



บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้มุ่งเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 11 ที่ได้จากการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression Analysis) และการวิเคราะห์ชั้นหุระดับ (Multilevel Analysis) ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอวรรณคดีที่เกี่ยวข้องออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณและการวิเคราะห์ชั้นหุระดับ

ตอนที่ 1 ตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ตัวแปรระดับนักเรียนและตัวแปรระดับโรงเรียน โดยจำแนกออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียน ตัวแปรด้านการเรียนการสอน และตัวแปรด้านการบริหารโรงเรียน ซึ่งมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ตัวแปรระดับนักเรียน (Micro Level) ได้แก่ ตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียน
ตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถจำแนก

ได้ดังนี้

1.1 อายุของนักเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2519) ได้ทำการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2516 ของโรงเรียนทุกประเภททั่วประเทศ กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 27,897 คน ผลปรากฏว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมักจะมีอายุอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยและต่ำกว่า นั่นคือ อายุของนักเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจากนั้นนิคเพลิน เขียวหวาน (2520) ศึกษาองค์ประกอบบางประการที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยเป็นตัวแปรตาม องค์ประกอบด้านนักเรียน ด้านเศรษฐกิจและสังคม และด้านโรงเรียนเป็นตัวแปรอิสระ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 585 คน จากภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ รวมทั้งบิดามารดา ผู้ปกครอง และอาจารย์ที่ทำการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบด้านนักเรียน ซึ่งได้แก่ พื้นความรู้เดิม อายุ และสุขภาพของนักเรียนร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้ร้อยละ 24 โดยนักเรียนที่มีอายุน้อยจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีอายุมากกว่า

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ แอชเวิร์ธ (Ashworth, 1964) ได้ศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ตามที่คาดไว้และต่ำกว่าที่คาดไว้ จะมีพื้นฐานในเรื่อง ระดับเศรษฐกิจและสังคม อาชีพ และความมั่นคงในอาชีพของผู้ปกครอง ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง โอกาสที่นักเรียนจะอ่านหนังสือและทัศนคติ โอกาสที่นักเรียนจะศึกษาและค้นคว้าด้วยตนเองแตกต่างกันหรือไม่ พบว่า อายุมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนน้อยมาก หลังจากนั้นฟิลลิป (Phillip, 1988) ได้ศึกษาลักษณะทางครอบครัวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างคือครอบครัวผิวขาว ชนชั้นกลางที่มีทั้งพ่อและแม่อยู่ครบทั้ง 2 คนในครอบครัว ผลการศึกษาพบว่า อายุของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ปีถัดมา วอลเตอร์ (Walter, 1989) ได้ศึกษาตัวแปรทางสังคม เศรษฐกิจและครอบครัวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนเกรด 4, 5 และ 6 รวมทั้งหมด 61 คน ผลการศึกษาพบว่า อายุของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมเป็นผลการเรียนเดิมที่แสดงถึงประสิทธิภาพเกี่ยวกับความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการเรียนของนักเรียน การที่นักเรียนจะเรียนเรื่องต่าง ๆ ได้ดีหรือไม่ ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ และจากการศึกษาของนักวิจัยหลายท่านต่างก็สนับสนุนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมเป็นตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังเช่นงานวิจัยของ

นงลักษณ์ ประเสริฐ (2516) ได้ศึกษาวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 140 คน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษาและภาษาไทย แต่ละวิชา มีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งในแผนกวิทยาศาสตร์และศิลปะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังจากนี้ทรงวิทย์ สุวรรณชาติ (2523) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ต่อมาสุเนห์ จันทร (2526) ได้ศึกษาองค์ประกอบบางประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 580 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ วอร์ชิงตันและแกรนท์ (Worthington and Grant, 1971) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่มีผลต่อความสำเร็จทางการเรียนของนิสิตปีที่ 1 มหาวิทยาลัยยูทา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือ นิสิตชั้นปีที่ 1 เป็นชาย 1,270 คน และหญิง 990 คน จากการศึกษาพบว่าตัวทำนาย GPA ในเทอมแรกของนิสิตชั้นปีที่ 1 คือคะแนนเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษา หลังจากนั้น ฮาลเพอินและแอบรามส์ (Halperin and Abrams, 1978) ได้ทำการวิจัยเพื่อพยากรณ์ผลที่ได้จากการสอบไล่ครั้งสุดท้าย วิชาเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น จากนิสิตปริญญาตรีเพศชาย 43 คน เพศหญิง 41 คน ผลการวิจัยพบว่า ทั้งนิสิตชายและนิสิตหญิงคะแนนสะสมภาคสุดท้ายมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับ คะแนนที่ได้จากการสอบกลางเทอมครั้งแรกและการสอบกลางเทอมครั้งที่สอง คะแนนสอบกลางเทอมครั้งแรกมีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบกลางเทอมครั้งที่สองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 จำนวนพี่น้องในครอบครัว

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรจำนวนพี่น้องในครอบครัวมี
ดังต่อไปนี้

นิคเพลิน เขียวหวาน (2521) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 จากภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ จำนวน 585 คน ผลการวิจัยพบว่าขนาด
ของครอบครัวมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
หลังจากนั้นสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2523) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาทั่วประเทศ
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชายและหญิงที่กำลังเรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน
3,873 คน จากโรงเรียนทุกประเภทในสังกัดกรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาเอกชน จำนวน 109 โรงเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ผล
การวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 0-5 คน ทำคะแนนวิชาภาษาไทย
ได้ดีกว่านักเรียนที่มีสมาชิกในครอบครัวตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัยของ
เทพโกศล มูลโธสง (2532) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาสมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 ในเขตการศึกษา 10 จำนวน 668 คน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรจำนวนคนใน
ครอบครัวไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ คอสเตอร์ (Coster, 1959)
ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะหรือสภาพทางครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 878 คน
ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม โดยแบ่งตามรายได้ของครอบครัว พบว่า ขนาดของครอบครัวมี
ความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจากนั้น เบลมอนต์
สเทน และซัสเซอร์ (Belmont Stein and Susser, 1975) ได้ศึกษาโดยใช้
กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชายชาวเนเธอร์แลนด์ อายุ 19 ปี จำนวน 234,837 คน โดยใช้
แบบทดสอบ The Raven Progressive Matrices ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เป็น
สมาชิกในครอบครัวขนาดเล็กมีคะแนนสติปัญญาสูงกว่านักเรียนที่มาจากครอบครัวขนาดใหญ่

1.4 ลำดับที่การเกิด

ลำดับที่การเกิดเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เด็กแต่ละคนในครอบครัวจะมีลำดับการเกิดที่ต่างต่างกัน โดยที่เด็กอาจจะเกิดมาเป็นลูกคนแรก ลูกคนรอง ลูกคนสุดท้องหรือลูกคนเดียว ตำแหน่งของเด็ก ๆ ตามลำดับพี่น้องทั้งชายและหญิงนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับวิถีแห่งชีวิตในอนาคต ทั้งนี้เนื่องจากความสัมพันธ์และการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ต่อเด็กที่มีลำดับการเกิดต่างกันนั้นแตกต่างกัน

งานวิจัยเกี่ยวกับลำดับที่การเกิดมีดังนี้ จันท์สุดา ยงนิทยาพงศ์ (2523) ได้ศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างลูกคนโตกับลูกคนอื่น ๆ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนอายุ 13 ถึง 15 ปี กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย และโรงเรียนสุรนารีวิทยา จังหวัดนครราชสีมา รวม 120 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างลูกคนโตกับลูกคนอื่น ๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากนั้น ณรงค์ กิจสนาโยธิน (2526) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบคัดสรรซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางเชาว์ปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เขตการศึกษา 7 พบว่า ลำดับที่การเกิดเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีตัวหนึ่งในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา และจันทนีย์ กาญจนะโรจน์ (2530) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังทางครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา ในจังหวัดชลบุรี จำนวน 200 คน ผลการวิจัยพบว่า ลำดับที่การเกิดของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ เบลมอนด์ สเตน และ ซัสเซอร์ (Belmont Stein and Susser, 1975) ได้ศึกษาเปรียบเทียบลำดับที่การเกิดกับคะแนนสติปัญญาที่ได้จากแบบสอบ The Raven Progressive Matrices กลุ่มตัวอย่างคือผู้ชายชาวเนเธอร์แลนด์ อายุ 19 ปี จำนวน 234,837 คน ผลปรากฏว่าลูกคนโตได้คะแนนสติปัญญาสูงกว่าคนอื่น ๆ ปักัดไป อีวา วาซเคซ นุตทอลล์และคณะ (Eva Vazquez Nuttall and Others, 1976) ได้ศึกษาอิทธิพลของลำดับที่การเกิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนหญิง 306 คน นักเรียนชาย 247 คน พบว่าหลังจากควบคุมสมรรถภาพทางสมองแล้ว (I.Q.) แล้ว พบว่านักเรียนหญิงที่เป็นลูกคนโตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนหญิงที่เป็นลูกคนรอง ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัยของ กุนซ์ และปีเตอร์สัน (Kunz and Peterson, 1977) ที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของครอบครัวและลำดับที่เกิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างนักเรียนวัยรุ่นจำนวน 6,642 คน จากโรงเรียนระดับไฮสกูล 46 แห่งในสหรัฐอเมริกา พบว่าลำดับที่เกิดไม่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และวอลเตอร์ (Walther, 1989) ได้ศึกษาถึงตัวแปรทางเศรษฐกิจ สังคมและครอบครัวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนเกรด 4, 5 และ 6 รวม 61 คน ผลการวิจัยพบว่าลำดับที่เกิดไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.5 จำนวนชั่วโมงที่เรียนพิเศษ

งานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนพิเศษยังมีน้อย แต่ก็มีงานวิจัยที่ศึกษาทำนองเดียวกันดังนี้ ในปี พ.ศ.2522 ทรงสถิตย์ กิตติคุณวัจนะ (2522) ได้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนในโรงเรียนบวรมงคล ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 84 คน พบว่า คะแนนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เพื่อนช่วยสอนสูงกว่าคะแนนของนักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังจากนั้นเพ็ญสุข กุฎระกุล (2527) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชดำริจำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 36 คน พบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยวิธีให้เพื่อนช่วยสอนกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยตนเองมีสัมฤทธิ์ผลในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปีถัดไป อุทัย ตั้งคำ (2528) ได้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 601 คน พบว่า สหสัมพันธ์ระหว่างสภาพส่วนตัวนักเรียน (เชาวน์ปัญญา ความรู้พื้นฐาน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ รูปแบบการเรียน การเรียนพิเศษ การควบคุมตนเอง) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ .6045 แต่การเรียนพิเศษไม่ได้เป็นตัวทำนายที่มีนัยสำคัญ และเทพโกศล มูลไธสง (2532) ได้ศึกษาเพื่อหาสมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 10 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 668 คน ผลการวิจัย

พบว่า การเรียนพิเศษเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ ดอสัน (Dawson, 1974) ศึกษาผลของการให้คำปรึกษาและการสอนเสริมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปีที่ 1 จากวิทยาลัยคนผิวดำ (Black College) พบว่านักศึกษาที่ได้รับคำปรึกษาและสอนเสริมโดยครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่ไม่ได้รับคำปรึกษาและสอนเสริม หลังจากนั้นวิลเลียม (William, 1976) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการสอนโดยวิธีที่มีการสอนพิเศษกับวิธีสอนธรรมดา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจที่ไอโอวา จำนวน 81 คน สุ่มนักเรียนที่เรียนภาคเช้า 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม และสุ่มนักเรียนที่เรียนภาคบ่าย 41 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใช้วิธีการสอนโดยวิธีธรรมดากับวิธีการสอนที่มีการสอนพิเศษ ผลการทดลองสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนน วิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน และโฮมรานแอบดู มอสเสท (Homran Abdo Mossed, 1989) ศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา ในสาธารณรัฐอาหรับเยเมน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนเกรด 12 จำนวน 509 คน ผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 18 คน และครูที่สอนนักเรียนเกรด 12 ในวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 18 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการเพิ่มหรือลดตัวแปรเป็นขั้น ๆ (Stepwise Multiple Regression Analysis) ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรการเรียนพิเศษนอกชั้นเรียนของนักเรียนเกรด 12 สามารถอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในสัดส่วนของความแปรปรวน 1.2 เปอร์เซ็นต์

1.6 ความคาดหวังในการศึกษาต่อ

ผลการศึกษาเกี่ยวกับความคาดหวังในการศึกษาต่อกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้นยังมีน้อยโดยมีผู้ศึกษาวิจัยดังนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2528 อ้างถึงใน เทพโกศล มูลโธสง, 2532) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรเกี่ยวกับครู นักเรียน และโรงเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สำคัญคือ ความคาดหวังของนักเรียนในการศึกษาต่อ ปีถัดไปสู่จินดา จันทวรรณ

(2529) ได้ศึกษาถึงปัจจัยคัดสรรที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะวิชาภาษาไทย และวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสตูล กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 561 คน ผลการวิจัยพบว่าความคาดหวังในการศึกษาต่อเป็นปัจจัยตัวหนึ่งที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังจากนั้นเทพโกศล มุลโรสง (2532) ได้ศึกษาสมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 10 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเขตการศึกษา 10 จำนวน 668 คน ผลการวิจัยพบว่า ความคาดหวังในการศึกษาต่อเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ ยูจีน (Eugene, 1969) ได้ศึกษาองค์ประกอบหลายชนิดที่คิดว่าน่าจะมีส่วนช่วยพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนของนักเรียนเกรด 8 ในโรงเรียนบางแห่งในรัฐไอโอวา พบว่า องค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการรวมกันมีอำนาจพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียน ได้ค่าสหสัมพันธ์หาคู่ถึง .55 องค์ประกอบเหล่านี้ คือ การไม่เข้มงวดกวดขัน ความวิตกกังวล การจูงใจและความคาดหวังในการศึกษาต่อ หลังจากนั้น โมฮัมมัด กาเซ็ม (Mohammad Kasem, 1987) ศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนเกรด 8 ในสหรัฐอเมริกา ซึ่งเก็บข้อมูลจากการศึกษาของ SIMS (The Second International Mathematics Study) โดยใช้โปรแกรม LISREL ผลการวิจัยพบว่า การคาดหวังในการศึกษาต่อมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.7 ระดับการศึกษาของบิดามารดา

บิดามารดาที่มีการศึกษาสูงจะมีความคุ้นเคยกับวิธีการศึกษา สามารถแนะวิธีเรียนแก่บุตรของตนได้ ทั้งอาจมีความรู้ในวิชาหรือปัญหาที่เด็กเรียนอันจะช่วยสอนหรือตอบปัญหาแก่บุตรของตน ดังที่ฮูแซค (Hushak, 1977) กล่าวว่ายิ่งบิดามารดา มีระดับการศึกษาสูงเท่าไร ยิ่งมีทักษะทางวิชาการที่สามารถสอนลูกของตนเท่านั้น บิดามารดาที่จบการศึกษาระดับวิทยาลัยจะมีหลายทักษะที่คล้ายครุในโรงเรียน บิดามารดาที่มีการศึกษาน้อยกว่าจะมีทักษะทางวิชาการที่ตนสามารถสอนลูกน้อยกว่า สำหรับเด็กที่บิดามารดาจบ

การศึกษาระดับมัธยมศึกษาหรือต่ำกว่า ครูก็จะ เป็นแหล่งการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีทักษะ จำนวนมากที่เด็กหาภายนอกโรงเรียนไม่ได้ ดังนั้นระดับการศึกษาของบิดามารดาจึงน่าจะ สัมพันธ์กับผลการเรียน ดังผลจากการศึกษาของบุคคลหลายคน เช่น วัฒนา พุ่มเล็ก (2513) ได้ศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความ สามารถในการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ กลุ่มนักเรียนคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง 3 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 232 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงและต่ำจำนวนกลุ่มละ 116 คน ผลการศึกษาพบว่า บิดามารดาของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงจะมีระดับ การศึกษาสูงกว่าบิดามารดาของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ต่อมา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2523) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อหาองค์ประกอบที่มีอิทธิพล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาทั่วประเทศ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชายและหญิงที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3,873 รวมทั้งครูประจำชั้น บิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ ถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาสูงสุดของบิดาเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจากนั้นเน็ญนิมล คูศิริวิเชียร (2526) ได้ศึกษา องค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 368 คน จากการศึกษาพบว่าการศึกษาของมารดาเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีตัวหนึ่งในการพยากรณ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ คอสเตอร์ (Coster, 1959) ได้ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางครอบครัวกับผลการเรียนของนักเรียนในระดับมัธยม ศึกษาพบว่า ระดับการศึกษาของบิดามารดาเป็นตัวแปรหนึ่งที่สัมพันธ์กับการเรียนของ นักเรียน หลังจากนั้นรัสซิ่ง (Reusing, 1984) ศึกษาปัจจัยทางครอบครัวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการเลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาของ นักเรียนหญิง ระดับชั้นปีที่ 2 ในรัฐแมริแลนด์ จำนวน 321 คน ผลปรากฏว่า การศึกษา ของบิดาและมารดามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนหญิง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วอลเตอร์ (Walther, 1989) ที่พบว่า

ระดับการศึกษาของบิดามารดามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ตัวแปรระดับโรงเรียน (Macro Level) ได้แก่ตัวแปรด้านการเรียนการสอนและตัวแปรด้านการบริหารโรงเรียน

2.1 ตัวแปรด้านการเรียนการสอนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถจำแนกได้ดังนี้

2.1.1 อายุของครู

นพมาศ นวนิสิฐ (2529) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังของนักเรียนและครู สมรรถภาพทางการสอน สภาพแวดล้อมในโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรายวิชาพื้นฐานอาชีพและเกษตรกรรมและช่างอุตสาหกรรมของโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 6 จำนวน 400 คน ผลการวิจัยพบว่าอายุของครูมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ไพรวัลย์ นิกษ์สาลี (2522) ยังได้วิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ประสิทธิผลในการสอนกับภูมิหลังของครู พบว่า อายุของครู ประสิทธิภาพในการสอน (ปี) ความรักในอาชีพครู มีความสัมพันธ์กับผลการประเมินประสิทธิผลการสอนของครู ส่วนงานวิจัยในต่างประเทศ โรเบิร์ต (Robert, 1966) พบว่าคุณลักษณะของครูในระดับมัธยมศึกษาที่มีอายุมากและมีประสบการณ์มากจะส่งผลให้ความสามารถทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าครูที่มีอายุและประสบการณ์น้อยกว่า

2.1.2 ระดับการศึกษาของครู

ครูที่มีระดับการศึกษาสูงย่อมผ่านการเรียน เทคนิคการสอน และวิชาการมากกว่าครูที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่า ดังนั้นจึงน่าจะมีโอกาสนำความรู้มาใช้ให้บังเกิดผลแก่การสอนมากกว่า และจากการศึกษาของบุคคลหลายคนพบว่าระดับการศึกษาของครูมีความสัมพันธ์กับผลการเรียน เช่น นิคเพลิน เขียวหวาน (2521) ได้ศึกษาองค์ประกอบบางประการที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 585 คน ผลการศึกษพบว่าระดับการศึกษา

ของครูเป็นตัวแปรในด้านองค์ประกอบของโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังจากนั้น บุญชม ศรีสะอาด (2524) ได้ศึกษารูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1415 คน ในเขตการศึกษา 10 ผลการศึกษานพบว่า ระดับการศึกษาของครูมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากนั้น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2532) ได้ทำการวิจัยประสิทธิภาพของการมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18,364 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10,712 คน ครูที่สอนในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5,442 คน จากกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนทั้งหมด 255 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรตัวหนึ่งที่เป็นตัวอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ ระดับการศึกษาของครู หลังจากนั้นประเสริฐ เตชะนระาเกียรติ (2532) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมทางบ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 649 คน ครูจำนวน 21 คน จากโรงเรียนขนาดเล็ก 1 โรงเรียน ขนาดกลาง 5 โรงเรียน ขนาดใหญ่ 3 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 2 โรงเรียน ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ระดับการศึกษาของครูซึ่งเป็นตัวแปรในองค์ประกอบด้านครูมีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ สจวร์ต (Stuart, 1978)

ได้ศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู องค์ประกอบด้านโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์เกรด 8 ในรัฐลุยเซียนา จำนวน 16 โรงเรียน 52 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 1,459 คน และครูที่สอนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ผลการศึกษานพบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ วุฒิการศึกษาของครู หลังจากนั้น ชิม (Shim, 1964) ได้ทำการศึกษาคูณลักษณะของครูที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนเกรด 6

จำนวน 127 คน จากโรงเรียนฮาร์ตวาร์ด เคานต์ รัฐแมริแลนด์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนกับครูที่ไม่มีวุฒิปริญญา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนกับครูที่มีวุฒิปริญญา

2.1.3 ประสบการณ์ในการสอนของครู

ประสบการณ์ในการสอนเป็นคุณลักษณะส่วนตัวของครูที่ช่วยเสริมการเรียนรู้ การสอน ทั้งนี้เนื่องจากครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมากย่อมเห็นจุดอ่อนและปัญหา มีโอกาสในการแก้ไขจุดอ่อนและปัญหาต่าง ๆ มีความชำนาญในการสอนมากขึ้น และมีความรู้ในวิชาการที่สะสมเพิ่มมากขึ้น จึงมีโอกาที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของนักเรียน ดังนั้นประสบการณ์ในการสอนของครูจึงน่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และจากงานวิจัยของ บุญชม ศรีสะอาด (2524) ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,415 คน ในเขตการศึกษา 10 พบว่า ประสบการณ์ในการสอนของครูไม่มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อมา นพมาศ พัวนิสิฐ (2529) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังของนักเรียนและครูสมรรถภาพทางการสอน สภาแวดล้อมในโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 400 คน ที่เรียนรายวิชาพื้นฐานอาชีพเกษตรกรรมและช่างอุตสาหกรรมของโรงเรียนมัธยมศึกษา ในเขตการศึกษา 6 และครูที่สอนรายวิชาพื้นฐานอาชีพเกษตรกรรมและช่างอุตสาหกรรมจำนวน 27 คน ผลการวิจัยพบว่า ประสบการณ์ในการสอนและจำนวนปีในการสอนวิชาพื้นฐานอาชีพหลักสูตรใหม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเทพโกศล มุลโรสง (2532) ได้ศึกษาวิจัยสมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเขตการศึกษา 10 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 668 คน ผลการวิจัยพบว่า ประสบการณ์ในการสอนของครูเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ ชิม (Shim, 1964) ได้ศึกษานักเรียนเกรด 6 จำนวน 124 คน จากโรงเรียนอาร์วาร์ด เคาน์ตี รัฐแมริแลนด์ พบว่า นักเรียนที่เรียนกับครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 10 ปีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนกับครูที่มีประสบการณ์ในการสอนต่ำกว่า 10 ปี ต่อมา นิวแมน (Newman, 1980) ศึกษาผลของประสบการณ์ในการสอนของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 3 ในโรงเรียน 9 แห่งจำนวน 42 ห้อง ในรัฐเท็กซัสตอนเหนือ โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วัดทักษะพื้นฐาน (The Iowa Test of Basic Skills) ส่วนประสบการณ์ในการสอนของครูได้แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มครูที่มีประสบการณ์ในการสอน 1 ปี, 2 ถึง 4 ปี, 5 ถึง 9 ปี และ 10 ปีขึ้นไป ผลการวิจัยพบว่า ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมากจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในด้านการอ่านและคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้มากกว่าครูที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อยกว่า และ ศิริชัย กาญจนวาสิ (Sirichai Kanjanawasee, 1989) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย โดยศึกษากับข้อมูลที่รวบรวมโดย SIMS (The Second International Mathematics Study) ซึ่งศึกษากับนักเรียนเกรด 8 จำนวน 4,830 คน ครูและผู้บริหารโรงเรียนจาก 99 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า ประสบการณ์ในการสอนของครูมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.1.4 จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์

งานวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวกับจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ มีดังนี้

นิศเพลิน เขียวหวาน (2521) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยเป็นตัวแปรตาม ส่วนองค์ประกอบทางด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคมทางครอบครัว และองค์ประกอบทางด้านโรงเรียนเป็นตัวแปรอิสระ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศจำนวน 585 คน รวมทั้งบิดามารดา ผู้ปกครอง และ อาจารย์ที่ทำการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า

จำนวนคาบที่สอนใน 1 สัปดาห์ เป็นตัวแปรในองค์ประกอบด้านโรงเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังจากนั้น ประเสริฐ เตชะนะราเกียรติ (2532) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมทางบ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนรวม 649 คน ครูรวม 21 คน ในโรงเรียนขนาดเล็ก 1 โรงเรียน ขนาดกลาง 5 โรงเรียน ขนาดใหญ่ 3 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 2 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า จำนวนคาบที่ครูสอนใน 1 สัปดาห์เป็นตัวทำนายที่มีความสัมพันธ์ในทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ โฮมราน (Homran, 1989) ศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในสาธารณรัฐอาหรับเยเมน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนเกรด 12 จำนวน 509 คน ผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 18 คน และครูที่สอนนักเรียนเกรด 12 จำนวน 18 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการเพิ่มหรือลดตัวแปรเป็นขั้น ๆ (Stepwise Multiple Regression Analysis) ผลการวิจัยพบว่า จำนวนคาบที่ครูสอนใน 1 สัปดาห์มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.1.5 ปริมาณของการให้การบ้าน

การที่ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำก็เพื่อที่จะฝึกหัด ฝึกฝน และทบทวน ให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนมา ดังที่เอนกกุล กริแสง (252๘) มีความเห็นเกี่ยวกับการให้การบ้านว่า "ด้วยเหตุที่การให้การบ้านแก่นักเรียนเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีผลดีขึ้น และการทำงานตามล้ามันจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากเช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียน ดังนั้นครูจึงควรให้การบ้านแก่นักเรียน ซึ่งการให้การบ้านควรจะมากขึ้นตามวัยของนักเรียน"

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับปริมาณการให้การบ้าน มีดังนี้

มนู ผิวหอม (2526) ได้ทำการวิจัยถึงผลของการให้การบ้าน

แก่นักเรียนทุกคนเหมือนกัน ให้ตามระดับความสามารถ และไม่มีการให้การบ้านต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2525 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนวิเชียรกลิ่นสุคนธ์อุปถัมภ์ จังหวัดอยุธยา จำนวน 105 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่งมีการบ้านให้นักเรียนทุกคนเหมือนกัน กลุ่มที่สองมีการบ้านให้นักเรียนตามระดับความสามารถ และกลุ่มที่สามไม่มีการให้การบ้าน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการให้การบ้านนักเรียนทุกคนเหมือนกัน การให้การบ้านตามระดับความสามารถและการไม่ให้การบ้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากนั้น ดุษฎี ทหารวานิช (2528) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการให้การบ้าน ไม่ให้การบ้าน และให้การบ้านตามระดับความสามารถ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในกลุ่มที่ให้การบ้านตามระดับความสามารถ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดทุ่งคอก(สุวรรณสาธุกิจ) จังหวัดสุพรรณบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2527 แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน โดยทำการทดลองกลุ่มละ 42 คาบ ๆ ละ 20 นาที เวลา 5 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่มีการให้การบ้าน ไม่มีการให้การบ้าน และการให้การบ้านตามระดับความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มที่มีการให้การบ้านตามระดับความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ แฮนเซน (Hanson, 1972)

ได้สำรวจผลการให้งานที่เป็นการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับวิทยาลัย โดยทดลองสอนคณิตศาสตร์ 3 ห้องคือ ตรีโกณมิติ 1 ห้อง และแคลคูลัส 2 ห้อง ในวิทยาลัยแห่งหนึ่งในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยแบ่งนักเรียนแต่ละห้องออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน ให้ครึ่งหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองได้รับการบ้านทุกวัน การบ้านเหล่านี้ต้องทำให้เสร็จและส่งในชั่วโมงถัดไป ครูจะตรวจแก้และส่งคืนทันที อีกครึ่งเป็นกลุ่มควบคุมไม่มีการให้การบ้าน ใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบก่อนและหลังสอน

โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนสอบครึ่งหลังของกลุ่มที่ทำการบ้านสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ทำการบ้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.1.6 ความถี่ของการทดสอบย่อย

การทดสอบย่อยเป็นการประเมินผลขณะที่การเรียนการสอนยังคงดำเนินการอยู่ เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงผู้เรียนในด้านการเรียนและครูสอนในด้านการสอน ซึ่งการทดสอบย่อยจะเป็นประโยชน์ในด้านการเป็นข้อมูลย้อนกลับที่จะชี้ให้ผู้เรียนและครูสอนได้เห็นข้อที่ควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ของทั้งสองฝ่าย นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมสำหรับการสอบรวมในปลายภาค

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่อง การทดสอบย่อย มีดังนี้
สิระพร ชินวงศ์ (2517) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 100 คน ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกได้รับการทดสอบย่อยเมื่อจบตอนหรือจบบทเรียน ซึ่งรวมทั้งสิ้น 3 ครั้งจาก 5 หัวข้อในระยะเวลาประมาณ 2 เดือน ส่วนกลุ่มที่สองไม่ได้รับการทดสอบย่อยเลย เมื่อการเรียนสิ้นสุดลงนักเรียนทั้งสองกลุ่มได้รับการสอบจากแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อย 3 ครั้ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการทดสอบเพียงครั้งเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนัตรา ยี่สุนทอง (2533) ศึกษาความถี่ในการสอบย่อยที่มีผลต่อคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนตากดิลกประชาสรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 144 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 24 คน แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงปานกลางและต่ำเท่ากัน สุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 5 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอบย่อยทุกครั้งที่เรียน กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการทดสอบย่อย ๆ 2 ครั้งที่เรียน กลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการทดสอบย่อย 3 ครั้งที่เรียน กลุ่มทดลองที่ 4 ได้รับการสอบย่อย 4 ครั้งที่เรียน และกลุ่มทดลองที่ 5 ได้รับการสอบย่อย 6 ครั้งที่เรียน

กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการทดสอบย่อยเลย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับการเรียนรู้สูงและปานกลาง เมื่อได้รับการสอบย่อยด้วยความถี่ที่ต่างกัน 5 แบบ มีค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อได้รับการสอบย่อยด้วยความถี่ที่ต่างกัน 5 แบบ มีค่ามัชฌิมเลขคณิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ใช้ความถี่ในการสอบย่อยมากมีค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนสอบสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ความถี่ในการสอบย่อยน้อย

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ ดาร์วินและคณะ (Darwin and Others, 1976) ได้ศึกษาถึงผลการใช้การทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยของบทเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จำนวน 170 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มได้รับการทดสอบย่อยในเวลาที่แตกต่างกันและจำนวนครั้งที่ต่างกันและกลุ่มที่ไม่ได้รับการทดสอบย่อยเลย ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยเพียงครั้งเดียว

2.1.7 คุณภาพการสอน

การสอนเป็นการจัดประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจากทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom, 1976) พบว่าคุณภาพการสอนเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพการสอนมีดังนี้

วาสนา นิกษ์สาลี (2527) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของนักเรียน สภาพการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสภาพแวดล้อมทางบ้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 364 คนจากโรงเรียนขนาดใหญ่ และ 542 คน จากโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ พบว่าค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มตัวแปรด้านสภาพการเรียนการสอนในชั้นเรียน (บรรยากาศในชั้นเรียน, คุณภาพการสอน) มีค่าระหว่าง .22 ถึง .34 ต่อมาเทพโกศล มุขโรสง (2532) ได้ศึกษาสมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 10 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 668 คน ในเขตการศึกษา 10 พบว่าคุณภาพการสอน เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัยของประเสริฐ เตชะนระาเกียรติ (2532) ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สถานแวดล้อมที่บ้าน และสถานแวดล้อมทางโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 649 คนและครูจำนวน 21 คนในโรงเรียนขนาดเล็ก 1 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 5 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 3 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่ พิเศษ 2 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพการสอนไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ โดลาน (Dolan, 1980)

ศึกษาอิทธิพลตัวแปรด้านคุณภาพการสอน การเข้าร่วมโครงการในโรงเรียนของผู้ปกครอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อคุณลักษณะด้านอารมณ์หรือความรู้สึก กับนักเรียนเกรด 6 สองกลุ่มจำนวน 346 คน และ 247 คน พบว่า คุณภาพการสอน การเข้าร่วมโครงการ และการให้การสนับสนุนจากผู้ปกครองต่างก็มีอิทธิพลต่อผลการเรียนของนักเรียน ในปี ค.ศ. 1983 กูด (Good, 1983) ได้เสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพของครูที่มีต่อการเรียน การสอนว่า การสอนอย่างตั้งใจจริง และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของสิ่งที่ สอนสามารถอธิบายความหมายได้ชัดเจน จัดกิจกรรมการสอนได้อย่างเหมาะสม ได้ เตรียมการสอน และเอาใจใส่ในการสอนเป็นอย่างดี โดยทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กว่ากลุ่มควบคุม

2.1.8 บรรยากาศในชั้นเรียน

ลอเรนซ์ (Lawrenz, 1976) กล่าวว่าบรรยากาศใน ชั้นเรียนเป็นสภาพหรือสิ่งแวดล้อมทางสังคมจิตวิทยา ประกอบด้วย พฤติกรรมของครู ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน บรรยากาศ

ในห้องเรียนย่อมมีอิทธิพลต่อสภาพจิตใจหรืออารมณ์ของผู้เรียน ผู้มีจิตใจดี อารมณ์แจ่มใส กระฉับกระเฉง มีความสนใจย่อมช่วยเสริมให้เรียนรู้ได้ดีและได้มาก ดังนั้นตัวแปรบรรยากาศในห้องเรียนน่าจะมีผลต่อการเรียนในโรงเรียน. ดังงานวิจัยของ ประพนอม ทวีกาญจน์ (2526) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิม สภาพแวดล้อมทางบ้าน บรรยากาศในห้องเรียน คุณภาพการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 400 คนพบว่า บรรยากาศในห้องเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในปีถัดมา วาสนา นิกข์สาลี (2527) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของนักเรียน สภาพการเรียนการสอนในห้องเรียน และสภาพแวดล้อมทางบ้าน โดยให้กลุ่มตัวอย่างนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 708 คน พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มตัวแปรด้านสภาพการเรียนการสอนในห้องเรียน (บรรยากาศในห้องเรียน, คุณภาพการสอน) มีค่าระหว่าง .22 ถึง .34 หลังจากนั้นเทพโกศล มูลโธสง (2532) ได้ศึกษาลมการที่เหมาะสมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 10 กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเขตการศึกษา 10 จำนวน 668 คน พบว่าบรรยากาศในห้องเรียนมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ วอลเบอร์ก (Walberg, 1969) ได้ศึกษาผลของบรรยากาศในห้องเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ โดยให้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่กำลังเรียนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 144 ห้องเรียน พบว่า บรรยากาศในห้องเรียนสามารถพยากรณ์การเรียนรู้ได้ หลังจากนั้น โอ เรลลี (O'Reilly, 1975) ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 48 ห้องเรียน จำนวน 1,100 คน พบว่า บรรยากาศในห้องเรียนทั้ง 15 ด้านรวมกันมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 67 เปอร์เซนต์ และ เพจ (Paige, 1978) ได้ศึกษาผลของตัวแปรทางโรงเรียนและตัวแปรภายนอกโรงเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการและไม่ใช่วิชาการของนักเรียนเกรด 6 จำนวน 1,621 คน ที่อยู่ในโรงเรียนในเมืองสองแห่ง 30 โรงเรียน ในชวาตะวันออก ประเทศอินโดนีเซีย ผลปรากฏว่าตัวแปรด้านบรรยากาศในห้องเรียนเป็นตัวแปรหนึ่งซึ่งส่งผลต่อความแปรปรวนในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2. ตัวแปรด้านการบริหารโรงเรียน

ตัวแปรด้านการบริหารโรงเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกได้ดังนี้

2.2.1 ระดับการศึกษาของผู้บริหารโรงเรียน

สำเร็จ ยุวชัย (2518) ได้ศึกษาเกี่ยวกับงานวิชาการของครูใหญ่โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าครูใหญ่ที่มีวุฒิการศึกษาสูงมีความเข้าใจในงานวิชาการสูงกว่าครูใหญ่ที่มีวุฒิต่ำ หลังจากนั้นสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2519) ได้ประเมินผลประสิทธิภาพของการประถมศึกษา โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนทั่วประเทศ 399 โรงเรียน นักเรียนจำนวน 11,442 คน ครู 1,074 คน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรวุฒิการศึกษาของครูไม่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ต่อมาสำนักงานการศึกษา (2529) ได้ศึกษาความสัมพันธ์และอิทธิพลของตัวแปรในองค์ประกอบนักเรียน องค์ประกอบด้านครูผู้สอน องค์ประกอบด้านหัวหน้าสถานศึกษา องค์ประกอบด้านโรงเรียนและสภาพแวดล้อมของโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยส่วนรวม กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานครจำนวน 1,147 คน ผู้บริหารจำนวน 42 คน ผลการวิจัยพบว่า ระดับการศึกษาปริญญาตรีหรือสูงกว่าของผู้บริหารโรงเรียนมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยส่วนรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2.2 ประสบการณ์ในการรับราชการของผู้บริหารโรงเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2519) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของโรงเรียนประถมศึกษาทั่วประเทศ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างโรงเรียนทั่วประเทศรวม 399 โรงเรียน นักเรียนรวม 11,442 คน ครู 1,074 คน ผลการวิจัยพบว่าประสบการณ์ในการรับราชการของครูใหญ่ไม่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัยของสำนักงานการศึกษา (2529) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรในด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครูผู้สอน องค์ประกอบด้านหัวหน้าสถานศึกษา องค์ประกอบด้านโรงเรียนและสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยส่วนรวม กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1,147 คน ผู้บริหารจำนวน 42 คน ผลการวิจัยพบว่า อายุราชการของผู้บริหารโรงเรียน

มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยส่วนรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ดิกซอน (Dixon, 1982) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมกรเป็นผู้นำของอาจารย์ใหญ่กับผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของนักเรียนเกรด 3 และเกรด 6 ในโรงเรียนประถมศึกษาจำนวน 22 โรงเรียนในรัฐคาลิฟอร์เนีย เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามครูเกี่ยวกับความเป็นผู้นำของอาจารย์ใหญ่และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันและใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของนักเรียนเกรด 3 และเกรด 6 มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสบการณ์ในการรับราชการของอาจารย์ใหญ่

2.2.3 ประสบการณ์ในการเป็นผู้บริหารโรงเรียน

สำเร็จ ยูซัย (2518) ได้ศึกษาเกี่ยวกับงานวิชาการของครูใหญ่ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าครูใหญ่ที่มีอายุราชการมากและมีประสบการณ์ในการเป็นครูใหญ่นานจะมีความเข้าใจในงานวิชาการต่ำ หลังจากนั้นสำนักการศึกษา (2529) ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครูผู้สอน องค์ประกอบด้านหัวหน้าสถานศึกษา องค์ประกอบด้านโรงเรียน และสถานแวดล้อมของโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยส่วนรวม กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1,147 คน ผู้บริหารโรงเรียนจำนวน 42 คน ผลการวิจัยพบว่าประสบการณ์ในการเป็นหัวหน้าสถานศึกษามีความสัมพันธ์ในทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยส่วนรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2.4 ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียน

อภิรมย์ ณ นคร (2517) ได้ให้ความสำคัญของการบริหารงานด้านวิชาการไว้ว่า การบริหารงานด้านวิชาการมีความสำคัญที่สุด อาจารย์ใหญ่หรือผู้อำนวยการทุกคนควรรับผิดชอบงานวิชาการเป็นอันดับแรก เพราะหน้าที่ของโรงเรียน คือ การให้บริการทางวิชาการโดยทำงานร่วมกับครู กระตุ้นครู ให้คำแนะนำและประสานงานให้ครูทุกคนทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ บทบาทและหน้าที่ของอาจารย์ใหญ่หรือผู้อำนวยการจะยังผลในการพัฒนาวิชาการของโรงเรียนในด้านการจัดหลักสูตร การเรียนการสอน การนิเทศการศึกษา การบริการวัสดุอุปกรณ์การศึกษา และการประเมินผลการศึกษา แต่จากการศึกษาของสำเร็จ ยูซัย (2518) เกี่ยวกับงานด้านวิชาการของ

ครูใหญ่โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าครูใหญ่มีความเข้าใจในงานวิชาการอยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงลำดับความเข้าใจเรื่องต่าง ๆ จากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดได้ดังนี้ หลักสูตรและวัสดุประกอบหลักสูตร จิตวิทยาการเรียนรู้ และพัฒนาการของเด็ก การนิเทศการศึกษาในโรงเรียน การวัดผลและประเมินผล การศึกษา การบริหารงานในโรงเรียน การศึกษาทั่วไปและหลักการสอนและวิธีการสอน หลังจากนั้นปาจารย์ วัชวัลลภ (2527) ได้ศึกษารูปแบบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 624 คน ปรากฏว่าตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของครูใหญ่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม ปีเดียวกัน อุกฤษ์ ตั้งคำ (2528) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางบ้านและโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 604 คน ปรากฏว่า ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้อำนวยการเป็นตัวทำนายที่มีนัยสำคัญที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปีถัดไป นพมาศ นวนิสิฐ (2528) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังของนักเรียนและครู สมรรถภาพทางการสอน สภาพแวดล้อมทางโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ อาชโบลด์ (Archbold, 1982) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมความเป็นผู้นำของอาจารย์ใหญ่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 2 ถึงเกรด 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นครูในโรงเรียนประถมศึกษา 13 โรงเรียน ในภาคตะวันตกของรัฐซิดนีย์ จำนวน 130 คน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของนักเรียน ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1978-1981 ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์ใหญ่ที่มีพฤติกรรมด้านการริเริ่มสูงนักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางด้านการอ่านสูง ส่วนโรงเรียนที่อาจารย์ใหญ่มีพฤติกรรมด้านการริเริ่มต่ำนักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางด้านการอ่านต่ำ ในปีเดียวกัน ดิกซอน (Dixon, 1981) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมความเป็นผู้นำของผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านการอ่านของนักเรียนในรัฐแคลิฟอร์เนีย ผลการวิจัยพบว่า ความเป็นผู้นำของผู้บริหารโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.5 อัตราส่วนนักเรียนต่อครู

อัตราส่วนนักเรียนต่อครู เป็นตัวแปรที่ชี้ถึงปริมาณความรับผิดชอบของครู เป็นตัวเลขที่ได้จากจำนวนนักเรียนทั้งโรงเรียนต่อจำนวนครูทั้งโรงเรียน การมีอัตราส่วนนักเรียนต่อครูมากแสดงว่าความรับผิดชอบของครูต่อนักเรียนก็ย่อมมีมากกว่า การที่มีอัตราส่วนนักเรียนต่อครูน้อย อัตราส่วนของนักเรียนต่อครูจึงน่าจะเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อความแปรปรวนในผลการเรียนของนักเรียน ดังงานวิจัยต่อไปนี้ สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ (2521) ศึกษาอิทธิพลขององค์ประกอบที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 704 คน ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนนักเรียนต่อครู เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สัมพันธ์กับผลการเรียน ในปีเดียวกัน นิคเพลิน เขียวหวาน (2521) ได้ศึกษาองค์ประกอบบางประการที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า องค์ประกอบด้านโรงเรียนได้แก่ ความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียน จำนวนคาบที่สอนใน 1 สัปดาห์ พื้นที่ห้องเรียนต่อนักเรียน 1 คน วุฒิของครู และ อัตราส่วนนักเรียนต่อครู ร่วมกันอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้ร้อยละ 23 หลังจากนั้น นพมาศ นวนิสิฐ (2528) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังของนักเรียนและครู สมรรถภาพทางการสอน สภาพแวดล้อมทางโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตการศึกษา 6 พบว่าอัตราส่วนครูต่อนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และศิริชัย กาญจนวาสิ (Sirichai Kanjanawasee, 1989) ได้ศึกษาอิทธิพลของโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้ข้อมูลได้จาก The Second International Mathematics Study (SIMS) ในประเทศไทย ซึ่งรวบรวมจากนักเรียนเกรด 8 จำนวน 4,030 คน ครูคณิตศาสตร์และผู้บริหารโรงเรียน จาก 99 โรงเรียนผลการวิจัยพบว่าอัตราส่วนนักเรียนต่อครูมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2.6 ขนาดของโรงเรียน (จำนวนนักเรียนทั้งหมด)

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ (2521) ศึกษาอิทธิพลขององค์ประกอบที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคกลาง กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชายและหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 704 คน

ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ในภาคกลาง ผลการศึกษานพบว่า ขนาดของโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ต่อมาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2523) ศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาทั่วประเทศ กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชายและหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวม 3,873 คน ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 109 โรงเรียน ละ 1 ห้อง และครูซึ่งเป็นครูประจำชั้นของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตัวแปรจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจากนั้นอูรี ลิมพิฤทธิ์ (2526) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางด้านตัวนักเรียน องค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และภูมิหลังทางครอบครัว องค์ประกอบทางด้านโรงเรียน และองค์ประกอบทางด้านกิจกรรมนอกชั้นเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2525 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 398 คน ผลการวิจัยพบว่า ขนาดของโรงเรียนเป็นตัวพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และประเสริฐ เตชะนระเกียรติ (2532) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สภาพแวดล้อมทางบ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 649 คน ผลการศึกษานพบว่าขนาดของโรงเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ ลจาร์ต (Stuart, 1978) ได้ศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านนักเรียน ครู โรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์เกรด 8 ในรัฐลุยเซียนา จำนวน 16 โรงเรียน รวม 52 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 1,459 คน และครูที่สอน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบวัดการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ความคิดรวบยอดทางเลขคณิตและแบบวัดการประยุกต์ใช้ทางเลขคณิตซึ่งเป็นแบบทดสอบของสแตนฟอร์ด วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่ดีในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ ขนาดของโรงเรียน

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณและการวิเคราะห์หุ้ระดับ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์และทำนายผลมีหลายวิธี แต่ละวิธีมีข้อจำกัดและประโยชน์ของการใช้แตกต่างกัน ในที่นี้ผู้วิจัยเสนอเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว 2 วิธี ได้แก่ การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ และการวิเคราะห์หุ้ระดับ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ คือ เทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หารูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม 1 ตัว กับตัวแปรอื่นอีกหลายตัวซึ่งเป็นตัวแปรอิสระ โดยมีข้อสมมุติฐานว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้น (Linear Relationship) (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และลัดดาวัลย์ รอดมณี, 2527) ซึ่งการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับนักสังคมศาสตร์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่ใช่ผลจากการทดลอง (Nonexperimental data) (William and Stanley, 1987) โดยคำว่า "ถดถอย" (Regression) นั้น Sir Francis Galton ใช้ เมื่อ ค.ศ. 1877 ในการศึกษาเรื่องความสูงของคน ซึ่งได้พบว่าลูกของพ่อแม่ที่สูงมีแนวโน้มที่จะถดถอย (regress) หรือเคลื่อนกลับ (move back) เข้าหาส่วนสูงเฉลี่ยของประชากร (ผวจจิต อินทสุวรรณ, 2528) หน้าที่ประการสำคัญของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ คือ การช่วย "อธิบาย" ความแปรปรวนหรือการกระจายของตัวแปรตามโดยประเมินจากการรู้ความแปรปรวนของตัวแปรอิสระ ซึ่งงานวิจัยทางการศึกษาส่วนใหญ่พยายามที่จะแสวงหาคำอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยศึกษาสิ่งที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นหลาย ๆ ประการ เช่น เซาว์ปัญญา ความถนัดสังคมในชั้นเรียน เชื้อชาติ สิ่งแวดล้อมทางบ้าน บรรยากาศในโรงเรียน คุณลักษณะของครู และอื่น ๆ

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณก็เพื่อที่จะคำนวณค่าน้ำหนักหรือสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) ซึ่งอาจเป็นสัมประสิทธิ์การถดถอยจากคะแนนดิบ (b) หรือสัมประสิทธิ์การถดถอยจากคะแนนมาตรฐาน (β ; Beta weight) ของตัวแปรอิสระแต่ละตัวตลอดจนค่าคงที่ (Intercept) เพื่อให้ผลที่คำนวณ

ได้จากสมการถดถอย $Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k + e$ เป็นค่าพยากรณ์ที่มีค่ากำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Σe^2) ในการพยากรณ์น้อยที่สุด ซึ่งเราเรียกว่า วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Method of Ordinary Least Square) สามารถเขียนในรูปสมการดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2533)

$$\Sigma e^2 = e_1^2 + e_2^2 + \dots + e_n^2$$

$$\text{โดยที่ } e_i = y_i - \hat{y}_i$$

เมื่อ e_n คือ ความคลาดเคลื่อนในการทำนาย (Error of Estimate)

ลักษณะของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณจะใช้ตัวแปรอิสระหลาย ๆ ตัว ซึ่งนำมาวิเคราะห์พร้อมกัน ซึ่งมีลักษณะของตัวแปร ข้อตกลงเบื้องต้น ข้อดี ข้อจำกัด โมเดลการถดถอยพหุคูณ และการแปลความหมายของสมการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณดังนี้

1.1 ตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณต้องใช้ตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เพื่ออธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตาม (Larry and Others, 1987) วิธีการนี้จะใช้ได้ดีเมื่อข้อมูลที่ทำการศึกษาเป็นข้อมูลที่มีลักษณะต่อเนื่อง (Continuous Data) เป็นข้อมูลที่จัดเรียงลำดับ (Ranked Data) หรือเป็นข้อมูลที่จัดเป็นพวกเป็นหมู่ (Categorical Data) โดยที่ในแต่ละกลุ่มหรือระดับของข้อมูลที่จัดเป็นพวกเป็นหมู่นั้น ประกอบด้วยตัวเลข 2 ประเภท คือ เลข 1 และ เลข 0 ในการศึกษาข้อมูลที่จัดเป็นพวกเป็นหมู่โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลที่สามารจัดแบ่งได้หลาย ๆ ระดับ อาจใช้ข้อมูลแต่ละระดับเป็นตัวแปรอิสระสำหรับการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณโดยเลือกระดับของตัวแปรจำนวนเท่ากับขั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom) ของตัวแปรนั้น ๆ

1.2 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Pedhazur, 1982, William and Stanley, 1987)

1. ตัวแปรอิสระทุกตัวต้องไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด
2. คะแนนของตัวแปรตาม (y) มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติในแต่ละค่าของตัวแปรอิสระ (x)

3. คะแนนตัวแปรตาม(y) ที่ได้มีความแปรปรวน (Variance) เท่ากัน ในทุก ๆ ค่าของตัวแปรอิสระ (x) กล่าวคือ ค่า y ณ x ใดถือว่าเป็นตัวแทนสุ่มมาจาก ประชากรปกติ โดยที่ทุก ๆ ประชากรมีการกระจายร่วมกันอยู่ คือ $\sigma^2_{y..x}$

4. ค่าคลาดเคลื่อนแต่ละค่า (error term) มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ และเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นอย่างสุ่ม (random) และมีความแปรปรวนเท่ากัน ทุกจุดของ x

1.3 ข้อดีของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

1. การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณทำให้เห็นภาพรวมของตัวแปรอิสระที่ใช้ อธิบายตัวแปรตาม (Micheal, 1986)

2. การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้ใน หลายกรณีดังต่อไปนี้ (Kerlinger and Pedhazur, 1973)

2.1 เมื่อความถี่ในแต่ละเซลล์ใน Factorial Design ไม่จำเป็นต้อง เท่ากันและไม่จำเป็นต้องเป็นส่วนเดียวกันและกัน

2.2 เมื่อศึกษาแนวโน้มของข้อมูลในรูปของสมการต่าง ๆ เช่น สมการเชิงเส้น, สมการเชิงเส้นโค้ง เป็นต้น

1.4 ข้อจำกัดของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

1. ก่อนที่ผู้วิจัยจะใช้ตัวแปรอิสระจำนวนมาก ๆ เพื่อทำการวิเคราะห์ ถดถอยพหุคูณ ควรจะได้พยายามลดจำนวนตัวแปรอิสระนั้นลงโดยอาศัยหลักทางทฤษฎีหรือวิธี การวิเคราะห์ตัวประกอบเข้าช่วยขั้นหนึ่งก่อน (อำรุง จันทวานิช, 2519)

2. ถ้าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง (Multicollinearity) (ซึ่งดูได้จากค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระของแต่ละคู่) จะทำให้ค่า สัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการประมาณขาดความแม่นยำ (Imprecision of the Coefficients) ปัญหานี้อาจลดลงถ้าผู้วิจัยเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้นและทบทวนเกี่ยวกับตัวแปร ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมการเสียใหม่ว่ามีการใช้ตัวแปรหลายตัวในเรื่องเดียวกันหรือไม่ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และลัดดาวัลย์ รอดมณี, 2527)

3. ตัวแปรอิสระมักจะมีคามผิดพลาดแบบสุ่ม (Random Error) ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากการวัดและการเก็บข้อมูล หรือเกิดจากการใช้ตัวแปรแทนซึ่งมีความแตกต่างจากตัวแปรที่ควรจะใช้ โดยทั่วไปเรียกว่าปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดของตัวแปร (Errors in Variables) การหลีกเลี่ยงทำได้โดยการป้องกันมิให้เกิดขึ้น กล่าวคือ รมัดระวังในการจัดเก็บและการวัดตัวแปร มีการทดสอบที่ถูกต้องเกี่ยวกับความเชื่อถือได้ของการวัดและเลือกตัวแปรที่ใกล้เคียงกับตัวแปรจริงให้มากที่สุด (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และลัดดาวัลย์ รอดมณี, 2527)

4. เมื่อตัวแปรมีความสัมพันธ์กันโดยอัตโนมัติ (Autocorrelation) ซึ่งมักจะเกิดขึ้นเมื่อใช้อนุกรมเวลา (Time Series) ซึ่งจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยขาดความแม่นยำ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยคลาดเคลื่อน ในบางกรณีอาจต่ำกว่าค่าที่ควรเป็นมาก ทำให้การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรบิดเบือนไม่ตรงกับความเป็จริง (ไม่มีนัยสำคัญกลับกลายเป็นมีนัยสำคัญ) ดังนั้นหากจะนำสมการวิเคราะห์ถดถอยมาใช้กับอนุกรมเวลาจึงควรมีการทดสอบว่า ตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันโดยอัตโนมัติหรือไม่ โดยใช้ Durbin-Watson Test หากมีความสัมพันธ์กันจริงก็ไม่ควรนำมาใช้ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และลัดดาวัลย์ รอดมณี, 2527)

1.5 โมเดลการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Model)

สามารถเขียนในรูปฟังก์ชัน ดังนี้

$$y = F(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

โมเดลทางสถิติในรูปคะแนนดิบ (Pedhazur, 1982)

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + e$$

โดยที่ y คือ ค่าของตัวแปรตามในรูปคะแนนดิบ

a คือ Intercept (ค่าคงที่)

b's คือ สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปร x's หรือ Slope (ความชัน)

e คือ ค่าที่เหลือ (Residual) หรือความคลาดเคลื่อน

สมการทำนายในรูปคะแนนดิบเขียนได้ดังนี้

$$\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$$

โดยที่ \hat{y} คือ ค่าที่ได้จากการทำนาย

ถ้าคะแนนของตัวแปรทำนายทุกตัวเป็นรูปคะแนนมาตรฐานแล้ว สามารถเขียนสมการทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน ได้ดังนี้

$$\hat{Z}_1 = \beta_1Z_1 + \beta_2Z_2 + \dots + \beta_kZ_k$$

โดยที่ \hat{Z}_1 คือ ค่าที่ได้จากการทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน

β คือ Beta Weight (คะแนนมาตรฐานของตัวแปร Z's)

1.6 การแปลความหมายของสมการถดถอยพหุคูณ

$$\text{เมื่อ } \hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$$

จากสมการทำนายในรูปคะแนนดิบ ค่าของ y ขึ้นอยู่กับหน่วยที่เปลี่ยนไป

(A Unit Change) ของค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (b_1, b_2, \dots, b_k)

ยกตัวอย่าง (ผจงจิต อินทสุวรรณ, 2528) เช่น

$$\hat{y} = -0.503626 + 0.6712x_1 + 1.295x_2$$

โดยที่ \hat{y} คือ คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

x_1 คือ คะแนนเฉลี่ยความถนัดทางภาษา

x_2 คือ คะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อครูผู้สอน

ความหมายก็คือ เราคาดได้ว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยจะเพิ่ม 0.6712 หน่วย เมื่อคะแนนความถนัดทางภาษาเพิ่มขึ้น 1 คะแนน ในขณะที่ควบคุมทัศนคติต่อครูผู้สอนให้คงที่ และ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยจะเพิ่มขึ้น 1.2954 หน่วย ถ้าคะแนนทัศนคติเพิ่มขึ้น 1 คะแนนเมื่อความถนัดทางภาษาคงที่

2. การวิเคราะห์ขั้นหุระดับ (Multilevel Analysis)

การวิเคราะห์ขั้นหุระดับเป็นการวิเคราะห์ที่มีระดับของตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ระดับขึ้นไป เพื่อที่จะใช้อธิบายตัวแปรตาม 1 ตัว (Burstein, 1978) ซึ่งเบอร์สไตน์ (Burstein) เป็นผู้หนึ่งที่สนใจเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลหลายระดับอย่างมาก โดยได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อมูลหลายระดับไว้ดังนี้

1. การเลือกวิเคราะห์ข้อมูลเพียงระดับเดียว ซึ่งอาจจะเป็นระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน ระดับโรงเรียน หรือระดับชุมชนนั้นพบว่า ผลการวิเคราะห์ระดับเดียวที่ระดับใดระดับหนึ่งยังไม่เพียงพอต่อการสรุปผล ทั้งนี้เพราะว่าการวิเคราะห์ข้อมูลต่างระดับกันอาจให้ผลไม่เหมือนกัน เนื่องจากเกิดความคลาดเคลื่อนอันเกิดจากการเก็บรวบรวมข้อมูลในระดับหนึ่งแต่ไปสรุปผลในระดับอื่น

2. การวิเคราะห์หุ้ระดับมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ภายในชั้นเรียนและค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับโครงสร้างข้อมูลที่เป็นระดับชั้น

การวิเคราะห์หุ้ระดับอาศัยหลักการที่สำคัญดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2532)

1. โครงสร้างตามลำดับชั้นของข้อมูลถูกนำมาพิจารณาเพื่อให้ความสำคัญต่อข้อมูลต่างระดับ โดยการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่อยู่ในระดับเดียวกันและปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อยู่ต่างระดับ
2. หลักการของตัวแปรสัมพันธ์ถูกนำมาใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม โดยถือว่าตัวแปรเกี่ยวกับชั้นเรียน/โรงเรียน น่าจะมีอิทธิพลที่แตกต่างกันต่อตัวแปรเกี่ยวกับนักเรียน
3. เลือกใช้สถิติที่เหมาะสมในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย โดยใช้หลักการของการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นไปได้สูงสุดของค่าสัมประสิทธิ์และทฤษฎีของเบย์ ซึ่งจะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความแม่นยำสูงชันและมีความคลาดเคลื่อนต่ำ

นอกจากนั้นเบอร์สไตน์ (Berstein, 1978) ยังเน้นหลักสำคัญ 2 ประการ เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านกระบวนการเรียนการสอน โดยการใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลหลายระดับดังนี้คือ

1. ในการวิเคราะห์ต่างระดับกัน ตัวแปรที่ย่อมมีผลต่อสิ่งที่ต้องการศึกษาแตกต่างกัน
2. นอกจากจะทำการเก็บข้อมูลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปค่าเฉลี่ยของห้องแล้ว ควรเก็บข้อมูลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคนด้วย เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งระดับห้องเรียนและระดับนักเรียน

การวิเคราะห์หุระดับมีเทคนิควิธีการวิเคราะห์หลายวิธีด้วยกัน เช่น Hierarchical Analysis of Variance, Hierarchical Linear Model, OLS Seperate Equation Approach, OLS Single Equation Approach เป็นต้น (ศิริชัย กาญจนาวาสี, 2532) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตการศึกษา 11 ตามแนวของ OLS Seperate Equation Approach เท่านั้น เพราะไม่ต้องอาศัยโปรแกรมการวิเคราะห์ที่สลับซับซ้อนจากต่างประเทศและสามารถทำการวิเคราะห์โดยใช้หลักการของ OLS จากเครื่องคอมพิวเตอร์มาตรฐานทั่ว ๆ ไป ซึ่งมีลักษณะของการวิเคราะห์ดังนี้

OLS SEPERATE EQUATION APPROACH

OLS Seperate Equation Approach รู้จักกันดีในชื่อของ "Slope-as-Outcome" ซึ่งคิดริเริ่มโดย Burstein, Linn และ Capell (1978) การศึกษาโดยวิธีนี้ใช้เพื่อตรวจสอบหรือพิจารณาความสัมพันธ์ภายในชั้นเรียน/โรงเรียน ซึ่งมีกระบวนการ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียน (Micro-Level Model หรือ Within-School Unit) เป็นการแยกวิเคราะห์หาสมการทำนายเฉพาะตัวแปรในระดับนักเรียนก่อน โดยแยกวิเคราะห์เป็นรายโรงเรียน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีลักษณะของสมการโดยทั่วไปดังนี้

$$A_{i(j)} = a_{j0} + B_{i(j)p} b_{j p} + E_{i(j)}$$

$(n_j \times 1)$ (1×1) $(n \times p)$ $(p \times 1)$ $(n \times 1)$

$A_{i(j)}$ คือ เวกเตอร์ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคนที่ i โรงเรียนที่ j

a_{j0} คือ ค่า Intercept ของตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียนโรงเรียนที่ j

$B_{i(j)p}$ คือ เมตริกซ์ตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียนจำนวน p ตัวของนักเรียนคนที่ i โรงเรียนที่ j

- b_{jp} คือ เวกเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียน
p ตัว โรงเรียนที่ j
- $E_{1(j)}$ คือ เวกเตอร์ของค่าความคลาดเคลื่อนสุ่มที่เกิดจาก
การวัดตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียน โรงเรียนที่ j
- เมื่อ $E_{1(j)} \sim N(0, \sigma_j^2)$ โดยที่แต่ละโรงเรียนเป็นอิสระต่อกัน

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ตัวแปรระดับโรงเรียน ได้แก่ตัวแปรด้านการเรียนการสอน
และตัวแปรด้านการบริหารโรงเรียน (Macro-Level Model หรือ Between School Model)
โดยนำค่า Intercept ของตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียนในแต่ละโรงเรียน (a_{jo}) และ
เวกเตอร์ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียนในแต่ละโรงเรียน (b_{jp})
จากขั้นตอนที่ 1 มาเป็นตัวแปรตาม โดยให้ตัวแปรด้านการเรียนการสอนและตัวแปรด้าน
การบริหารโรงเรียนเป็นตัวแปรอิสระ เพื่อหาอิทธิพลของตัวแปรด้านการเรียนการสอน/ด้าน
การบริหารโรงเรียนที่มีต่อค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (coefficient) ของตัวแปรระดับนักเรียน
ของแต่ละโรงเรียน ซึ่งมีลักษณะสมการดังนี้

$$a_{jo} = a_{00} + C_{jq}c_{0q} + S_{jr}s_{0r} + U_{jo}$$

$$b_{jp} = b_{p0} + C_{jq}c_{pq} + S_{jr}s_{pr} + U_{jp}$$

$$\text{เมื่อ } U_{jo} \sim N(0, \phi_{00})$$

$$U_{jp} \sim N(0, \phi_{11})$$

และ Covariance ของ U_{jo} และ $U_{jp} = \phi_{01}$

โดยที่ a_{jo} คือ ค่า Intercept ของตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียน
โรงเรียนที่ j

a_{00} คือ ค่าคงที่ร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

C_{jq} คือ เมตริกซ์ของตัวแปรด้านการเรียนการสอน q ตัว
โรงเรียนที่ j

c_{0q} คือ เมตริกซ์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรด้าน
การเรียนการสอน q ตัวที่มีอิทธิพลต่อ Intercept

S_{jr} คือ เมตริกซ์ของตัวแปรด้านการบริหารโรงเรียน r ตัว
โรงเรียนที่ j

\tilde{s}_{or}	คือ	เมตริกซ์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรด้านการบริหาร- โรงเรียน r ตัวที่มีอิทธิพลต่อ Intercept
\tilde{b}_{jp}	คือ	เวกเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรด้าน- ภูมิหลังนักเรียน p ตัว โรงเรียนที่ j
\tilde{b}_{po}	คือ	เวกเตอร์ของค่าคงที่ร่วมของค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย ของแปรด้านการเรียนการสอน/ด้านการบริหารโรงเรียน
\tilde{c}_{pa}	คือ	เวกเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปร ด้านการเรียนการสอนที่มีอิทธิพลต่อ \tilde{b}_{jp}
\tilde{s}_{pr}	คือ	เวกเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปร ด้านการบริหารโรงเรียนที่มีอิทธิพลต่อ \tilde{b}_{jp}
U_{jo}	คือ	ความคลาดเคลื่อนสุ่มของค่า Intercept ของ ตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียน โรงเรียนที่ j
U_{jp}	คือ	เวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อนสุ่มของค่าสัมประสิทธิ์ ถดถอยของตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียน p ตัว โรงเรียนที่ j

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์หุระดับ ตามแนวของ OLS Seperate Equation Approach

1. ตัวแปรอิสระในแต่ละระดับต้องไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด
2. ในแต่ละระดับของตัวแปรที่ศึกษาคะแนนของตัวแปรตาม (y) มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติในแต่ละค่าของตัวแปรอิสระ (x)
3. ในแต่ละระดับของตัวแปรที่ศึกษาคะแนนตัวแปรตาม (y) ที่ได้มีความแปรปรวน (Variance) เท่ากันในทุก ๆ ค่าของตัวแปรอิสระ (x) กล่าวคือ ค่า y ณ x ใดถือว่าเป็นตัวแทนสุ่มมาจากประชากรปกติ โดยที่ทุก ๆ ประชากรมีการกระจายร่วมกันอยู่ คือ $\sigma^2_{y..x}$
4. ในแต่ละระดับของตัวแปรที่ศึกษาค่าคลาดเคลื่อนแต่ละค่า (error term) มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติและเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นอย่างสุ่ม (random) และมีความแปรปรวนเท่ากันทุกค่าของ x แต่ความแปรปรวนต่างระดับกันไม่จำเป็นต้องเท่ากัน

ข้อดีของการวิเคราะห์หุระดับ

1. การวิเคราะห์หุระดับเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่คำนึงถึงธรรมชาติที่แท้จริงของข้อมูลทางการศึกษา ซึ่งโครงสร้างของข้อมูลมีลักษณะการจัดเป็นระดับชั้น
2. การวิเคราะห์หุระดับจะให้ภาพรวมของระบบโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างระดับ ทำให้ทราบถึงอิทธิพลหรือความสัมพันธ์ของตัวแปรในระดับเดียวกันและปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรต่างระดับ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2532)

ข้อจำกัดที่ควรคำนึงถึงในการศึกษาตามแนว OLS Seperate Equation Approach มีดังนี้ (Raudenbush and Bryk, 1986)

1. ถ้ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษามีขนาดเล็กแล้วจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่ได้จากการวิเคราะห์ในระดับนักเรียนหรือ Micro Model (ขั้นตอนที่ 1) มีค่าต่ำ ซึ่งทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มมีค่ามาก ซึ่งจะมีผลทำให้ความสัมพันธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ในระดับโรงเรียนหรือ Macro Model (ขั้นตอนที่ 2) มีค่าความสัมพันธ์น้อยลงด้วย
2. ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรด้านภูมิหลังนักเรียนที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 (Slope) จะต้องมีความแปรปรวนเท่ากันในแต่ละค่าของตัวแปรระดับชั้นเรียน/โรงเรียน แต่ถ้าไม่เป็นไปตามนั้นอาจทำให้ประสิทธิภาพของการประมาณค่าพารามิเตอร์ในขั้นตอนที่ 2 มีค่าต่ำลง

งานวิจัยทางการศึกษาที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์หุระดับ (Multilevel Analysis)

วอลฟ์ (Wolf, cite by Fredrick and Walberg, 1980) ได้ศึกษาสมการถดถอยระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ กับตัวแปร 4 กลุ่ม ซึ่งตัวแปรกลุ่มที่ 1 คือ สิ่งแวดล้อมทางบ้าน ลักษณะนักเรียนและครอบครัว ลักษณะชุมชน ตัวแปรกลุ่มที่ 2 คือ ประเภทของโรงเรียน และประเภทของโปรแกรม ตัวแปรกลุ่มที่ 3 คือ ประเภทของวิธีสอน ตัวแปรด้านครูและเวลา ส่วนตัวแปรกลุ่มที่ 4 คือ เจตคติของนักเรียน กิจกรรมของนักเรียนและความสนใจ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ นักเรียนอายุ 10 ปี อายุ 14 ปี และนักเรียนเกรด 12 ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณด้วยวิธี Stepwise โดยวิเคราะห์ 2 ระดับคือใช้โรงเรียนและนักเรียนเป็นหน่วยวิเคราะห์ ผลการศึกษาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์พบว่า

เมื่อใช้โรงเรียนเป็นหน่วยวิเคราะห์ ตัวแปรทำนายที่สำคัญที่สุด คือ ตัวแปรกลุ่มที่ 1 รองลงมาคือตัวแปรกลุ่มที่ 3 โดยตัวแปรกลุ่มที่ 3 อธิบายความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอายุ 10 ปี 14 ปี และนักเรียนเกรด 12 เพิ่มขึ้นร้อยละ 8, 11 และ 19 ตามลำดับ และยังพบว่าเวลาที่ใช้ทำการบ้านมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 14 ปี และของนักเรียนเกรด 12 เท่ากับ .53 และ .46 ตามลำดับ

เมื่อใช้นักเรียนเป็นหน่วยวิเคราะห์ พบว่าโดยทั่วไปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ลดลงและตัวแปรทำนายที่ดีที่สุด คือ ตัวแปรกลุ่มที่ 1 รองลงมาคือ ตัวแปรกลุ่มที่ 3 โดยตัวแปรกลุ่มที่ 3 อธิบายความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 4 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าระหว่าง .15 ถึง .40

เดอ ลีอูว์ และเครฟท์ (De Leeuw and Kreft, 1986) ได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์หุระดับ โดยศึกษาข้อมูลกับนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษาในประเทศเนเธอร์แลนด์ ในรุ่น ปี 1959 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน 1,270 คน จาก 37 โรงเรียน ตัวแปรตาม ได้แก่ คำแนะนำของครูในการศึกษาต่อ ตัวแปรในระดับนักเรียน ได้แก่ เพศ ไอคิว และฐานะทางเศรษฐกิจ และตัวแปรในระดับโรงเรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยไอคิวของนักเรียนในโรงเรียน การวิจัยนี้ได้คำนวณ 2 ขั้นตอน โดยในขั้นตอนแรกได้ค่า Intercept และสัมประสิทธิ์ถดถอยในแต่ละโรงเรียนทั้ง 37 โรงเรียน ในขั้นตอนที่ 2 ได้นำค่า 4 ค่า ที่ได้จากขั้นตอนแรก ได้แก่ค่า Intercept ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรเพศ ตัวแปรไอคิวและตัวแปรฐานะทางเศรษฐกิจ มาเป็นตัวแปรตามในระดับโรงเรียน ผลการวิจัยนี้พบว่า ค่าเฉลี่ยไอคิวของนักเรียนในโรงเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับค่าเฉลี่ยของระดับคำแนะนำของครูในการศึกษาต่อ

ศิริชัย กาญจนาวาสี (Sirichai Kanjanawasee, 1989) ได้ศึกษาเพื่อประเมินอิทธิพลของโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive) และเจตคติ (Affective) ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ในประเทศไทย โดยวิธีการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม (Traditional) แบบต่าง ๆ ได้แก่ Variance Component Analysis, Standard Regression Analysis, Hierarchical Analysis of Covariance และการวิเคราะห์พหุระดับ 3 ชนิด ได้แก่ OLS Single Equation, OLS Separate Equation และ HLM Approaches ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้จาก The Second International Mathematics Study (SIMS) รวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4,030 คน ครูคณิตศาสตร์และผู้บริหารโรงเรียนจากโรงเรียน จำนวน 99 โรงเรียน ในประเทศไทย ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ระดับภูมิหลังนักเรียน ระดับชั้นเรียน และระดับโรงเรียน ผลการศึกษาพบว่าตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิม ความคาดหวังในการศึกษาต่อ การใช้เครื่องคิดเลขที่บ้าน การช่วยเหลือของผู้ปกครองในการเรียนรู้อิทธิพลของครูคณิตศาสตร์ แรงจูงใจจากผู้ปกครอง คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน ขนาดของชั้นเรียน ประสบการณ์ในการสอนของครู อัตราส่วนนักเรียนต่อครู และอัตราส่วนของคุณวุฒิของครูคณิตศาสตร์ และจากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์พบว่า การวิเคราะห์พหุระดับเป็นการวิเคราะห์ที่เหมาะสมกว่าการวิเคราะห์แบบดั้งเดิมในกรณีนี้ ตัวแปรในการวิเคราะห์มีหลายระดับ และจากการวิเคราะห์พหุระดับทั้ง 3 ชนิด ปรากฏว่า OLS Single Equation เป็นการวิเคราะห์ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าพารามิเตอร์ให้ค่าการประมาณค่าที่ผิดพลาด (Overestimate) เพราะมีการรวมตัวแปรระดับชั้นเรียนและระดับโรงเรียนมาอยู่ในระดับนักเรียน ทำให้การประมาณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าต่ำยิ่งผลทำให้ตัวแปรอิสระมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าที่ควรจะเป็น ส่วน HLM Approach นั้นมีผลทำให้การประมาณค่าพารามิเตอร์มีค่า Mean Square Error ที่ถูกต้องมากกว่าการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณค่าโดยวิธี OLS