

บทที่ 4  
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติก เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของการประมาณค่าพารามิเตอร์ ซึ่งวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกมี 3 วิธี ดังนี้

1. วิธีความควรจะเป็นสูงสุด ( ML)
2. วิธีการถ่วงน้ำหนัก ( WE)
3. วิธีปรับแก้เบื้องต้น ( PC )

โดยจะเปรียบเทียบเพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าวิธีการใดเป็นวิธีที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุด โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจ คือ ค่าระยะทางมาหาลาโนบิสเฉลี่ย ( Average Mahalanobis Distance : AMH ) ประกอบการตัดสินใจ โดยที่วิธีใดให้ค่า AMH ต่ำที่สุดจะเป็นวิธีที่ดีที่สุด

เพื่อความสะดวกในการอธิบาย จะใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่าง ๆ ดังนี้

AMH	แทน	ค่าระยะทางมาหาลาโนบิสเฉลี่ย ( Average mahalanobis distance : AMH )
ML	แทน	วิธีความควรจะเป็นสูงสุด ( Maximum likelihood method )
WE	แทน	วิธีการถ่วงน้ำหนัก ( Weighting method )
PC	แทน	วิธีปรับแก้เบื้องต้น ( Prior correction method )
m	แทน	จำนวนกลุ่มที่ทำการศึกษา
$n_i = n$	แทน	จำนวนของการทดลองทั้งหมดของการแจกแจงทวินาม
$\bar{\pi}(x_i)$	แทน	ค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร $\bar{\pi}(x_i)$ เท่ากับ 0.1 , 0.3 , 0.5 และ 0.8

การนำเสนอผลการวิจัยนี้ได้แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 4.1 ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติก ด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 3 ตัว

- 4.1.1 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x, )$ ) เท่ากับ 0.1
- 4.1.2 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x, )$ ) เท่ากับ 0.3
- 4.1.3 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x, )$ ) เท่ากับ 0.5
- 4.1.4 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x, )$ ) เท่ากับ 0.8

ตอนที่ 4.2 ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติก ด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 5 ตัว

- 4.2.1 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x, )$ ) เท่ากับ 0.1
- 4.2.2 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x, )$ ) เท่ากับ 0.3
- 4.2.3 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x, )$ ) เท่ากับ 0.5
- 4.2.4 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x, )$ ) เท่ากับ 0.8

ตอนที่ 4.3 ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 7 ตัว

- 4.3.1 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.1
- 4.3.2 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.3
- 4.3.3 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.5
- 4.3.4 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.8

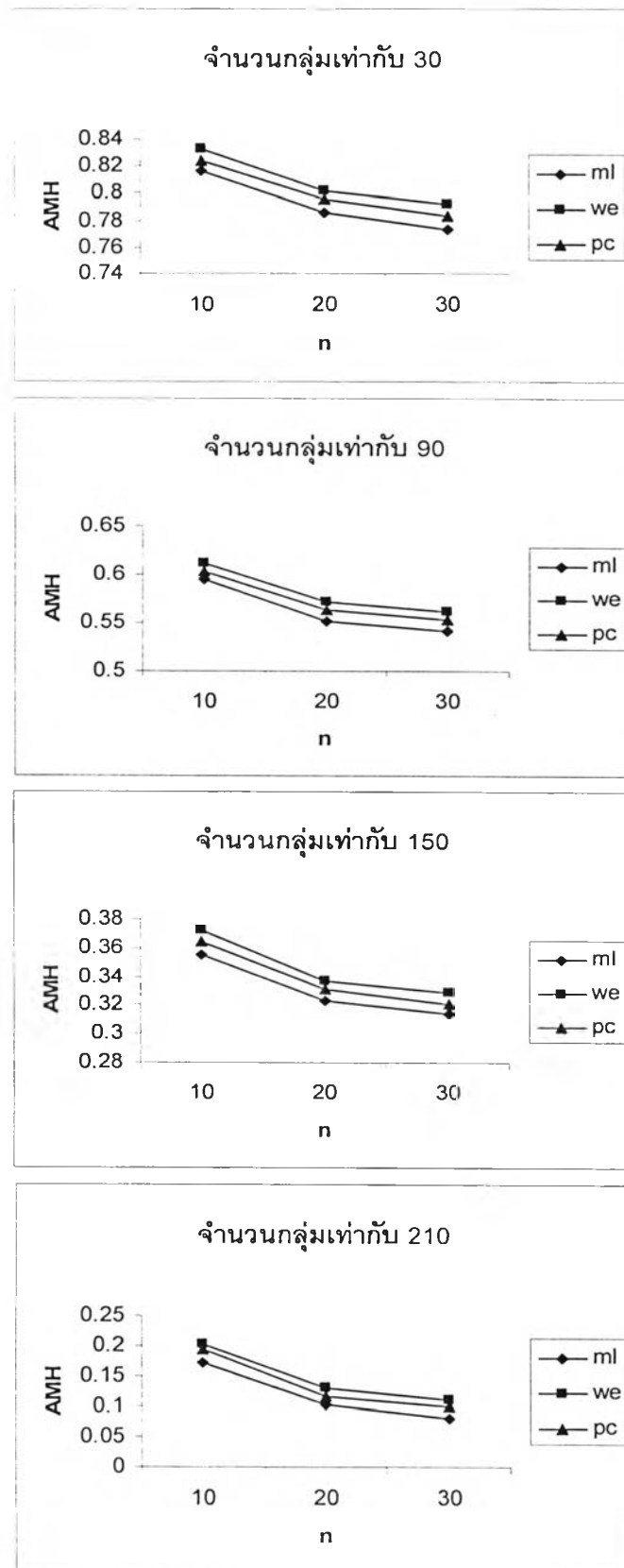
ตอนที่ 4.1 ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติด้วย วิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 3 ตัว

4.1.1 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.1

ตารางที่ 4.1.1 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.1$

m	n	$\bar{\pi}(x_i) = 0.1$		
		ml	we	pc
30	10	0.816439	0.832212	0.823367
	20	0.785558	0.801235	0.79559
	30	0.773851	0.791511	0.782924
90	10	0.595423	0.611574	0.604039
	20	0.550891	0.571582	0.563893
	30	0.542375	0.562195	0.552692
150	10	0.355277	0.371704	0.364186
	20	0.324337	0.337118	0.331739
	30	0.314402	0.329555	0.321836
210	10	0.172379	0.202523	0.195763
	20	0.102948	0.129564	0.116412
	30	0.081248	0.110845	0.098657

รูปที่ 4.1.1 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.1$



ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 3 ตัว กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x,)$ ) เท่ากับ 0.1 พิจารณาด้วยค่า AMH ผลการวิจัยมีดังนี้

$m = 30$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 90$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 150$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 210$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

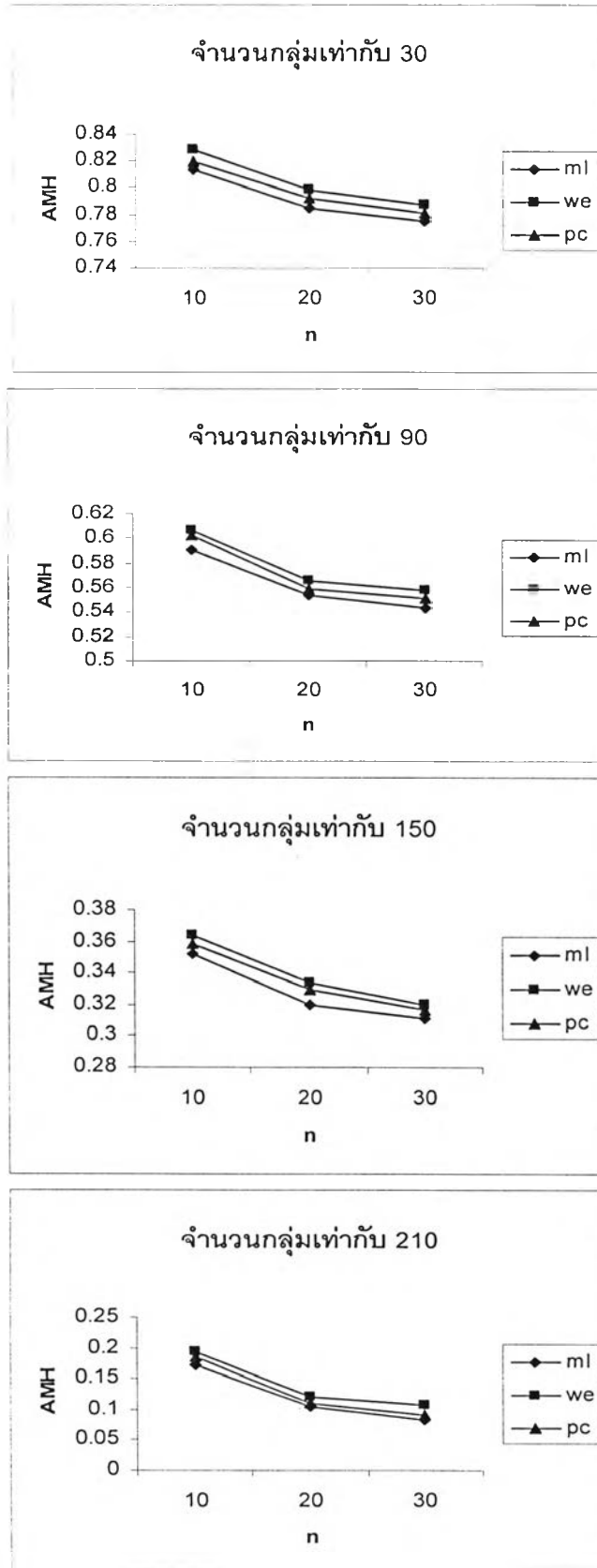
สรุปผล การเพิ่มจำนวนกลุ่ม ( $m$ ) มีผลทำให้ค่า AMH ของวิธี ML ของวิธี WE และของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง พบว่าค่า AMH ของ 3 วิธีเรียงลำดับจากน้อยไปมากได้แก่วิธี ML วิธี PC และวิธี WE ในทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

4.1.2 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.3

ตารางที่ 4.1.2 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.3$

m	n	$\bar{\pi}(x_i) = 0.3$		
		ml	we	pc
30	10	0.813722	0.829271	0.820542
	20	0.785813	0.799455	0.793182
	30	0.775372	0.788072	0.781367
90	10	0.591545	0.60651	0.602972
	20	0.554159	0.567166	0.560132
	30	0.543866	0.558581	0.551801
150	10	0.352573	0.364189	0.358497
	20	0.320219	0.334101	0.329247
	30	0.311226	0.320145	0.316532
210	10	0.17329	0.193616	0.184167
	20	0.104521	0.119873	0.111286
	30	0.083141	0.106371	0.092715

รูปที่ 4.1.2 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.3$





ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 3 ตัว กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.3 พิจารณาด้วยค่า AMH ผลการวิจัยมีดังนี้

$m = 30$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 90$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 150$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 210$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

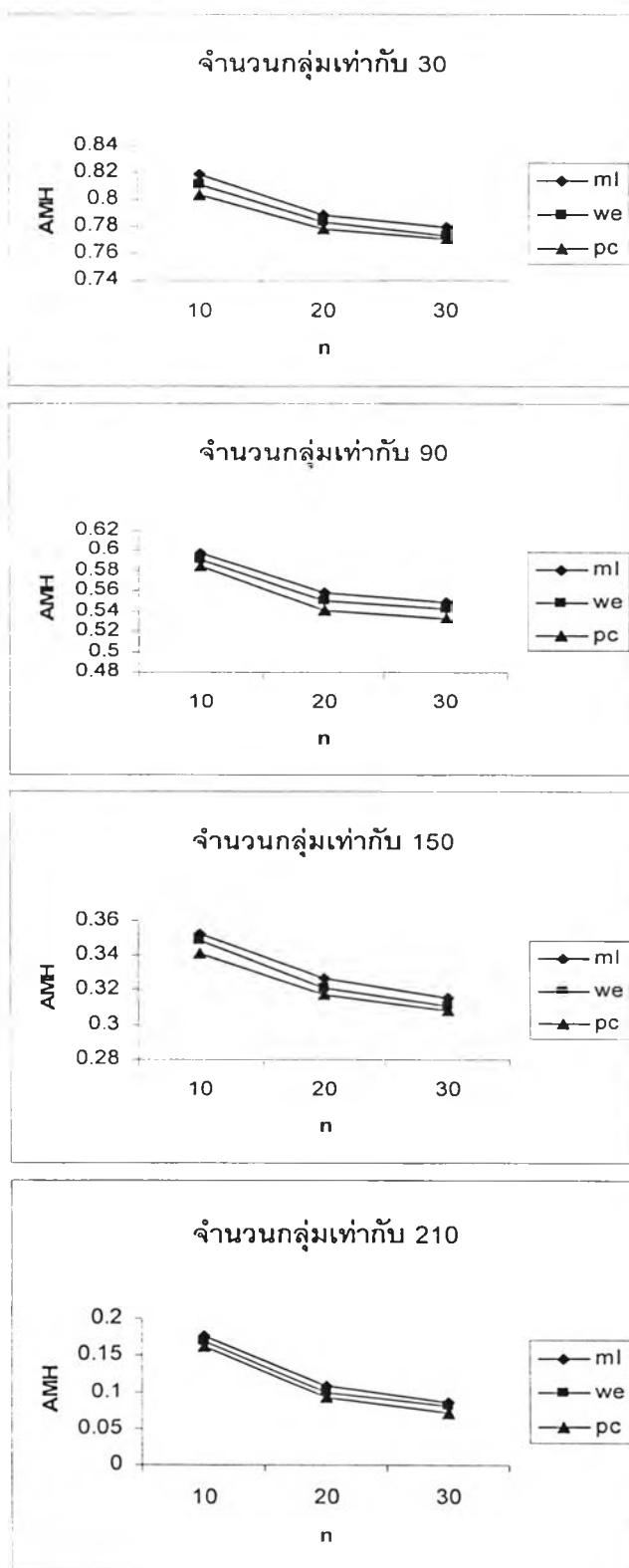
สรุปผล การเพิ่มจำนวนกลุ่ม ( $m$ ) มีผลทำให้ค่า AMH ของวิธี ML ของวิธี WE และของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง พบว่าค่า AMH ของ 3 วิธีเรียงลำดับจากน้อยไปมากได้แก่วิธี ML วิธี PC และวิธี WE ในทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

4.1.3 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x, )$ ) เท่ากับ 0.5

ตารางที่ 4.1.3 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x, ) = 0.5$

m	n	$\bar{\pi}(x, ) = 0.5$		
		ml	we	pc
30	10	0.818966	0.810956	0.803303
	20	0.789228	0.783214	0.779252
	30	0.780259	0.774251	0.770685
90	10	0.597385	0.590349	0.583885
	20	0.558973	0.550968	0.540685
	30	0.548857	0.542193	0.532356
150	10	0.352756	0.349091	0.340995
	20	0.326983	0.321164	0.317207
	30	0.316102	0.310787	0.308353
210	10	0.175881	0.170137	0.162128
	20	0.108745	0.098026	0.091275
	30	0.083881	0.079237	0.070174

รูปที่ 4.1.3 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.5$



ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 3 ตัว กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{x}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.5 พิจารณาด้วยค่า AMH ผลการวิจัยมีดังนี้

$m = 30$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 90$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 150$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 210$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

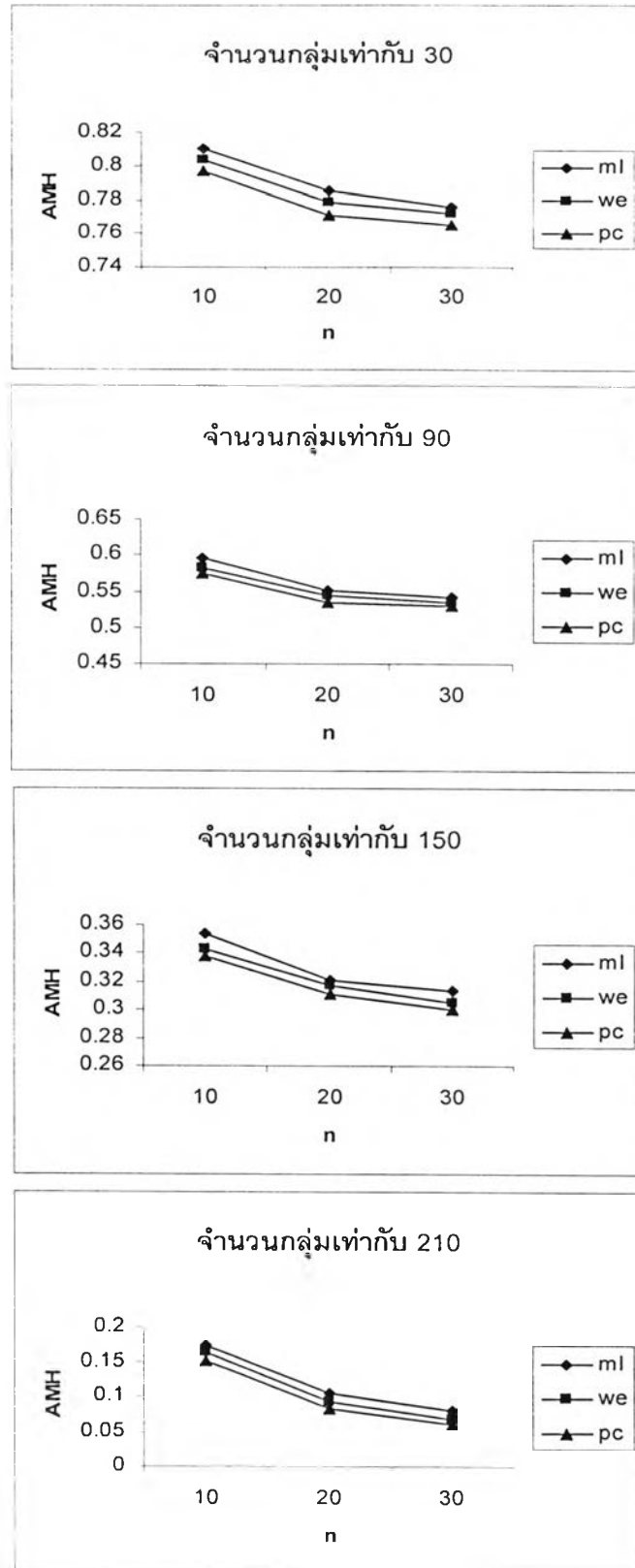
สรุปผล การเพิ่มจำนวนกลุ่ม ( $m$ ) มีผลทำให้ค่า AMH ของวิธี ML ของวิธี WE และของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง พบว่าค่า AMH ของ 3 วิธีเรียงลำดับจากน้อยไปมากได้แก่วิธี PC วิธี WE และวิธี ML ในทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

4.1.4 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.8

ตารางที่ 4.1.4 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.8$

m	n	$\bar{\pi}(x_i) = 0.8$		
		ml	we	pc
30	10	0.810755	0.803184	0.796862
	20	0.785014	0.778193	0.771217
	30	0.775915	0.771368	0.765336
90	10	0.595214	0.580887	0.574803
	20	0.551683	0.543274	0.535609
	30	0.541682	0.534358	0.529475
150	10	0.353914	0.342789	0.337919
	20	0.321186	0.316994	0.310843
	30	0.313739	0.305199	0.300589
210	10	0.173456	0.162242	0.152128
	20	0.105382	0.093431	0.083158
	30	0.080447	0.068239	0.060731

รูปที่ 4.1.4 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 3 ตัว กรณี  $\pi(x) = 0.8$



ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 3 ตัว กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\pi(x_i)$ ) เท่ากับ 0.8 พิจารณาด้วยค่า AMH ผลการวิจัยมีดังนี้

$m = 30$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 90$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 150$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 210$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

สรุปผล การเพิ่มจำนวนกลุ่ม ( $m$ ) มีผลทำให้ค่า AMH ของวิธี ML ของวิธี WE และของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง พบว่าค่า AMH ของ 3 วิธีเรียงลำดับจากน้อยไปมากได้แก่วิธี PC วิธี WE และวิธี ML ในทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

#### สรุปผลตอนที่ 4.1

ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 3 ตัว จะพบว่า เมื่อค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.1 และ 0.3 จะพบว่า วิธีความควรจะเป็นสูงสุด ให้ค่า AMH ต่ำที่สุด รองลงมาคือ วิธีปรับแก้เบี่ยงต้น และ วิธีการถ่วงน้ำหนักให้ค่า AMH สูงสุด สำหรับตัวอย่างทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$  ส่วนกรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.5 และ 0.8 จะพบว่า วิธีปรับแก้เบี่ยงต้น ให้ค่า AMH ต่ำที่สุด รองลงมาคือ วิธีการถ่วงน้ำหนัก และ วิธีความควรจะเป็นสูงสุด ให้ค่า AMH สูงสุดสำหรับตัวอย่างทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

สามารถสรุปผลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อค่าค่าระยะทางมาหาลาโนบิสเฉลี่ย(AMH) ได้ดังนี้

##### 1. จำนวนกลุ่ม ( $m$ )

เมื่อจำนวนกลุ่มเพิ่มขึ้นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 วิธี จะให้ค่า AMH ลดลง เพราะจำนวนกลุ่มที่เพิ่มขึ้น จะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์

##### 2. ขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม ( $n$ )

เมื่อขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่มเพิ่มขึ้นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 วิธี จะให้ค่า AMH ลดลง เพราะขนาดตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น จะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์

##### 3. ค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ )

จะพบว่าค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากรมีผลต่อ 2 วิธี คือ วิธี WE และ PC นั่นคือเมื่อค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากรเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่า AMH ของวิธี WE และ PC ลดลง เนื่องจากค่า  $\bar{\pi}(x_i)$  ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้สัดส่วนในการถ่วงน้ำหนัก และ ปรับแก้ระหว่างประชากรและตัวอย่างใกล้เคียงกันมากขึ้น ดังนั้นจะสามารถประมาณค่าได้ใกล้กับค่าพารามิเตอร์มากขึ้น



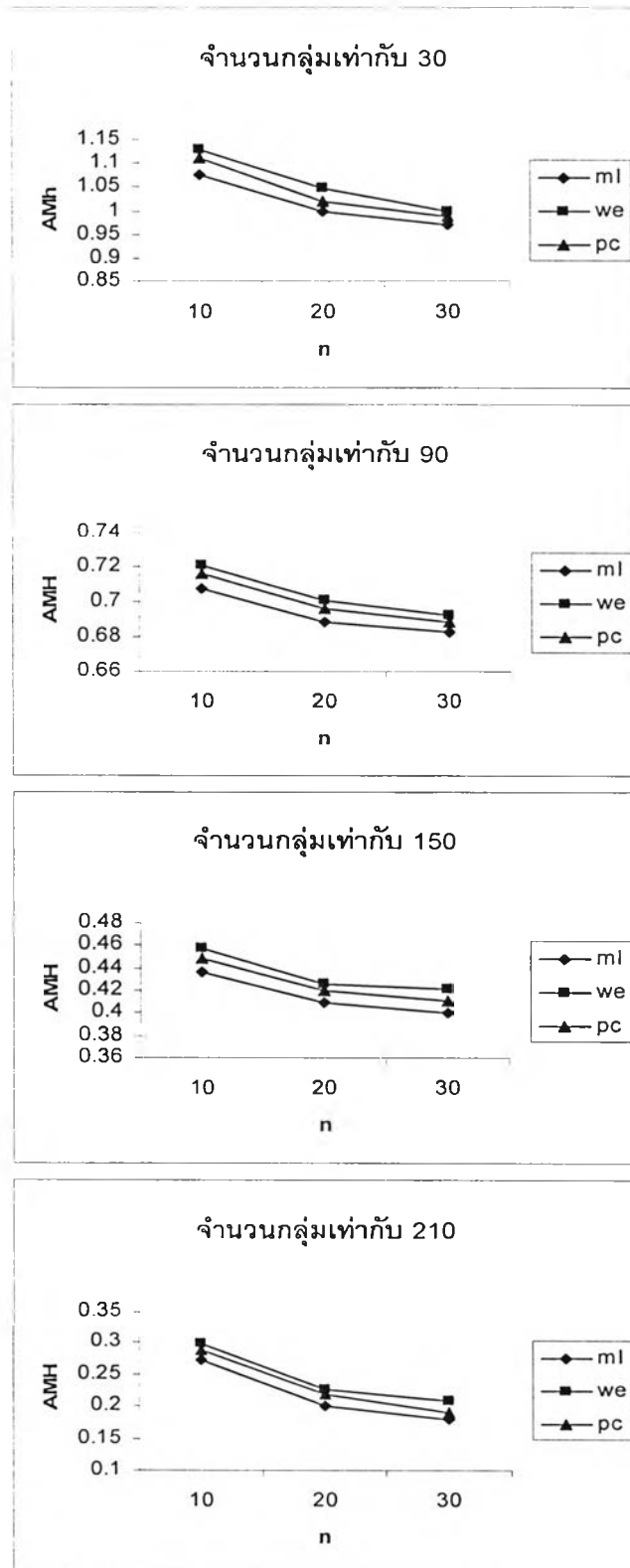
ตอนที่ 4.2 ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วย วิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 5 ตัว

4.2.1 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x, )$ ) เท่ากับ 0.1

ตารางที่ 4.2.1 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x, ) = 0.1$

m	n	$\bar{\pi}(x, ) = 0.1$		
		ml	we	pc
30	10	1.075952	1.128583	1.111474
	20	0.997594	1.047065	1.018723
	30	0.970683	0.999837	0.988015
90	10	0.708062	0.721159	0.716022
	20	0.688683	0.701033	0.695745
	30	0.682782	0.691995	0.688254
150	10	0.436344	0.457843	0.448416
	20	0.409789	0.425831	0.419323
	30	0.400067	0.420823	0.410692
210	10	0.271631	0.298459	0.289376
	20	0.201185	0.225617	0.219641
	30	0.180983	0.208106	0.190935

รูปที่ 4.2.1 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.1$



ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 5 ตัว กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{x}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.1 พิจารณาด้วยค่า AMH ผลการวิจัยมีดังนี้

$m = 30$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 90$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 150$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 210$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

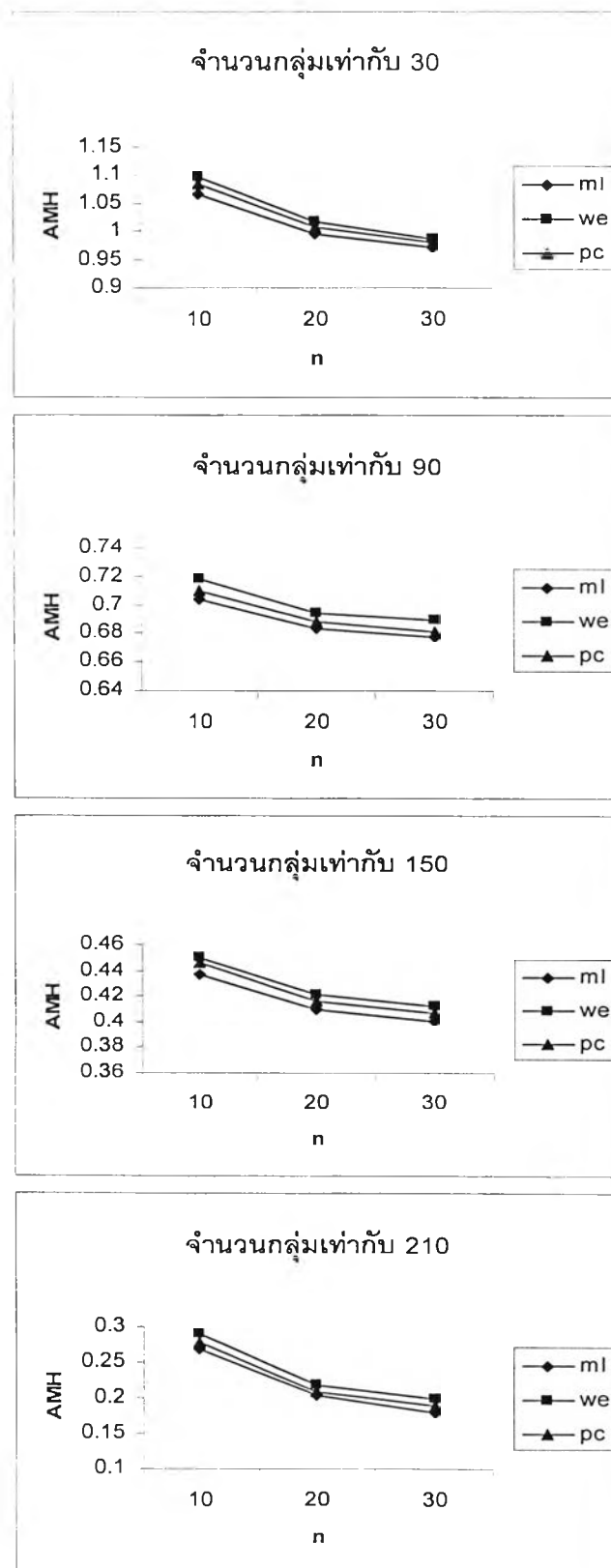
สรุปผล การเพิ่มจำนวนกลุ่ม ( $m$ ) มีผลทำให้ค่า AMH ของวิธี ML ของวิธี WE และของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง พบว่าค่า AMH ของ 3 วิธี เรียงลำดับจากน้อยไปมากได้แก่วิธี ML วิธี PC และวิธี WE ในทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

4.2.2 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.3

ตารางที่ 4.2.2 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.3$

m	n	$\bar{\pi}(x_i) = 0.3$		
		ml	we	pc
30	10	1.067532	1.097239	1.085701
	20	0.996345	1.018352	1.008726
	30	0.972393	0.989859	0.983808
90	10	0.704244	0.719114	0.710728
	20	0.684368	0.695102	0.689024
	30	0.678566	0.689805	0.682213
150	10	0.436475	0.450363	0.446497
	20	0.410341	0.421116	0.416982
	30	0.400602	0.412085	0.407312
210	10	0.270231	0.289527	0.279345
	20	0.203797	0.219364	0.209768
	30	0.181184	0.199321	0.189754

รูปที่ 4.2.2 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ตัว กรณี  $\bar{x}(x_i) = 0.3$



ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 5 ตัว กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\pi(x_i)$ ) เท่ากับ 0.3 พิจารณาด้วยค่า AMH ผลการวิจัยมีดังนี้

$m = 30$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 90$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 150$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 210$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

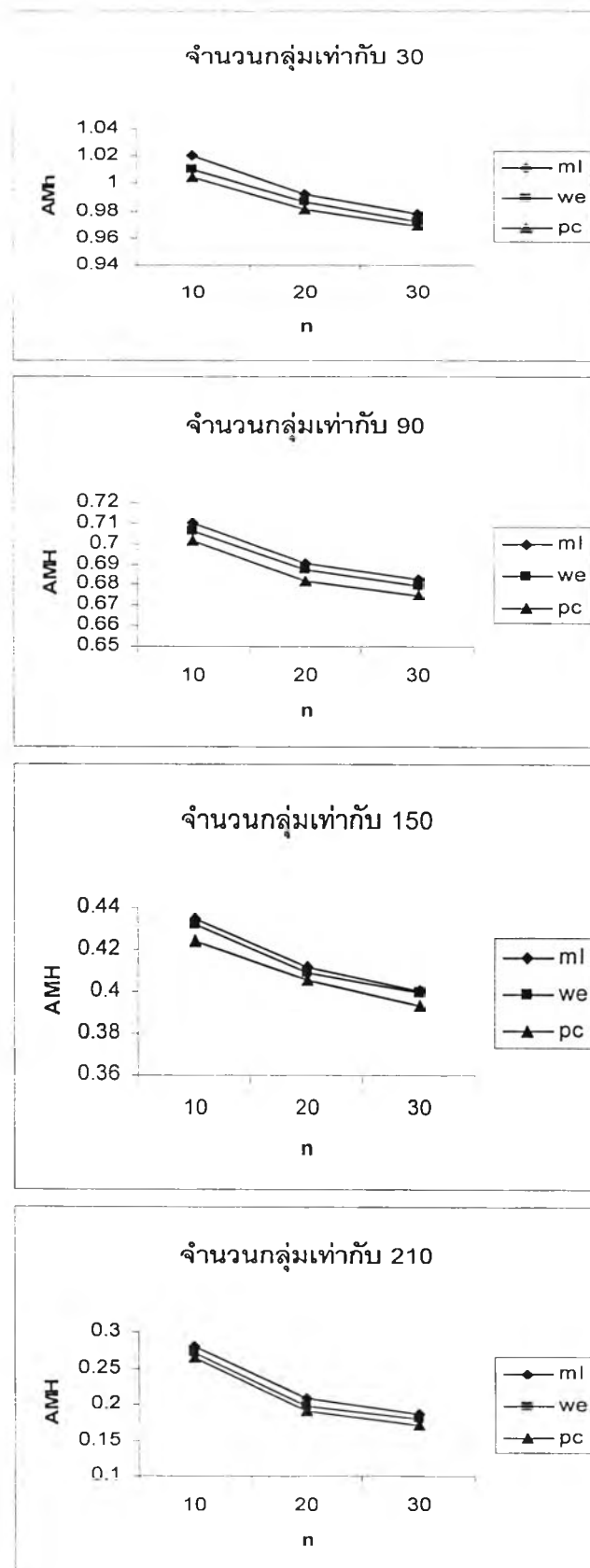
สรุปผล การเพิ่มจำนวนกลุ่ม ( $m$ ) มีผลทำให้ค่า AMH ของวิธี ML ของวิธี WE และของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง พบว่าค่า AMH ของ 3 วิธี เรียงลำดับจากน้อยไปมากได้แก่วิธี ML วิธี PC และวิธี WE ในทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

4.2.3 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ )  
เท่ากับ 0.5

ตารางที่ 4.2.3 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ  
5 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.5$

m	n	$\bar{\pi}(x_i) = 0.5$		
		ml	we	pc
30	10	1.020011	1.009838	1.005101
	20	0.992381	0.987438	0.981484
	30	0.978694	0.973293	0.970174
90	10	0.709989	0.706372	0.70126
	20	0.690563	0.687533	0.681719
	30	0.682418	0.679179	0.674676
150	10	0.435024	0.431771	0.424647
	20	0.411855	0.409357	0.406258
	30	0.401245	0.399637	0.394213
210	10	0.279256	0.270627	0.264795
	20	0.209051	0.198691	0.190954
	30	0.185627	0.180764	0.171344

รูปที่ 4.2.3 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ตัว กรณี  $\bar{x}(x_i) = 0.5$





ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 5 ตัว กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\pi(x,)$ ) เท่ากับ 0.5 พิจารณาด้วยค่า AMH ผลการวิจัยมีดังนี้

$m = 30$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 90$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 150$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 210$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

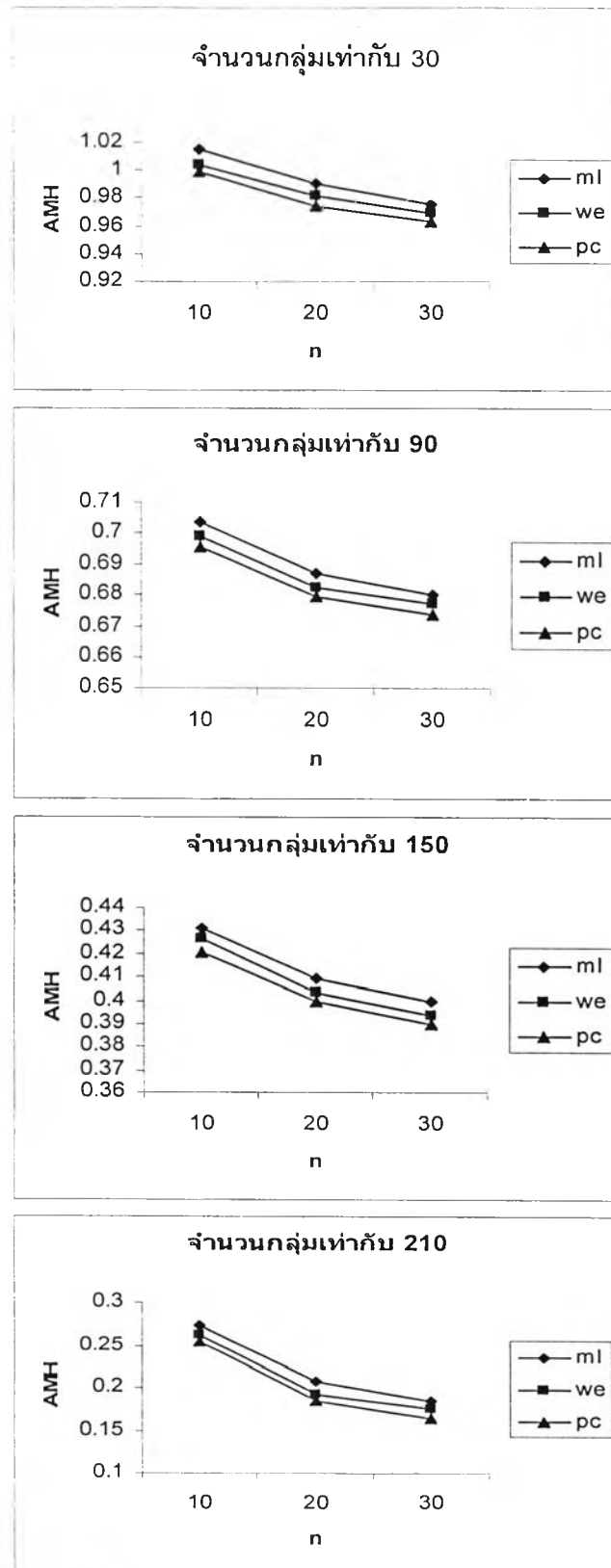
สรุปผล การเพิ่มจำนวนกลุ่ม ( $m$ ) มีผลทำให้ค่า AMH ของวิธี ML ของวิธี WE และของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง พบว่าค่า AMH ของ 3 วิธี เรียงลำดับจากน้อยไปมากได้แก่วิธี PC วิธี WE และวิธี ML ในทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

4.2.4 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.8

ตารางที่ 4.2.4 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.8$

m	n	$\bar{\pi}(x_i) = 0.8$		
		ml	we	pc
30	10	1.015123	1.003751	0.998559
	20	0.990123	0.982291	0.974498
	30	0.975872	0.969138	0.963571
90	10	0.703885	0.699041	0.695851
	20	0.687231	0.682497	0.679649
	30	0.680428	0.677281	0.673998
150	10	0.430672	0.426352	0.420272
	20	0.409206	0.403251	0.399406
	30	0.399858	0.393723	0.389958
210	10	0.273274	0.262572	0.255295
	20	0.206774	0.192176	0.185774
	30	0.184945	0.175645	0.164455

รูปที่ 4.2.4 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 5 ตัว กรณี  $\pi(x_i) = 0.8$



ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 5 ตัว กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{x}(x,)$ ) เท่ากับ 0.8 พิจารณาด้วยค่า AMH ผลการวิจัยมีดังนี้

$m = 30$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 90$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 150$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 210$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

สรุปผล การเพิ่มจำนวนกลุ่ม ( $m$ ) มีผลทำให้ค่า AMH ของวิธี ML ของวิธี WE และของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง พบว่าค่า AMH ของ 3 วิธี เรียงลำดับจากน้อยไปมากได้แก่วิธี PC วิธี WE และวิธี ML ในทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

## สรุปผลตอนที่ 4.2

ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 5 ตัว จะพบว่า เมื่อค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\pi(x,)$ ) เท่ากับ 0.1 และ 0.3 จะพบว่า วิธีความควรจะเป็นสูงสุด ให้ค่า AMH ต่ำที่สุด รองลงมาคือ วิธีปรับแก้เบี่ยงต้น และ วิธีการถ่วงน้ำหนักให้ค่า AMH สูงสุด สำหรับตัวอย่างทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$  ส่วนกรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\pi(x,)$ ) เท่ากับ 0.5 และ 0.8 จะพบว่า วิธีปรับแก้เบี่ยงต้น ให้ค่า AMH ต่ำที่สุด รองลงมาคือ วิธีการถ่วงน้ำหนัก และ วิธีความควรจะเป็นสูงสุด ให้ค่า AMH สูงสุดสำหรับตัวอย่างทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

สามารถสรุปผลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อค่าค่าระยะทางมาหาลาโนบิสเฉลี่ย (AMH) ได้ดังนี้

### 1. จำนวนกลุ่ม ( $m$ )

เมื่อจำนวนกลุ่มเพิ่มขึ้นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 วิธี จะให้ค่า AMH ลดลง เพราะจำนวนกลุ่มที่เพิ่มขึ้น จะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์

### 2. ขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม ( $n$ )

เมื่อขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่มเพิ่มขึ้นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 วิธี จะให้ค่า AMH ลดลง เพราะขนาดตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น จะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์

### 3. ค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\pi(x,)$ )

จะพบว่าค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากรมีผลต่อ 2 วิธี คือ วิธี WE และ PC นั่นคือ เมื่อค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากรเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่า AMH ของวิธี WE และ PC ลดลง เนื่องจากค่า  $\pi(x,)$  ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้สัดส่วนในการถ่วงน้ำหนัก และ ปรับแก้ระหว่างประชากรและตัวอย่างใกล้เคียงกันมากขึ้น ดังนั้นจะสามารถประมาณค่าได้ใกล้กับค่าพารามิเตอร์มากขึ้น

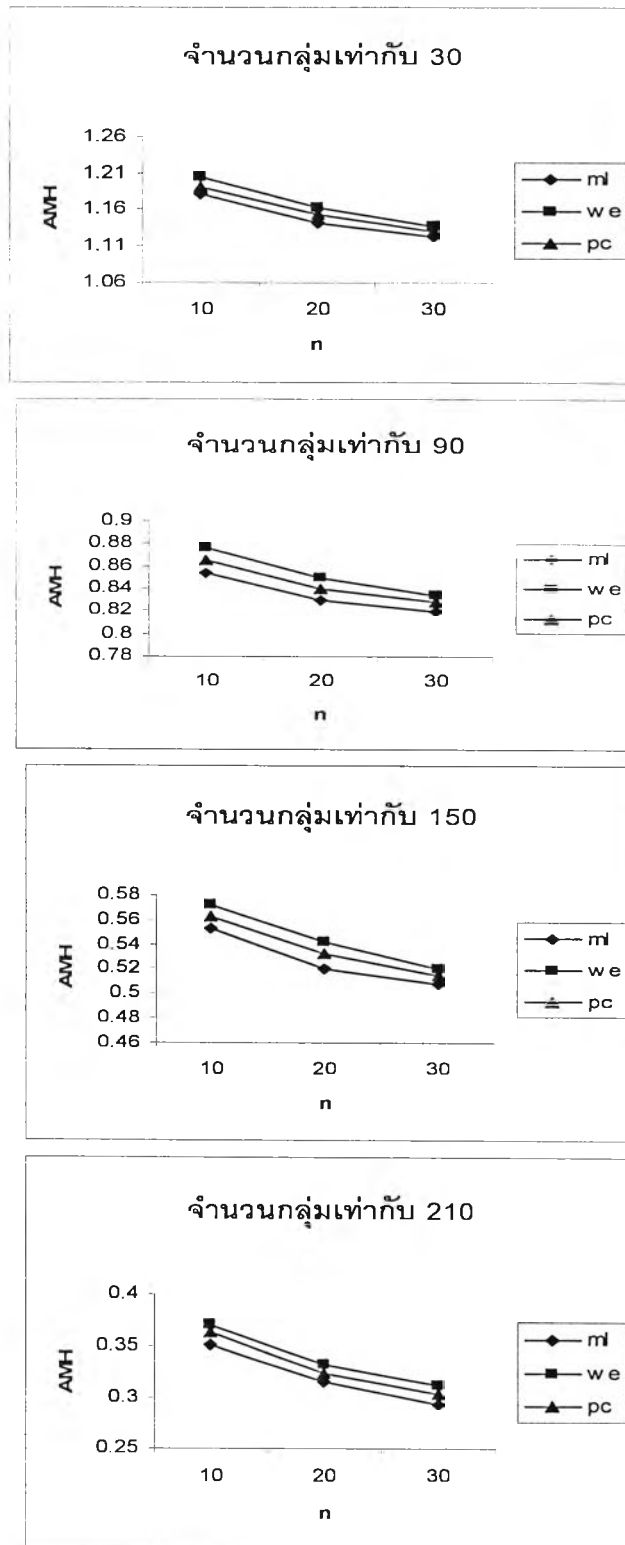
ตอนที่ 4.3 ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 7 ตัว

4.3.1 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.1

ตารางที่ 4.3.1 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 7 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.1$

m	n	$\bar{\pi}(x_i) = 0.1$		
		ml	we	pc
30	10	1.181107	1.204387	1.190066
	20	1.143755	1.163785	1.155216
	30	1.124923	1.137326	1.130322
90	10	0.853983	0.876546	0.865706
	20	0.830189	0.849617	0.840571
	30	0.820142	0.834852	0.828984
150	10	0.553492	0.571639	0.563138
	20	0.520198	0.542124	0.532626
	30	0.508394	0.520949	0.515681
210	10	0.351512	0.371541	0.363936
	20	0.317043	0.332991	0.325366
	30	0.294837	0.313859	0.304611

รูปที่ 4.3.1 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 7 ตัว กรณี  $\pi(x_i) = 0.1$



ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 7 ตัว กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{x}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.1 พิจารณาด้วยค่า AMH ผลการวิจัยมีดังนี้

$m = 30$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 90$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 150$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 210$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

สรุปผล การเพิ่มจำนวนกลุ่ม ( $m$ ) มีผลทำให้ค่า AMH ของวิธี ML ของวิธี WE และของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง พบว่าค่า AMH ของ 3 วิธี เรียงลำดับจากน้อยไปมากได้แก่วิธี ML วิธี PC และวิธี WE ในทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

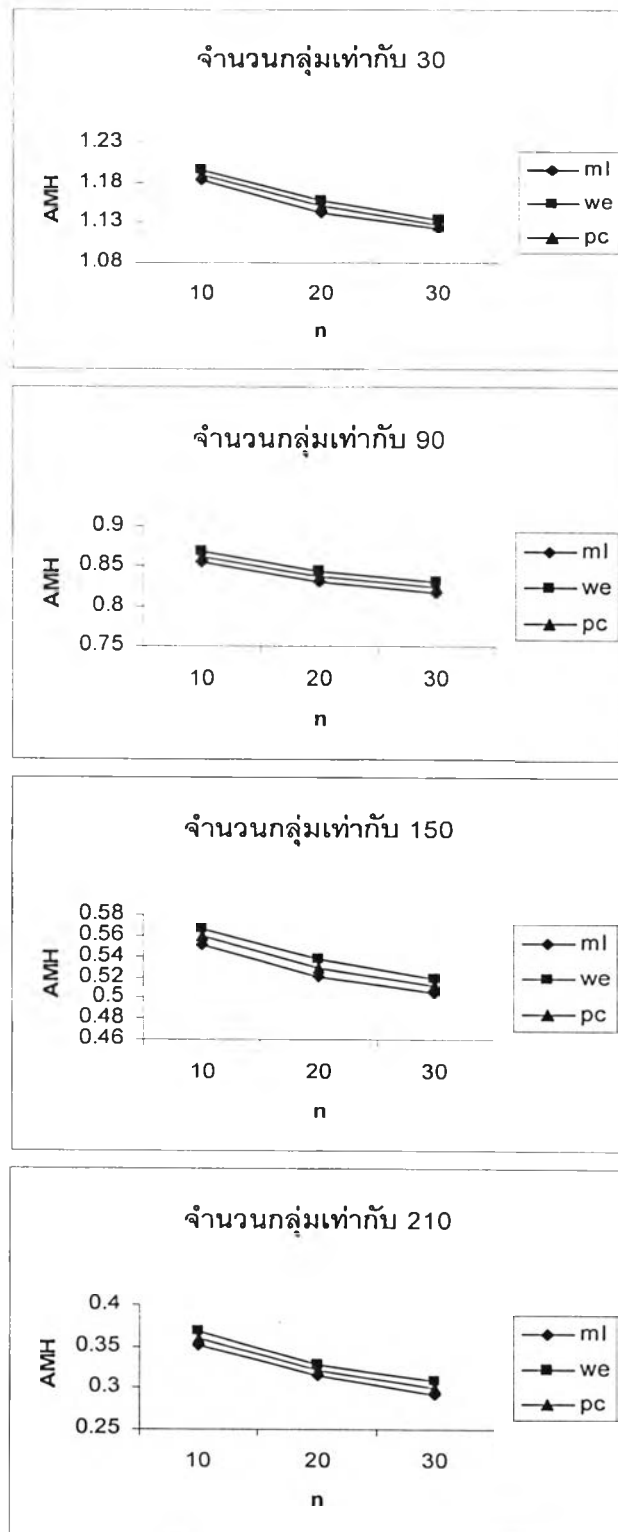


4.3.2 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.3

ตารางที่ 4.3.2 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 7 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.3$

m	n	$\bar{\pi}(x_i) = 0.3$		
		ml	we	pc
30	10	1.183735	1.195993	1.189685
	20	1.142483	1.159009	1.151586
	30	1.124548	1.133985	1.129453
90	10	0.854933	0.869241	0.861156
	20	0.829832	0.843782	0.836278
	30	0.817254	0.829517	0.822795
150	10	0.551257	0.567114	0.559572
	20	0.520213	0.536936	0.529718
	30	0.506281	0.518701	0.512357
210	10	0.352298	0.368415	0.359478
	20	0.315805	0.327854	0.321628
	30	0.293096	0.30955	0.301246

รูปที่ 4.3.2 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 7 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.3$



ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 7 ตัว กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{x}_i$ ) เท่ากับ 0.3 พิจารณาด้วยค่า AMH ผลการวิจัยมีดังนี้

$m = 30$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 90$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 150$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 210$  ค่า AMH ของวิธี ML ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าวิธี WE ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

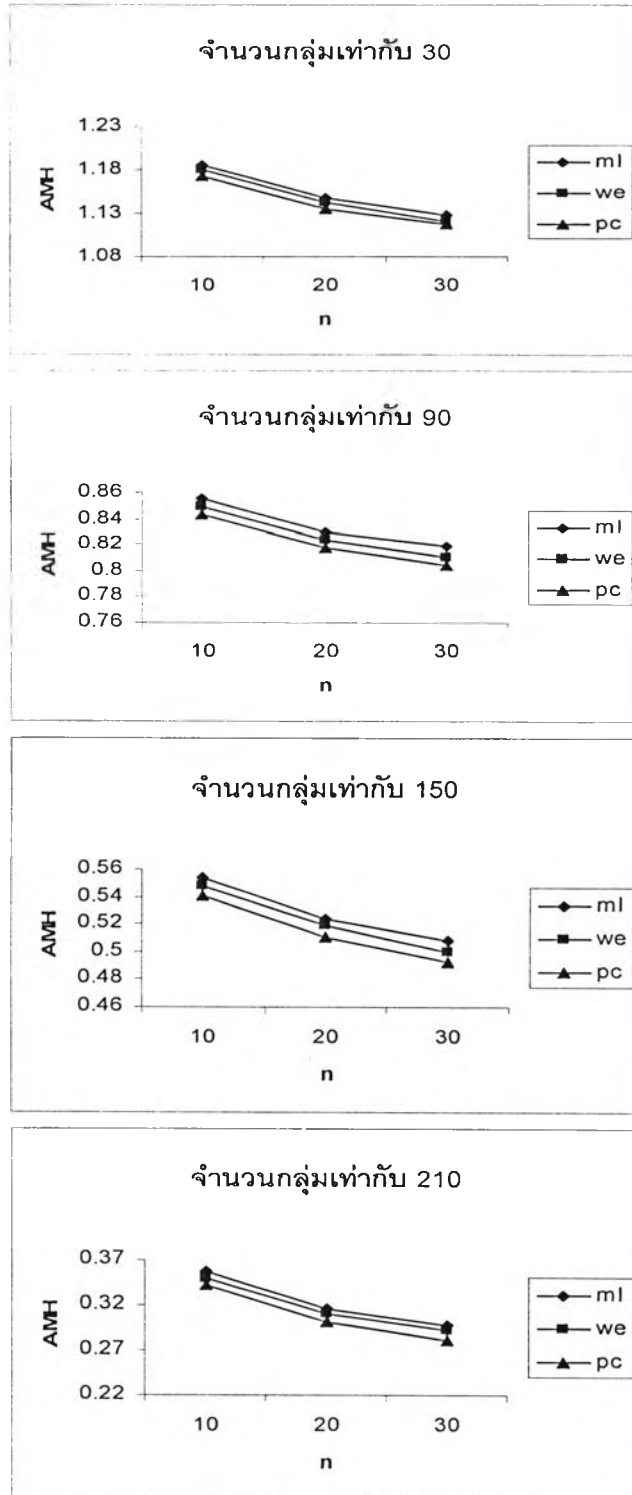
สรุปผล การเพิ่มจำนวนกลุ่ม ( $m$ ) มีผลทำให้ค่า AMH ของวิธี ML ของวิธี WE และของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง พบว่าค่า AMH ของ 3 วิธี เรียงลำดับจากน้อยไปมากได้แก่วิธี ML วิธี PC และวิธี WE ในทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

4.3.3 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\pi(x_i)$ ) เท่ากับ 0.5

ตารางที่ 4.3.3 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 7 ตัว กรณี  $\pi(x_i) = 0.5$

m	n	$\pi(x_i) = 0.5$		
		ml	we	pc
30	10	1.185153	1.180219	1.173675
	20	1.147521	1.141657	1.134856
	30	1.128581	1.121696	1.116788
90	10	0.855398	0.849624	0.843531
	20	0.830429	0.823889	0.817864
	30	0.819242	0.811121	0.804158
150	10	0.553466	0.547679	0.541235
	20	0.523569	0.518787	0.510878
	30	0.507602	0.499237	0.492754
210	10	0.357692	0.350503	0.341685
	20	0.315601	0.310764	0.300915
	30	0.297857	0.291955	0.281246

รูปที่ 4.3.3 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 7 ตัว กรณี  $\bar{x}(x_i) = 0.5$



ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 7 ตัว กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{x}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.5 พิจารณาด้วยค่า AMH ผลการวิจัยมีดังนี้

$m = 30$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 90$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 150$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 210$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

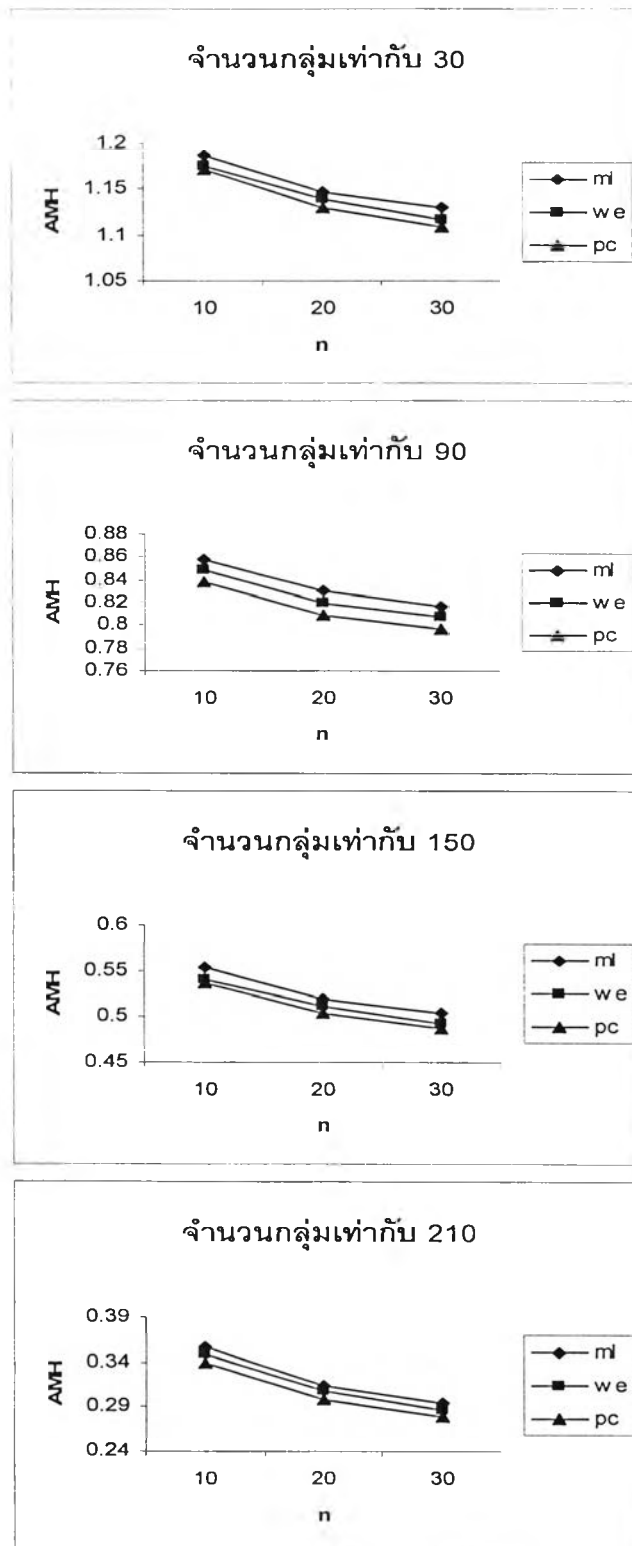
สรุปผล การเพิ่มจำนวนกลุ่ม ( $m$ ) มีผลทำให้ค่า AMH ของวิธี ML ของวิธี WE และของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง พบว่าค่า AMH ของ 3 วิธี เรียงลำดับจากน้อยไปมากได้แก่วิธี PC วิธี WE และวิธี ML ในทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

4.3.4 กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.8

ตารางที่ 4.3.4 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 7 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.8$

m	n	$\bar{\pi}(x_i) = 0.8$		
		ml	we	pc
30	10	1.187594	1.175881	1.170604
	20	1.146327	1.139589	1.128857
	30	1.129547	1.117151	1.109481
90	10	0.857274	0.847952	0.838238
	20	0.831144	0.819683	0.810147
	30	0.817415	0.808418	0.798241
150	10	0.552515	0.540719	0.535459
	20	0.520217	0.511623	0.504229
	30	0.504217	0.492876	0.486817
210	10	0.356358	0.349647	0.338547
	20	0.313907	0.307371	0.297561
	30	0.294948	0.287645	0.279324

รูปที่ 4.3.4 แสดงค่า AMH ของวิธี ML วิธี WE และวิธี PC เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 7 ตัว กรณี  $\bar{\pi}(x_i) = 0.8$





ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 7 ตัว กรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{x}(x,)$ ) เท่ากับ 0.8 พิจารณาด้วยค่า AMH ผลการวิจัยมีดังนี้

$m = 30$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 90$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 150$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

$m = 210$  ค่า AMH ของวิธี PC ต่ำกว่าทุกวิธีในทุก  $n$  และค่า AMH ของวิธี WE ต่ำกว่าวิธี ML ในทุก  $n$  สรุปแนวโน้มของแต่ละวิธีการดังนี้

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี ML มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี WE มีแนวโน้มลดลง

เมื่อ  $n$  เพิ่มขึ้น ค่า AMH ของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง

สรุปผลการเพิ่มจำนวนกลุ่ม ( $m$ ) มีผลทำให้ค่า AMH ของวิธี ML ของวิธี WE และของวิธี PC มีแนวโน้มลดลง พบว่าค่า AMH ของ 3 วิธี เรียงลำดับจากน้อยไปมากได้แก่วิธี PC วิธี WE และวิธี ML ในทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

### สรุปผลตอนที่ 4.3

ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC กรณีตัวแปรอิสระ 7 ตัว จะพบว่า เมื่อค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.1 และ 0.3 จะพบว่า วิธีความควรจะเป็นสูงสุด ให้ค่า AMH ต่ำที่สุด รองลงมาคือ วิธีปรับแก้เบื้องต้น และ วิธีการถ่วงน้ำหนักให้ค่า AMH สูงสุด สำหรับตัวอย่างทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$  ส่วนกรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.5 และ 0.8 จะพบว่า วิธีปรับแก้เบื้องต้น ให้ค่า AMH ต่ำที่สุด รองลงมาคือ วิธีการถ่วงน้ำหนัก และ วิธีความควรจะเป็นสูงสุด ให้ค่า AMH สูงสุดสำหรับตัวอย่างทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

สามารถสรุปผลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อค่าค่าระยะทางมาหาลาโนบิสเจีย (AMH) ได้ดังนี้

#### 1. จำนวนกลุ่ม ( $m$ )

เมื่อจำนวนกลุ่มเพิ่มขึ้นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 วิธี จะให้ค่า AMH ลดลง เพราะจำนวนกลุ่มที่เพิ่มขึ้น จะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์

#### 2. ขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม ( $n$ )

เมื่อขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่มเพิ่มขึ้นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 วิธี จะให้ค่า AMH ลดลง เพราะขนาดตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น จะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์

#### 3. ค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ )

จะพบว่าค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากรมีผลต่อ 2 วิธี คือ วิธี WE และ PC นั่นคือเมื่อค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากรเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่า AMH ของวิธี WE และ PC ลดลง เนื่องจากค่า  $\bar{\pi}(x_i)$  ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้สัดส่วนในการถ่วงน้ำหนัก และ ปรับแก้ระหว่างประชากรและตัวอย่างใกล้เคียงกันมากขึ้น ดังนั้นจะสามารถประมาณค่าได้ใกล้กับค่าพารามิเตอร์มากขึ้น

## สรุปผลตอนที่ 4.1 – 4.3

ผลการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยโลจิสติกด้วยวิธี ML วิธี WE และวิธี PC จะพบว่า เมื่อค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.1 และ 0.3 จะพบว่า วิธีความควรจะเป็นสูงสุด ให้ค่า AMH ต่ำที่สุด รองลงมาคือ วิธีปรับแก้เบี่ยงต้น และ วิธีการถ่วงน้ำหนัก ให้ค่า AMH สูงสุดสำหรับตัวอย่างทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$  ส่วนกรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ ) เท่ากับ 0.5 และ 0.8 จะพบว่า วิธีปรับแก้เบี่ยงต้น ให้ค่า AMH ต่ำที่สุด รองลงมาคือ วิธีการถ่วงน้ำหนัก และ วิธีความควรจะเป็นสูงสุด ให้ค่า AMH สูงสุดสำหรับตัวอย่างทุกจำนวนกลุ่มและทุก  $n$

สามารถสรุปผลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อค่าค่าระยะทางมาหาลาโนบิสเจสีย (AMH) ได้ดังนี้

1. จำนวนกลุ่ม ( $m$ )

เมื่อจำนวนกลุ่มเพิ่มขึ้นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 วิธี จะให้ค่า AMH ลดลง เพราะจำนวนกลุ่มที่เพิ่มขึ้น จะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์

2. ขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม ( $n$ )

เมื่อขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่มเพิ่มขึ้นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 วิธี จะให้ค่า AMH ลดลง เพราะขนาดตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น จะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์

3. ค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากร ( $\bar{\pi}(x_i)$ )

จะพบว่าค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากรมีผลต่อ 2 วิธี คือ วิธี WE และ PC นั่นคือเมื่อกรณีค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจของประชากรเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่า AMH ของวิธี WE และ PC ลดลง เนื่องจากค่า  $\bar{\pi}(x_i)$  ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้สัดส่วนในการถ่วงน้ำหนัก และ ปรับแก้ระหว่างประชากรและตัวอย่างใกล้เคียงกันมากขึ้น ดังนั้นจะสามารถประมาณค่าได้ใกล้กับค่าพารามิเตอร์มากขึ้น

#### 4. จำนวนตัวแปรอิสระ

เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 วิธี จะให้ค่า AMH เพิ่มขึ้นเพราะ การเพิ่มจำนวนตัวแปรอิสระมีผลทำให้จำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้น ความคลาดเคลื่อนในการประมาณจะเพิ่มขึ้นตาม