

บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ ผู้วิจัยรายงานถึงวรรณคดีที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่าง เซาว์นับัญญัติ และ ตัวแปรทางสังคมที่เป็นส่วนคิดตัวของนักเรียนมาแต่กำเนิด ซึ่งได้แก่ เพศ ลำดับที่การเกิด ช่วงที่ห่างระหว่างพี่น้อง และตัวแปรที่เป็นภูมิหลังของครอบครัวของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย ลักษณะของครอบครัว ขนาดของครอบครัวชั้นทางสังคม ศาสนาที่นับถือ การใช้สื่อสารมวลชน ถิ่นที่ตั้งของบ้าน และภาษาที่พูดที่บ้าน กับสัมฤทธิผลทางการเรียนของนักเรียนตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

ความหมายของ เซาว์นับัญญัติ

ทฤษฎี เซาว์นับัญญัติ

สัมฤทธิผลทางการ เรียน

เซาว์นับัญญัติกับสัมฤทธิผลทางการ เรียน

ลำดับที่การเกิด

ลักษณะของครอบครัว

ขนาดของครอบครัว

การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ลักษณะของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ข้อถกเถียงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

คุณสมบัติของสมการถดถอย เส้นตรง

ข้อดีของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

จุดอ่อนของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบการคัดเลือกตัวแปร เป็นลำดับขั้น

ข้อสังเกต เกี่ยวกับการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบการคัดเลือกตัวแปร เป็นลำดับขั้น

ความหมายของเชาวน์ปัญญา (Intelligence)

มีนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของคำว่า "เชาวน์ปัญญา" ไว้มากมาย ดังที่ผู้วิจัยจะนำมา กล่าว เป็นบางท่านดังนี้

เชาวน์ปัญญาหมายถึง ความสามารถของมนุษย์ที่จะเรียนรู้ ปรับตัว และแก้ไขปัญหา โดยที่ตัว เชาวน์ปัญญามีใช้สิ่งที่มีตัวตน แต่ก็สามารถทำให้วิถีดำเนินชีวิต หรือการปฏิบัติคน เป็นไปได้ โดยง่าย (Thomdike Hagan 1961: 243)

เชาวน์ปัญญาหมายถึง ความสามารถ (Ability) ที่จะเอาชนะอุปสรรค หรือความ ยากลำบากในสถานการณ์ใหม่ (Eysenck, Arnold and Meili 1972: 145)

Stoddard (Stoddard 1943: 4, cited by Freeman 1962: 152) ได้ให้ ความหมายของเชาวน์ปัญญาว่า เชาวน์ปัญญาเป็นความสามารถกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติ ต่อไปนี้ได้สำเร็จ

1. กิจกรรมที่มีความยาก
2. กิจกรรมที่มีความซับซ้อนอยู่ในตัว
3. กิจกรรมที่เป็นนามธรรม
4. กิจกรรมที่ประหยัด เวลาและทุนทรัพย์
5. กิจกรรมที่ปรุงแต่งให้ไปสู่จุดมุ่งหมายหนึ่งได้
6. กิจกรรมที่มีคุณค่าของสังคม
7. กิจกรรมที่ต้องใช้ความอดทน สมาธิและความตั้งใจ

Freeman (Freeman 1962: 149-151) ได้ให้ความหมายของเชาวน์ปัญญาไว้ 3 กลุ่ม

คือ

กลุ่มที่ 1 เป็นที่ความสำคัญของการปรับตัวของบุคคลให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม สติปัญญา เป็นความสามารถทั่วไปทางสมองในการปรับตัวให้เข้ากับปัญหาใหม่ ๆ และสภาพการณ์ใหม่ ๆ ของ ชีวิต หรือสติปัญญาเป็นความสามารถในการจัดระบบพฤติกรรมของบุคคลเสียใหม่ เพื่อที่จะได้ตอบสนองสภาพการณ์ใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม ดังนั้นบุคคลที่ฉลาดกว่าย่อมสามารถ ที่จะจัดกระทำต่อสภาพการณ์หลายอย่างและต่างชนิดกัน ได้มากกว่าและดีกว่าคนที่ฉลาดน้อยกว่า

กลุ่มที่ 2 มุ่งเน้นไปที่สติปัญญาหรือความสามารถในการเรียนรู้ บุคคลที่มีความฉลาดมากยิ่งมีความพร้อมที่จะเรียนได้มากขึ้น และทำให้สามารถทำกิจกรรมและมีประสบการณ์ต่าง ๆ ได้มากยิ่งขึ้นด้วย

กลุ่มที่ 3 ได้ระบุว่า สติปัญญาเป็นความสามารถในการคิดอย่างนามธรรม คนที่ฉลาดจะสามารถใช้มโนทัศน์ (Concept) และสัญลักษณ์ทางถ้อยคำภาษาและตัวเลข

Vernon (Vernon 1973: 9) ได้สรุปความหมายของเชาวน์ปัญญาออกเป็น 3 แนว คือ

1. เชาวน์ปัญญาหมายถึง สมรรถภาพของบุคคลที่มีมาแต่กำเนิด โดยได้รับการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ สมรรถภาพที่จะเป็นตัวกำหนดศักยภาพของการเจริญเติบโตทางสมองของบุคคล
2. เชาวน์ปัญญาหมายถึงความเฉลียวฉลาดของบุคคลในการเรียนรู้ การเข้าใจ และการให้เหตุผลต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เชาวน์ปัญญาหมายถึง อายุสมองหรือไอคิว หรือคะแนนซึ่งได้จากแบบสอบเชาวน์ปัญญาซึ่ง เป็นที่นิยมกัน

สุชา จันทน์เอม (2519: 68) ได้ให้ความหมายของเชาวน์ปัญญาไว้ว่า เชาวน์ปัญญา คือ ความสามารถอย่างหนึ่งในตัวบุคคล ทำให้บุคคลนั้นสามารถ

1. ปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ ได้สำเร็จตามความปรารถนา
2. ปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี
3. เข้าใจและรวบรวมความจริงต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้
4. เรียนได้
5. แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้และมีเหตุผล
6. คิดแบบนามธรรมได้

ทฤษฎี เชาวน์ปัญญา

เมื่อพิจารณาความหมายของ เชาวน์ปัญญาข้างต้น จะเห็นว่าความหมายที่นำมาถ่วงน้ำหนักมีความคล้ายคลึงกันมาก อย่างไรก็ตาม คำว่าความสามารถที่อยู่ในความหมายของคำว่า เชาวน์ปัญญาก็เป็นที่ถกเถียงกันว่า เนื่องมาจากองค์ประกอบใด ด้วยเหตุนี้ ทฤษฎี เชาวน์ปัญญา

จึงได้เกิดขึ้นหลายทฤษฎี ในที่นี้จะกล่าวแต่เพียงทฤษฎีของ ชาร์ลส์ สเปียร์แมน (Charles Spearman) ซึ่ง เรียกว่าทฤษฎีสองตัวประกอบ (อนาสตาซี 2519: 319-320)

ทฤษฎีสองตัวประกอบ กล่าวว่า กิจกรรมทางสมองทั้งหมด มีส่วนร่วมกัน เป็นตัวประกอบร่วมตัวเดียว เรียกว่าตัวประกอบทั่วไป หรือ g และยังมีตัวประกอบเฉพาะหรือ s ซึ่งแต่ละตัวจำเพาะลงไปเฉพาะในกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง ค่าบวกของสหสัมพันธ์ระหว่างสองฟังก์ชันใด ๆ สืบเนื่องเป็นตัวประกอบทั่วไป ยิ่งฟังก์ชันทั้งสองมีค่า "อึดตัว" สูงกับตัวประกอบทั่วไปเท่าใด ค่าสหสัมพันธ์ก็ยิ่งมีค่าสูงเท่านั้น ในทางตรงกันข้าม กิจกรรมความสามารถที่ใช้ความสามารถของตัวประกอบเฉพาะมาก ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมจะลดลง

การวัดความสามารถของบุคคลนั้น สเปียร์แมน เสนอว่าควรวัดองค์ประกอบทั่วไป ถ้าองค์ประกอบตัวนี้เกี่ยวข้องกับความสามารถทั้งหมด ก็ควร เป็นรากฐานในการทำนายการปฏิบัติ การของแต่ละคนจากสถานการณืหนึ่ง ไปสู่อีกสถานการณืหนึ่ง และ เสนอว่าแบบสอบ เดียวที่ เกี่ยวพันกับ g อย่างมาก สามารถแทนด้วยกลุ่มข้อทดสอบชนิดต่าง ๆ กันที่พบในแบบสอบสติปัญญา นอกจากนี้เขายังแนะว่า แบบสอบที่จะใช้วัดองค์ประกอบทั่วไป ควร เป็นแบบสอบ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ด้านนามธรรม

สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

โดยทั่วไปสัมฤทธิ์ผล (achievement) หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถของร่างกายหรือสมอง. (. . . Eysenck, . Arnold, and . Meili, 1972: 16) ดังนั้น สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนจึง เป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนเฉพาะตัวของแต่ละบุคคล โดยตัวที่ชี้บ่งถึงสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอาจได้มาจากการประเมินการทดสอบ (nontesting procedures) เช่น จากการสังเกตหรือการตรวจการบ้าน หรือ อาจอยู่ในรูปของ เกรดที่ได้จากโรงเรียน (School grade) ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อน และช่วง เวลาประเมินอันยาวนาน หรืออีกวิธีหนึ่งอาจวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วยแบบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนทั่ว ๆ ไป (published achievement test) (. Mauritz Linvall and Anthony . Nitko, 1967: 5) จะพบว่า การวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่นิยมใช้กันทั่วไป มักอยู่ในรูปของ เกรดที่ได้จากทางโรงเรียน เนื่องจากให้ผลเป็นที่น่าเชื่อถือได้มากกว่า เพราะ

อย่างน้อยก่อนการประเมินผลการเรียนของนักเรียน ครูจะต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่น ๆ อีกหลายด้าน จึงย่อมดีกว่าการแสดงขนาดของความล้มเหลวหรือความสำเร็จทางการเรียนจากการทดสอบนักเรียนด้วยแบบสอบถามสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนทั่ว ๆ ไปเพียงครั้งเดียว (Thorndike and Hagan. 1961: 308)

เมื่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน เป็นตัวแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวทางการเรียนของนักเรียน นักจิตวิทยาจึงถือเป็นหน้าที่สำคัญที่จะค้นคว้าหาความรู้ที่จะตอบปัญหาเหล่านี้ และพร้อมที่จะนำผลที่ได้ไปช่วย เหลือปรับปรุงหรือป้องกันปัญหาที่มีผลต่อการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงสุด การศึกษาค้นคว้าในระยะแรก ๆ นักวิจัยทางการศึกษาได้ศึกษาอิทธิพลที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ซึ่ง เนื่องมาจากองค์ประกอบทางสติปัญญา เช่นความถนัดทางด้านภาษา ความสามารถทางการคำนวณ ความสามารถทางสมองทั่ว ๆ ไป และอื่น ๆ แต่จากการวิจัยเกี่ยวกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนหลาย ๆ ครั้ง พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมีค่าอยู่ในช่วง .50 หรือ .75 โดยที่อัตราส่วนของความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนประมาณ 1 ใน 3 ยังไม่สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจน การวิจัยครั้งหลัง ๆ จึงมุ่งศึกษาองค์ประกอบอื่น ๆ นอกเหนือจากสติปัญญา (Khan, 1969: 216-221) อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาของ Alexander and Simmon (Alexander and Simmon 1975: 3-4) พบว่า สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเป็นฟังก์ชันขององค์ประกอบลักษณะส่วนบุคคลและภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคม องค์ประกอบเกี่ยวกับโรงเรียน องค์ประกอบเกี่ยวกับกลุ่มเพื่อน องค์ประกอบของอิทธิพลภายนอกอื่น ๆ องค์ประกอบที่คิดค้นมาแต่กำเนิด และยังมี ความคลาดเคลื่อนอื่น ๆ อีกที่ยังอธิบายไม่ได้ จากผลการวิจัยของ Alexander and Simmon จึงสรุปได้ว่าองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับเชาวน์ปัญญาหรือความสามารถทางสมองและองค์ประกอบที่มีได้เกี่ยวข้องกับเชาวน์ปัญญา

เนื่องจากองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมีเป็นจำนวนมาก ผลการวิจัยที่ได้กระทำกันมา ยังไม่สามารถให้ผลสรุปเป็นที่แน่นอนได้ ส่วนใหญ่ผู้วิจัยจะเลือกศึกษาถึงอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ตามเหตุผล ความสนใจและความเชื่อของคน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมองและที่ไม่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง โดยที่องค์ประกอบที่ไม่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงตัวแปรทางสังคม เท่านั้น

เชาวน์ปัญญา กับ สัมฤทธิผลทางการเรียน

ปัจจุบันได้มีการนำแบบวัด เชาวน์ปัญญาไปใช้ตามโรงเรียนต่างๆ โดยอาจจะใช้ในการ สอบคัดเลือก การจัดชั้นเรียนหรือการแนะแนว ทั้งนี้ เพราะบุคคลส่วนใหญ่ยังมีความ เชื่อว่า 'เชาวน์ปัญญา มีความสัมพันธ์กับ สัมฤทธิผลทางการเรียน ในเรื่องนี้ได้มีผู้ทำการศึกษากันมากทั้งนักวิจัย หรือบุคคลที่ต้องคัดลึนใจ เกี่ยวกับอนาคตทางการศึกษาของนักเรียนแต่ละคน (Sanford 1965)

Binson (Carrison 1956: 93-94) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง สัมฤทธิผล ทางการเรียนกับสติปัญญาของนักเรียนเกรด 6 พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .30 ถึง .75 และในทำนองเดียวกัน . . Bradley (. . Bradley) พบว่าความสัมพันธ์ระหว่าง เชาวน์ปัญญา กับคะแนนที่นักเรียนได้รับจากครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาตามชั้นและตอนปลายมีค่าตั้งแต่ .33 ถึง .64 (Karl . Garrison, 1956: 93-94)

Tyler (Tyler, cited by Samford 1961: 195) ได้รายงานผลการวิจัยที่ใช้ แบบวัด เชาวน์ปัญญา เป็นตัวทำนายความสำเร็จทางการเรียนว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง นี้มีค่าตั้งแต่ .40 ถึง .60 ส่วนบอลเลอร์ (Baller) ได้รายงานว่าประสิทธิภาพในการทำ ความสำเร็จหรือความล้มเหลวทางการศึกษาจากคะแนนไอคิว (I.Q.) มีค่าประมาณ .40 ถึง .50 (Baller and Charles, 1968)

จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง เชาวน์ปัญญา กับ สัมฤทธิผลทางการเรียนทำให้ หอสรุปได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองนี้ มีขนาดปานกลาง

Keller and Rowley (Keller and Rowley 1964: 167-169) ได้ทำการวิจัย เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวล เชาวน์ปัญญา กับ สัมฤทธิผลทางวิชาการในระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อศึกษาการใช้เชาวน์ปัญญาและความวิตกกังวลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการ ทำนาย สัมฤทธิผลทางการเรียน โดยทำการวิจัยกับนักเรียนชั้น 7, 8 และ 9 (Grade 7, 8, 9) ที่ Knossville

ผลการวิจัยปรากฏว่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน เชาวน์ปัญญา กับ ความวิตกกังวลของ นักเรียนชายและหญิงทั้ง 3 ระดับไม่มีนัยสำคัญ แต่ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบสอบวัด สัมฤทธิผลทางวิชาการกับ เชาวน์ปัญญา มีค่า เป็นบวกและมีนัยสำคัญทุกค่า (.62 - .81) ส่วน ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับคะแนนจากแบบวัด สัมฤทธิผลทางวิชาการส่วนใหญ่มีค่า เป็นลบ

และไม่มีนัยสำคัญ ในการหาประสิทธิภาพในการทำนาย (efficiency of predicting) สัมฤทธิ์ผลทางวิชาการด้วยคะแนน เซาวันปัญญาและความวิตกกังวล กระทำโดยการหาสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่าง เซาวันปัญญาความวิตกกังวลกับสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการ พบว่าค่า R อยู่ ในช่วง .63 ถึง .81 สำหรับนักเรียนชั้น 7 และ 8 และสำหรับนักเรียนชั้น 9 พบว่า ค่า R อยู่ในช่วง .58 ถึง .86 โดยที่ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .01

Barton (Barton 1972: 398-404) พบว่า เมื่อใช้เซาวันปัญญาเป็นตัวทำนาย สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนระดับ 6 จำนวน 169 คน และระดับ 7 จำนวน 142 คน แล้ว ปรากฏว่า ค่าระดับ 6 มีค่า .6 ในวิชาคณิตศาสตร์ .38 ในวิชาวิทยาศาสตร์ .44 ในวิชาสังคม และในวิชาการอ่าน .52 สำหรับนักเรียนระดับ 7 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .16, .53, .47 และ .65 ตามลำดับวิชาข้างต้น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าวมีค่าใกล้เคียงกับที่ Luella (Luella 1963: 153) ได้รายงานไว้ คะแนนจากแบบสอบถาม เซาวันปัญญา มีความสัมพันธ์ ในทางบวกกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญคือมีค่าอยู่ระหว่าง .10 ถึง .50 นอกจากนี้ Thorndike and Hagen (Thorndike and Hagen 1965: 246-247) ได้พบว่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ระหว่าง เซาวันปัญญา กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนในเด็กระดับประถมศึกษา มีมากกว่าระดับ มัธยมศึกษา และพบในเด็กมัธยมศึกษา มีมากกว่าระดับอุดมศึกษา คือ .70 ในระดับประถมศึกษา .60 ในระดับมัธยมศึกษา และ .50 ในระดับอุดมศึกษา

จากการศึกษาของ Lavin (Lavin 1965, cited by Bollm 1976: 52) พบว่า เซาวันปัญญาทั่วไปมีความสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ประมาณ .50

Cattel and Butcher (Cattel and Butcher 1968 อ้างถึงใน ชัยพร วิชาวุธ 2525: 369) ได้ศึกษาพบว่าเซาวันปัญญา กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมีความสัมพันธ์กัน โดยมีค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง .60 ถึง .64

Vernon (Vernon 1979: 51) รายงานผลการวิจัยว่า เซาวันปัญญาสามารถทำนาย สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .7 ถึง .8 นอกนั้นขึ้นอยู่กับ ความสนใจ แรงจูงใจ คุณภาพการสอน และสิ่งแวดล้อม

Dask และ Kanangs (Dash and Kanangs 1961: 393) ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างเชาวน์ปัญญา กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชาวอินเดียชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 100 คน ปรากฏว่าคะแนนเชาวน์ปัญญา มีความสัมพันธ์กับคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน คณิตศาสตร์ ความรู้ทั่วไป วิทยาศาสตร์ และภาษา

Eysenck (Eysenck 1981: 29) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างเชาวน์ปัญญา กับความสำเร็จในการเรียน พบว่านักเรียนที่มีเชาวน์ปัญญา จะได้คะแนนสูงกว่านักเรียนที่มีเชาวน์ปัญญาดำกว่า และยังพบว่าเชาวน์ปัญญา มีความสัมพันธ์สูงที่สุดกับวิชาในหมวดวิชาการ

ในทำนองเดียวกัน สุปรียา ลำเจียก (2522: 43-45) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเชาวน์ปัญญา กับสัมฤทธิ์ผลวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 641 คน โดยใช้แบบสอบถามทริชีสก้าวหน้ามาตรฐาน (Standard Progressive Matrices) ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองของนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ .33 ($P < .05$) สำหรับนักเรียนชายและนักเรียนหญิงพบว่ามีความสัมพันธ์เท่ากับ .28 และ .41 ตามลำดับ ($P < .05$)

ลำดับที่การเกิด

ลำดับที่การเกิด เป็นส่วนหนึ่งของอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมที่เด็กได้รับจากพ่อแม่หรือบุคคลใกล้เคียงต่างกัน เช่น ลูกคนโตมักจะได้รับการเอาใจใส่จากพ่อแม่เป็นพิเศษ เพราะพ่อแม่ยังไม่เคยมีลูกมาก่อน การเลี้ยงดูลูกในแต่ละลำดับที่ของการเกิดจึงมีความแตกต่างกัน (Michael Lewis and Valerie S. Kreitzberg 1979: 617-625) ในบางสังคมค่านิยมที่มีต่อลูกในแต่ละลำดับที่ของการเกิดจะไม่เหมือนกัน เช่น ชนเผ่าซูลูให้ความสำคัญต่อลูกคนโตด้วยการให้ตำแหน่งเป็น "เจ้าชาย" และ "เจ้าหญิง" (Meyer Fortes 1974: 90) ดังนั้นการพัฒนาความรู้สึกรักที่มีต่อตนเองของเด็กในแต่ละลำดับที่การเกิด จึงน่าจะมีความแตกต่างกันอันจะเป็นผลให้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแตกต่างกันไปด้วย

Adler เป็นนักจิตวิทยาคนแรกที่อธิบายเรื่องราวเกี่ยวกับลำดับที่การเกิด จึงได้สรุปแนวความคิดของแอดเลอร์จากการเขียนของ Orgler (Orgler 1972: 32-38) Medinus (Medinus 1969: 257) และประมวล คิดค้นสัน (2511: 36-37) ที่กล่าวถึงลำดับที่การเกิดต่าง ๆ กันว่า

ลูกคนโต จะรู้สึกต่อการมีน้อง เหมือนกับ "พระราชินีที่ถูกแย่งบัลลังก์" จึงแย่งคน โดยการต่อสู้ ซึ่งจะทำให้มีผลต่อพฤติกรรม คือ คิดถึง ทำลายสิ่งของไม่ยอมกินอาหารหรือนอน ตามเวลา พ่อแม่ไม่เข้าใจลงโทษเด็ก ทำให้เด็กเกลียดน้องมากขึ้น การต่อสู้เพื่อแย่งความรักนี้อาจจะออกมาในรูปเอาใจพ่อแม่ ทำตัวเป็นเด็กลงไปอีกเพื่อเรียกร้องความสนใจ หรือ กัดกันข่มเหงน้อง ลูกคนโตมักได้รับมอบหมายจากครอบครัว เช่น ดูแลน้อง ดูแลบ้าน ทำให้ ลูกคนโตพัฒนาความรับผิดชอบ เป็นผู้นำ เอาจริง เอาจัง หรือเป็นผู้ไว้อำนาจ แอดเลอร์ได้ วิเคราะห์ว่า ลูกคนโตมักจะเป็นนักจัดองค์การที่ดี มีความสามารถสูง มีความยุติธรรม แต่เป็น นักเผด็จการ อนุรักษ์นิยม ในกรณีที่ลูกคนโตมีประสบการณ์ที่ไม่ดีมาก ๆ อาจกลายเป็นอาชญากร หรือเป็นโรคประสาท

ลูกคนกลาง พ่อแม่เลี้ยงดูลูกคนแรกมาแล้ว จึงค่อยผ่อนคลายความเคร่งเครียด ความ วิตกกังวล ทำให้ลูกคนกลางไม่เคร่งเครียดหรือเอาจริงเอาจัง เกินไปมีนิสัยรักสนุก ไม่สนใจที่จะ ทำคนให้เป็นผู้นำหรือรับผิดชอบมากเท่าลูกคนโต แต่ลูกคนกลางต้องเผชิญกับที่ที่โตกว่าอยู่เสมอ จึงกลายเป็นคนที่มีความรู้สึกแข่งขัน ถ้าเขาแข่งขันกับที่ได้สำเร็จก็จะมีแบบแผนบุคลิกภาพที่ดีมาก แต่ถ้าพ่ายแพ้ เขาจะหมดหวัง เศร้าหมองในช่วงเวลาต่อมา นอกจากนี้ลูกคนกลางยังพบกับปัญหา การมีน้องคนเล็ก เพราะพ่อแม่จะหันไปเอาใจใส่กับลูกคนเล็ก ทำให้ลูกคนกลางมีทัศนคติของ การยอมแพ้ ขาดความคิดริเริ่ม กลายเป็นคนเกเร

ลูกคนสุดท้อง จะมีความรู้สึกว่าคุณเองสำคัญเหนือกว่าคนอื่น ๆ เพราะทั้งครอบครัว หันมาเอาใจใส่ ถ้าเขามีความสามารถเหนือพวกที่ ๆ เขาจะรู้สึกว่าคุณเองมีอำนาจ แต่ถ้าไม่มี ความสามารถอยู่ในตัวก็จะกลายเป็นคนหลบซ่อน ขี้เกียจ หลบหนีสาน ขำเวลา หัวข้อแก้ตัวเมื่อ ทำผิด จากการที่ลูกคนสุดท้องได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษจะมีข้อดี คือ ทำให้เกิดความรักนับถือ ซึ่งจะ เป็นการเรียนรู้ที่จะรักนับถือผู้อื่นด้วย แต่มีข้อเสียคือทำให้อ่อนแอ ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ต้องการความช่วยเหลือและขึ้นกับคนอื่น เมื่อโต

Belmont (Belmont, 1978: 53-55) ได้สรุปผลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลำดับที่ การเกิดไว้ดังนี้

ลำดับที่การเกิดมีผลต่อสติปัญญา นับจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบ The Raven Progressive Matrices โดยควบคุมขนาดของครอบครัวกับระดับสังคม ปรากฏว่า ลูกคนโตได้คะแนนเฉลี่ยดีกว่าคนที่สอง ครอบครัวขนาดเล็กได้คะแนนเฉลี่ยดีกว่าครอบครัวขนาดใหญ่ และคะแนนจะลดลง เมื่อลำดับที่การเกิดมากขึ้น

ความล้มเหลวในโรงเรียน ลูกคนโตจะประสบความสำเร็จในโรงเรียนสูงกว่าในทุกขนาดครอบครัว ลูกคนสุดท้ายต้องเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการเรียนมากกว่าลูกคนโตและลูกคนกลาง

Belmont and Morolla (Belmont and Morolla 1973: 1096-1098) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลำดับการเกิดและขนาดของครอบครัวต่อสติปัญญา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 19 ปี ชาวเนเธอร์แลนด์ จำนวน 400,000 คน ให้ทำแบบทดสอบ The Raven Progressive Matrices ผลปรากฏว่า

1. ลูกคนโตได้คะแนนสติปัญญาจากแบบทดสอบสูงกว่าลูกคนกลางและคนสุดท้าย
2. ครอบครัวที่มีลูก 1 คน ได้คะแนนสติปัญญาสูงที่สุด ครอบครัวที่มีลูก 9 คน ได้คะแนนน้อยที่สุด
3. เด็กจากครอบครัวใหญ่ได้คะแนนสติปัญญาดำกว่าครอบครัวขนาดเล็ก

Belmont, Stein and Susser (Belmont, Stein and Susser, 1975: 54-56) ได้ศึกษาเปรียบเทียบลำดับที่การเกิดกับคะแนนสติปัญญาและส่วนสูงให้ขนาดของครอบครัวเป็นตัวคงที่ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ชายชาวเนเธอร์แลนด์ อายุ 19 ปี จำนวน 234,837 คน ใช้แบบทดสอบ The Raven Progressive Matrices ผลปรากฏว่า

1. สมาชิกจากครอบครัวขนาดเล็ก มีส่วนสูงและคะแนนสติปัญญาสูงกว่าครอบครัวขนาดใหญ่
2. ลูกคนโตได้คะแนนสติปัญญาสูงกว่าคนอื่น ๆ ในทุกขนาดครอบครัว

Zajonc (Zajonc 1976: 227-235) ได้ศึกษาความเกี่ยวข้องระหว่างคะแนนสติปัญญากับขนาดครอบครัวและช่วงห่างของพี่น้อง โดยใช้แบบทดสอบ Scholastic Aptitude Test พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างลำดับที่การเกิด ช่วงห่างของพี่น้องกับสติปัญญาและได้ผลสรุปคือ

1. ลูกคนโตทำคะแนนสติปัญญาได้ดีกว่าคนต่อ ๆ มา
2. ลูกคนโตที่อายุห่างจากน้องมาก มีสติปัญญาสูงกว่าคนที่อายุใกล้เคียงกับพี่น้อง
3. ครอบครัวขนาดเล็กลูกฉลาดกว่าลูกครอบครัวขนาดใหญ่
4. เด็กที่มาจากครอบครัวลูกคนเดียวได้คะแนนสติปัญญาน้อยกว่า

ลักษณะของครอบครัว

วัฒนา พุ่มเล็ก (2513: 54) ได้วิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับบิดามารดา ระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูง มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับบิดามารดามากกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับ Heirlock ที่สรุปว่า เด็กที่ประสบความสำเร็จในชีวิตมักจะมีมาจากครอบครัวที่บิดามารดามีทัศนคติที่ดีต่อลูก และมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างใกล้ชิด การที่เด็กมีบิดามารดาที่เข้าใจคนให้ความรักความอบอุ่นและช่วยเหลือในยามที่ต้องการ เด็กย่อมมีสุขภาพจิตที่ดี และการที่ไม่มีปัญหาทางบ้านจะทำให้เด็กเรียน เรียนได้อย่างเต็มที่และประสบความสำเร็จในการเรียน ดังที่นักจิตวิทยาได้ศึกษาพบว่า บรรยากาศทางบ้านมีส่วนสำคัญที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน

ในทางตรงกันข้าม ถ้านักเรียนมีความขัดแย้งกับบิดามารดาในเรื่องต่าง ๆ มีความรู้สึก ว่าบิดามารดาไม่เข้าใจคนและความต้องการของตน ปัญหาและความกังวลใจที่เกิดขึ้นจากสิ่งต่างๆ เหล่านี้ จะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนของนักเรียน และวัฒนา พุ่มเล็ก (2513: 55) ยังได้วิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูงมีความสัมพันธ์ระหว่างพี่น้องดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ และSandefur และ Bigge (1966: 473-474) พบว่า ปัญหาทางครอบครัวมีความสัมพันธ์ผกผันกับสัมฤทธิ์ผล หมายความว่า การขาดความรักจากทางบ้าน และการมีปัญหาทางครอบครัวมาก จะเป็นอุปสรรคต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน

ขนาดของครอบครัว

วัฒนา หุ่มเล็ก (2513: 56) ได้วิจัยพบว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูง มีพี่น้องโดยเฉลี่ยครอบครัวละ 3 คน และนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำมีพี่น้อง โดยเฉลี่ยครอบครัวละ 4 คน แต่เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยนี้ ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพียงแต่มีแนวโน้มที่นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูง จะมาจากครอบครัวที่มีขนาดเล็กกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ ซึ่งตรงกับการศึกษาของ MeMillan (Alexander 1976: 456) ที่พบว่าเด็กที่มีความสามารถในการเรียนสูงมาจาก ครอบครัวที่เล็กกว่า และการอยู่ในครอบครัวที่เล็กนั้น Rosen (1963: 171) พบว่า จะมีการ แข่งขันกันมากกว่าครอบครัวที่ใหญ่ พ่อแม่ของครอบครัวขนาดเล็กจะมีระดับความมุ่งหวัง เกี่ยวกับ ลูกสูงกว่าและ เน้นให้ลูกเป็นคนที่มีความสำเร็จ จากผลการศึกษาของ Rosen อาจกล่าวได้ว่า จำนวนพี่น้องในครอบครัวน่าจะมีความสำคัญต่อการมีสัมฤทธิ์ผลทางการ เรียน

Suklendar (Suklendar 1966: 133-137) ได้ศึกษานักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษา ในเมืองมัทราส เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง จำนวนเด็กในครอบครัวลำดับการ เกิดกับความ สามารถทางสติปัญญาและสัมฤทธิ์ทางการ เรียน พบว่า

1. จำนวนเด็กในครอบครัวมีความสัมพันธ์กับสติปัญญาและสัมฤทธิ์ทางการ เรียน กล่าวคือ เด็กที่มาจากครอบครัวที่มีลูกมากจะมีสัมฤทธิ์ทางด้าน การเรียนต่ำ และ เด็กที่มีความสามารถทางสติปัญญาสูง มักจะมาจากครอบครัวที่มีลูกน้อย
2. ลำดับที่การ เกิดไม่มีความสัมพันธ์แน่นอนคงที่กับความสามารถทางสติปัญญา และ สัมฤทธิ์ผลทางด้าน การเรียน

ชั้นทางสังคมของครอบครัว

นักวิจัยในต่างประเทศยอมรับกันว่า ฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว มีอิทธิพลต่อความสัมพันธ์ผลทางการศึกษา คำว่าฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคม (Socio economic status) นั้น อาจแปลความออกมาในรูปของฐานะทางสังคม ระดับการศึกษาของบิดา มารดา อาชีพ รายได้ของครอบครัว เป็นต้น สภาพของครอบครัวที่ต่างกันย่อมมีปัญหาวีชีวิตต่างกัน มนุษย์ จำเป็นต้องแก้ปัญหาและปรับคนให้ เข้ากับสภาพชีวิตหรือสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันนี้ ในการปรับตัวและแก้ ปัญหา นั้น มนุษย์จำเป็นต้องสร้างค่านิยม (Value) และวิถีชีวิตใหม่ขึ้น ดังนั้นสภาพของครอบครัว ที่ต่างกันจึง เป็น เหตุให้ค่านิยมและวิถีชีวิตของคน เราคงกันได้

Knief and Stroud (Knief and Stroud 1959: 117-120) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญา สัมฤทธิ์ทางการเรียนและชั้นทางสังคม กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียน เกรด 4 จากโรงเรียนประถมศึกษา จำนวน 18 โรงเรียน จำนวนทั้งหมด 344 คน โดยใช้แบบสอบวัดสติปัญญาของลอว์จ ธอร์นไคด์ เกมส์ของ เดวิส-แอลล์ แบบสอบไอโอวา เพื่อวัดทักษะ เบื้องต้น และแบบวัดคุณลักษณะของวอร์เนอร์ ผลการศึกษาปรากฏว่า ชั้นทางสังคมหรือสิ่งแสดงฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมมีความสัมพันธ์กันทางบวกกับ เซาว์ปัญญา

Wright and Bean (Wright and Bean 1974: 277-283) สนับสนุนความจริงข้อนี้ในสังคมอเมริกัน โดยศึกษาอิทธิพลของฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมในการทำนายผลการเรียนในวิทยาลัย โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง เป็นนิสิตปีที่ 1 จำนวน 1,631 คน ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ เพศ รายได้ของครอบครัว อาชีพของบิดาและการศึกษาของมารดา โดยใช้แบบสอบความถนัดทางการเรียนด้านภาษา (Verbal) และคณิตศาสตร์ โดยใช้เกรดเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษา มาเป็นตัวทำนาย เกรดเฉลี่ย (GPA) ของนิสิตปีที่ 1 ในมหาวิทยาลัยด้วย ผลของการศึกษาพบว่า

1. ในจำนวนนิสิต 1,631 คน มีนิสิต 412 คน ที่มาจากครอบครัวที่มีรายได้น้อยกว่า 6,000 เหรียญ และ 1,138 คน มีมารดาที่มีการศึกษาดำกว่ามัธยมศึกษา
2. ตัวแปรที่แสดงสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมโดยส่วนรวมมีความสัมพันธ์ต่ำกว่าเกณฑ์ ในขณะที่ตัวแปรทางเพศมีความสัมพันธ์กับเกณฑ์เท่ากับ .186 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ .01
3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรเพศแตกต่างกันน้อย แต่เพศชายมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกว่าเพศหญิง
4. รายได้ของครอบครัว เป็นตัวแทนของสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมซึ่งใช้เป็นตัวแทนที่ดีที่สุด
5. อาชีพของบิดาได้แก่ อาชีพ: ไม่ต้องใช้ทักษะ (Unskilled Worker) และอาชีพที่ต้องใช้ทักษะ (Skilled Worker) สามารถทำนายได้ดีกว่าอาชีพที่ประกอบธุรกิจส่วนตัว (Small Business Worker) และอาชีพที่ต้องใช้วิชาชีพ

สรุปได้ว่านิสิตที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมสูง จะสามารถประสบผลสำเร็จในการเรียนในวิทยาลัยได้ดีกว่านิสิตที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมที่ต่ำกว่า โดยมีความตรงในการทำนายของแบบสอบความถนัดทางด้านภาษา ((SAT-V) หรือทางด้านคณิตศาสตร์ (SAT-M) หรือ เกรดเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษา จะเปลี่ยนแปลงไปตามฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม โดยที่

ความสัมพันธ์ระหว่างเกรดเฉลี่ยสะสมในระดับมัธยมศึกษา และ เกรดเฉลี่ยของนิสิตที่มีบิดามารายได้น้อยกว่า 6,000 เหรียญ มีค่าเท่ากับ .166 ขณะที่นักเรียนที่มีบิดามารายได้ตั้งแต่ 14,000 เหรียญ และสูงกว่า มีค่าสหสัมพันธ์ถึง .377

Chopra (Chopra 1976: 359-361) ได้ทำการศึกษาในเมืองล็กนาว ประเทศอินเดีย เพื่อใช้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพของบิดามารคากับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างสุ่มเลือกจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาอายุระหว่าง 14-17 ปี จำนวน 1,359 คน จากโรงเรียนมัธยมในเมืองหลวง 32 โรงเรียน และในชนบทอีก 6 โรงเรียน โดยใช้แบบสอบโพรเกรสซีฟแมทริซิส (Progressive Matrices) กับคะแนนการสอบปลายปี ใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพื่อแสดงความแตกต่างในค่าเฉลี่ยของคะแนนสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนกับอาชีพของบิดามารดา พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 32.50, P < .01$) และจากการใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างดี เมื่อสถิติปัญหาถูกทำให้เป็นค่าคงที่ ($F = 24.34, P < .01$) จากการศึกษาพบว่าอาชีพของบิดามารดา ซึ่งเป็นเครื่องบอกระดับทางสังคมของครอบครัวมีอิทธิพลต่อความสำเร็จทางการศึกษาของบุตร

Coster (Coster 1959: 50-62) ซึ่งได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะหรือสภาพทางครอบครัวกับผลการเรียนของเด็กในระดับมัธยมศึกษา พบว่าขนาดของครอบครัว ความสนใจในการอ่านหนังสือพิมพ์ รวมทั้งระดับการศึกษาของบิดามารดาต่างก็มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลการเรียนของนักเรียน

ต่อมา Worthington and Grant (Worthington and Grant 1968: 7-10) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่มีต่อความสำเร็จทางการเรียน ที่รัฐอูทา (Utah) ใช้นิสิตปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยอูทาเป็นกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นิสิตชาย 1,270 คน และนิสิตหญิง 990 คน เครื่องมือ ได้แก่ แบบสอบ เอ.ซี.ที (American Collage Testing) ในวิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ ธรรมชาติวิทยา โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง และ 3 ทาง

องค์ประกอบที่เข้าศึกษามี 11 ตัวแปร ได้แก่ เพศรายได้ของครอบครัว จำนวนเด็กในครอบครัว คะแนนเฉลี่ยจากวิชาทั้ง 4 วิชา ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สัมฤทธิ์ผลที่ไม่ใช่วิชาการ (Non-academic Achievements) ที่ตั้งโรงเรียนมัธยมศึกษาตามสภาพทางภูมิศาสตร์ คะแนนจากแบบสอบถาม เอ.ซี.ที. ความสำคัญในการตั้งเป้าหมายทางการเรียนทางวิชาชีพและทางสังคม การเลือกอาชีพในอนาคต และเกรดเฉลี่ยในเทอมแรกของมหาวิทยาลัยเป็นตัวแปรตาม จากการศึกษาพบว่า

นิสิตที่มีคามารดาบิรายได้สูงและปานกลาง จะได้รับผลสำเร็จทางการเรียนสูงกว่า นิสิตที่มีฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคมที่ต่ำกว่า เพราะฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคมจะเป็นตัวแปรที่สำคัญที่จะกำหนดทัศนคติแรงจูงใจ และค่านิยมด้วย

Washburne (Washburne 1959: 130-137) ได้ศึกษาสภาพทาง เศรษฐกิจและสังคม ของนักศึกษาที่อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่ และ เมือง เล็กหรือชนบท กับผลสำเร็จทางการศึกษา (Academic Performance) กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักศึกษาที่แตกต่างกัน 2 กลุ่ม ได้แก่ นักศึกษาจากวิทยาลัยที่ได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐซึ่งอยู่ในเมืองเล็ก ๆ อยู่ทางตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งประชากรไม่หนาแน่น กับอีกวิทยาลัยหนึ่งซึ่งเป็นสถาบันของรัฐอยู่ในเขตเมืองหลวง โดยลุ่ม นักศึกษากลุ่มละ 100 คน โดยใช้เพศชายทั้งหมด

ตัวแปรตาม คือ ค่าเฉลี่ยของเกรดเฉลี่ยของนักศึกษาใน 2 เทอมแรกของนักศึกษา ปีที่ 1 ในมหาวิทยาลัย

ตัวแปรอิสระ คือ สภาพทาง เศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ จำนวนการศึกษาของบิดามารดา ของนักศึกษาแต่ละคน โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ เกรด 6 เกรด 9 เกรด 12 เมื่อจบวิทยาลัย และ เมื่อจบปริญญาตรีหรือสำเร็จวิชาชีพแล้ว และอาชีพของบิดามารดาด้วย ส่วนตัวแปรคะแนน ของที่พักอาศัย ใน เขต เมืองได้จากผลคูณของระยะทางที่นักศึกษาอาศัยอยู่ห่างจากชุมชนทั้งจำนวน ปีที่อาศัยอยู่ก่อน เข้าวิทยาลัยแห่งนี้

โดยใช้แบบสอบถามเป็น เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล จากการศึกษาพบว่า สภาพทาง เศรษฐกิจและสังคมกับผลสำเร็จทางการ เรียนของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีความสัมพันธ์ที่ไม่มี นัย สำคัญทางสถิติ แต่คะแนนระยะทางที่พักอาศัยอยู่ใน เขต เมืองใหญ่หรือเมือง เล็กกับค่าเฉลี่ยของ เกรด เฉลี่ยมีความสัมพันธ์ เป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย นั่นคือนักเรียนที่มาจาก เมืองใหญ่ เรียนหนังสือได้ดีกว่านักเรียนที่มาจาก เมือง เล็กหรือชนบท

Bidwell (Bidwell 1967: 359-362) แสดงให้เห็นว่า ในสังคมอเมริกาฐานะทางสังคมทางครอบครัวมีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการศึกษาเล่าเรียนของบุตร และผลการวิจัยของ Collier (Collier 1957: 1027) พบว่าในระดับประถมศึกษาปีที่ 5-6 นักเรียนที่มีความเป็นอยู่ในระดับ เศรษฐกิจทางสังคมสูงจะมีความ เข้าใจและความสามารถในการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่อยู่ในฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคมต่ำ

พ.ศ. 2512 วัลนา หุ่ม เล็ก ได้เปรียบเทียบองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถในการ เรียนสูงกับนักเรียนที่มีความสามารถในการ เรียนต่ำ ตัวอย่างประชากร คือ นักเรียนโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 232 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการ เรียนสูงและต่ำอย่างละ 116 คน ใช้แบบสอบถามนักเรียนซึ่งดัดแปลงจาก The Mooney Problem Check Lists แบบสอบถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับบิดามารดา ความสนใจในวิชาเรียน กิจกรรมด้านต่าง ๆ การเลือกอาชีพ และแบบสอบถามผู้ปกครอง เกี่ยวกับองค์ประกอบทางครอบครัว จากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบทางด้านความรักทางครอบครัว ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดาและพี่น้อง องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ความเป็นอยู่ของครอบครัว การศึกษาของบิดามารดา และฐานะทางบ้าน เป็นองค์ประกอบที่เป็น เครื่องบอกความแตกต่างของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการ เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นั่นคือ นักเรียนที่มีความสามารถในการ เรียนสูงจะมีองค์ประกอบทางด้านดังกล่าวอยู่ในระดับที่ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการ เรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .02 ยกเว้นในเรื่องจำนวนพี่น้องระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถในการ เรียนสูงและต่ำไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนั้นนักเรียนที่มีความสามารถในการ เรียนสูงสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา ศิลปปฏิบัติ กิจกรรมด้านวิชาการ อาชีพแพทย์ และการอ่านหนังสือมากกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการ เรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ต่อมาได้มีโครงการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2519: 1-22) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ปีการศึกษา 2516 ของโรงเรียนทุกประเภททั่วประเทศไทย นักเรียนจำนวน 27,897 คน จาก 987 โรงเรียน และบิดามารดาหรือผู้ปกครองนักเรียนจำนวน 1,974 คน ผลปรากฏว่า ภูมิหลังทาง เศรษฐกิจและสังคมของนักเรียน (อาชีพของบิดามารดา) เป็นตัวแปรที่สำคัญที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

ในปี พ.ศ. 2519 สุธ เศษ ปนาทฤล (สุธ เศษ ปนาทฤล 2520: 49-50) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในครอบครัวกับสัมฤทธิ์ของนักศึกษาผู้ใหญ่แบบ เบ็ค เสร็จ โดยใช้ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาผู้ใหญ่แบบ เบ็ค เสร็จ ปีการศึกษา 2518 จำนวน 451 คน จากภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมในครอบครัว ซึ่งได้แก่ อายุ เพศ อาชีพ จำนวนบุคคลในครอบครัว รายได้โดยเฉลี่ย ต่อปี ศาสนาที่นับถือ การพูดและฟังภาษาไทยกลางนั้น ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษาได้ร้อยละ 12 โดยมีตัวแปรด้านการพูดและฟังภาษาไทยกลางมีความสำคัญในลำดับสูงสุด รองลงมาคือศาสนาที่นับถือและ เพศตามลำดับ

จากรายงานผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้วจะพบว่า สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนจะประกอบด้วย เชาว์ปัญญา และตัวแปรทางสังคมหลายตัวแปรที่เข้ามาเกี่ยวข้อง แต่พอที่จะสรุปเป็นตัวแปรที่สำคัญได้ดังนี้ คือ ตัวแปรที่เป็นส่วนคิดตัวของนักเรียนมาแต่กำเนิด ซึ่งได้แก่ เพศ ลำดับที่ของการเกิดช่วงที่ห่างระหว่างพี่น้อง และตัวแปรที่เป็นภูมิหลังของครอบครัวของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย ลักษณะของครอบครัว ขนาดของครอบครัว ชั้นทางสังคม ศาสนาที่นับถือ การใช้สื่อสารมวลชน ถิ่นที่ตั้งของบ้าน และภาษาที่ใช้พูดที่บ้าน ประกอบกับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้นมุ่งส่งเสริมความถนัด ความสนใจของนักเรียน เพื่อออกไปเป็นกำลังคนในระดับกลางที่เป็นแรงงานที่สำคัญต่อไป จึงสมควรที่จะได้รับการวิจัยเกี่ยวกับ เชาว์ปัญญาและตัวแปรทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อหาทางช่วยเหลือ และให้มีประสิทธิภาพทางการศึกษาอย่างสูงสุด

การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (อาร์ุง จันทวานิช 2519) เป็นเทคนิควิธีที่ขยายจากแนวความคิดเดิมของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามกับการพยากรณ์ค่าของตัวแปรดังกล่าวจากสมการถดถอยที่ได้ การถดถอยพหุคูณ ศึกษาถึงบทบาทหรืออิทธิพลและขนาดของอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มากกว่า 1 ตัวแปร ขึ้นไปที่มีต่อตัวแปรตาม โดยใช้วิธีการหรือหลักความสัมพันธ์ (correlation) และการถดถอย (regression) หน้าที่ประการสำคัญของการถดถอยพหุคูณ ก็คือการช่วย "อธิบาย" ความแปรปรวนหรือการกระจายของตัวแปรตาม โดยประเมินจากการรู้ความแปรปรวนของตัวแปรอิสระ งานวิจัยทางการศึกษาส่วนใหญ่พยายามที่จะแสวงหา

คำอธิบายความแปรปรวนของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน โดยศึกษาสิ่งที่มีความสัมพันธ์ต่อสัมฤทธิ์ผล นั้นหลายประการ เช่น เชาวนปัญญา ความถนัด สังคมในชั้นเรียน เชื้อชาติ สิ่งแวดล้อมทางบ้าน บรรยากาศในโรงเรียน คุณลักษณะของครู และอื่น ๆ ทางด้านรัฐศาสตร์ ในการศึกษาเพื่ออธิบาย พฤติกรรมการลงคะแนนเสียง เลือกตั้งจำ เป็นต้องศึกษาตัวแปรที่คิดว่าจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม ดังกล่าว เช่น อายุ เพศ รายได้ การศึกษา แรงจูงใจ ที่ทำนักเป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณก็เพื่อที่จะคำนวณค่าของน้ำหนัก (beta weight) หรือสัมประสิทธิ์การถดถอย (regression coefficient) ของตัวแปรอิสระ แต่ละตัว ตลอดจนค่าคงที่เฉพาะของสมการ (beta zero หรือ intercept) เพื่อให้ผลที่คำนวณได้จากสมการถดถอย $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$ เป็นค่าพยากรณ์ ที่มีค่ากำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อยที่สุด จากความรู้ค่าตัวแปรอิสระ X_1, X_2, \dots, X_k ในกรณีที่มีตัวแปรอิสระ k ตัวแปร เราก็สามารถทำนายหรือหาค่าของ ตัวแปรตาม (y) ได้ เช่น งานวิจัยของ Holtzman and Brown (Holtzman and Brown 1963: 404-409) ซึ่งทำการศึกษาเพื่อพยากรณ์คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (GPA) โดยพิจารณาให้คะแนนลักษณะนิสัยในการเรียนและทัศนคติของนักเรียน (SHA) ตลอดจน คะแนนความถนัดทางการเรียน (SA) เป็นตัวแปรอิสระ ในการศึกษาพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยในการเรียนระดับมัธยมศึกษา และคะแนนลักษณะนิสัยตลอดจนทัศนคติ ของนักเรียนเป็น 0.55 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาและคะแนนถนัดทางการเรียนเป็น 0.61 ผลจากการวิเคราะห์โดยใช้ตัวแปรอิสระ คะแนนลักษณะนิสัยในการเรียนและทัศนคติของนักเรียน (SHA) เพียงตัวแปรเดียว พบว่า สามารถอธิบายค่าความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนมัธยมศึกษา (GPA) ได้ร้อยละ 30 ($r_1^2 = .30$) และถ้าใช้ตัวแปรความถนัดทางการเรียน (SA) เพียงตัวแปรเดียวเช่นกัน จะสามารถอธิบายค่าความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนได้ร้อยละ 37 ($r_2^2 = .37$) ทั้งนี้ เนื่องจากคะแนนลักษณะนิสัยในการเรียนและทัศนคติของนักเรียน (SHA) ตลอดจนคะแนน ความถนัดทางการเรียน (SA) มีการคาบเกี่ยวกันในค่าความแปรปรวนของการอธิบาย เพราะ ตัวแปรดังกล่าวมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .30 ทำให้สามารถหาค่าความแปรปรวนที่ตัวแปรอิสระ SHA และ SA อธิบายร่วมกันโดยการร่วมค่าที่ได้ทั้งสองค่าเข้าด้วยกันโดยตรง จากการใช่วิธีการ วิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ Holtzman and Brown พบว่า คะแนนนิสัยในการเรียนและทัศนคติของ

นักเรียน SHA) กับคะแนนความถนัดทางการเรียน (SA) ร่วมกันอธิบายค่าความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (GPA) ได้ถึงร้อยละ 52 ซึ่งจากการวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่าการใช้ตัวแปรอิสระร่วมในการพยากรณ์ตัวแปรตาม สามารถเพิ่มอำนาจในการพยากรณ์ให้สูงขึ้นจากเดิม อันแสดงให้เห็นถึงคุณประโยชน์ และการได้เปรียบในการใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เพื่อการพยากรณ์สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน

ลักษณะของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์

การศึกษาการถดถอยพหุคูณ เพื่อการพยากรณ์ต้องใช้ตัวแปรอิสระจำนวนหนึ่งจากตัวแปรที่ต้องการศึกษาทั้งหมด วิธีการนี้จะใช้ได้ก็ต่อเมื่อรู้ข้อมูลที่ทำการศึกษา เป็นข้อมูลที่มีลักษณะต่อเนื่อง (continuous data) เป็นข้อมูลที่จัดเรียงลำดับ (ranked data) หรือเป็นข้อมูลที่จัดเป็นพวกเป็นหมู่ (categorical data) โดยที่ในแต่ละกลุ่มหรือระดับของข้อมูลที่จัดเป็นพวกเป็นหมู่นั้นประกอบด้วยตัวเลข 2 ประเภท คือ เลข 1 และ เลข 0 ในการศึกษาข้อมูลที่จัดเป็นหมวดหมู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลที่จัดแบ่งได้หลาย ๆ ระดับ อาจใช้ข้อมูลในแต่ละระดับเป็นตัวแปรอิสระสำหรับการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ โดยเลือกระดับทางตัวแปรจำนวน เท่ากับขั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom) ของตัวแปรนั้น ตัวอย่าง เช่น ศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับอายุที่ประกอบด้วยกลุ่มอายุ 4 ระดับ ต้องใช้ระดับทางกลุ่มอายุในการศึกษาจำนวน 4 ระดับ ใช้ข้อมูลทั้ง 4 ระดับนี้ เป็นตัวแทนสำหรับตัวแปรที่เกี่ยวกับอายุทั้งหมดในการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ อีกวิธีหนึ่งอาจทำได้โดยการศึกษาตัวแปรที่ต้องการศึกษาทุกระดับและกำหนดตัวเลขให้คุณลักษณะของระดับที่ต้องการศึกษาในแต่ละระดับให้มีค่าเป็น 1 ส่วนคุณลักษณะอื่นที่ไม่ต้องการศึกษามีค่าเป็น 0

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ในการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เรามีข้อตกลงเบื้องต้นหลายประการที่จะต้องพิจารณาประกอบก่อนลงมือทำการวิเคราะห์ คือ

1. การวิเคราะห์ถดถอยในทุกลักษณะ จะสมมติว่า คะแนนของตัวแปรตาม (Y) มีการแจกแจง เป็นโค้งปกติในแต่ละค่าของตัวแปรอิสระ (X) ข้อสมมตินี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ F
2. คะแนนตัวแปรตาม (Y) ที่ได้มีความแปรปรวน (variance) เท่ากันในทุก ๆ ค่าของตัวแปรอิสระ (X) กล่าวคือ ค่า y ณ X ใด ถือว่าเป็นตัวแทนสุ่มมาจากประชากรปกติ โดยที่ทุก ๆ ประชากรมีการกระจายร่วมกันอยู่คือ $\sigma_{y,x}^2$
3. ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละค่า (error terms) ที่ได้จากการคำนวณในสมการถดถอย เป็นค่าที่ได้โดยการสุ่ม (random) และมีการแจกแจง เป็นโค้งปกติ ข้อสมมตินี้ใช้ประกอบในการคาดคะเนทางสถิติ (statistical estimation)

คุณสมบัติของสมการถดถอยเส้นตรง

คุณสมบัติของสมการถดถอยเส้นตรงมีดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระ (\bar{X}) และค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม (\bar{Y}) จะอยู่บนเส้นถดถอย
2. ผลรวมของผลต่าง (deviation) ระหว่างจุดที่สังเกตได้กับค่าเฉลี่ยของประชากรมีค่าเป็นศูนย์
3. ผลรวมของกำลังสองของผลต่างระหว่างจุดที่สังเกตได้กับค่าเฉลี่ยมีค่าต่ำสุด

ข้อดีของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นข้อดีที่สำคัญที่สุดของวิธีการนี้คือ วิธีดังกล่าวมีส่วนสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ นั่นคือ การอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ในการวิจัยส่วนมากความพยายามอย่างน้อยที่สุดก็มุ่งที่จะอธิบาย เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์อันหนึ่งอันใดที่เกิดขึ้น แม้ว่าปรากฏการณ์นั้น จะมีลักษณะปนหรือสับสนเพียงใดก็ตาม ดังนั้น การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ แม้แต่ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรตาม เพียงตัวแปร เดียวก็สอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ข้อดีประการที่สองของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ก็คือ สามารถที่จะใช้ได้กับตัวแปรอิสระหลาย ๆ จำนวนหรือประเภทใดก็ได้ วิธีการวิเคราะห์ให้ผลในทุก ๆ ด้านตามที่การวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) จะทำได้และให้ผลมากกว่า ไม่ว่าตัวแปรอิสระจะมีลักษณะหรือมาตราการวัด (scale) อย่างไรก็ตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับข้อมูลที่ไม่ใช่ผลจากการทดลอง (nonexperimental data)

ข้อดีประการสุดท้ายของการวิเคราะห์แบบนี้ คือ การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณยังใช้วิธีการทางสถิติหลายวิธีในการพิจารณาแปลความหมายของข้อมูล ตัวอย่างเช่น วัดความสัมพันธ์ (correlation) ทั้งหลายที่เกิดขึ้นในข้อมูลระหว่างตัวแปรอิสระ และระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ค่า R^2 ใช้ในการคาดคะเนอัตราส่วนของความแปรปรวนในตัวแปรตาม ซึ่งเป็นผลมาจากการรู้ความแปรปรวนของตัวแปรอิสระ นอกจากนั้น การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของ F ช่วยให้ศึกษาความแตกต่างในค่าของ R^2 หรือลักษณะความมีนัยสำคัญของการเพิ่มความรู้ในการกระจายของตัวแปรตาม อันเป็นผลมาจากการนำตัวแปรอิสระบางตัวแปรเพิ่ม เข้าไปในสมการถดถอย เป็นต้น

จุดอ่อนของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ในการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ความ เชื่อถือได้ของผลการวิเคราะห์ เป็นปัญหาที่สำคัญของวิธีการดังกล่าว ปัญหาประการแรกเกิดจากการที่ผู้วิจัยมีแนวโน้มที่จะโยนตัวแปรอิสระทั้งหมดที่ต้องการศึกษา หรือต้องการเลือกให้กับวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณโดยไม่มีการเลือกสรรตัวแปรอิสระเหล่านั้นเสียก่อน แต่ปล่อยหน้าที่ให้วิธีการวิเคราะห์และเครื่องคำนวณไฟฟ้าทำหน้าที่เองตามลำพังเปรียบเสมือนการยิงนกด้วยกระสุนลูกปราย โดยคิดว่าน่าจะถูกเข้าบ้าง การกระทำดังกล่าวไม่เหมาะสมอย่างยิ่งและขัดกับหลักการที่ควรจะเป็นของการทำงานวิจัย นั่นก็คือ ก่อนที่ผู้วิจัยจะใช้ตัวแปรอิสระจำนวนมาก ๆ เพื่อทำการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ควรจะได้พยายามลดจำนวนตัวแปรอิสระนั้นลงโดยอาศัยหลักทางทฤษฎี

ข้อบกพร่องประการต่อไปของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณอยู่ที่ความไม่เที่ยง (unreliability) ของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (regression coefficient) เมื่อมีการนำตัวแปรอิสระ เข้าในสมการถดถอยหรือออกจากสมการถดถอย ค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยดังกล่าวจะไม่คงที่ และจะเปลี่ยนไปตามขนาดของกลุ่มตัวอย่างและตัวแปรอิสระ แต่ปัญหานี้

อาจลดลงได้หรือ เกิดขึ้นน้อยหากใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่และใช้ตัวแปรอิสระที่ผ่านการคัดเลือกแล้วจำนวนน้อย ๆ สำหรับในกรณีที่ตัวแปรอิสระมีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกันและกันสูงนั้น ตัวแปรอิสระดังกล่าวจะวัดหรืออธิบายในสิ่งเดียวกัน ผลที่ตามมาคือค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด (standard error) ของสัมประสิทธิ์ทางถดถอยจะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และจะไม่มีความหมายใด ๆ ในการแปลผลอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตาม และจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ส่วนย่อย (partial correlation coefficient) ที่ใช้สำหรับคัดเลือกตัวแปรอิสระเพื่อเข้าสู่สมการถดถอย เกิดความคลาดเคลื่อนอีกด้วย

การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบการคัดเลือกตัวแปร เป็นลำดับขั้น (Stepwise Multiple Regression Analysis)

ในการเลือกสมการถดถอยเพื่อการพยากรณ์ที่ดีที่สุดนั้น มีเกณฑ์การเลือก 2 ประการที่เป็นข้อคิดสำหรับการพิจารณา (Draper and Smith 1966: 163) คือ

1. ให้สมการที่สร้างมีประสิทธิภาพสูง และเป็นประโยชน์ในการพยากรณ์มากที่สุด ซึ่งในสมการนั้นควรจะประกอบด้วยตัวแปรอิสระจำนวนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อค่าตัวแปรตามที่คำนวณได้มีความ เชื่อถือได้สูงสุด
2. เนื่องจากปัญหาของการวิจัยทั้งหลายมักจะ เนื่องมาจากองค์ประกอบของเวลา และค่าใช้จ่าย การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ตัวแปรอิสระจำนวนมาก ๆ เป็นการสิ้นเปลืองและแทบจะเป็นไปไม่ได้ ดังนั้น จึงควรที่จะใช้ตัวแปรอิสระให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

เนื่องจากข้อพิจารณาทั้งสองประการดังกล่าวมีส่วนขัดแย้งกันในตัว วิธีการที่จะ ประนีประนอมสำหรับ เป็นข้อสรุปในการพิจารณาเลือกสมการพยากรณ์นั้นก็คือ พยายามเลือกสมการถดถอย เพื่อการพยากรณ์ที่ดีที่สุด เพื่อได้ตัวแปรอิสระที่เหมาะสมจำนวนน้อย ๆ แต่ให้ผลการพยากรณ์ที่ เชื่อถือได้สูงเท่าที่จะ เป็นไปได้ ซึ่งการเลือกตัวแปรในสมการถดถอยเพื่อการพยากรณ์ดังกล่าว สามารถกระทำได้หลายวิธี และในแต่ละวิธีมีความ เห็น หรือ การตัดสินใจของบุคคล ที่เกี่ยวข้องก็มีส่วนสำคัญไม่น้อย

ในบรรดาการเลือกสมการถดถอยเพื่อพยากรณ์ต่าง ๆ นั้น วิธีการถดถอยพหุคูณแบบการคัดเลือกตัวแปรเป็นลำดับขั้น (Stepwise : Multiple Regression Procedure) เป็นวิธีการที่ให้ความถูกต้องในการพยากรณ์สูงสุดและ เป็นวิธีการที่คัดเลือกกลุ่มของตัวแปรอิสระที่เหมาะสม จำนวนพอดี (optimum set of independent variables) ในการพยากรณ์ตัวแปรตามหรือตัวแปรที่เป็นผลของการศึกษา (Halinski and Feldt 1970: 170-171) วิธีการนี้ได้รับความนิยมและนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ซึ่งในการวิเคราะห์และเลือกตัวแปรอิสระสำหรับการวิจัยครั้งนี้ก็ใช้วิธีการดังกล่าวด้วย

เพื่อที่จะแสดงการใช้การถดถอยพหุคูณแบบการคัดเลือกตัวแปรเป็นลำดับขั้น ในการพิจารณาเลือกตัวแปร สมมติว่ามีตัวแปรอิสระทั้งหมด 20 ตัวแปร และต้องการสร้างสมการพยากรณ์สมการหนึ่งที่ประกอบด้วยตัวแปรอิสระจำนวน 5 ตัวแปรที่สามารถให้การพยากรณ์ที่ดี วิธีการเลือกสมการที่ประกอบด้วยตัวแปร 5 ตัว ในสมการพยากรณ์ที่ดีวิธีหนึ่งก็คือ การสร้างสมการพยากรณ์ที่มีตัวแปรทุกตัวอยู่ในสมการ โดยการจัดตัวแปรนั้น ให้ความเหมาะสมกัน (combination) กันในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งถ้าพิจารณาการจัดในลักษณะดังกล่าวแล้วอาจทำได้ถึง 15,000 วิธี และเป็นการแน่นอนว่า วิธีการเลือกตัวแปรจากลักษณะการจัดทั้งหมดโดยวิธีการดังกล่าว ย่อมทำได้ยากและสิ้นเปลือง วิธีการที่ง่ายและสะดวกกว่าจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบการคัดเลือกตัวแปรเป็นลำดับขั้น เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและทำได้รวดเร็ว วิธีนี้จะเลือกตัวแปรอิสระและจัดตัวแปรดังกล่าวในสมการพยากรณ์ที่นับว่าเป็นคำตอบที่ค่อนข้างเหมาะสม

วิธีการเริ่มด้วยในตอนแรกสมการพยากรณ์หรือสมการถดถอย (regression equation) จะประกอบด้วยตัวแปรอิสระ เพียงตัวแปร เดียวที่มีค่าสัมพันธ์สูงสุดกับตัวแปรตาม ถ้าเราให้ X_1 เป็นตัวแปรดังกล่าวที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดกับ Y สมการแรกในขบวนการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบการคัดเลือกตัวแปรเป็นลำดับขั้นจะเป็น

$$Y_i = b_{01} + b_{11} X_{1i} + e_{1i} \quad (i = 1, 2, \dots, N)$$

หรือ

$$\hat{Y}_i = b_{01} + b_{11} X_{1i}$$

- เมื่อ Y_i เป็นข้อมูลที่ i ของตัวแปรตาม Y
 \hat{Y}_i เป็นค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้จากค่าตัวแปร X_1
 N เป็นจำนวนข้อมูลหรือจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
 X_1 เป็นตัวแปรอิสระที่ใช้ในการพยากรณ์ และเป็นตัวแปรแรกซึ่งมาจากกลุ่ม
 ของตัวแปรอิสระทั้งหมด (potential predictors) จำนวน P
 ตัวแปร (X_1, X_2, \dots, X_P)
 X_{1i} เป็นข้อมูลที่ i ของตัวแปรอิสระตัวที่ 1
 b_{01} เป็นค่าคำนวณกำลังสองน้อยที่สุดของจุดตัดแกน Y (intercept)
 b_{11} เป็นค่าความชัน (slope) สำหรับสมการถดถอย
 e_{1i} เป็นส่วนของความแปรปรวนใน Y ที่ไม่สามารถรู้ได้จากความสัมพันธ์ของ
 Y และ X_1

หลักกำลังสองน้อยที่สุดในการวิเคราะห์ถดถอยกำหนดว่า ค่าคำนวณของความคลาดเคลื่อน
 และจุดตัดแกน Y ที่ได้เป็นค่าที่ให้ผลรวมของส่วนที่เหลือกำลังสอง $(\sum_{i=1}^N e_{1i}^2)$ มีค่าน้อยกว่า
 ค่าที่ได้จากการใช้หลักการหรือวิธีการอื่น ๆ

ความสัมพันธ์ของความแปรปรวนในตัวแปรตาม ความแปรปรวนในส่วนที่รู้ และความ
 แปรปรวนในส่วนที่เหลือหรือส่วนที่ไม่รู้ อาจเขียนได้ในรูปของ

$$\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^N (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 + \sum_{i=1}^N e_{1i}^2$$

หรือ

$$\left[\begin{array}{c} \text{ความแปรปรวนใน} \\ \text{ตัวแปรตาม} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{c} \text{ความแปรปรวนในตัวแปรตามที่} \\ \text{จัดได้จากผลของสมการถดถอย} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{ความแปรปรวนที่ไม่สามารถ} \\ \text{รู้ได้จากสมการถดถอย} \end{array} \right]$$

หรืออาจเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้คือ

$$Q_Y = Q_F + Q_R$$

- เมื่อ Q_Y = ความแปรปรวนในตัวแปรตาม
 Q_f = ความแปรปรวนในตัวแปรตามที่วัดได้จากสมการถดถอย
 Q_r = ความแปรปรวนที่ไม่สามารถวัดได้จากสมการถดถอย

เมื่อพิจารณาทฤษฎีของความสัมพันธ์ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง Y และ \hat{Y} อาจเรียกว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (coefficient of Multiple correlation) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงขนาดของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและค่าพยากรณ์ที่ได้จากความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของตัวแปรอิสระ แต่เราสนใจค่าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ \hat{Y} ที่เรียกว่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (coefficient of determination = R^2) ซึ่งอาจคำนวณได้โดยการยกกำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

อนึ่ง สัมประสิทธิ์การทำนาย R^2 สามารถพิจารณาได้ในรูปของอัตราส่วนของความแปรปรวนตามที่สามารถวัดหรือรู้ได้จากความแปรปรวนของตัวแปรอิสระ และ $1 - R^2$ เป็นค่าของอัตราส่วนในความแปรปรวนของตัวแปรตามที่ไม่สามารถวัดได้ Kendall and Stuart (Kendall and Stuart 1961: 148) ได้ให้ความหมายสัมประสิทธิ์การทำนายในรูปของอัตราส่วนของความแปรปรวนที่เราสามารถวัดได้ดังนี้

$$\begin{aligned} R^2 &= \frac{Q_f}{Q_Y} \\ &= \frac{Q_Y - Q_r}{Q_Y} \\ &= 1 - \frac{Q_r}{Q_Y} \end{aligned}$$

จากสมการแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่า Q_f และ R^2 จะมีค่าสูงสุดเมื่อ Q_r มีค่าน้อยที่สุด และ Q_Y เป็นค่าคงที่เฉพาะสำหรับกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

ขั้นตอนที่สองของขบวนการคัดเลือกตัวแปรโดยวิธีการถดถอยสเต็มไวส์ จะเกี่ยวข้องกับการคัดเลือกตัวแปรตัวที่สอง เข้าในสมการถดถอย โดยที่ตัวแปรดังกล่าว จะเลือกจากตัวแปรอิสระที่เหลือ จำนวน $P - 1$ ตัวแปร ซึ่งยังไม่ได้รับการพิจารณาคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอย ในขั้นตอนแรก เกณฑ์การพิจารณาการเลือกตัวแปรอิสระที่เพิ่มความเข้าใจในการพยากรณ์ตัวแปรตาม

มากที่สุดอีกนัยหนึ่งก็คือ ถ้าการเพิ่มของ X_2 ยังทำให้สมการถดถอย ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัวแปร ให้ค่าการเพิ่มของ R^2 สูงกว่าการเพิ่มของตัวแปรอิสระอื่น ๆ ในสมการแล้ว X_2 จะได้รับการคัดเลือกให้เป็นตัวแปรที่เข้าร่วมการพยากรณ์ในสมการ

$$Y_i = b_{02} + b_{12} X_{1i} + b_{22} X_{2i} + e_{2i}$$

ถ้าค่า R^2 จากขั้นตอนแรกและขั้นตอนที่สอง เขียนแทนได้ด้วย R_1^2 และ R_2^2 ตามลำดับแล้ว $R_2^2 - R_1^2$ จะมีค่ามากกว่าค่าอื่น ๆ ที่ได้จากการเลือกตัวแปรอิสระที่ไม่ใช่ X_2 ในขั้นตอนการเลือกดังกล่าว

อีกวิธีการหนึ่งในการหาว่าตัวแปรอิสระใดที่จะให้ค่าการเพิ่มของ R^2 สูงกว่าในขั้นตอนที่สองนี้ อาจทำได้โดยการหาค่ากำลังสองของสหสัมพันธ์ส่วนย่อย (squared partial correlation coefficient) ระหว่างค่า Y และค่าแต่ละค่าของตัวแปรอิสระที่เหลือจำนวน $P - 1$ ตัวแปร โดยไม่พิจารณา X_1 (partialed out X_1) ถ้า X_2 ให้ค่าการเพิ่ม R^2 สูงสุดก็จะทำให้ค่ากำลังสองของสหสัมพันธ์ส่วนย่อยสูงด้วย ซึ่งค่ากำลังสองของสหสัมพันธ์ส่วนย่อยสามารถเขียนได้ในรูปของอัตราส่วนของความแปรปรวนที่ไม่รู้ (accounted for) โดยการเพิ่มตัวแปรอิสระตัวที่สอง เข้าไปในสมการถดถอย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ส่วนย่อยนี้อาจเขียนโดยใช้สัญลักษณ์ $r_{YX_2 \cdot X_1}$ หรืออาจพิจารณาแปรความหมายในรูปของสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณส่วนที่เหลือจากการพยากรณ์ (residuals) ของสมการพยากรณ์ 2 สมการ ตัวอย่างเช่น $r_{YX_2 \cdot X_1}$ อาจพิจารณาในรูปของ $R_{f_a}^2 - R_{f_b}^2$ เมื่อ f_a และ f_b เป็นส่วนที่เหลือจากการพยากรณ์ของสมการ

$$Y_{1i} = b_{0a} + b_{1a} X_{1i} + f_{ai}$$

และ
$$Y_{2i} = b_{0b} + b_{1b} X_{1i} + f_{bi}$$

หลังจากการคัดเลือกตัวแปรอิสระ เข้าในสมการพยากรณ์แต่ละครั้ง จะมีการทดสอบนัยสำคัญของตัวแปรอิสระที่ร่วมกันอยู่ในสมการถดถอย โดยการทดสอบสมมติฐานว่าความแปรปรวนใน Y จะสามารถรู้หรืออธิบายได้จากความแปรปรวนของตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการหรือไม่หรืออีกนัยหนึ่ง

เป็นการทดสอบสมมติฐานที่ว่า อัตราส่วนของความแปรปรวนที่ได้จากการทำนาย (R^2) มีค่าแตกต่างจากศูนย์หรือไม่ ซึ่งการทดสอบสมมติฐานนี้บางครั้งเรียกว่า การทดสอบสถิติส่วนรวม F (overall F - test) โดยใช้สูตร

$$F_{v_f, v_r} = \frac{R^2 Q_y | v_f}{(1-R^2) Q_y v_r} = \frac{v_r R^2}{v_f (1 - R^2)}$$

เมื่อ v_f เป็นจำนวนตัวแปรอิสระในสมการถดถอย (P)

v_r มีค่าเป็น $N - P - 1$

ขั้นตอนการทดสอบอีกประการหนึ่ง เพื่อการพิจารณาว่าตัวแปรใดควรจะพิจารณาเข้าหรือควรจะตัดออกจากสมการถดถอย อาจกระทำได้โดยการทดสอบสถิติส่วนย่อย F (partial F - test) เนื่องจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระหนึ่ง ๆ ที่มีค่าคือตัวแปรตามอาจจะมีมาก เมื่อตัวแปรนั้นเป็นตัวแปรพยากรณ์ (predictor) เพียงตัวแปรเดียวในสมการถดถอย แต่ตัวแปรที่ได้รับการพิจารณาแล้วว่าเป็นตัวแปรเดี่ยวที่ดีที่สุดที่ได้รับการคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอยตั้งแต่ต้น อาจจะไม่มีความจำเป็นในการที่จะให้ข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อพิจารณาประกอบในด้านความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระที่ได้รับการคัดเลือกเข้าสู่สมการถดถอยใหม่ กล่าวคือ ตัวแปรอิสระตัวเดียวกันนั้นอาจจะมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามน้อย เมื่อตัวแปรอิสระนั้นได้รับการพิจารณาเข้าสู่สมการตามหลังตัวแปรอิสระอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจาก ความจริงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระที่ศึกษากับตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการพยากรณ์

การทดสอบสถิติส่วนย่อย F สามารถกระทำกับสัมประสิทธิ์การถดถอยทุกค่าไม่ว่าตัวแปรอิสระนั้นจะได้รับการคัดเลือกในขั้นตอนใดของขั้นตอนการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอย ทั้งนี้เพื่อจะศึกษาผล เกี่ยวข้องหรืออิทธิพลร่วมของตัวแปรอิสระในการพยากรณ์ เกี่ยวเนื่องกับการศึกษาสถิติส่วนย่อย F การทดสอบนัยสำคัญของการเพิ่มความแปรปรวน อันเป็นผลของการเพิ่มตัวแปรอิสระตัวที่ n ในสมการพยากรณ์ที่มีตัวแปรอิสระอยู่แล้ว m ตัว อาจทำได้โดยการคำนวณอัตราส่วน

$$F_{1, N-n-1} = \frac{(R_n^2 - R_m^2)(N - n - 1)}{(1 - R_n^2)} = \frac{(R_n^2 - R_m^2)}{(1 - R_n^2) | (N - n - 1)}$$

เมื่อ R_n^2 คือสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สำหรับสมการที่มีตัวแปรอิสระ n ตัว

R_m^2 คือสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สำหรับสมการที่มีตัวแปรอิสระ m ตัว

ผลต่างของ R_n^2 และ R_m^2 คืออัตราส่วนของความแปรปรวนที่เพิ่มขึ้นโดยการนำตัวแปรที่ n เข้าสู่สมการพยากรณ์ หนึ่งการตรวจสอบโดยใช้สถิติ F ดังกล่าว จะกระทำกับตัวแปรทุกตัวที่พิจารณาตัด เลือก เข้าสู่สมการพยากรณ์ในทุก ๆ ขั้นตอน ตัวแปรใดที่ให้ค่าการทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะถูกกำจัดออกจากสมการพยากรณ์

กระบวนการตัด เลือกตัวแปร เข้าสู่สมการพยากรณ์และการทดสอบตัวแปรนั้น ๆ จะสิ้นสุดลงเมื่อไม่มีตัวแปรใดที่ได้รับการพิจารณา เข้าสู่สมการพยากรณ์ และไม่มีตัวแปรใดที่ถูกตัดออกจากสมการพยากรณ์

วิธีการคำนวณสำหรับการถดถอยพหุคูณแบบการตัด เลือกตัวแปร เป็นลำดับขั้น ส่วนใหญ่ใช้หลักการแก้ระบบสมการเส้นตรง (system of linear equation) นั่นคือ ใช้วิธีเปลี่ยนแถว (row) และสดมภ์ (column) ของข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ ตามวิธีการของเกอส์ (Gauss Elimination) ด้วยวิธีการดังกล่าวจะให้ข้อมูลที่จำเป็นในการ เลือกตัวแปรอิสระตัวต่อตัวไป เพื่อนำ เข้าสู่สมการพยากรณ์

ข้อสังเกต เกี่ยวกับการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบการตัด เลือกตัวแปร เป็นลำดับขั้น

ดังได้กล่าวแล้วว่า การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบการตัด เลือกตัวแปร เป็นลำดับขั้น เป็นวิธีการเลือกสรรตัวแปรอิสระหรือกลุ่มตัวแปรอิสระสำหรับการพยากรณ์ตัวแปรตาม ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมกันอย่างแพร่หลายกว่าวิธีการอื่น วิธีการอย่างนี้ประหยัดกำลังงานและเวลาในการคำนวณและ เลือกตัวแปร เพราะให้ผลในการเลือกในรูปของสมการถดถอยแบบ เส้นตรง เพียงสมการเดียว เมื่อ เปรียบ เทียบกับการที่จะต้องศึกษาตัวแปรทั้งหมด และสร้าง เป็นสมการถดถอยตามลักษณะการจัดกลุ่มของตัวแปร (all possible regression)

วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบการตัด เลือกตัวแปร เป็นลำดับขั้นนี้ มีส่วนดีในการเปิดโอกาสสำหรับการทดสอบ และ เลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์สูงกับตัวแปรที่ได้รับเลือก ก่อนในสมการถดถอย เพื่อให้ผลเพิ่มการพยากรณ์ การเลือกกระตุนัยสำคัญ สำหรับ เลือกตัวแปรเข้าในสมการถดถอยหรือตัดตัวแปรออกจากสมการถดถอยนั้น มีขีดจำกัด F ไม่จำเป็นจะต้องกำหนด

ให้เท่าเทียมกันก็ได้ ข้อจำกัดของวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบการคัดเลือกตัวแปร เป็นลำดับ
ขั้นในการเลือกกลุ่มตัวแปรอิสระก็คือ วิธีการนี้สมมติว่ากลุ่มตัวแปรอิสระที่ใช้สำหรับการอธิบาย
ความแปรปรวนในตัวแปรตามนั้น จะมีเพียงกลุ่มเดียวที่ดีที่สุด วิธีการวิเคราะห์จะให้ผลที่ เชื่อถือ
ได้ยาก เพราะกลุ่มตัวแปรอิสระที่พิจารณาว่าดีที่สุดแล้วนั้นอาจจะไม่ใช่กลุ่มที่ดีที่สุดตามหลักเหตุผล
ที่ควรจะเป็น ดังนั้น ในการกำหนดว่าตัวแปรใดสมควรจะได้รับการพิจารณาคัด เพื่อพยากรณ์
ควรจะพิจารณาโดยหลักเหตุผล (rational) คือพิจารณาในแง่ของการปฏิบัติ และประหยัด
ประการหนึ่ง กับทั้งจะต้องพิจารณาด้วยหลักสถิติ (Statistical) ประกอบกันไปอีกประการหนึ่ง
ว่าตัวแปรไหนมีความสำคัญมากกว่ากัน เพียงใด



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย