บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาหาสมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 10 โดยศึกษารูปแบบการทำนายด้วยสมการทำนายเชิงเส้นตรงและสมการทำนายเชิงเส้นโค้ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 10 จำนวนทั้งสิ้น 668 คน ซึ่งจำแนกตามแผนการเรียนได้ดังนี้ แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ 538 คน และแผนการเรียนคณิตศาสตร์-ภาษาอังกฤษ 130 คน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลมี 7 แบบสอบ คือ แบบสอบแอดวานซ์โพรเกรสซีฟแมทริซีส์ แบบสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบสำรวจทัศนคติและนิสัยในการเรียน แบบสอบถามคุณภาพการสอน แบบสอบถามบรรยากาศในชั้นเรียน แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้านและแบบสอบถามสถานภาพส่วนตัว พร้อมทั้งคัดลอกเกรดแต่ละวิชาของนักเรียนและประสบการณ์ในการสอนของครู ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลรวมทุกแผนการเรียนและวิเคราะห์แยกตามแผนการเรียน โดยคำนวณค่าร้อยละของตัวแปรเวลาที่ใช้ในการศึกษา การเรียนพิเศษ ความคาดหวังในการศึกษาต่อ เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน ประสบการณ์ในการสอนของครู อายุของบิดา อายุของมารดา และจำนวนคนในครอบครัว คำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจายของความรู้พื้นฐานเดิม สติปัญญา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทัศนคติในการเรียน นิสัยในการเรียน คุณภาพการสอน บรรยากาศในชั้นเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้าน เกรดเฉลี่ยรวมทุกวิชา และเกรดเฉลี่ยกลุ่มวิชาเลือก หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวทำนายกับตัวเกณฑ์ทดสอบลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายแต่ละตัวกับตัวแปรเกณฑ์ จากนั้นคำนวณค่าสหสัมพันธ์พหุคูณและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนาย โดยใช้สมการทำนายเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง โดยมีขั้นตอนสร้างสมการทั้งสองอย่างเป็น 4 สถานการณ์ คือ กลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับตัวแปรเกณฑ์เป็นตัวทำนาย กลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นโค้งกำลังสองกับตัวแปรเกณฑ์เป็นตัวทำนาย กลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งกำลังสองกับ

ตัวแปรเกณฑ์เป็นตัวทำนาย (อัตราส่วน 1:1) และสุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งกำลังสองกับตัวแปรเกณฑ์เป็นตัวทำนาย (อัตราส่วน 2:1)

ผลการวิจัยที่สำคัญมีดังนี้

1. ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม สติปัญญา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทัศนคติในการเรียน นิสัยในการเรียน เวลาที่ใช้ในการศึกษา การเรียนพิเศษ ความคาดหวังในการศึกษาต่อ บรรยากาศในชั้นเรียน ประสบการณ์ในการสอนของครู และสภาพแวดล้อมทางบ้าน (r = .6747, .4062, .0668, .1215, .1563, .2670, .2553, .1602, .0700, .3900, และ .1113 ตามลำดับ)

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน และคุณภาพการสอน (r = -.1848 และ -.1215 ตามลำดับ)

สำหรับ อายุของบิดา อายุของมารดา และจำนวนคนในครอบครัว ไม่มีเหตุผลพอเพียงมาสนับสนุนว่ามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เมื่อพิจารณาตัวทำนายเฉพาะที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งกำลังสองกับตัวเกณฑ์สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อรวมทุกแผนการเรียนและแยกเป็นแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และแผนการเรียนคณิตศาสตร์-ภาษาอังกฤษ มีรายละเอียดผลการทำนายในแต่ละกรณีดังนี้

ก. เมื่อรวมทุกแผนการเรียน

1. เมื่อใช้ตัวแปรที่มีแนวโน้มความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวทำนายเพื่อสร้างสมการทำนายเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง โดยใช้จำนวนตัวทำนาย 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 ตัว ตามลำดับ และจากสมการที่ได้จากการทำนาย ปรากฏว่าได้สมการทำนายที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นโค้ง โดยมีรูปแบบสมการทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน ตามลำดับจำนวนตัวทำนายดังนี้

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 1 ตัว

$$Z'_{quad} = -.066175Z_{x_1} + 1.34719Z_{x_1^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .69575$, $SE_{est} = .38814$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 2 ตัว

$$Z'_{quad} = -0.63884Z_{x_1} + 1.24868Z_{x_1^2} + .23911Z_{x_2^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .73177$, $SE_{est} = .36857$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 3 ตัว

$$Z'_{quad} = -0.64455Z_{x_1} + 1.22859Z_{x_1^2} + .23708Z_{x_2^2} + .10611Z_{x_6^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .73895$, $SE_{est} = .36463$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 4 และ 5 ตัว จะได้สมการทำนายเหมือนกัน

$$Z'_{quad} = -0.57345Z_{x_1} - .16539Z_{x_2x_9} + 1.14701Z_{x_1^2} + .30477Z_{x_2^2} + .1068Z_{x_6^2} + .12008Z_{x_9^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .74327$, $SE_{est} = .36260$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 6 ตัว

$$Z'_{quad} = -0.65181Z_{x_1} + .13156Z_{x_4x_6} - .23050Z_{x_5x_9} + 1.22735Z_{x_1^2} + .22979Z_{x_2^2} + .19247Z_{x_9^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .74528$, $SE_{est} = .36139$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 7 และ 8 ตัว จะได้สมการทำนายเหมือนกัน

$$Z'_{quad} = -0.69297Z_{x_1} + .24930Z_{x_2x_6} + .14491Z_{x_4x_{10}} - .2966Z_{x_9x_{10}} + 1.26115Z_{x_1^2} + .24344Z_{x_9^2} - .19878Z_{x_{10}^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .75697$, $SE_{est} = .35444$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. เมื่อใช้ตัวแปรที่มีแนวโน้มความสัมพันธ์เชิงเส้นโค้งกำลังสองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวทำนายเพื่อสร้างสมการทำนายเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง โดยใช้จำนวนตัวทำนาย 1, 2 และ 3 ตัว ตามลำดับ และจากสมการที่ได้จากการทำนาย ปรากฏว่า เมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 1, 2 และ 3 ตัว ได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นตรงและสมการทำนายเชิงเส้นโค้ง โดยมีรูปแบบสมการทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 1, 2 และ 3 ตัว จะได้สมการทำนายทั้งเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งเหมือนกัน

$$Z'_{lin} = .39003Z_{12}$$ โดยมีค่า $R_{lin}=.39003$, $SE_{est}=.49721$

$$Z'_{quad}= .39003Z_{12}$$ โดยมีค่า $R_{quad}=.39003$, $SE_{est}=.49721$

3. เมื่อใช้ตัวแปรที่มีแนวโน้มความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งกำลังสองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวทำนาย (อัตราส่วน 1:1) เพื่อสร้างสมการทำนายเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง โดยใช้จำนวนตัวทำนาย 2, 4 และ 6 ตามลำดับ และจากสมการที่ได้จากการทำนาย ปรากฏว่า เมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 2 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นโค้ง เมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 4 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นตรงและสมการทำนายเชิงเส้นโค้ง และเมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 6 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นโค้ง โดยมีรูปแบบสมการทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน ตามลำดับ จำนวนตัวทำนาย ดังนี้

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 2 ตัว

$$Z'_{quad}= .39381Z_{x_{12}} +.23026Z_{x_6^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad}= .48026$, $SE_{est} = .47398$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 4 ตัว

$$Z'_{lin} = .08083Z_{x_4} +.25151Z_{x_6} +.39293Z_{x_{12}}$$

โดยมีค่า $R_{lin} = .47983$, $SE_{est} = .47446$

$$z'_{quad} = .17016z_{x_4x_{12}} + .34564z_{x_6x_{12}}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .47677$, $SE_{est} = .47501$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 6 ตัว

$$z'_{quad} = -0.28940z_{x_2x_4} + .33288z_{x_4x_{12}} + .59071z_{x_1^2} + .23409z_{x_6^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .58052$, $SE_{est} = .44067$

4. เมื่อใช้ตัวแปรที่มีแนวโน้มความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งกำลังล่อง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวทำนาย (อัตราส่วน 2:1) เพื่อสร้างสมการทำนายเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง โดยใช้จำนวนตัวทำนาย 3, 6 และ 9 ตามลำดับ และจากสมการที่ได้จากการทำนาย ปรากฏว่า เมื่อใช้ตัวทำนาย 3 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นตรงและสมการทำนายเชิงเส้นโค้ง แต่เมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 6 และ 9 ตัว ตามลำดับ สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นโค้ง โดยมีรูปแบบสมการทำนายในรูปคะแนนมาตรฐานตามลำดับ จำนวนตัวทำนายดังนี้

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 3 ตัว

$$z'_{lin} = .08082z_{x_4} + .25151z_{x_6} + .39293z_{x_{12}}$$

โดยมีค่า $R_{lin} = .47983$, $SE_{est} = .47446$

$$z'_{quad} = .17016z_{x_4x_{12}} + .34564z_{x_6x_{12}}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .47677$, $Se_{set} = .47501$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 6 ตัว

$$z'_{quad} = -0.25187z_{x_2x_4} = .114855z_{x_2x_9} + .32203z_{x_4x_{12}} + .59291z_{x_2^2} + .23026z_{x_6^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .59054$, $SE_{est} = .43708$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 9 ตัว

$$Z'_{quad} = .46540Z_{x_{12}} - .44370Z_{x_2x_{12}} + .16304Z_{x_5x_6}$$

$$-.30488Z_{x_6x_9} + .19658Z_{x_6x_{12}} + .62754Z_{x_2^2} + .19836Z_{x_6^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .6003$, $SE_{est} = .43382$

ข. เมื่อแยกตามแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

1. เมื่อใช้ตัวแปรที่มีแนวโน้มความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวทำนาย เพื่อสร้างสมการทำนายเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง โดยใช้จำนวนตัวทำนาย 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 ตัว ตามลำดับ และจากสมการที่ได้จากการทำนาย ปรากฏว่า เมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นโค้ง โดยมีรูปแบบสมการทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน ตามลำดับ จำนวนตัวทำนาย ดังนี้

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 1, 2, 3 และ 4 ตัว จะได้สมการทำนายเชิงเส้นโค้งเช่นเดียวกัน คือ

$$Z'_{quad} = -1.04131Z_{x_1} + 1.72284Z_{x_1^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .70112$, $SE_{est} = .41652$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 5 และ 6 ตัว จะได้สมการทำนายเชิงเส้นโค้งเช่นเดียวกัน คือ

$$Z'_{quad} = -1.08275Z_{x_1} + .09982Z_{x_5x_6} + 1.73222Z_{x_1^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .70746$, $SE_{est} = .41323$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 7 ตัว

$$Z'_{quad} = -1.09947Z_{x_1} + .13742Z_{x_5x_6} + 1.73530Z_{x_1^2}$$

$$-.12454Z_{x_2^{10}}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .71745$, $SE_{est} = .40768$

2. เมื่อใช้ตัวแปรที่มีแนวโน้มความสัมพันธ์เชิงเส้นโค้งกำลังสองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวทำนายเพื่อสร้างสมการทำนายเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง โดยใช้จำนวนตัวทำนาย 1, 2 และ 3 ตัว ตามลำดับ และจากสมการที่ได้จากการทำนาย ปรากฏว่า เมื่อใช้ตัวทำนาย 1 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นโค้ง แต่เมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 2 และ 3 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นตรง โดยมีรูปแบบสมการทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน ตามลำดับ จำนวนตัวทำนาย ดังนี้

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 1 ตัว

$$z'_{quad} = -0.47474z_{x_2} + .85742z_{x_2^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .40678$, $SE_{est} = .53363$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 2 และ 3 ตัว จะได้สมการทำนายเชิงเส้นตรงเช่นเดียวกัน

$$z'_{lin} = .31248z_{x_2} + .24095z_{x_{12}}$$

โดยมีค่า $R_{lin} = .43250$, $SE_{est} = .52668$

3. เมื่อใช้ตัวแปรที่มีแนวโน้มความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งกำลังสอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวทำนาย (อัตราส่วน 1:1) เพื่อสร้างสมการทำนายเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง โดยใช้จำนวนตัวทำนาย 2, 4 และ 6 ตัว ตามลำดับ และจากสมการที่ได้จากการทำนาย ปรากฏว่า เมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 2 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นโค้ง แต่เมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 4 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นตรง และเมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 6 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายทั้งเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง โดยมีรูปแบบสมการทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน ตามลำดับ จำนวนตัวทำนายดังนี้

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 2 ตัว

$$z'_{quad} = -.49226z_{x_2} + .86670z_{x_2^2} + .08661z_{x_3^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .41581$, $SE_{est} = .53174$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 4 ตัว

$$Z_{lin} = .29684Z_{x_2} + .09015Z_{x_3} + .08468Z_{x_4} + .25611Z_{x_{12}}$$

โดยมีค่า $R_{lin} = .45300$, $SE_{est} = .52174$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 6 ตัว

$$Z'_{lin} = .29804Z_{x_2} + .15680Z_{x_5} + .25161Z_{x_{12}}$$

โดยมีค่า $R_{lin} = .45976$, $SE_{est} = .51923$

$$Z'_{quad} = .41532Z_{x_2x_{12}} + .16220Z_{x_3x_5}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .45022$, $SE_{est} = .52159$

4. เมื่อใช้ตัวแปรที่มีแนวโน้มความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งกำลังสองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวทำนาย (อัตราส่วน 2:1) เพื่อสร้างสมการทำนายเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง โดยใช้จำนวนตัวทำนาย 3, 6 และ 9 ตัว ตามลำดับ และจากสมการที่ได้จากการทำนาย ปรากฏว่า เมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 3 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นโค้ง แต่เมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 6 และ 9 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายทั้งเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง โดยมีรูปแบบการทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน ตามลำดับจำนวนตัวทำนายดังนี้

มีจำนวนตัวทำนาย 3 ตัว

$$Z'_{quad} = -0.49226Z_{x_2} + .86670Z_{x_2^2} + .08661Z_{x_3^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .41581$, $SE_{est} = .53174$

มีจำนวนตัวทำนาย 6 ตัว

$$Z'_{lin} = .23415Z_{x_2} + .10776Z_{x_5} + .22877Z_{x_6} + .25041Z_{x_{12}}$$

โดยมีค่า $R_{lin} = .51089$, $SE_{est} = .50310$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$Z'_{quad} = .37509Z_{x_2x_6} + .26831Z_{x_5x_{12}}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .50827$, $SE_{est} = .50306$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 9 ตัว

$$Z'_{lin} = .25388Z_{x_2} + .093572Z_{x_3} + .11117Z_{x_5} + .24916Z_{x_6}$$
$$-.16389Z_{x_{10}} - .08518Z_{x_9} + .24118Z_{x_{12}}$$

โดยมีค่า $R_{lin} = .54119$, $SE_{est} = .49351$

$$Z'_{quad} = .40047Z_{x_2x_6} - .11072Z_{x_2x_9} + .25749Z_{x_5x_{12}}$$
$$+.09882Z_{x_3^2} - .16815Z_{x_{10}^2}$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .54337$, $SE_{est} = .49176$

ค. เมื่อแยกตามแผนการเรียนคณิตศาสตร์-ภาษาอังกฤษ

เมื่อใช้ตัวแปรที่มีแนวโน้มความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวทำนายเพื่อสร้างสมการทำนายเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง โดยใช้จำนวนตัวทำนาย 1, 2, 3 และ 4 ตัว ตามลำดับ และจากสมการที่ได้จากการทำนาย ปรากฏว่า เมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 1 ตัว จะได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายเชิงเส้นโค้ง แต่เมื่อใช้จำนวนตัวทำนาย 2, 3 และ 4 ตัว จะได้สมการทำนายที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สมการทำนายทั้งเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งเช่นเดียวกัน โดยมีรูปแบบสมการทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน ตามลำดับ จำนวนตัวทำนาย ดังนี้

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 1 ตัว

$Z'_{quad} = .51373Z_{x_2^2}$ โดยมีค่า $R_{quad} = .51373$, $SE_{est} = .37588$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 2 ตัว

$$Z'_{lin} = .44539Z_{x_2} + .20846Z_{x_4}$$

โดยมีค่า $R_{lin} = .51847$, $SE_{est} = .37610$

$Z'_{quad} = .51579Z_{x_2x_4}$ โดยมีค่า $R_{quad} = .51579$, $SE_{est} = .37533$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 3 ตัว

$$Z'_{lin} = .44539Z_{x_2} + .20846Z_{x_4}$$

โดยมีค่า $R_{lin} = .51847$, $SE_{est} = .37610$

$$Z'_{quad} = -0.32854Z_{x_2} + .71618Z_{x_2}^2 + .23202Z_{x_6}^2$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .48479$, $SE_{est} = .49104$

เมื่อมีจำนวนตัวทำนาย 4 ตัว

$$Z'_{lin} = .42575Z_{x_2} + .19419Z_{x_4} - .18370Z_{x_4}$$

โดยมีค่า $R_{lin} = .54944$, $SE_{est} = .36895$

$$Z'_{quad} = .55527Z_{x_2x_4} - .22352Z_{x_2x_9} + .17104Z_{x_6}^2$$

โดยมีค่า $R_{quad} = .58198$, $SE_{est} = .35909$

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญและมักจะปรากฏอยู่ในสมการทำนายเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง คือ ความรู้พื้นฐานเดิม สติปัญญา เวลาที่ใช้ในการศึกษา เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน ทัศนคติในการเรียน คุณภาพการสอนและประสบการณ์ในการสอนของครู และจากผลการทดสอบพบว่า ตัวแปรเหล่านี้ยังมีแนวโน้มความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย สำหรับความรู้พื้นฐานเดิมซึ่งมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา (2523:7) แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานเดิมหรือคะแนนผลสัมฤทธิ์ในระดับมัธยมต้นสูง ก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมัธยมปลายสูงด้วย และจากสมการทำนายผลการเรียน พบว่าความรู้พื้นฐานเดิมมักจะปรากฏอยู่ในสมการทำนายที่เหมาะสมมากกว่าตัวแปรอื่น ๆ จากเหตุผลเหล่านี้แสดงว่าความรู้พื้นฐานเดิมเป็นตัวแปรที่สำคัญ อาจจะเป็นเพราะว่าผู้ที่มีพื้นความรู้เดิมดีอยู่แล้วเป็นผู้มีความพร้อมที่จะเรียนในระดับสูงขึ้นไปอีก เนื่องจากหลักสูตรแต่ละระดับมีความเกี่ยวเนื่องกัน สำหรับตัวแปรที่เกี่ยวกับสติปัญญา พบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยของ

วิมล ตันสกุล (2528:85-92) และ อุทัย ตั้งคำ ที่พบว่าสติปัญญามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าการศึกษาระดับนี้ สติปัญญาเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่ง ที่จะทำให้นักเรียนมีผลการเรียนดีหรือไม่ดี ถ้านักเรียนคนใดมีสติปัญญาสูงก็จะทำให้เรียนได้ดี และสติปัญญามักจะเป็นตัวแปรหนึ่งที่จะปรากฏอยู่ในสมการทำนาย ในทำนองเดียวกันเวลาที่ใช้ในการศึกษาและเวลาที่ใช้ในการเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน ต่างก็มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและตัวแปรทั้งสองมักจะปรากฏอยู่ในสมการทำนายทั้งเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง แต่เมื่ออยู่ในสมการทำนายเชิงเส้นโค้ง มักจะอยู่ในรูปของเทอมปฏิสัมพันธ์หรือตัวแปรทำนายกำลังสอง สำหรับเวลาที่ใช้ในการศึกษาที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของ แอนเดอร์สัน (Anderson อ้างถึงใน สำเริง บุญเรืองรัตน 2524:6) และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของบุญชม ศรีสะอาด (2524:26-27) ที่พบว่าเวลาที่ใช้ในการศึกษาเป็นตัวหนึ่งที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลการเรียน นั่นคือ ถ้าผู้เรียนใช้เวลาเรียนมาก ก็จะมีความรู้มาก ส่วนเวลาที่ใช้ในการเดินทางจากบ้านมาโรงเรียนมีความสัมพันธ์ในทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจจะเป็นเพราะว่าการเดินมาในระยะไกล ๆ ทำให้เหน็ดเหนื่อย จึงส่งผลต่ออารมณ์ของนักเรียนให้ไม่พร้อมที่จะเรียน ผลการเรียนจึงต่ำ

สำหรับตัวแปรทัศนคติในการเรียน พบว่าเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วัลลภา จันทร์เพ็ญ (2527:105) ที่พบว่านักเรียนที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงมีทัศนคติ ในการเรียนดีกว่านักเรียนที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนต่ำ และทัศนคติเป็นตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่มักจะปรากฏอยู่ในสมการทำนายทั้งเชิงเส้นตรงและสมการทำนายเชิงเส้นโค้ง แต่เมื่ออยู่ในสมการทำนายเชิงเส้นโค้งมักจะปรากฏอยู่ในรูปของเทอมปฏิสัมพันธ์ สำหรับผลการวิจัยที่พบว่าคุณภาพการสอนมีความสัมพันธ์ในทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจจะเป็นเพราะว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เพราะจากข้อมูลพบว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อรวมทุกวิชามีค่าเพียง 2.02 และเมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มวิชาเลือกตามแผนการเรียนมีค่าเพียง 1.81 ดังนั้นครูส่วนใหญ่จึงพยายามช่วยนักเรียนกลุ่มที่เรียนอ่อนก่อน อาจจะทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งเห็นว่าครูสอนล่าช้าหรือสอนไม่ดี ส่วนนักเรียนกลุ่มอ่อนมีความคิดเห็นว่าครูสอนดี

ประสบการณ์ในการสอนของครูที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประหยัด ทรงคุณ (2516:125-126) ที่พบว่าครูที่สอนแล้วทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มักเป็นครูที่สอนมานาน ที่เป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะว่าครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมานานมีวิธีการสอนดี เข้าใจผู้เรียน ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนออกมาดี แต่อย่างไรก็ตาม จากการจัดกลุ่มข้อมูล พบว่าก็มีครูจำนวนไม่น้อยที่สอนมานานมาก ๆ ซึ่งครูเหล่านี้อาจจะไม่เข้าใจในกระบวนการเรียนการสอนแนวใหม่หรือเคยสอนมาอย่างไรก็สอนอย่างนั้น จากเหตุผลนี้อาจจะมีส่วนทำให้ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ในการสอนของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนอกจากจะมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงแล้วยังมีความสัมพันธ์เชิงเส้นโค้งด้วย

2. จากผลการวิจัย รูปแบบที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่า เมื่อใช้จำนวนตัวทำนายที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งกำลังสองหลายกรณีและใช้จำนวนตัวทำนายแตกต่างกันจะได้สมการสมการทำนายที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่คือ สมการทำนายเชิงเส้นโค้ง โดยเมื่อพิจารณารวมทุกแผนการเรียนจากผลการเปรียบเทียบสมการทำนายหลายกรณีและจำนวนตัวทำนายแตกต่างกันรวมสมการทำนายทั้งหมด 17 คู่ พบว่า มี 12 คู่ ได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสมการทำนายเชิงเส้นโค้ง 12 สมการ และที่เหลืออีก 5 คู่ได้สมการทำนายทั้งเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งอย่างละ 5 สมการ และเมื่อแยกพิจารณาตามแผน การเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จากผลการเปรียบเทียบสมการทำนายหลายกรณีและจำนวนตัวทำนายแตกต่างกันรวมสมการทำนายทั้งหมด 16 คู่ พบว่า มี 10 คู่ ได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสมการทำนายเชิงเส้นโค้ง 10 สมการ อีก 1 คู่ ได้สมการทำนายเชิงเส้นตรง 3 สมการ และที่เหลืออีก 3 คู่ ได้สมการทำนายทั้งเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งอย่างละ 3 สมการ เมื่อแยกพิจารณาตามแผนการเรียนคณิตศาสตร์

ภาษาอังกฤษ จากผลการเปรียบเทียบสมการทำนายเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง 4 คู่ เมื่อใช้จำนวนตัวทำนายแตกต่างกัน พบว่า มี 1 คู่ ได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสมการทำนายเชิงเส้นโค้ง 1 สมการ และอีก 3 คู่ได้สมการทำนายทั้งเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งอย่างละ 3 สมการ ดังนั้น เมื่อรวมสมการทำนายทั้งหมดทุกกรณี 37 คู่ จะพบว่าสมการทำนายที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนใหญ่คือสมการทำนายเชิงเส้นโค้งถึง 23 สมการ ซึ่งจะให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณมากกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่ได้จากสมการทำนายเชิงเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จิตราภา กุลฑลบุตร (2522: 45-46) ที่พบว่า เมื่อใช้สมการทำนายเชิงเส้นโค้งซึ่งอยู่ในรูปแบบโพลิโนเมียลกำลังสอง สามารถทำนายจำนวนคนที่ได้เกียรตินิยมอันดับ 1 และอันดับ 2 ได้ถูกต้องร้อยละ 78.85 และ 33.33 ตามลำดับ ในทำนองเดียวกัน บุญลือ ทองอยู่ (2525:138) ได้ทำการวิจัยโดยใช้สมการทำนายทั้งเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้งทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่ได้จากสมการทำนายเชิงเส้นโค้งเท่ากับ .5814 มีค่ามากกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่ได้จากสมการทำนายเชิงเส้นตรง ซึ่งมีค่าเท่ากับ .5698 และยังพบอีกว่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ได้จากสมการทำนายเชิงเส้นโค้งมีค่าน้อยกว่าสมการทำนายเชิงเส้นตรง เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ จันทร์ ติยะวงค์(2528:114) ซึ่งพบว่าผลการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตสาขาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของประชากรจากการทำนายเชิงเส้นโค้ง (ρ_{cur}) มีค่ามากกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของประชากรที่ได้จากสมการทำนายเชิงเส้นตรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากงานวิจัยในประเทศที่สอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้แล้วยังมีผลการวิจัยในต่างประเทศที่ได้ข้อค้นพบในทำนองเดียวกัน ดังนี้ แอนเดอร์สัน (Anderson 1970:135-151) ซึ่งศึกษารูปแบบการพยากรณ์เพื่อใช้ทำนายความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความสามารถทางสมองกับบรรยากาศทางสังคมด้านความไม่ร่วมมือ (Friction) เป็นตัวทำนาย พบว่าในการทำนายความเข้าใจในวิทยาศาสตร์เมื่อเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมอง(X_1) กับ Friction (X_2) และ Friction ยกกำลังสอง (X_2^2) สหสัมพันธ์พหุคูณสูงกว่าเมื่อใช้สมการทำนายที่มีเฉพาะตัวแปรกำลังหนึ่ง โดยมีสมการทำนายความ

เข้าใจวิทยาศาสตร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ $Z' = .26X_1 - .28X_2 + .22X_1X_2 + .03X_1^2 + .24X_2^2$ และผลการวิจัยในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ครอนบัค (Cronbach อ้างถึงใน Kerlinger and Pedhazer 1973:404-405) ซึ่งพบว่าการใช้เทอมปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกันจะมีส่วนช่วยอธิบายตัวแปรตามได้มากขึ้น โดยในการศึกษาครั้งแรก ครอนบัคใช้สติปัญญาเป็นตัวแปรอิสระเพื่อทำนาย Achievement Orientation ได้ค่าสัมประสิทธิ์การอธิบายเท่ากับ .305 เมื่อเพิ่มตัวแปรความคิดสร้างสรรค์เข้าไปอีกตัวได้ค่าสัมประสิทธิ์การอธิบายเท่ากับ .306 แต่การเพิ่มไม่มีนัยสำคัญ แต่เมื่อเพิ่มเทอมปฏิสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับสติปัญญาเข้าไปในสมการทำนายอีกตัว จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การอธิบาย .338 การเพิ่มมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิจัยในทำนองเดียวกันนี้ บีเบ้าท์ (Beebout อ้างถึงใน Husen, saha and Woonan 1978:27) ที่พบว่าเมื่อหาความสัมพันธ์โดยใช้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ในการทำงานของครูกับวุฒิครู และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์เท่ากับ .268 ซึ่งสูงกว่าเมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ในการทำงานของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีค่าเพียง .031 และผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับโกลด์แมน ฮัดสัน และดาหาร์ช (Groldman, Hudson and Daharsh 1973:216-221) ที่ได้สมการทำนายเกรดเฉลี่ยในรูปคะแนนมาตรฐานดังนี้ $Z_y = 1.77Z_x - 2.11Z_x2$ โดยที่ x คือเวลาที่ถูกประมาณสำหรับการตอบปัญหาทั้งหมด y คือเกรดเฉลี่ย ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .58 มีนัยสำคัญที่ระดับ .001 ในทำนองเดียวกันนี้ รูบินและสเตราด์ (Rubin and Stround 1977:137-155) ได้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตชั้นปีที่ 1 โดยใช้เกรดเฉลี่ยในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นตัวทำนาย พบว่า ถ้าใช้สมการทำนายเชิงเส้นตรงมีรูปแบบ $f(x) = \beta_1 x$ จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การอธิบาย (R^2) เท่ากับ .454 แต่เมื่อใช้สมการทำนายเชิงเส้นโค้งซึ่งมีรูปแบบ $f(x) = \beta_1 x + \beta_2 x^2$ จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การอธิบายเพิ่มขึ้นซึ่งมีค่าเท่ากับ .463 นอกจากนี้ยังมีผลงานวิจัยของ มาร์จอริแบลงค์ (Majoriblanks 1983:343-351) ที่พบว่าในกลุ่ม Service class ได้สมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนคณิตศาสตร์) ในรูปสมการเชิงเส้นโค้ง โดยมีตัวแปรทำนาย คือ ความสามารถ, ความมุ่งหวังของพ่อแม่, ปฏิสัมพันธ์ลำดับที่หนึ่งระหว่างความสามารถกับความมุ่งหวังของพ่อแม่, และความสามารถยกกำลังสอง สมการทำนายที่ได้มีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ

(R) เท่ากับ .369 ($p<.001$)

จากข้อค้นพบของผู้วิจัยและจากผลการวิจัยของคนอื่นที่คล้องกัน จะเห็นว่า โดยส่วนใหญ่แล้ว สมการทำนายเชิงเส้นโค้งจะให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณมากกว่าสมการเชิงเส้นตรง ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าในรูปแบบสมการทำนายเชิงเส้นโค้งนั้นมีเทอมปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกันปรากฏอยู่เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งลักษณะเช่นนี้อาจจะเป็นไปได้ว่าเทอมปฏิสัมพันธ์ที่เป็นตัวแปรใหม่นี้มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์มากกว่าตัวแปรอิสระกับตัวแปรเกณฑ์ที่อยู่ในรูปกำลังหนึ่งหรือกำลังสองเพียงตัวเดียว เนื่องจากการวิจัยนี้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเป็นขั้น ๆ (Stepwise Multiple Regression Analysis) โดยที่ตัวแปรที่ถูกเลือกเข้าไปในสมการทำนายนั้นจะต้องถูกตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวทำนายกับตัวแปรเกณฑ์เสียก่อน ถ้าตัวทำนายใดมีค่า $R_{y.x_j}$ มากที่สุดก็จะถูกนำเข้าไปวิเคราะห์ก่อน และตัวทำนายที่จะเข้าสมการถัดมาคือตัวทำนายที่มีความสัมพันธ์กับด้านส่วนของ y ที่ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่เข้าไปแล้ว (Semipartial Correlation) มากที่สุด และคัดเลือกตัวทำนายเข้าสมการในทำนองเดียวกันอย่างนี้ต่อไปเรื่อย ๆ แต่เมื่อเข้าไปอยู่ในสมการแล้ว ภายหลังปรากฏว่าไม่มีส่วนในการทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็จะถูกคัดออก สำหรับตัวแปรอิสระบางตัวถึงแม้จะมีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงกับตัวแปรเกณฑ์ แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้สมการทำนายเชิงเส้นโค้งมักจะปรากฏในสมการทำนายในรูปตัวแปรอิสระกำลังสอง หรือในรูปเทอมปฏิสัมพันธ์ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าตัวอิสระนั้นเมื่ออยู่ในรูปของกำลังสองแล้วมีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์มากขึ้น ดังนั้นในการทำนายผลการเรียนจึงควรที่จะใช้สมการเชิงเส้นโค้ง เพราะมีทั้งตัวแปรทำนายในรูปกำลังหนึ่ง กำลังสอง และเทอมปฏิสัมพันธ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

1. จากข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และมักจะปรากฏอยู่ในสมการในการทำนายเชิงเส้นตรง ได้แก่ ความรู้พื้นฐาน สติปัญญา เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน เวลาที่ใช้ในการศึกษา ทัศนคติในการเรียน และประสบการณ์ในการสอนของครู ดังนั้น ครู

และผู้ปกครอง ควรตระหนักถึงตัวแปรเหล่านี้ให้มาก เพื่อจะได้หาแนวทางในการส่งเสริม ปรับปรุง หรือแก้ไขเพื่อให้นักเรียนมีผลการเรียนดีขึ้น สำหรับตัวแปรใหม่ที่กำลังจะมีอิทธิพลต่อผลการเรียนของเด็กและพบในข้อค้นพบนี้ด้วยคือการเรียนพิเศษ เพราะในปัจจุบันปรากฏว่าในจังหวัดใหญ่ ๆ เช่น อุบลราชธานี มีการเปิดสอนพิเศษหรือกวดวิชาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจจะทำให้เด็กที่ได้เรียนพิเศษกับไม่ได้เรียนมีผลการเรียนแตกต่างกันมากขึ้น อาจทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน ครูควรหาแนวทางปรับปรุงวิธีการสอนใหม่ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงด้วย และจากผลการวิจัยพบว่าความรู้พื้นฐานเดิมเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญมาก เพราะจากสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรนี้มักจะปรากฏอยู่ในสมการทำนายที่เหมาะสมและมีน้ำหนักในการทำนายมากกว่าตัวแปรอื่น ดังนั้นผู้บริหารโรงเรียน ครู และผู้ปกครองน่าจะเล็งเห็นและตระหนักถึงความสำคัญประการนี้ โดยการสร้างพื้นฐานความรู้ของนักเรียนให้มาก โดยเฉพาะในรายวิชาที่มีอิทธิพลสูงต่อเกรดเฉลี่ยของนักเรียนได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย และสังคมศึกษา ซึ่งครูควรจะสอนวิชาเหล่านี้เน้นหนักให้มาก และอีกประการหนึ่งจากความสำคัญของความรู้พื้นฐานเดิมในแต่ละเขตการศึกษาควรมีเกณฑ์และวิธีในการวัดและประเมินผลการเรียนในระดับมัธยมต้นให้มีมาตรฐานเดียวกัน และควรจะใช้ตัวแปรนี้เป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาตัดสินผลการคัดเลือกเข้าเรียนต่อในระดับมัธยมปลายด้วย นอกจากนี้ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนและมักจะปรากฏในสมการทำนายคือ สติปัญญา และเวลาที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งครูและผู้ปกครองควรคำนึงถึงอย่างยิ่งและควรพยายามส่งเสริมให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์โดยการอ่านหนังสืออยู่เป็นประจำ รู้จักวิธีการแบ่งเวลาในการทำงาน และหมั่นทบทวนบทเรียนอยู่เป็นประจำ เพื่อพัฒนาความรู้ความคิดและความสามารถทางสมองของนักเรียน

2. จากข้อค้นพบครั้งนี้ ได้สมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่คือสมการทำนายเชิงเส้นโค้ง ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปถ้าผู้วิจัยต้องการพยากรณ์ผลการเรียนของนักเรียนควรจะเลือกใช้รูปแบบนี้ โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้วิจัยไม่มั่นใจว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายกับตัวแปรเกณฑ์มีลักษณะความสัมพันธ์กันอย่างไร และมีความแปรปรวนร่วมกันระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกันสูงหรือไม่

3. ควรจะมีการศึกษารูปแบบสมการทำนายทั้งเชิงเส้นตรงและเชิงเส้นโค้ง เพื่อทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในเขตการศึกษาอื่นหรือในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และในการเลือกตัวแปรน่าจะพิจารณาเลือกตัวแปรที่คิดว่ามีความสัมพันธ์กันสูง ๆ หลายตัวแปร หรือเลือกตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย โดยพิจารณาเปรียบเทียบกันหลาย ๆ กรณี เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่กว้างขวางยิ่งขึ้น

4. จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีบางกรณีที่ได้สมการเหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสมการทำนายเชิงเส้นตรงและสมการทำนายเชิงเส้นโค้งกำลังสอง สำหรับกรณีดังกล่าวอาจจะเลือกทำนายโดยใช้สมการเชิงเส้นตรงเพียงอย่างเดียว เพราะมีความสะดวกง่ายต่อการคำนวณพร้อมทั้งการตีความหมาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย