕๖ คน  
ต่อสตรีวัยเจริญพันธุ์หนึ่งคน และโดยเฉลี่ยสตรี ๑ คน จะมีบุตรโดยประมาณ ๔ คน ตลอดวัย  
เจริญพันธุ์ สตรีในหมวดอายุ ๒๕ - ๒๙ ปี มีอัตราเกิดสูงสุด คือ ๒๕๕.๗ ต่อพัน และสตรีใน  
หมวดอายุ ๑๕ - ๑๙ ปี มีอัตราเกิดต่ำสุดเพียง ๕๕.๔ ต่อพัน เท่านั้น

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพสมรสและอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส แสดงไว้ในตาราง  
ที่ ๗ และตารางที่ ๘

ตารางที่ ๗ ได้ปรับจำนวนสตรีที่สมรสแต่ไม่ทราบหมวดอายุ รวมเข้าในแต่ละหมวดอายุ ภายใต้สมมุติฐานว่า การกระจายของสตรีสมรสที่ไม่ทราบหมวดอายุ เป็นเช่นเดียวกับสตรีสมรสที่ทราบหมวดอายุ อัตราส่วนที่ใช้ปรับ คือ  $\frac{3,169}{4,423,149}$  ซึ่งจะเรียกว่าค่าปรับ ก. และจากจำนวนสตรีที่ไม่ทราบสถานภาพสมรส คำนวณค่าปรับ ข. โดยคูณกับอัตราส่วน  $P_{mi}$  ซึ่งคำนวณจาก สัดส่วนของสตรีที่สมรส ต่อจำนวนสตรีทั้งหมดในแต่ละหมวดอายุ

ตารางที่ ๗ สถานภาพสมรสของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ พ.ศ. ๒๕๑๓

อายุ (ปี)	จำนวนสตรีสมรส	ค่าปรับ ก.	จำนวนสตรีไม่ทราบสถานภาพ	$P_{mi}$	ค่าปรับ ข.	จำนวนสตรีสมรสทั้งหมด	สถานภาพสมรส $M_{li}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = (4) x (5)	(2) + (3) + (6)	
15 - 19	329,313	236	3921	0.174	682	330,231	17.5
20 - 24	787,145	564	2320	0.576	1,336	789,045	57.8
25 - 29	904,810	648	1529	0.790	1,208	906,666	79.0
30 - 34	924,060	662	438	0.855	374	925,096	85.6
35 - 39	830,222	595	812	0.864	702	831,519	86.6
40 - 44	647,599	464	354	0.843	298	648,361	84.3
รวม	4,423,149	3,169				4,430,914	

ที่มา : สำมะโนประชากรและเคหะ พ.ศ. ๒๕๑๓

ตารางที่ ๔ อัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส ของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ พ.ศ. ๒๕๑๓

อายุ (ปี)	จำนวนเด็กเกิดมีชีวิต	จำนวนสตรีสมรส	อัตราเกิดเฉพาะอายุเชิงสมรส $F_{15}$ (ต่อพัน)
15 - 19	104,774	330,231	317.3
20 - 24	328,294	789,041	416.1
25 - 29	293,236	906,666	323.4
30 - 34	234,500	925,096	253.5
35 - 39	169,380	831,519	203.7
40 - 44	85,701	648,361	132.2
รวม	1,215,885	4,430,914	

จากข้อมูลในตารางที่ ๔ เมื่อนำมาคำนวณค่าอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรสจะได้ดังนี้

$$\text{อัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส} = \frac{1,215,885}{4,430,914} \times 1000 = 274.4$$

๓.๒.๒ ข้อมูลเบื้องต้นของปี พ.ศ. ๒๕๑๔

จากรายงานการเปลี่ยนแปลงประชากรปี พ.ศ. ๒๕๑๓ - ๒๕๑๔ ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ เกี่ยวกับอัตราส่วนของสตรีในแต่ละหมวดอายุ เมื่อนำมาคำนวณโครงสร้างอายุของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ โดยใช้จำนวนประชากรสตรีทั้งหมด ๒๑,๐๓๑,๘๖๔ คน ของกองการทะเบียนกระทรวงมหาดไทย จะได้จำนวนสตรีทั้งหมดในแต่ละหมวดอายุ ดังแสดงไว้ในตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔ โครงสร้างอายุของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ พ.ศ. ๒๕๑๔

อายุ (ปี)	อัตราส่วนของสตรี	จำนวนสตรีทั้งหมด	ร้อยละของสตรี $A_{2i}$
15 - 19	11.4	2,397,644	26.5
20 - 24	8.8	1,850,813	20.5
25 - 29	6.8	1,430,174	15.8
30 - 34	5.7	1,198,822	13.2
35 - 39	5.5	1,156,758	12.8
40 - 44	4.8	1,009,534	11.2
รวม		9,043,745	100.0

จำนวนสตรีทั้งหมดในตารางที่ ๔ สามารถนำมาหาค่า  $\left(\frac{W_2}{P_2}\right)$  ได้ดังนี้  
 อัตราส่วนของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ต่อประชากรทั้งหมด  $= \frac{9,043,745}{42,391,454} = 0.2133$

เมื่อเปรียบเทียบอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ และปี พ.ศ. ๒๕๑๔ พบว่า อัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปในปี ๒๕๑๔ เป็น ๑๓๒.๔๓ ต่อสตรีในวัยเจริญพันธุ์ พันคน โดยลดลงจาก ๑๖๘.๘๖ ต่อสตรีเจริญพันธุ์พันคน ในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ (ตารางที่ ๖) เมื่อพิจารณาถึงบุตรโดยเฉลี่ยของสตรีหนึ่งคนพบว่า ลดลงเป็น ๔.๐๖๖ คน จากเดิม ๔.๒๘๒ คน ในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ นอกจากนี้อัตราเกิดของสตรีในหมวดอายุ ๒๕ - ๒๙ ปี ยังคงสูงกว่าหมวดอายุอื่น และลดลงเป็น ๒๐๗.๔ คน ต่อสตรีพันคน จากเดิม ๒๔๔.๗ คนต่อสตรีพันคน ในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ ผลการคำนวณแสดงไว้ในตารางที่ ๑๐ ทั้งนี้ได้ปรับจำนวนเด็กมีชีพที่ไม่ทราบอายุมารดา รวมเข้าในแต่ ละหมวดอายุภายใต้สมมติฐานว่า จำนวนเด็กที่ไม่ทราบหมวดอายุมารดา มีการกระจายเช่นเดียวกับจำนวนเด็กที่ทราบอายุมารดา ดังนั้น อัตราส่วนที่ใช้ปรับ คือ  $\frac{37131}{1,095,285}$  และปรับอีกครั้งด้วยอัตราส่วน ๐.๐๖๑๖๓๗ เช่นเดียวกับการปรับจำนวน เด็กมีชีพในปี พ.ศ. ๒๕๑๓

ตารางที่ ๑๐ อัตราเกิดตามหมวดอายุของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ พ.ศ. ๒๕๑๔

อายุ (ปี)	จำนวนเด็กเกิด- มีชีวิต	จำนวนเด็กเกิด- มีชีวิต เมื่อปรับค่า แล้ว	จำนวนสตรี ทั้งหมด	อัตราเกิด (ต่อพัน)
15 - 19	115,570	126,853	2,397,644	52.9
20 - 24	352,016	386,383	1,850,813	208.8
25 - 29	270,892	297,338	1,430,174	207.9
30 - 34	161,698	177,484	1,198,822	148.0
35 - 39	119,227	130,867	1,156,758	113.1
40 - 44	75,882	83,290	1,009,534	82.5
รวม	1,095,285	1,202,215	9,043,745	813.2

ที่มา : กระทรวงสาธารณสุข

จากตารางข้างต้น สามารถคำนวณหา อัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปและอัตราเจริญพันธุ์,  
รวมยอดได้ดังนี้

$$\text{GFR} = \frac{1,202,215}{9,043,745} \times 1000 = 132.93$$

$$\text{TFR} = \frac{813.2}{1000} \times 5 = 4.066$$

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพสมรสและอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส แสดงไว้ในตารางที่ ๑๑  
และตารางที่ ๑๒

ตารางที่ ๑๑ สถานภาพสมรสของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ พ.ศ. ๒๕๑๔

อายุ (ปี)	จำนวนสตรีทั้งหมด	สถานภาพสมรส ( $M_{2i}$ )	จำนวนสตรีสมรส
15 - 19	2,397,644	14.4	345,261
20 - 24	1,850,813	54.9	1,016,096
25 - 29	1,430,174	76.7	1,096,943
30 - 34	1,198,822	84.0	1,007,010
35 - 39	1,156,758	86.5	1,000,596
40 - 44	1,009,534	85.2	860,123
รวม	9,043,745		5,326,029

ที่มา : การสำรวจภาวะเจริญพันธุ์ในประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๑๔

ตารางที่ ๑๒ อัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรสของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ พ.ศ. ๒๕๑๔

อายุ (ปี)	จำนวนเด็กเกิดมีชีวิต	จำนวนสตรีสมรส	อัตราเกิดเฉพาะอายุ เชิงสมรส (ต่อพัน)
15 - 19	126,853	345,261	367.4
20 - 24	386,383	1,016,096	380.3
25 - 29	297,338	1,096,943	271.1
30 - 34	177,484	1,007,010	176.2
35 - 39	130,867	1,000,596	130.8
40 - 44	83,290	860,123	96.8
รวม	1,202,215	5,326,029	

จากข้อมูลในตารางที่ ๑๒ เมื่อนำมาคำนวณหาอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรสจะได้ ดังนี้

$$\text{อัตราส่วนเจริญพันธุ์สมรส} = \frac{1,202,215}{5,326,029} \times 1000 = 225.7$$

และจากการเปรียบเทียบอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรสในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ และ พ.ศ. ๒๕๑๔ พบว่า ลดลงจากเดิม ๒๓๘.๔ ต่อสตรีพันคนในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ เป็น ๒๒๕.๗ ต่อสตรีพันคนในปี พ.ศ. ๒๕๑๔

เพื่อเป็นการทดสอบความแม่นยำของอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปของปี พ.ศ. ๒๕๑๓ และ พ.ศ. ๒๕๑๔ ที่ได้คำนวณไว้แล้วในตารางที่ ๖ และตารางที่ ๑๐ อาจใช้สูตรที่กล่าวไว้ในบทที่ ๒ คำนวณอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป และอัตราเกิดอย่างหยาบ ในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ และ พ.ศ. ๒๕๑๔ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{CBR} &= \text{GFR} \left( \frac{W}{P} \right) \\ &= \left( \sum_{i=1}^6 A_i M_{pi} F_{mi} \right) \left( \frac{W}{P} \right) \end{aligned}$$

$\frac{W}{P}$  เป็นอัตราส่วนของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ต่อประชากรทั้งหมด

$A_i$  เป็นอัตราส่วนของสตรีในหมวดอายุที่  $i$  ต่อสตรีในวัยเจริญพันธุ์ หรือโครงสร้างอายุของสตรีในวัยเจริญพันธุ์

$M_{pi}$  เป็นอัตราส่วนของสตรีที่แต่งงานแล้วต่อสตรีทั้งหมดในแต่ละหมวดอายุ หรือสถานภาพสมรสของสตรีในวัยเจริญพันธุ์

$F_{mi}$  เป็นอัตราเกิดเฉพาะอายุเชิงสมรส ของสตรีในวัยเจริญพันธุ์

ผลการทดสอบความแม่นยำดังกล่าว แสดงไว้ในตารางที่ ๑๓ และตารางที่ ๑๔



ตารางที่ ๑๓ การทดสอบความแน่นอนของอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป

พ.ศ. ๒๕๑๓

อายุ (ปี)	$A_{li}$ (%)	$M_{li}$ (%)	$F_{li}$ (ต่อพัน)	$A_{li}M_{li}F_{li}$ (ต่อพัน)
15 - 19	26.2	17.5	317.3	14.5482
20 - 24	18.9	57.8	416.1	45.4556
25 - 29	15.9	79.0	323.4	40.6223
30 - 34	15.0	85.6	253.5	32.5494
35 - 39	13.3	86.6	203.7	23.4618
40 - 44	10.7	84.3	132.2	11.9246
รวม				168.5619

จากข้อมูลในตารางที่ ๑๓ สามารถคำนวณหาอัตราเกิดอย่างหยาบและอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปได้ ดังนี้

$$GFR = \sum_{i=1}^6 A_{li}M_{li}F_{li} = 168.56/1000$$

$$CBR = GFR \left( \frac{W_1}{P_1} \right) = (168.5619) (0.2097) = 35.3074/1000$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ ๑๔ การทดสอบความแนบตัวของอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป

พ.ศ. ๒๕๑๔

อายุ (ปี)	$A_{2i}$ (%)	$M_{2i}$ (%)	$F_{2i}$ (ต่อพัน)	$A_{2i}M_{2i}F_{2i}$ (ต่อพัน)
15 - 19	26.5	14.4	367.4	14.0200
20 - 24	20.5	54.9	380.3	42.8009
25 - 29	15.6	76.7	271.1	32.8535
30 - 34	13.2	84.0	176.2	19.5371
35 - 39	12.8	86.5	130.8	14.4822
40 - 44	11.2	85.2	96.8	9.2370
รวม				132.9307

จากข้อมูลในตารางที่ ๑๔ สามารถคำนวณหาอัตราเกิดอย่างหยาบและอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปได้ดังนี้

$$GFR = \sum_{i=1}^6 A_{2i}M_{2i}F_{2i} = 132.93/1000$$

$$CBR = GFR \left( \frac{W_2}{P_2} \right) = (132.9307)(0.2133) = 28.3541/1000$$

ค่าแตกต่างของอัตราเกิดอย่างหยาบและอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปของปี พ.ศ. ๒๕๑๔ และ พ.ศ. ๒๕๑๓ ถือเป็นค่าเปลี่ยนแปลงของภาวะเจริญพันธุ์ที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ ส่วนแรก จากตารางที่ ๑๓ และ ตารางที่ ๑๔ พบว่า อัตราเกิดอย่างหยาบลดลงจาก ๓๕.๓๔๗๔/๑๐๐๐ ในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ เป็น ๒๔.๓๕๔๑/๑๐๐๐ ในปี พ.ศ. ๒๕๑๔ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปลดลงจาก ๑๖๔.๕๖/๑๐๐๐ ในปี ๒๕๑๓ เป็น ๑๓๒.๕๓/๑๐๐๐ ในปี พ.ศ. ๒๕๑๔ ค่าเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์ และข้อมูลอื่น ๆ ที่จะนำไปใช้เพื่อการวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงเนื่องจากตัวประกอบต่าง ๆ อันเป็นการวิเคราะห์ในส่วนที่ ๒ ได้แสดงไว้ในตารางที่ ๑๕

ตารางที่ ๑๔ ข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์ตัวประกอบของอัตราเกิดอย่างหยาบและอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป

ข้อมูล	2513	2518	ค่าเปลี่ยนแปลง	ค่าเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์
อัตราเกิดอย่างหยาบ (ต่อพัน)	35.3474	28.3541	- 6.9993	- 19.78
อัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป (ต่อพัน)	168.56	132.93	-35.63	- 21.14
จำนวนเด็กเกิดมีชีวิต	1,215,885	1,202,215	-	-
จำนวนประชากรทั้งหมด	34,397,374	42,391,454	-	-
จำนวนสตรีในวัยเจริญพันธุ์	7,213,318	9,043,745	-	-
อัตราส่วนของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ต่อประชากรทั้งหมด	0.2097	0.2133	-	-

ในการวิเคราะห์ส่วนที่ ๒ จะใช้สูตรในตารางที่ ๑ คำนวณหาค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบ และ อัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป เนื่องจากตัวประกอบต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ ๑๓, ๑๔ และตารางที่ ๑๕ รายละเอียดในการคำนวณค่าเปลี่ยนแปลงเนื่องจากโครงสร้างอายุ, สถานภาพสมรส และ อัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส ของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ แสดงไว้ในตารางที่ ๑๖, ๑๗ และ ๑๘ ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๑๖ ค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป เนื่องจากโครงสร้างอายุของสตรีในวัยเจริญพันธุ์

อายุ (ปี)	$A_{1i}$ (%)	$A_{2i}$ (%)	$A_{2i} - A_{1i}$ (%)	$M_{1i}$ (ต่อพัน)	$F_{1i}$ (ต่อพัน)	$(A_{2i} - A_{1i}) M_{1i} F_{1i}$ (ต่อพัน)
15 - 19	26.2	26.5	+ 0.3	17.5	317.3	+ 0.1666
20 - 24	18.9	20.5	+ 1.6	57.8	416.1	+ 3.8481
25 - 29	15.9	15.8	- 0.1	79.0	323.4	- 0.2555
30 - 34	15.0	13.2	- 1.8	85.6	253.5	- 3.9059
35 - 39	13.3	12.8	- 0.5	86.6	203.7	- 0.8820
40 - 44	10.7	11.2	+ 0.5	84.3	132.2	+ 0.5572
รวม	100.0	100.0				- 0.4715

จากข้อมูลในตารางที่ ๑๖ สามารถนำมาคำนวณหาค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป ได้ดังนี้

$$\text{ค่าเปลี่ยนแปลง GFR เนื่องจากโครงสร้างอายุ} = \sum_{i=1}^6 (A_{2i} - A_{1i}) M_{1i} F_{1i}$$

$$= - 0.4715/1000$$

$$\text{ค่าเปลี่ยนแปลง CBR เนื่องจากโครงสร้างอายุ} = \left[ \sum_{i=1}^6 (A_{2i} - A_{1i}) M_{1i} F_{1i} \right] \frac{W_1}{P_1}$$

$$= - 0.0989/1000$$

ตารางที่ ๑๗ ค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป  
เนื่องจากสถานภาพสมรสของสตรีในวัยเจริญพันธุ์

อายุ (ปี)	$M_{1i}$ (%)	$M_{2i}$ (%)	$M_{2i} - M_{1i}$ (%)	$A_{1i}$ (%)	$F_{1i}$ (ต่อพัน)	$A_{1i}(M_{2i} - M_{1i})F_{1i}$ (ต่อพัน)
15 - 19	17.5	14.4	- 3.1	26.2	317.3	- 2.5771
20 - 24	57.8	54.9	- 2.9	18.9	416.1	- 2.2806
25 - 29	79.0	76.7	- 2.3	15.9	323.4	- 1.1827
30 - 34	85.6	84.0	- 1.6	15.0	253.5	- 0.6084
35 - 39	86.6	86.5	- 0.1	13.3	203.7	- 0.0271
40 - 44	84.3	85.2	+ 0.9	10.7	132.2	+ 0.1273
รวม				100.0		- 6.5486

จากข้อมูลในตารางที่ ๑๗ สามารถนำมาคำนวณหาค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่าง  
หยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเปลี่ยนแปลง GFR เนื่องจากสถานภาพสมรส} &= \sum_{i=1}^6 A_{1i} (M_{2i} - M_{1i}) F_{1i} \\ &= - 6.5486/1000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าเปลี่ยนแปลง CBR เนื่องจากสถานภาพสมรส} &= \left[ \sum_{i=1}^6 A_{1i} (M_{2i} - M_{1i}) F_{1i} \right] \frac{W_1}{P_1} \\ &= - 1.3732/1000 \end{aligned}$$

ตารางที่ ๑๔ ค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป

เนื่องจากอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรสของสตรีในวัยเจริญพันธุ์

อายุ (ปี)	$F_{1i}$ (ต่อพัน)	$F_{2i}$ (ต่อพัน)	$F_{2i} - F_{1i}$	$A_{li}$ (%)	$M_{li}$ (%)	$A_{li} M_{li} (F_{2i} - F_{1i})$ (ต่อพัน)
15 - 19	317.3	367.4	+ 50.1	26.2	17.5	+ 2.2971
20 - 24	416.1	380.3	- 35.8	18.9	57.8	- 3.9109
25 - 29	323.4	271.1	- 52.3	15.9	79.0	- 6.5694
30 - 34	253.5	176.2	- 77.3	15.0	85.6	- 9.9253
35 - 39	203.7	130.8	- 72.9	13.3	86.6	- 8.3965
40 - 44	132.2	96.8	- 35.4	10.7	84.3	- 3.1931
รวม				100.0		-29.6981

จากข้อมูลในตารางที่ ๑๔ สามารถนำมาคำนวณหาค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเปลี่ยนแปลง GFR เนื่องจากอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส} &= \sum_{i=1}^6 A_{li} M_{li} (F_{2i} - F_{1i}) \\ &= -29.6981/1000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าเปลี่ยนแปลง CBR เนื่องจากอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส} &= \left[ \sum_{i=1}^6 A_{li} M_{li} (F_{2i} - F_{1i}) \right] \frac{W_1}{P_1} \\ &= -6.2277/1000 \end{aligned}$$

จากตารางที่ ๑๖, ๑๗ และตารางที่ ๑๔ สามารถสรุปค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปซึ่งอธิบายได้ด้วยตัวประกอบต่าง ๆ ของสตรีในวัยเจริญพันธุ์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ ๑๔ และตารางที่ ๒๐ ตามลำดับ

ตารางที่ ๑๙ สรุปค่าเปลี่ยนแปลงเบื้องต้นของอัตราเกิดอย่างหยาบ เนื่องจากตัวประกอบต่าง ๆ

ตัวประกอบ	ค่าเปลี่ยนแปลง (ต่อพัน)
โครงสร้างอายุ	+ 0.0989
สถานภาพสมรส	- 1.3732
อัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส	- 6.2277
อัตราส่วนของสตรีในวัยเจริญพันธุ์- ต่อประชากรทั้งหมด	+ 0.6068
รวม	- 7.0930

ตารางที่ ๒๐ สรุปค่าเปลี่ยนแปลงเบื้องต้นของอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปเนื่องจากตัวประกอบต่าง ๆ

ตัวประกอบ	ค่าเปลี่ยนแปลง (ต่อพัน)
โครงสร้างอายุ	- 0.4715
สถานภาพสมรส	- 6.5486
อัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส	-29.6981
รวม	-36.7182

เนื่องจากค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปที่อธิบายได้ ปรากฏว่ามีค่ามากกว่าค่าเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริง กล่าวคือ ค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปที่อธิบายได้ ที่คำนวณได้ในตารางที่ ๑๙ และตารางที่ ๒๐ เป็น  $๓๗.๐๔๓๐/๑๐๐๐$  และ  $- ๓๖.๗๑๘๒/๑๐๐๐$  ตามลำดับ แต่ค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบและอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปที่เกิดขึ้นจริงที่คำนวณได้ ในตารางที่ ๑๙ เป็น  $-๖.๔๔๘๓/๑๐๐๐$  และ  $- ๓๔.๖๓/๑๐๐๐$  ตามลำดับ ค่าแตกต่างที่เกิดขึ้นของอัตราเกิดอย่างหยาบ ( $๐.๐๔๓๗/๑๐๐๐$ ) และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป ( $๑.๐๘๘๒/๑๐๐๐$ ) นี้เกิดจากส่วนของ interaction ระหว่าง

โครงสร้างอายุ สถานภาพสมรส และอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรสของสตรีในวัยเจริญพันธุ์

การคำนวณหาค่า interaction สามารถทำได้โดยกำหนดปี พ.ศ. ๒๕๑๓ เป็นปีฐานหาค่าอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปตามสมมุติฐาน เมื่อวัดด้วยความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กับจากตัวประกอบแต่ละคู่ โดยใช้สูตรในตารางที่ ๒ และข้อมูลจากตารางที่ ๑๔, ๑๕ และตารางที่ ๒๐ รายละเอียดในการคำนวณแสดงไว้ในตารางที่ ๒๑, ๒๒ และ ๒๓. ตารางที่ ๒๑ อัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปตามสมมุติฐาน เมื่อกำหนดปี พ.ศ. ๒๕๑๓ เป็นปีฐาน วัดด้วยความเปลี่ยนแปลง เนื่องจากโครงสร้างอายุและสถานภาพสมรส

อายุ (ปี)	$A_{2i}$ (%)	$M_{2i}$ (%)	$F_{1i}$ (ต่อพัน)	$A_{2i} M_{2i} F_{1i}$ (ต่อพัน)
15 - 19	26.5	14.4	317.3	12.1082
20 - 24	20.5	54.9	416.1	46.8300
25 - 29	15.8	76.7	323.4	39.1916
30 - 34	13.2	84.0	253.5	28.1081
35 - 39	12.8	86.5	203.7	22.5537
40 - 44	11.2	85.2	132.2	12.6151
รวม				161.4067

จากตารางข้างต้น สามารถคำนวณหาค่าอัตราเกิดอย่างหยาบและอัตราเจริญพันธุ์ตามสมมุติฐาน ดังนี้

$$GFR = \sum_{i=1}^6 A_{2i} M_{2i} F_{1i} = 161.4067/1000$$

$$CBR = GFR \left( \frac{W_1}{P_1} \right) = (161.4067) (0.2097) = 33.8470/1000$$

ก) interaction ระหว่างโครงสร้างอายุและสถานภาพสมรสสำหรับอัตราเกิดอย่าง  
หายากคำนวณได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{๑. ค่าแตกต่างของ CBR ตามสมมุติฐานและค่าที่เกิดขึ้นจริง} \\ &= 33.8470 - 35.3474 \\ &= - 1.5004/1000 \end{aligned}$$

๒. ผลรวมของค่าเปลี่ยนแปลง CBR เนื่องจากโครงสร้างอายุและสถานภาพสมรสที่  
อธิบายได้

$$\begin{aligned} &= - 0.0989 + (-1.3732) \\ &= - 1.4721/1000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{๓. interaction ระหว่างโครงสร้างอายุและสถานภาพสมรส} \\ &= - 1.4721 - (-1.5004) \\ &= 0.0283/1000 \end{aligned}$$

ข) interaction ระหว่างโครงสร้างอายุและสถานภาพสมรสสำหรับอัตราเจริญพันธุ์  
ทั่วไปคำนวณได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{๑. ค่าแตกต่างของ GFR ตามสมมุติฐานและค่าที่เกิดขึ้นจริง} \\ &= 161.4067 - 168.56 \\ &= - 7.1533/1000 \end{aligned}$$

๒. ผลรวมค่าเปลี่ยนแปลง GFR เนื่องจากโครงสร้างอายุและสถานภาพสมรสที่อธิบาย  
ได้

$$\begin{aligned} &= - 0.4715 + (-6.5486) \\ &= - 7.0201/1000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{๓. interaction ระหว่างโครงสร้างอายุและสถานภาพสมรส} \\ &= - 7.0201 - (-7.1533) \\ &= 0.1332/1000 \end{aligned}$$



ตารางที่ ๒๒ อัตราเกิดอย่างหยาบและอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปตามสมมุติฐาน เมื่อกำหนดปี พ.ศ. ๒๕๑๓ เป็น ปีฐาน วัดด้วยความเปลี่ยนแปลงเนื่องจากสถานภาพสมรส และอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส

อายุ (ปี)	$A_{1i}$ (%)	$M_{2i}$ (%)	$F_{2i}$ (ต่อพัน)	$A_{1i} M_{2i} F_{2i}$ (ต่อพัน)
15 - 19	26.2	14.4	367.4	13.8613
20 - 24	18.9	54.9	380.3	39.4603
25 - 29	15.9	76.7	271.1	33.0615
30 - 34	15.0	84.0	176.2	22.2012
35 - 39	13.3	86.5	130.8	15.0479
40 - 44	10.7	85.2	96.8	8.8247
รวม				132.4569

จากตารางข้างต้น สามารถคำนวณหาค่าอัตราเกิดอย่างหยาบและอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปตามสมมุติฐาน ดังนี้

$$GFR = \sum_{i=1}^6 A_{1i} M_{2i} F_{2i} = 132.4569/1000$$

$$CBR = GFR \left( \frac{w_1}{p_1} \right) = (132.4569) (.2097) = 27.7762/1000$$

ก) interaction ระหว่างสถานภาพสมรสและอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส สำหรับอัตราเกิดอย่างหยาบ คำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{๑. ค่าแตกต่าง CBR ตามสมมุติฐานและค่าที่เกิดขึ้นจริง} &= 27.7762 - 35.3474 \\ &= -7.5712/1000 \end{aligned}$$

๒. ผลรวมของค่าเปลี่ยนแปลง CBR เนื่องจากสถานภาพสมรสและอัตราเจริญพันธุ์  
เชิงสมรสที่อธิบายได้

$$= -1.3732 + (-6.2277)$$

$$= -7.6009/1000$$

ค. interaction ระหว่างสถานภาพสมรสและอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส

$$= -7.6009 - (-7.5712)$$

$$= -0.0297/1000$$

ข) interaction ระหว่างสถานภาพสมรสและอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส สำหรับ  
อัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป คำนวณได้ดังนี้

๑. ค่าแตกต่าง GFR ตามสมมุติฐานและค่าที่เกิดขึ้นจริง

$$= 132.4569 - 168.56$$

$$= -36.1031/1000$$

๒. ผลรวมของค่าเปลี่ยนแปลง GFR เนื่องจากสถานภาพสมรสและอัตราเจริญพันธุ์  
เชิงสมรสที่อธิบายได้

$$= -6.5486 + (-29.6981)$$

$$= -36.2467/1000$$

ค. interaction ระหว่างสถานภาพสมรสและอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส

$$= -36.2467 - (-36.1031)$$

$$= -0.1436/1000$$

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒๓ อัตราเกิดอย่างหยาบและอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปตามสมมุติฐาน เมื่อกำหนดปี พ.ศ. ๒๕๑๓ เป็นปีฐาน วัดด้วยความเปลี่ยนแปลงเนื่องจากโครงสร้างอายุและอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส

อายุ (ปี)	$A_{2i}$ (%)	$M_{li}$ (%)	$F_{2i}$ (ต่อพัน)	$A_{2i}M_{li}F_{2i}$ (ต่อพัน)
15 - 19	26.5	17.5	367.4	17.0382
20 - 24	20.5	57.8	380.3	45.0617
25 - 29	15.8	79.0	271.1	33.8387
30 - 34	13.2	85.6	176.2	19.9092
35 - 39	12.8	86.6	130.8	14.4989
40 - 44	11.2	84.3	96.8	9.1395
รวม				135.4862

จากข้อมูลในตารางที่ ๒๓ เมื่อนำมาคำนวณหาอัตราเกิดอย่างหยาบและอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปตามสมมุติฐาน ดังนี้

$$GFR = \sum_{i=1}^6 A_{2i}M_{li}F_{2i}$$

$$= 139.4862/1000$$

$$CBR = GFR \left( \frac{w_1}{p_1} \right)$$

$$= (139.4862) (.2097) = 29.2503/1000$$

ก) interaction ระหว่างโครงสร้างอายุและอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส สำหรับอัตราเกิดอย่างหยาบ คำนวณได้จาก

$$\begin{aligned} \text{๑. ค่าแตกต่าง CBR ตามสมมุติฐานและค่าที่เกิดขึ้นจริง} &= 29.2503 - 35.3474 \\ &= - 6.0971/1000 \end{aligned}$$

๒. ผลรวมค่าเปลี่ยนแปลง CBR เนื่องจากโครงสร้างอายุและอัตราเจริญพันธุ์  
เชิงสมรสที่ยังมีอายุได้

$$= - 0.0989 + (-6.2277)$$

$$= - 6.3266/1000$$

๓. interaction ระหว่างโครงสร้างอายุและอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส

$$= - 6.3266 - (-6.0971)$$

$$= - 0.2295/1000$$

ข) interaction ระหว่างโครงสร้างอายุและอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส สำหรับ  
อัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป คำนวณได้จาก

๑. ค่าแตกต่าง GFR ตามสมมุติฐานและค่าที่เกิดขึ้นจริง

$$= 139.4862 - (168.56)$$

$$= - 29.0738/1000$$

๒. ผลรวมค่าเปลี่ยนแปลง GFR เนื่องจากโครงสร้างอายุและอัตราเจริญพันธุ์  
เชิงสมรสที่ยังมีอายุได้

$$= 0.4715 + (-29.6981)$$

$$= -30.1696/1000$$

๓. interaction ระหว่างโครงสร้างอายุและอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส

$$= -30.1696 - (-29.0738)$$

$$= - 1.0958/1000$$

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ ๒๑, ๒๒ และตารางที่ ๒๓ สามารถสรุป interaction สำหรับอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปดังแสดงในตารางที่ ๒๔

ตารางที่ ๒๔ ค่า interaction ในระหว่างตัวประกอบแต่ละคู่

ตัวประกอบ	อัตราเกิดอย่างหยาบ (ต่อพัน)	อัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป (ต่อพัน)
โครงสร้างอายุและสถานภาพสมรส	0.0283	0.1332
สถานภาพสมรสและอัตราเจริญพันธุ์- เชิงสมรส	0.0297	-0.1436
โครงสร้างอายุและอัตราเจริญพันธุ์- เชิงสมรส	0.2295	-1.0958

จากค่า interaction ในตารางที่ ๒๔ จะนำมาปรับค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบและอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป ในตารางที่ ๑๔ และ ๒๐ เป็นการปรับค่าโครงสร้างอายุ สถานภาพสมรส และอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส ภายใต้ข้อสมมุติที่ว่า ค่า interaction นี้ สามารถกระจายให้แก่แต่ละตัวประกอบในอัตราเท่า ๆ กัน และเนื่องจากค่าเปลี่ยนแปลงที่อธิบายได้มากกว่า ค่าเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริง ในการปรับค่า เช่น โครงสร้างอายุ จึงลบออกด้วยครึ่งหนึ่งของ interaction ระหว่างโครงสร้างอายุ และสถานภาพสมรส และอีกครึ่งหนึ่งของ interaction ระหว่างโครงสร้างอายุ และอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส การปรับค่าสถานภาพสมรส และอัตราเจริญพันธุ์-เชิงสมรส ก็กระทำในทำนองเดียวกัน รายละเอียดในการปรับสำหรับอัตราเกิดอย่างหยาบ และอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไปเป็นดังนี้

#### ๑. การปรับ สำหรับอัตราเกิดอย่างหยาบ

$$\begin{aligned} \text{ก. ค่าปรับโครงสร้างอายุ} &= -0.0989 - \frac{1}{2} (0.0283) - \frac{1}{2} (-0.2295) \\ &= 0.0017/1000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ข. ค่าปรับสถานภาพสมรส} &= -1.3732 - \frac{1}{2} (0.0283) - \frac{1}{2} (-0.0297) \\ &= -1.3725/1000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค. ค่าปรับอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส} &= -6.2277 - \frac{1}{2} (-0.0297) - \frac{1}{2} (-0.2295) \\ &= -6.0981/1000 \end{aligned}$$

๒. การปรับสำหรับอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป

$$\begin{aligned} \text{ก. ค่าปรับโครงสร้างอายุ} &= -0.4715 - \frac{1}{2} (0.1332) - \frac{1}{2} (-1.0958) \\ &= 0.0098/1000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ข. ค่าปรับสถานภาพสมรส} &= -6.5486 - \frac{1}{2} (0.1332) - \frac{1}{2} (-0.1436) \\ &= -6.5434/1000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค. ค่าปรับอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส} &= -29.6981 - \frac{1}{2} (-0.1436) - \frac{1}{2} (-1.0958) \\ &= -29.0784/1000 \end{aligned}$$

ผลของการปรับค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบและอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป

แสดงไว้ในตารางที่ ๒๔ และ ๒๖

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒๕ ค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบเนื่องจากตัวประกอบต่าง ๆ

ตัวประกอบ	ค่าเปลี่ยนแปลง	ค่าเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์
โครงสร้างอายุ	+ 0.0017	+ 0.0002
สถานภาพสมรส	- 1.3725	- 19.60
อัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส	- 6.0981	- 87.12
อัตราส่วนสตรีในวัยเจริญพันธุ์		
ต่อประชากรทั้งหมด	+ 0.6068	+ 8.67
ค่าเปลี่ยนแปลงที่อธิบายได้	- 6.8621	- 98.04
ค่าเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริง	- 6.9993	-100.00

ตารางที่ ๒๖ ค่าเปลี่ยนแปลงของอัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป เนื่องจากตัวประกอบต่าง ๆ

ตัวประกอบ	ค่าเปลี่ยนแปลง	ค่าเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์
โครงสร้างอายุ	+ 0.0098	+ 0.0003
สถานภาพสมรส	- 6.5434	- 18.36
อัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส	- 29.0784	- 31.61
ค่าเปลี่ยนแปลงที่อธิบายได้	- 35.612	- 99.95
ค่าเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริง	- 35.63	- 100.00

ข้อมูลในตารางที่ ๒๔ และ ๒๖ แสดงว่า ภาวะเจริญพันธุ์ที่ลดลงมีผลมาจากอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรสมากที่สุด คือประมาณร้อยละ ๔๔ สถานภาพสมรสมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในอัตราที่น้อยกว่ามาก และโครงสร้างอายุเกือบจะไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภาวะเจริญพันธุ์เลย

สถานภาพสมรสของสตรีวัยเจริญพันธุ์ ซึ่งเปลี่ยนแปลงในทางที่ลดลง อาจเนื่องมาจากสาเหตุของการชลออายุการแต่งงาน หรือมีสตรีที่อยู่ในสภาพหย่าร้าง หรือแยกกันอยู่มากขึ้น หรืออาจจะเกิดจากทั้งสองกรณีก็ได้

ทั้งโครงสร้างอายุและสถานภาพสมรสเป็นองค์ประกอบทางด้านประชากร ผลจากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า มีส่วนทำให้ภาวะเจริญพันธุ์ลดลงในอัตราที่น้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากอัตราเจริญพันธุ์เชิงสมรส ซึ่งหมายถึงอัตราที่เกิดจากสตรีที่สมรส อัตราที่เกิดจากสตรีที่สมรสส่วนนี้สามารถทำให้ลดลงได้ เมื่อให้ความรู้ด้านการวางแผนครอบครัว และการคุมกำเนิดแก่สตรีให้มากขึ้น อาจกล่าวได้ว่า ภาวะเจริญพันธุ์ที่ลดลงนี้ มีผลมาจากโครงการวางแผนครอบครัวเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่ง

### ๓.๓ ผลการวิเคราะห์ความถดถอย

อัตราเกิดอย่างหยابถ่วงน้ำหนักด้วยจำนวนประชากรในปี พ.ศ. ๒๕๑๓, ปี พ.ศ. ๒๕๑๔ และสมการเส้นถดถอยจากการวิเคราะห์ทั้ง ๓ กรณีที่กล่าวไว้ในบทที่ ๒ สามารถสรุปผลดังแสดงไว้ในตารางที่ ๒๗

ตารางที่ ๒๗ ค่าทำนายอัตราเกิดอย่างหยابถ่วงน้ำหนักด้วยจำนวนประชากร และสมการเส้นถดถอย

พ.ศ.	$\bar{y}$ (ค่าพัน)	สมการเส้นถดถอย
2513	32.2528	$Y = 0.1245X_1 - 0.1506X_2 + 0.0778X_3 - 0.7189X_4 + 0.029X_5$ $+ 0.8495X_6 + 0.0195X_7 + 0.3979X_9 - 0.7324X_{10}$



ตารางที่ ๒๗ ค่าทำนายอัตราเกิดอย่างหยาบถ่วงน้ำหนักด้วยจำนวนประชากร และสมการเส้นถดถอย

พ.ศ.	Y (ต่อพัน)	สมการเส้นถดถอย
2518 กรณีที่ 1	26.7146	$Y = -0.1723X_1 - 1.0844X_2 + 0.8635X_4 + 0.7626X_5$ $+ 0.3386X_6 + 0.3451X_7 + 3907X_8 - 0.2213X_9 - 0.1443X_{10}$
กรณีที่ 2	26.6086	$Y = -0.0835X_1 - 0.744X_2 - 0.0866X_3 + 0.56753X_4 + 0.6477X_5$ $+ 0.2999X_6 + 0.4113X_7 + 0.417X_8 - 0.187X_9 - 0.2606X_{10}$
กรณีที่ 3	26.6313	$Y = -0.0358X_1 - 0.7003X_2 - 0.0822X_3 + 0.4915X_4 + 0.5442X_5$ $+ 0.3248X_6 + 0.3176X_7 + 0.3263X_8 - 0.3013X_9 + 0.1023X_{10}$

เมื่อหาค่าแตกต่างระหว่างอัตราเกิดอย่างหยาบถ่วงน้ำหนักด้วยประชากร พ.ศ. ๒๕๑๓ และ พ.ศ. ๒๕๑๔ ในตารางที่ ๒๗ ทั้ง ๓ กรณี พบว่า

$$\begin{aligned} \text{กรณีที่ ๑ อัตราเกิดอย่างหยาบถ่วงน้ำหนักด้วยประชากรลดลง} &= 32.2528 - 26.7146 \\ &= 5.538/1000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{กรณีที่ ๒ อัตราเกิดอย่างหยาบถ่วงน้ำหนักด้วยประชากรลดลง} &= 32.2528 - 26.6086 \\ &= 5.644/1000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{กรณีที่ ๓ อัตราเกิดอย่างหยาบถ่วงน้ำหนักด้วยประชากรลดลง} &= 32.2528 - 26.6313 \\ &= 5.621/1000 \end{aligned}$$

ทั้ง ๓ กรณีข้างต้นจะเห็นได้ว่าค่าประมาณของความเปลี่ยนแปลงของอัตราเกิดอย่างหยาบใกล้เคียงกันมาก แต่เมื่อพิจารณาข้อมูลที่ใช้ในปี พ.ศ. ๒๕๑๔ กรณีที่ ๓ น่าจะเป็นกรณีที่ถูกต้องต่อความเป็นจริงมากที่สุด เนื่องจากได้นำอัตราคงใช้ในวิธีคุมกำเนิดมาพิจารณาประกอบด้วย

๓.๔ การเปรียบเทียบผลกระทบของโครงการวางแผนครอบครัวที่มีต่อภาวะเจริญพันธุ์ เมื่อวิเคราะห์โดยวิธีวิเคราะห์ทั้ง ๓ วิธี

ผลกระทบของโครงการวางแผนครอบครัว เมื่อวิเคราะห์โดยวิธีวิเคราะห์ทั้ง ๓ วิธี สามารถสรุปผลดังแสดงไว้ในตารางที่ ๒๔

ตารางที่ ๒๔ การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทั้ง ๓ วิธี

วิธีวิเคราะห์	อัตราเกิดอย่างหยابลดลง (ต่อพัน)	ร้อยละของความแตกต่างของวิธีวิเคราะห์แต่ละวิธี จากการวิเคราะห์แบบมาตรฐาน
การวิเคราะห์แนวโน้ม	5.825	- 16.78
การวิเคราะห์แบบมาตรฐาน	6.9993	100.00
การวิเคราะห์ความถดถอย	5.621	- 19.69
เฉลี่ย	6.1484	-

จากข้อมูลข้างต้นพบว่าค่าเฉลี่ยของอัตราเกิดอย่างหยابที่ลดลงเมื่อวิเคราะห์โดยวิธีวิเคราะห์ทั้ง ๓ วิธี เป็น ๖.๑๔๔๔ ต่อประชากรพันคน

ถ้าใช้การวิเคราะห์แบบมาตรฐานเป็นหลัก เนื่องจากเป็นวิธีที่น่าจะมีความเชื่อถือได้มากที่สุด ร้อยละของความแตกต่างระหว่างการวิเคราะห์แบบมาตรฐานเทียบกับการวิเคราะห์แนวโน้ม และการวิเคราะห์ความถดถอยเป็น ๑๖.๗๘ และ ๑๘.๖๘ ตามลำดับ

๓.๔ การเปรียบเทียบแนวโน้มนៃอัตราเกิดอย่างหยابระหว่าง พ.ศ. ๒๕๒๒ - ๒๕๒๔

จากการประมาณอัตราเกิดอย่างหยابโดยวิธีวิเคราะห์แนวโน้ม จะเห็นได้ว่าอัตราเกิดอย่างหยابมีแนวโน้มที่จะลดลงเป็นลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาความเป็นไปได้ของการลดอัตราการเพิ่มประชากรให้เหลือร้อยละ ๑.๔ ต่อปี เมื่อสิ้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ ๕: การวิเคราะห์ทางประชากรศาสตร์ โดย รศ.ดร.สุชาติ ปุระสิทธ์รัฐสินธุ์ และ ธวัชชัย อาทะจรุระสุข พบว่า มีความสอดคล้องกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ ๒๔

ตารางที่ ๒๔ การเปรียบเทียบแนวโน้มของอัตราเกิดอย่างหยาบระหว่าง พ.ศ. ๒๕๒๒- ๒๕๒๙

พ.ศ.	ค่าประมาณจาก การวิเคราะห์แนวโน้ม	ค่าประมาณจาก การศึกษาความเป็นไปได้
2522	23.1	28.0
2523	21.9	27.0
2524	20.8	25.0
2525	19.6	24.5
2526	18.4	22.8
2527	17.3	21.0
2528	16.1	20.0
2529	14.9	19.5

ข้อมูลในตารางข้างต้นมีความแตกต่างกัน เนื่องมาจากการปรับตัวเลขของการศึกษาความเป็นไปได้ของการลดอัตราการเพิ่มประชากร

จากแนวโน้มของอัตราการเกิดอย่างหยาบที่แสดงไว้ เป็นที่คาดว่าอัตราเกิดจะลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะภายหลังสิ้นสุดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ ๕ คือภายหลังจากปี พ.ศ. ๒๕๒๙ เป็นต้นไป การวางแผนครอบครัว จะมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะให้การลดอัตราการเพิ่มประชากรได้บรรลุตามเป้าหมาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย