

บทที่ 3

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น



ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง¹

ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงสถิติ เพื่อศึกษาถึงตัวแปรสภาพแวดล้อมทางบ้านที่มีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประชากรที่เรานำมาใช้ในการศึกษาทั้งหมดคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และบิดามารดาหรือผู้ปกครองของเด็กนักเรียน แต่การที่ผู้วิจัยจะศึกษาจากประชากรทั้งหมดนั้นทำได้ยากและลำบากมาก ทั้งนี้เนื่องจากจะต้องใช้กำลังคน งบประมาณ เวลา และพนักงานสำรวจที่มีคุณภาพดีเป็นจำนวนมากมาช่วยปฏิบัติงานสนาม และสิ่งสำคัญที่สุดคือการทำ การควบคุมงานให้ได้ดี อีกทั้งผู้วิจัยไม่มีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาจากประชากรทั้งหมด เพราะสามารถที่จะใช้ทฤษฎีการสุ่มจากตัวอย่างมาช่วยในการวิจัยได้ ดังนั้นทางคณะผู้ดำเนินการวิจัยจึงได้ร่วมกันพิจารณาเลือกตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก. แผนการเลือกตัวอย่าง) ได้จำนวนโรงเรียนตัวอย่างแยกตามประเภทและตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียนดังนี้คือ

ภาคภูมิศาสตร์ โรงเรียน	กรุงเทพ- มหานคร	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาค ตะวันออก เฉียงเหนือ	ภาคใต้	รวม
ราษฎร์	50	33	7	17	15	122
กรมสามัญ	25	9	7	5	12	58
เทศบาล	30	19	15	9	25	98
องค์การ	25	140	130	314	100	709
รวม	130	201	159	345	152	987

¹โครงการวิจัยร่วมระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานรัฐมนตรี, กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และกองการศึกษาประชาบาล กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, รายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา : องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา (กรุงเทพมหานคร: เอรารัฐการพิมพ์, 2520).

ดังกล่าวมาแล้วว่า การวิจัยครั้งนี้เราต้องการที่จะศึกษาถึงข้อมูลสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมทางบ้านของเด็กนักเรียน จึงได้ทำการสุ่มรายชื่อเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนที่ถูกเลือกเป็นตัวอย่างเป็น 987 โรงเรียน โรงเรียนละ 2 คน เพื่อไปทำการทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียน และไปทำการสัมภาษณ์บิดามารดาหรือผู้ปกครองของเด็กเหล่านั้น จากโรงเรียนในทุกประเภทและทุกภาคภูมิศาสตร์ รวมจำนวนเด็กนักเรียนซึ่งได้รับเลือกเป็นตัวอย่างเป็นทั้งสิ้น 1,974 คน

แต่ภายหลังเนื่องมาจากความสูญหายของข้อมูลบางรายการที่เจาะลงในบัตรคอมพิวเตอร์ส่วนหนึ่ง และความจำเป็นที่จะต้องตัดข้อมูลบางรายการออก เพื่อการจัดประเภทหรือรวมตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษาทั้งหมดเข้าด้วยกัน (merging variables) อีกส่วนหนึ่ง สาเหตุประการหลังก่อให้เกิดความล่าช้าและการสูญเสียข้อมูลจำนวนไม่น้อย จึงเหลือข้อมูลซึ่งได้นำมาใช้ในการวิเคราะห์เพียง 1,753 คนเท่านั้น โดยในจำนวนนี้ถ้าหากพิจารณาตาม

ประเภทของโรงเรียน จะเป็นนักเรียน

โรงเรียนราษฎร์	219	คน
โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา	98	คน
โรงเรียนเทศบาล	181	คน
โรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด	1,255	คน

ภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน จะเป็นนักเรียนใน

กรุงเทพมหานคร	241	คน
ภาคกลาง	337	คน
ภาคเหนือ	285	คน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	617	คน
ภาคใต้	273	คน

จากตัวอย่างที่รวบรวมได้ ได้มีการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของตัวอย่างโดยการเปรียบเทียบคุณลักษณะบางประการของข้อมูลตัวอย่างกับของประชากร ความแตกต่างที่เกิดขึ้นมีปริมาณน้อยมาก

จึงแสดงว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มนี้ เป็นกลุ่มตัวอย่างที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาของประเทศได้

การรวบรวมข้อมูล¹

ทางคณะผู้ดำเนินการวิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ปฏิบัติงานภาคสนามในระยะแรก โดยทำการทดสอบทักษะเบื้องต้นทางการเรียนวิชา เลขคณิตและวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตอนต้นปีการศึกษาในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน 2516 และออกปฏิบัติงานภาคสนามระยะที่สองโดยกลับไปทดสอบนักเรียนชุดเดิมก่อนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2517 พร้อมกันนี้ในระยะที่สองก็ได้ทำการสัมภาษณ์บิดามารดาหรือผู้ปกครองเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางบ้านของเด็กนักเรียนไปด้วย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ตัวแปรในองค์ประกอบทั้งหมดที่ได้ สร้างขึ้นจากแบบทดสอบทักษะเบื้องต้นทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และแบบสัมภาษณ์บิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียนเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางบ้าน เศรษฐกิจ และสังคมของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังรายละเอียดคือ

1. แบบทดสอบทักษะเบื้องต้นทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คะแนนจากผลการทดสอบดังกล่าวถือว่าเป็นตัวแปรตาม (dependent variable) ซึ่งแบบทดสอบนี้เป็นแบบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแบบเลือกตอบมี 2 วิชาคือ วิชาเลขคณิต ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ฉบับ คือ ฉบับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และฉบับโจทย์ปัญหาทางเลขคณิต สำหรับวิชาภาษาไทยแบ่งออกเป็น 4 ฉบับคือ ฉบับการสะกดคำ ฉบับการใช้ภาษาไทย ฉบับอ่านเอาเรื่อง และฉบับคำศัพท์ แบบทดสอบแต่ละฉบับมี 20 คำถาม ซึ่งเกี่ยวกับเนื้อหาในหลักสูตร จุดมุ่งหมายของการทดสอบก็เพื่อวัดความรู้ของเด็กซึ่งเริ่มเข้าเรียนตอนต้นปีชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับตอนปลายปีก่อนสอบไล่ ดังกล่าวมา-

¹ เรื่องเดียวกัน .

แล้วในบทที่ 1 หัวข้อขอบเขตของการวิจัย การสร้างแบบทดสอบดังกล่าวได้จัดทำโดยพิจารณาจากหลักสูตร และปรักษษาหรือกับครุรวมทั้งศึกษานิเทศก์เกี่ยวกับความรู้ที่เด็กจะได้จากโรงเรียน แบบทดสอบนี้เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์อื่น เป็นผลจากการเรียนรู้ ไม่ควรจะถือว่าเป็นการวัดเชาวน์ปัญญา การสร้างแบบทดสอบมีการทดลองใช้และปรับปรุงตามวิธีการต่าง ๆ ของการสร้างข้อสอบมาตรฐาน และหลักการวัดผลทุกประการ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)¹ ดังนี้

$$r_{KR} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\bar{X}(n-\bar{X})}{n(S.D.)^2} \right)$$

โดย r_{KR} คือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน
 n คือจำนวนข้อในแบบการทดสอบ
 \bar{X} คือค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อที่ตอบถูก
 $S.D.$ คือส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนข้อที่ตอบถูก

จากการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชา เลขคณิตและวิชาภาษาไทย ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (reliability coefficient) สูงถึง 0.36 และ 0.94 ตามลำดับ

2. แบบสัมภาษณ์บิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียน ถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวกับสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียน เป็นตัวแปรอิสระ (independent variable) ตัวแปรทั้งหมดในองค์ประกอบนี้สร้างขึ้นจากแบบสัมภาษณ์บิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวนประมาณ 1,800 คน เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคมทางบ้านของเด็กนักเรียนซึ่งอยู่ในความปกครองของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง เช่น เกี่ยวกับอาชีพของบิดามารดาที่ดำรงชีพอยู่ การศึกษาของบิดา ขนาดของครอบครัว การศึกษาของบุตร การมีวิทยุโทรทัศน์ และหนังสือพิมพ์ ภาษาที่บิดามารดาใช้พูดที่บ้าน ฯลฯ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสมมุติฐานที่เราตั้งไว้ว่าจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียน ลักษณะของตัวแปรที่ได้นั้นมาจากคำถาม

¹Georgia Sachs Adams, Measurement and Evaluation in EDUCATION, PSYCHOLOGY, and GUIDANCE, (New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1964), p.87.

ซึ่งเป็นแบบที่กำหนดตัว เลือกรหรือคำตอบไว้ให้ โดยมีช่องว่างสำหรับให้ผู้สัมภาษณ์เขียนรายละเอียดเพิ่มเติมตามที่เห็นสมควร ดังต่อไปนี้คือ

อาชีพของบิดา ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่ใช้เป็น เครื่องวัดการดำเนินชีวิตหรือชั้นของสังคมของครอบครัว ซึ่งเราได้แยกอาชีพออกเป็น อาชีพเกษตรกรรม อาชีพบริการ อาชีพค้าขาย อาชีพอุตสาหกรรมและหัตถกรรม อาชีพบริหารราชการ อาชีพที่ใช้วิชาชีพ (เป็นอาชีพส่วนตัว) และผู้ไม่ประกอบอาชีพ

เขตที่ตั้งของบ้าน ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่ใช้ให้เห็นถึงสภาพที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของบ้าน เพื่อที่จะใช้พิจารณาว่า เด็กที่มีบ้านอยู่ในท้องถิ่นที่แตกต่างกัน จะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่ ทั้งนี้อาจจะเป็นไปได้ว่าเด็กที่มีบ้านอยู่ในท้องถิ่นที่เจริญ อาจจะได้เข้าเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ ที่มีครู อุปกรณ์การสอนพร้อมมูล ซึ่งจะมีผลสะท้อนไปถึงการมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนด้วย ในการแบ่ง เราได้แบ่งผู้ที่ตั้งบ้าน เรือนตามเขต โดยแบ่งเป็น ในเขตเทศบาลนคร ในเขตเทศบาลเมือง ในเขตเทศบาลตำบล ในเขตสุขาภิบาล นอกเขตสุขาภิบาล และอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่กำหนด

จำนวนสมาชิกในครอบครัว ตัวแปรนี้เป็นผลรวมของจำนวนญาติพี่น้องของนักเรียนในครอบครัว เพื่อที่จะใช้ให้เห็นถึงว่าถ้าหากนักเรียนที่มีจำนวนสมาชิกในครอบครัวมากหรือน้อยแตกต่างกันนั้น จะมีผลไปถึงสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนหรือไม่

ระดับการศึกษาของบิดา ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่มีลักษณะต่อเนื่องโดยการวัดจำนวนปีการศึกษาของบิดา เพื่อประกอบการพิจารณาว่าเด็กที่มาจากครอบครัวที่บิดามีการศึกษาระดับต่าง ๆ กัน จะส่งผลสะท้อนถึงความมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียนหรือไม่ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้พิจารณาการศึกษาของมารดาว่าเป็นตัวแปรอิสระอีกตัวหนึ่ง เนื่องจากการวิจัยในอดีตที่ผ่านมาพบว่าลักษณะการกระจายข้อมูลทางการศึกษาของบิดากับของมารดามีลักษณะไม่แตกต่างกันมากนัก

การช่วยทำการบ้าน ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่ใช้วัดจำนวนวันภายใน 1 สัปดาห์ของนักเรียนที่มีผู้ช่วยเหลือในการทำการบ้าน เพื่อที่จะใช้ประกอบการพิจารณาว่า เด็กนักเรียนที่มีคนสอนหรือช่วยทำการบ้าน (ซึ่งอาจจะนอกเหนือจากบิดามารดาหรือผู้ปกครอง) นั้น จะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนดีหรือไม่

ภาษาที่บิดาหรือมารดาใช้พูด ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่ชี้ให้เห็นถึงภาษาที่บิดาและมารดาใช้สื่อบ้าน เพื่อที่จะใช้ประกอบการพิจารณาว่าจะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนต่อนักเรียนหรือไม่ โดยที่ผู้วิจัยได้แยกภาษาที่ใช้เป็น ภาษาไทยกลาง ภาษาลาว ภาษามาลาเลย์เซีย ภาษาจีน ภาษาท้องถิ่นที่ใช้ในภาคภูมิศาสตร์นั้น ๆ ภาษาต่างประเทศนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น และภาษาอื่น ๆ ซึ่งไม่สามารถที่จะบอกได้จากลักษณะข้างต้น

ความสนใจเกี่ยวกับการอ่านหนังสือพิมพ์ ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่ใช้ประเมินจำนวนครั้งที่บิดามารดาหรือผู้ปกครองอ่านหนังสือพิมพ์ใน 1 สัปดาห์ เพื่อที่จะนำมาพิจารณาว่าจะส่งผลสะท้อนถึงการมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนหรือไม่ ซึ่งบิดามารดาหรือผู้ปกครองบางคนอาจจะไม่สนใจที่จะอ่าน หรือบางคนอาจจะสนใจอ่านเป็นบางครั้งบางคราว หรือบางคนอาจจะสนใจอ่านทุกวัน

จำนวนหนังสือวารสาร ตัวแปรตัวนี้เป็นตัวแปรที่ใช้ประเมินการมีวารสารในครอบครัวยของนักเรียน เพื่อนำมาพิจารณาว่าการที่บิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียนมีหรือไม่มีวารสารนั้น จะส่งผลสะท้อนถึงความมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียนหรือไม่

ความสนใจเกี่ยวกับการดูโทรทัศน์ ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่ใช้ประเมินถึงการมีโอกาสได้ดูโทรทัศน์ ภาพยนตร์ เพื่อนำมาพิจารณาถึงภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียน ที่อาจจะมีส่วนส่งผลสะท้อนถึงความมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียนได้

จำนวนเด็กในบ้าน ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่ได้มาจากคำถามเกี่ยวกับจำนวนพี่น้องที่อยู่ในบ้านซึ่งจะชี้ให้เห็นถึงขนาดของครอบครัว ซึ่งสิ่งนี้ก็เป็นส่วนหนึ่งของการแสดงถึงภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลสะท้อนถึงความมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนได้

การศึกษาของเด็กที่มีอายุมากกว่า ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่ประกอบด้วยผลรวมของจำนวนปีการศึกษาของทุก ๆ คนในบ้านที่มีอายุมากกว่า ยกเว้นตัวนักเรียนเอง ซึ่งผลรวมของจำนวนปีการศึกษาทั้งหมดดังกล่าว อาจจะเป็นกรณีที่ส่งผลสะท้อนไปถึงความมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนได้เช่นกัน

วิธีการศึกษาเบื้องต้น

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น เราจะได้ศึกษาถึงสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียนก่อนสิ่งอื่น ๆ เนื่องจากสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนจะเป็นเครื่องชี้หรือแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการศึกษา โดยที่เราจะดูถึงค่าคงที่ที่แสดงคุณลักษณะบางประการของประชากรที่เราศึกษา ซึ่งเราเรียกว่าพารามิเตอร์ของประชากรนั้น ในการอธิบายหรือบ่งประชากรหนึ่งๆ โดยสมบูรณ์ เราจะต้องทราบตัวแบบของข้อมูลและพารามิเตอร์ของประชากรนั้น ๆ ตัวแบบที่กล่าวนี้มีหลายอย่าง เช่น แบบปกติ แบบทวินาม ฯลฯ และจากการศึกษาซึ่งเราทำโดยการสุ่มตัวอย่างดังกล่าวมาแล้วโดยละเอียดในหัวข้อประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เราจะนำเอาข้อมูลที่รวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างนั้นมาคำนวณเป็นตัวสถิติต่าง ๆ ซึ่งไม่ขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า ตัวสถิติที่ได้นี้นอกจากจะใช้ในการอธิบายตัวอย่างที่เราได้มาแล้ว ยังจะเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้และใช้ในการสรุปผลเกี่ยวกับประชากรอีกด้วย

จากการศึกษาพารามิเตอร์ที่เราสนใจนั้นเราได้ดูถึง

1. ค่าเฉลี่ยของประชากร : μ

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

เมื่อ X_i คือค่าของข้อมูลจากหน่วยที่ i ในประชากรที่มีขนาด N

2. ค่าความแปรปรวนของประชากร : σ^2

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}$$

และได้ว่า σ คือค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

การศึกษาประชากรทางสถิติ เราอาศัยส่วนย่อย (ตัวอย่าง) คือนำเอาข้อมูลจริงที่รวบรวมได้จากส่วนย่อย ไปสรุปเกี่ยวกับส่วนรวม (ประชากร) ซึ่งประกอบด้วย การประมาณค่า และการทดสอบสมมุติฐาน ดังเช่นในการหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน เราสามารถที่จะประมาณค่าได้โดย

1. ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง : \bar{X} ถ้า n เป็นขนาดของตัวอย่างสุ่ม เรานิยามค่าประมาณ μ ด้วยค่าเฉลี่ยของตัวอย่างคือ

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ X_i คือค่าของข้อมูลจากหน่วยที่ i ในตัวอย่างที่มีขนาด n

2. ค่าความแปรปรวนของตัวอย่าง : $(S.D.)^2$ หรือ S^2

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}$$

เราเรียก $n-1$ ว่า องศาแห่งความเป็นอิสระ (Degrees of freedom) โดยที่ \bar{X} และ S^2 ในที่นี้เป็นตัวประมาณค่าที่ไม่เอนียงเฉของ μ และ σ^2 ตามลำดับ

และจากการศึกษาโดยการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียนซึ่งเป็นตัวอย่าง พบว่าไม่ว่าจะเป็นการศึกษิตตามประเภทหรือตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน เด็กนักเรียนต่างก็มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการทดสอบทางการเรียนที่แตกต่างกันมาก จากความแตกต่างอันนี้ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าควรที่จะมีการวิเคราะห์ว่าแต่ละประเภทหรือภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียนนั้นมีความแตกต่างกันในค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการทดสอบอย่างมีนัยสำคัญ -

ทางสถิติหรือไม่ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ซึ่งจากการสุ่มตัวอย่างจากแต่ละกลุ่มประชากร ดังเช่นที่เรากล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น ในการสุ่มเราสุ่มมาโดยเป็นอิสระกัน และในที่นี่เราถือว่าประชากรที่เราสุ่มมา มีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีค่าความแปรปรวน σ^2 เท่ากันหมด ข้อมูลที่ได้จากคะแนนผลการทดสอบในที่นี่จะมีลักษณะดังนี้คือ

	T_1	T_2	.....	T_i	.....	T_t	
	X_{11}	X_{21}	.....	X_{i1}	.....	X_{t1}	
	X_{12}	X_{22}	.....	X_{i2}	.....	X_{t2}	
	\vdots	\vdots		X_{ij}		\vdots	
	X_{1n_1}	X_{2n_2}	.....	X_{in_i}	.....	X_{tn_t}	
ผลรวม	$X_{1.}$	$X_{2.}$	.....	$X_{i.}$	.....	$X_{t.}$	$X_{..}$
ค่าเฉลี่ย	\bar{X}_1	\bar{X}_2	.....	\bar{X}_i	.....	\bar{X}_t	$\bar{\bar{X}}$

ในที่นี่เราจะยกตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากคะแนนผลการทดสอบวิชาเลขคณิตในการทดสอบครั้งที่ 1 และเราแบ่งนักเรียนออกตามประเภทของโรงเรียน = T_t ดังนั้นจะได้ว่า

X_{ij} คือคะแนนผลการทดสอบของนักเรียนคนที่ j ซึ่งอยู่ในประเภทของโรงเรียน i มี $i = 1, 2, \dots, t$; โดยที่ t คือจำนวนกลุ่มของประเภทโรงเรียน $j = 1, 2, \dots, n_i$; โดยที่ n_i คือจำนวนนักเรียนในกลุ่มประเภทโรงเรียนที่ i

$X_{i.}$ คือผลรวมของคะแนนผลการทดสอบของนักเรียนในกลุ่มประเภทโรงเรียนที่ i

\bar{X}_i คือค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการทดสอบของนักเรียนในกลุ่มประเภทโรงเรียนที่ i

$X_{..}$ คือผลรวมของคะแนนผลการทดสอบของนักเรียนทุกคนในทุกประเภทโรงเรียน

$\bar{\bar{X}}$ คือค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการทดสอบของนักเรียนทุกคนในทุกประเภทโรงเรียน

- ความแปรปรวนเนื่องจากความคลาดเคลื่อนภายในกลุ่มตัวอย่างเอง
(The Variation WITHIN the Samples)
- ความแปรปรวนเนื่องจากความคลาดเคลื่อนระหว่างกลุ่มตัวอย่าง
(The Variation BETWEEN the Samples)
- ความแปรปรวนรวม
(Total Variation)

ซึ่งวิธีการในการคำนวณหาความแปรปรวนมีดังนี้คือ

1. ค่าความแปรปรวนรวม

ค่าความแปรปรวนรวม เป็นค่าที่คำนวณได้จากค่าความเบี่ยงเบนระหว่างคะแนนผลการทดสอบของนักเรียนแต่ละคน ในที่นี้คือ X_{ij} ต่างไปจากค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนผลการทดสอบของนักเรียนทั้งหมด ในที่นี้คือ \bar{X} จากนั้นนำค่า $(X_{ij} - \bar{X})$ ทุก ๆ ค่ามายกกำลังสอง เราจะได้ค่าของความแปรปรวนรวม

$$= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X})^2$$

$$= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}^2 - n\bar{X}^2 \quad \text{โดยที่ } n = n_1 + n_2 + \dots + n_t$$

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจำแนกตามประเภทของโรงเรียนในวิชาเลขคณิต (ทดสอบครั้งที่ 1) เราได้ค่าความแปรปรวนรวม

$$\begin{aligned}
 &= 1,616,446.19 - 1,753(26.99772)^2 \\
 &= 1,616,446.19 - 1,277,721.179 \\
 &= 338,725.011
 \end{aligned}$$

2. ค่าความแปรปรวนเนื่องจากความคลาดเคลื่อนภายในกลุ่มตัวอย่าง

ภายในกลุ่มของผู้วิจัยในที่นี้หมายถึงกลุ่มประเภทของโรงเรียน เช่น โรงเรียนราษฎร์ โรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด ฯลฯ และกลุ่มภาคภูมิศาสตร์ที่โรงเรียนนั้นตั้งอยู่ เช่น กรุงเทพมหานคร, ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ฯลฯ

ความแปรปรวนภายในกลุ่มจึงเป็นค่าที่คำนวณได้จากคะแนนผลการทดสอบของนักเรียนแต่ละคนจากแต่ละกลุ่ม เพียงเบนจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มของมันเอง เช่นในที่นี้สมมติว่าจากกลุ่มโรงเรียนราษฎร์เป็นกลุ่มที่ 1

ให้ X_{1j} เป็นคะแนนผลการทดสอบของนักเรียนคนที่ j ในกลุ่มโรงเรียนราษฎร์

$\therefore \bar{X}_1$ ก็จะเป็นค่าของคะแนนเฉลี่ยรวมของกลุ่มโรงเรียนราษฎร์

เราก็จะได้ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มของโรงเรียนราษฎร์ $= \sum_{j=1}^{n_1} (X_{1j} - \bar{X}_1)^2$ ถ้าเรามี

กลุ่มประเภทของโรงเรียนอยู่ t กลุ่ม เราก็จะได้ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม

$$= \sum_{j=1}^{n_1} (X_{1j} - \bar{X}_1)^2 + \sum_{j=1}^{n_2} (X_{2j} - \bar{X}_2)^2 + \dots + \sum_{j=1}^{n_t} (X_{tj} - \bar{X}_t)^2$$

$$= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2$$

$$= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}^2 - \sum_{i=1}^t n_i \bar{X}_i^2$$

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา จำแนกตามประเภทของโรงเรียนในวิชาเลขคณิต (ทดสอบครั้งที่ 1) เราได้ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม

$$\begin{aligned}
&= 1,616,446.19 - \left[219(38.00913)^2 + 98(43.02041)^2 \right. \\
&\quad \left. + 181(34.35359)^2 + 1,255(22.76414)^2 \right] \\
&= 1,616,446.19 - 1,361,721.266 \\
&= 254,724.924
\end{aligned}$$

3. ค่าความแปรปรวน เนื่องจากความคลาดเคลื่อนระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม เป็นค่าที่คำนวณได้จากผลต่างระหว่างค่าความแปรปรวนรวมกับค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม ดังนั้น ถ้าดูจากสูตรการคำนวณจะได้ว่า ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่มจะเท่ากับ

$$\begin{aligned}
&= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X})^2 - \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_{i.})^2 \\
&= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}^2 - n\bar{X}^2 - \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}^2 + \sum_{i=1}^t n_i \bar{X}_{i.}^2 = \sum_{i=1}^t n_i \bar{X}_{i.}^2 - n\bar{X}^2
\end{aligned}$$

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา จำแนกตามประเภทของโรงเรียนในวิชาเลขคณิต (ทดสอบครั้งที่ 1) เราได้ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

$$\begin{aligned}
&= 1,361,721.266 - 1,277,721.179 \\
&= 84,000.087
\end{aligned}$$

ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่มนี้เราอาจจะเรียกว่า เป็นค่าความแปรปรวนที่สามารถอธิบายได้ (Explained) ที่เรียกเช่นนี้เพราะว่าเป็นผลของความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่เราศึกษา ส่วนค่าของความแปรปรวนภายในกลุ่มนั้น เราเรียกว่าความแปรปรวนที่อธิบายไม่ได้ (Unexplained) เพราะเราไม่อาจทราบหรือรู้ถึงสาเหตุที่ก่อให้เกิดความแตกต่างภายในกลุ่ม

ซึ่งผลจากการคำนวณเทอมต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เราจะนำมาสรุปในตารางที่เรียกว่า ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA TABLE) ได้ดังนี้คือ

SOURCE OF VARIATION	D.F.	S.S.	M.S.	F
BETWEEN	t-1	$\sum_{i=1}^t n_i \bar{X}_i^2 - n\bar{X}^2$	$\frac{S.S.(BET.)}{t-1}$	$F_{t-1, n-t} = \frac{M.S.(BET.)}{M.S.(WIT.)}$
WITHIN	n-t	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}^2 - \sum_{i=1}^t n_i \bar{X}_i^2$	$\frac{S.S.(WIT.)}{n-t}$	
TOTAL	n-1	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}^2 - n\bar{X}^2$		

หรือจากคะแนนผลการทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียนในวิชาเลขคณิตครั้งที่ 1 โดยดูถึงความแตกต่างตามประเภทของโรงเรียน เราสามารถคำนวณหาค่าในตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ดังนี้คือ

SOURCE OF VARIATION	D.F.	S.S.	M.S.	F
BETWEEN	3	84,000.087	28,000.029	192.255**
WITHIN	1,749	254,724.924	145.640	
TOTAL	1,752	338,725.011		

จากค่าความแปรปรวนเหล่านี้เราจะนำมารีเคราะหว่ามันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยคำนวณค่า $F = \frac{M.S.(BET.)}{M.S.(WIT.)}$ ซึ่งมีการแจกแจงแบบ F และมืองศาแห่งความเป็นอิสระ D.F. เท่ากับ $((t-1), (n-t))$ ดังนั้น ในการทดสอบเราจะนำค่า F ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับ F จากตารางที่มี D.F. $=((t-1), (n-t))$ ณ ระดับนัยสำคัญซึ่งเรากำหนด ถ้าหากว่าค่า F ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า F ในตาราง เราก็ปฏิเสธ H_0 และสรุปว่ามีความแตกต่างกันในกลุ่มประเภทของโรงเรียน หรือกล่าวโดยละเอียดคือ การวิเคราะห์ข้างต้นเราได้ว่าประเภทของโรงเรียนนั้นมีผลกระทบทำให้คะแนนผลการทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียนที่ได้นั้นแตกต่างกัน

ค่า F ในตาราง D.F. 3 และ 1749 มีค่าเท่ากับ 2.60 และ 3.78 ที่ความน่าจะเป็น .05 และ .01 ตามลำดับ ค่า F ที่คำนวณได้เท่ากับ 193.125 มีค่ามากกว่า F จากตาราง ดังนั้นสรุปว่ามีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของกลุ่มประเภทของโรงเรียน นั่นคือค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียนทุก ๆ กลุ่มประเภทโรงเรียนไม่ได้อยู่ในประชากรที่มีค่าเฉลี่ยร่วมกัน

ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA Technique) ปรากฏผลออกมาว่าค่า F แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางผู้วิจัยจึงได้ใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทุก ๆ กลุ่ม (กลุ่มในที่นี้ของเราหมายถึง ประเภทของโรงเรียน อันหนึ่ง และภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน อันหนึ่ง) เพื่อที่จะดูว่าความแตกต่างนั้นเป็นไปในทุกกลุ่มหรือไม่ โดยการใช้วิธีการทดสอบความแตกต่างแบบเป็นคู่ (Duncan's New Multiple Range Test) ทดสอบอีกครั้งหนึ่ง จากการจับคู่ทุกคู่เราหาความแตกต่างระหว่างคู่ได้

$$\binom{t}{2} = \frac{t!}{(t-2)! 2!} \quad \text{จ้$$

โดยในที่นี้ประเภทของโรงเรียนเราแบ่งเป็น 4 ประเภท จึงได้ว่า $t = 4$ เราจะสามารถจับคู่ได้

$$\begin{aligned} \binom{4}{2} &= \frac{4!}{(4-2)! 2!} \\ &= 6 \quad \text{จ้$$

วิธี Duncan's New Multiple Range Test

1. เราจะเริ่มคำนวณค่าของ $S_{\bar{X}}$ เนื่องจากในการวิจัยนี้จำนวนค่าของตัวอย่างในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากันเราจึงใช้

$$S_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{1}{2} S_E^2 \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

เมื่อ n_i, n_j เป็นจำนวนนักเรียน ในกลุ่มที่ i และ j ที่เราต้องการนำมาเปรียบเทียบ และ S_E^2 เป็น Error Mean Squares ที่คำนวณได้

จาก D.F. ของ Error Mean Squares เท่ากับ 1,749 เราจะนำไปเปิดค่า Significant Studentized Range (SSR) สำหรับค่า $\alpha = .05$ และ $.01$ ตามลำดับ ดังตาราง ในภาคผนวก ก. ดูที่ค่า P ตั้งแต่ 2 ถึง 4 หรือที่สามารถแสดงให้เห็นได้ในที่นี้คือ

ค่า P	2	3	4
SSR($\alpha = .05$)	2.77	2.92	3.02
SSR($\alpha = .01$)	3.64	3.80	3.90

แล้วดูค่า SSR ด้วย $S_{\bar{X}}$ เพื่อให้ได้ค่า Least Significant Range (LSR) คือ

$$LSR = (SSR) S_{\bar{X}}$$

2. นำค่าของค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มประเภทโรงเรียน มาเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก จากการวิเคราะห์ในวิชาเลขคณิต (ทดสอบครั้งที่ 1) พบว่า

ประเภทของ โรงเรียน	โรงเรียน องค์การฯ	โรงเรียน เทศบาล	โรงเรียน ราษฎร์	โรงเรียน กรมสามัญ
\bar{X}	22.76414	34.35359	38.00913	43.02041
ลำดับ	(1)	(2)	(3)	(4)

การนับระยะการเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ค่าต่างกันเท่าไร คือจากค่าเฉลี่ยหนึ่งเปรียบเทียบกับอีกค่าเฉลี่ยหนึ่งมีจำนวนค่าเฉลี่ยอยู่ที่ค่า (ค่า P)

3. จากนั้นจึงนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างให้เริ่มจากค่าสูงสุดกับต่ำสุด, ค่าสูงสุดกับรองต่ำสุด, ... ไล่ไปเรื่อย ๆ

$43.02041 - 22.76414 = 20.25627 > 2.70299$	มีนัยสำคัญ
$43.02041 - 34.35359 = 8.66682 > 3.12504$	มีนัยสำคัญ
$43.02041 - 38.00913 = 5.01128 > 2.87275$	มีนัยสำคัญ
$38.00913 - 22.76414 = 15.24499 > 1.82479$	มีนัยสำคัญ
$38.00913 - 34.35359 = 3.65554 > 2.37450$	มีนัยสำคัญ
$34.35359 - 22.76414 = 11.58945 > 1.87940$	มีนัยสำคัญ

จากผลการทดสอบ ผู้วิจัยพบว่าคะแนนผลการทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาเลขคณิต (ทดสอบครั้งที่ 1) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในทุกประเภทของโรงเรียนเป็นคู่ ๆ

ในหัวข้อต่อไปจะแสดงให้เห็นถึงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียน ทั้งการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ในวิชาเลขคณิต วิชาภาษาไทย และวิชาเลขคณิตรวมกับวิชาภาษาไทย โดยดูจากการจำแนกตามประเภทของโรงเรียนและตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียนโดยละเอียด

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียนในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1. จำแนกตามประเภทของโรงเรียน

1.1 วิชาเลขคณิต

จากคะแนนผลการทดสอบทั้งครั้งที่ 1 ตอนต้นปีการศึกษา และครั้งที่ 2 ตอนปลายปีการศึกษา ดังรายละเอียดซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 และแสดงให้เห็นได้ชัดดังกราฟรูปที่ 1 ปรากฏผลว่าโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดเป็นโรงเรียนที่มีผลทางการเรียนต่ำสุด (คือเฉลี่ย 22.76 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 30.93 คะแนนในครั้งที่ 2) ในประเภทโรงเรียนทั้งหมด และต่ำเกือบเป็น 2 เท่าของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาที่มีผลทางการเรียนสูงสุด (คือเฉลี่ย 43.02 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 56.65 คะแนนในครั้งที่ 2) สำหรับโรงเรียนเทศบาลและโรงเรียนราษฎร์เป็นโรงเรียนที่มีผลทางการเรียนต่ำถัดขึ้นมาจากโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด (คือโรงเรียนเทศบาลเฉลี่ย 34.35 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 45.16 คะแนนในครั้งที่ 2 สำหรับโรงเรียนราษฎร์เฉลี่ย 38.01 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 49.42 คะแนนในครั้งที่ 2) แต่อย่างไรก็ตาม โรงเรียนทั้ง 2 ประเภทนี้ก็ยังมียุทธวิธีผลทางการเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของผลการเรียนเฉลี่ยทั่วประเทศจากผลการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง (คือเฉลี่ย 27.00 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 36.15 คะแนนในครั้งที่ 2)

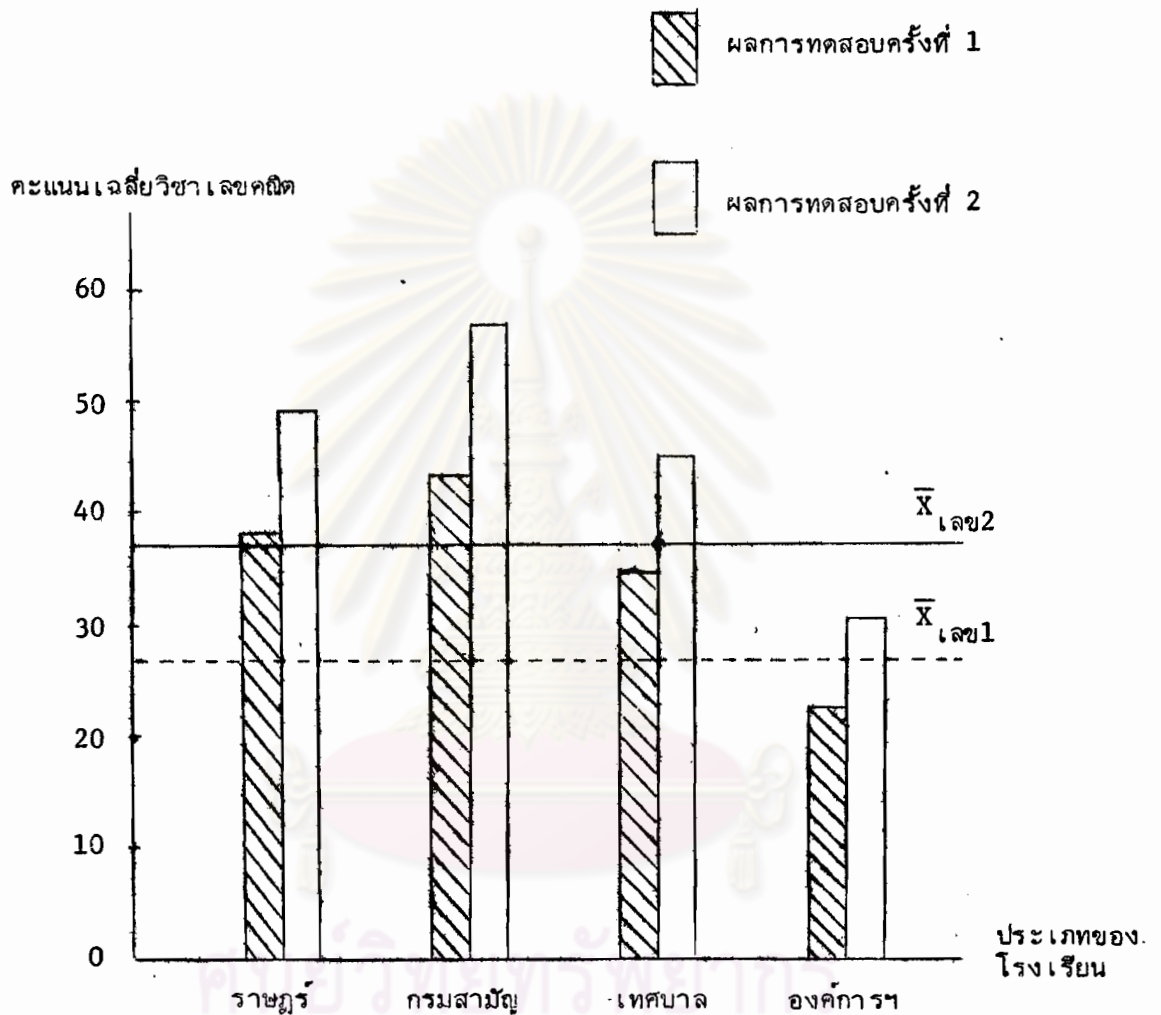
เมื่อนำคะแนนผลการทดสอบทั้งสองครั้งมาวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังแสดงผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 2 พบว่ามีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนในกลุ่มประเภทโรงเรียนทั้งในระดับนัยสำคัญที่ .05 และ .01 ตามลำดับ และเมื่อเรานำมาทดสอบความแตกต่างของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของทุกประเภทโรงเรียน เพื่อที่จะดูว่าความแตกต่างนั้นเป็นไปในทุกประเภทของโรงเรียนหรือไม่ โดยวิธีการของตันตัน ซึ่งก็ปรากฏผลว่ามีความแตกต่างกันในทุกประเภทของโรงเรียนจริง ดังผลซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 3

และผลจากการที่เราทำการทดสอบนักเรียนถึง 2 ครั้ง ทำให้เราทราบว่าเด็กนักเรียนมีผลทางการเรียนเฉลี่ยแล้วดีขึ้นทุกประเภทของโรงเรียน แต่อัตราเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของคะแนนของโรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพิ่มขึ้นต่ำกว่าโรงเรียนประเภทอื่นแต่ก็เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลการทดสอบวิชา เลขคณิต
ของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามประเภทของโรงเรียน

	โรงเรียน ราษฎร์	โรงเรียน สังกัดกรม สามัญศึกษา	โรงเรียน เทศบาล	โรงเรียน สังกัดองค์- การบริหาร ส่วนจังหวัด	ทั่วประเทศ
<u>วิชา เลขคณิต</u>					
การทดสอบครั้งที่ 1					
\bar{X}	38.01	43.02	34.35	22.76	27.00
S.D.	14.56	15.42	12.89	11.11	13.89
การทดสอบครั้งที่ 2					
\bar{X}	49.42	56.65	45.16	30.93	36.15
S.D.	17.87	13.69	14.95	15.08	17.59
n	219	98	181	1,255	1,753

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1 กราฟเปรียบเทียบแสดงความแตกต่างคะแนนผลการทดสอบโดยเฉลี่ยในวิชา เลขคณิตของนักเรียนในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามประเภทของโรงเรียน

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของคะแนนผลการทดสอบวิชาเลขคณิตของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามประเภทของโรงเรียน

SOURCE OF VARIATIONS	BETWEEN OR EXPLAINED			WITHIN OR UNEXPLAINED			TOTAL		F = $\frac{M.S.(BET.)}{M.S.(WIT.)}$
	D.F.	S.S.	M.S.	D.F.	S.S.	M.S.	D.F.	S.S.	
วิชาเลขคณิต									
การทดสอบ ครั้งที่ 1	3	84,000.037	28,000.029	1,749	254,724.924	145.640	1,752	338,725.011	192.255**
การทดสอบ ครั้งที่ 2	3	128,596.476	42,865.492	1,749	414,138.525	236.786	1,752	542,735.001	181.031**

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความแตกต่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของคะแนนผลการทดสอบวิชา
เลขคณิตของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามประเภทของโรงเรียนเป็นคู่ ๆ

ประเภทของโรงเรียน	กรมสามัญฯ	ราษฎร์	เทศบาล	องค์การฯ
คะแนนเฉลี่ย (ครั้งที่ 1)	43.02041	38.00913	34.35359	22.76414
กรมสามัญศึกษา	-	5.01128**	8.66682**	20.25627**
ราษฎร์		-	3.65554**	15.24499**
เทศบาล			-	11.58945**
องค์การบริหารส่วนจังหวัด				-
ประเภทของโรงเรียน	กรมสามัญฯ	ราษฎร์	เทศบาล	องค์การฯ
คะแนนเฉลี่ย (ครั้งที่ 2)	56.65306	49.41553	45.16022	30.93227
กรมสามัญศึกษา	-	7.23753**	11.49284**	25.72079**
ราษฎร์		-	4.25531**	18.48326**
เทศบาล			-	14.22795**
องค์การบริหารส่วนจังหวัด				-

1.2 วิชาภาษาไทย

จากรายละเอียดซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 4 และภาพกราฟซึ่งแสดงไว้ดังรูปที่ 2 จะเห็นว่าจากคะแนนผลการทดสอบทั้งครั้งที่ 1 ตอนต้นปีการศึกษา และครั้งที่ 2 ตอนปลายปีการศึกษา ปรากฏผลว่า เด็กนักเรียนในโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดก็ยังคงมีผลทางการเรียนในวิชาภาษาไทยต่ำที่สุดในประเภทโรงเรียนทั้งหมดเช่นเดียวกับวิชาเลขคณิต (คือเฉลี่ย 22.88 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 28.90 คะแนนในครั้งที่ 2) ในทุกประเภทโรงเรียน ซึ่งผลการทดสอบนี้ต่ำกว่าเกือบ

เป็น 2 เท่าของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาที่มีผลทางการเรียนสูงสุด (คือเฉลี่ย 41.30 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 53.02 คะแนนในครั้งที่ 2) โรงเรียนที่ได้คะแนนในการทดสอบรองลงมาคือ โรงเรียนราษฎร์ (เฉลี่ย 39.16 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 48.71 คะแนนในครั้งที่ 2) และโรงเรียนเทศบาล (เฉลี่ย 32.02 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 42.23 คะแนนในครั้งที่ 2) จากการเปรียบเทียบคะแนนผลการทดสอบในทุกประเภทโรงเรียน เราพบว่าโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีสัมฤทธิ์ผลจากการทดสอบต่ำสุดนี้เป็นโรงเรียนประเภทเดียวซึ่งมีผลต่ำกว่าคะแนนผลการทดสอบเฉลี่ยของทั่วประเทศซึ่งได้คะแนน (เฉลี่ย 26.89 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 34.10 คะแนนในครั้งที่ 2)

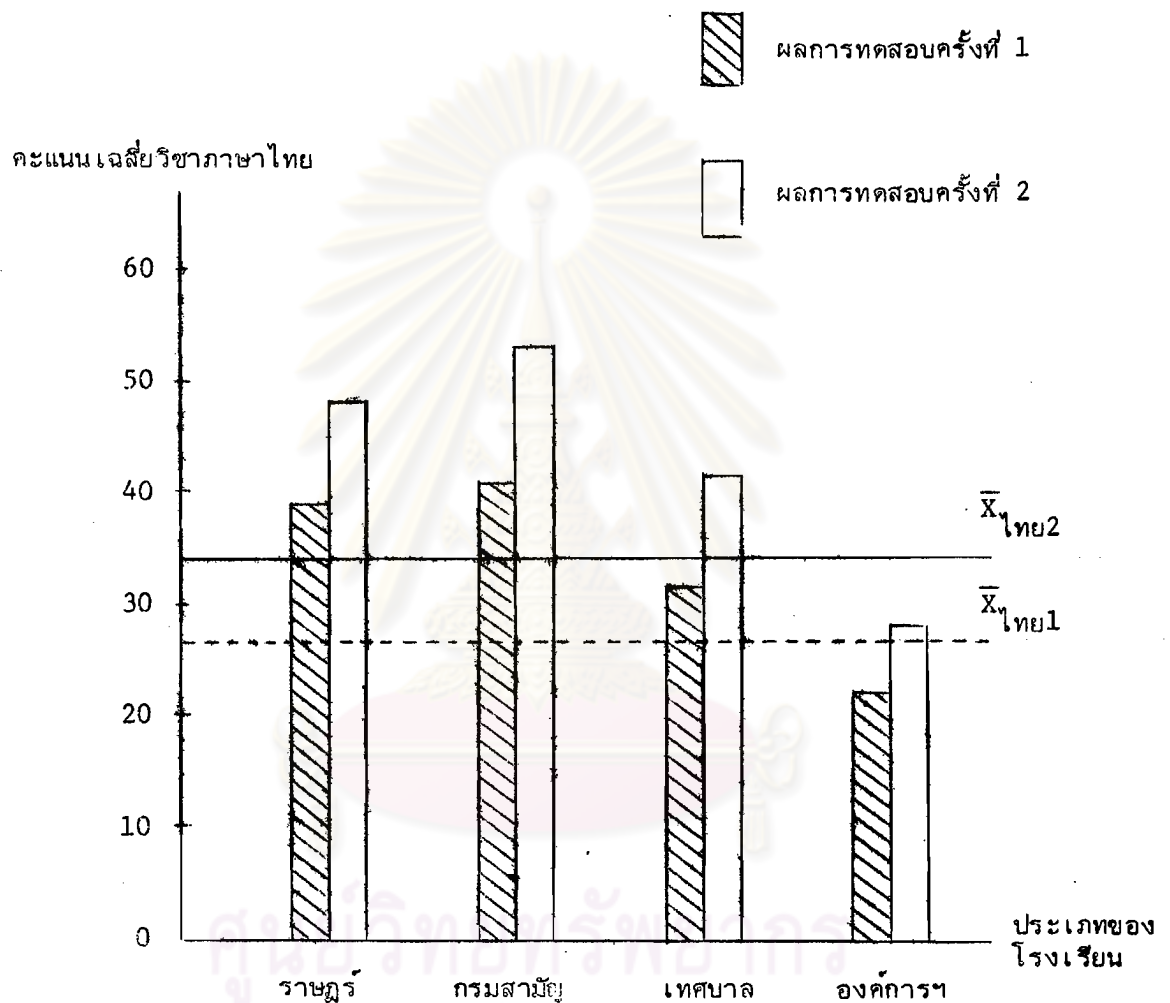
และเมื่อนำคะแนนผลการทดสอบมาวิเคราะห์ความแปรปรวนดังผลการวิเคราะห์ซึ่งแสดงในตารางที่ 5 พบว่าเด็กนักเรียนในประเภทโรงเรียนที่ต่างกันนั้นมีความแตกต่างกันในสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมากทุกประเภทที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 ตามลำดับ และเมื่อเรานำมาทดสอบความแตกต่างของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของทุกประเภทของโรงเรียนเป็นคู่ ๆ เช่นเดียวกับวิชาเลขคณิตแล้วด้วยวิธีการเดียวกัน ก็ยังปรากฏว่าทุกประเภทของโรงเรียนมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแตกต่างกันทุกคู่อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 ตามลำดับ ดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 6

จากการทดสอบครั้งแรกในตอนต้นปีการศึกษาและครั้งหลังในปลายปีการศึกษา ผลของการทดสอบพบว่าเด็กนักเรียนในทุกประเภทโรงเรียนนั้นเฉลี่ยแล้วมีผลทางการเรียนดีขึ้นทุกประเภทโรงเรียน แต่อัตราการเพิ่มขึ้นของคะแนนในวิชาภาษาไทยนี้ โรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดก็ยังคงมีอัตราการเพิ่มต่ำกว่าโรงเรียนประเภทอื่น

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลการทดสอบวิชาภาษาไทย
ของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามประเภทของโรงเรียน

	โรงเรียน ราษฎร์	โรงเรียน สังกัดกรม สามัญศึกษา	โรงเรียน เทศบาล	โรงเรียน สังกัดองค์- การบริหาร ส่วนจังหวัด	ทั่วประเทศ
<u>วิชาภาษาไทย</u>					
การทดสอบครั้งที่ 1					
\bar{X}	39.16	41.30	32.02	22.88	26.89
S.D.	14.75	14.02	12.37	9.49	12.76
การทดสอบครั้งที่ 2					
\bar{X}	48.71	53.02	42.23	28.90	34.10
S.D.	15.18	13.51	14.63	13.39	16.19
n	219	98	181	1,255	1,753

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2 กราฟเปรียบเทียบแสดงความแตกต่างคะแนนผลการทดสอบโดยเฉลี่ยในวิชาภาษาไทย
ของนักเรียนในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามประเภทของโรงเรียน

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของคะแนนผลการทดสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามประเภทของโรงเรียน

SOURCE OF VARIATIONS	BETWEEN OR EXPLAINED			WITHIN OR UNEXPLAINED			TOTAL		$F = \frac{M.S.(BET.)}{M.S.(WIT.)}$
	D.F.	S.S.	M.S.	D.F.	S.S.	M.S.	D.F.	S.S.	
วิชาภาษาไทย									
การทดสอบ									
ครั้งที่ 1	3	78,250.634	26,083.545	1,749	207,692.645	118.749	1,752	285,943.279	219.653**
การทดสอบ									
ครั้งที่ 2	3	127,732.710	42,577.57	1,749	332,243.192	189.962	1,752	459,975.902	224.137**

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความแตกต่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของคะแนนผลการทดสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามประเภทของโรงเรียนเป็นคู่ ๆ

ประเภทของโรงเรียน	กรมสามัญฯ	ราษฎร์	เทศบาล	องค์การฯ
คะแนนเฉลี่ย (ครั้งที่ 1)	41.29592	39.15525	32.02210	22.87809
กรมสามัญศึกษา	-	2.14067	9.27382**	18.41783**
ราษฎร์		-	7.13315**	16.27716**
เทศบาล			-	9.14401**
องค์การบริหารส่วนจังหวัด				-
ประเภทของโรงเรียน	กรมสามัญฯ	ราษฎร์	เทศบาล	องค์การฯ
คะแนนเฉลี่ย (ครั้งที่ 2)	53.02041	48.71233	42.23204	28.90120
กรมสามัญศึกษา	-	4.30808*	10.78837**	24.11921**
ราษฎร์		-	6.48029**	19.81113**
เทศบาล			-	13.33084**
องค์การบริหารส่วนจังหวัด				-

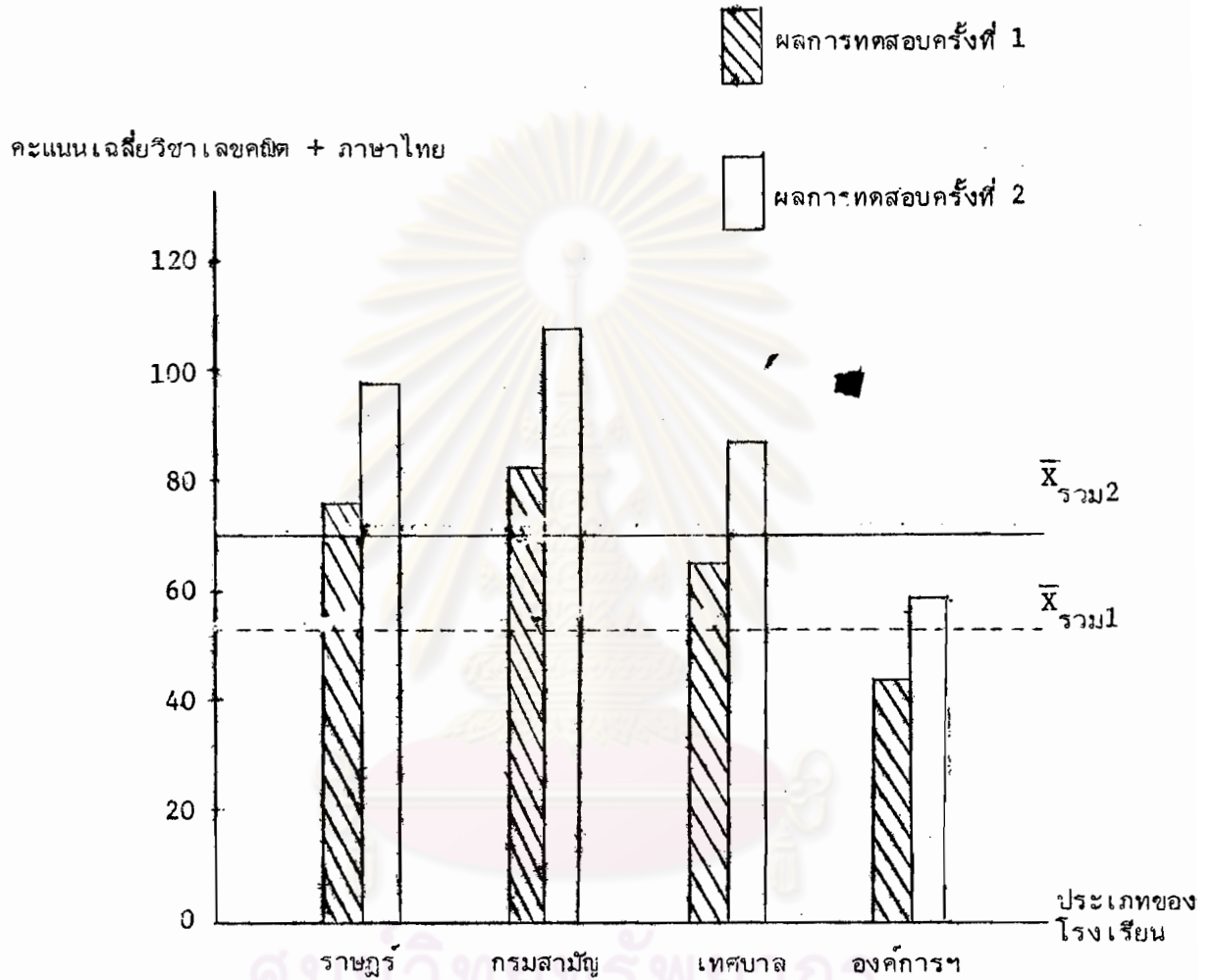
1.3 วิชาเลขคณิตรวมกับวิชาภาษาไทย

เมื่อเราพิจารณาโดยการนำเอาคะแนนผลการทดสอบวิชาเลขคณิตและวิชาภาษาไทยมารวมกันดังแสดงไว้ในตารางที่ 7 และภาพกราฟซึ่งแสดงไว้ดังรูปที่ 3 จะเห็นได้ว่าไม่ว่าจะเป็นการทดสอบครั้งที่ 1 ตอนต้นปีการศึกษา หรือการทดสอบครั้งที่ 2 ตอนปลายปีการศึกษา โรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดก็ยังคงมีผลการเรียนซึ่งต่ำที่สุดในประเภทโรงเรียนทั้งหมด ถัดไปคือโรงเรียนเทศบาล และโรงเรียนราษฎร์ สำหรับโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาซึ่งเป็นโรงเรียนที่ทางกระทรวงศึกษาเป็นผู้ดำเนินการนั้น เป็นโรงเรียนซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดและสูงกว่าโรงเรียน

สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมากเกือบเป็นเท่าตัว ไม่ว่าจะเป็นการทดสอบครั้งแรกหรือครั้งหลัง และเมื่อผู้วิจัยนำคะแนนรวมของวิชา เลขคณิตและวิชาภาษาไทยมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียนตามประเภทของโรงเรียน ดังผลซึ่งแสดงการวิเคราะห์ใน ตารางที่ 8 แล้วปรากฏผลว่าเด็กนักเรียนในประเภทโรงเรียนที่แตกต่างกันนั้นจะมีความแตกต่างกันในสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วยที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 ตามลำดับ และเพื่อที่จะดูว่า ความแตกต่างนั้นเป็นไปในทุกประเภทของโรงเรียนหรือไม่ จึงมีการใช้วิธีการทดสอบความแตกต่าง แบบเป็นคู่ ๆ โดยวิธีการของต้นคันซึ่งก็ยิ่งปรากฏว่าแต่ละประเภทของโรงเรียนมีสัมฤทธิ์ผลทางการ เรียนแตกต่างกันทุกคู่อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 ตามลำดับ ดังที่แสดงผลไว้ใน ตารางที่ 9

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลการทดสอบ วิชา เลขคณิต รวมกับวิชาภาษาไทยของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามประเภท ของโรงเรียน

	โรงเรียน ราษฎร์	โรงเรียน สังกัดกรม สามัญศึกษา	โรงเรียน เทศบาล	โรงเรียน สังกัดองค์- การบริหาร ส่วนจังหวัด	ทั่วประเทศ
<u>วิชา เลขคณิตรวมกับ</u> <u>วิชาภาษาไทย</u>					
การทดสอบครั้งที่ 1					
\bar{X}	77.16	84.32	66.38	45.64	53.88
S.D.	27.41	26.95	23.57	18.90	25.11
การทดสอบครั้งที่ 2					
\bar{X}	98.13	109.67	87.39	59.83	70.25
S.D.	30.75	25.13	27.78	27.07	32.40
n	219	98	181	1,255	1,753



รูปที่ 3 กราฟเปรียบเทียบแสดงความแตกต่างของคะแนนผลการทดสอบโดยเฉลี่ยในวิชา เลขคณิต ร่วมกับวิชาภาษาไทยของนักเรียนในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามประเภทของโรงเรียน

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของคะแนนผลการทดสอบวิชา เลขคณิตรวมกับวิชาภาษาไทยของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามประเภทของโรงเรียน

SOURCE OF VARIATIONS	BETWEEN OR EXPLAINED			WITHIN OR UNEXPLAINED			TOTAL		F = $\frac{M.S.(BET.)}{M.S.(WIT.)}$
	D.F.	S.S.	M.S.	D.F.	S.S.	M.S.	D.F.	S.S.	
วิชาเลขคณิตรวมกับ วิชาภาษาไทย									
การทดสอบ ครั้งที่ 1	3	322,960.315	107,653.438	1,749	784,356.663	448.460	1,752	1,107,316.978	240.051**
การทดสอบ ครั้งที่ 2	3	514,295.044	171,431.681	1,749	1,328,279.110	759.451	1,752	1,842,574.154	225.731**

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบความแตกต่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของคะแนนผลการทดสอบวิชา
เลขคณิตรวมกับวิชาภาษาไทยของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามประเภทของ
โรงเรียนเป็นคู่ ๆ

ประเภทของโรงเรียน	กรมสามัญฯ	ราษฎร์	เทศบาล	องค์การฯ
คะแนนเฉลี่ย (ครั้งที่ 1)	84.31633	77.16438	66.37569	45.64223
กรมสามัญศึกษา	-	7.15195**	17.94064**	38.67410**
ราษฎร์		-	10.78869**	31.52215**
เทศบาล			-	20.73346**
องค์การบริหารส่วนจังหวัด				-
ประเภทของโรงเรียน	กรมสามัญฯ	ราษฎร์	เทศบาล	องค์การฯ
คะแนนเฉลี่ย (ครั้งที่ 2)	109.67347	98.12786	87.39226	59.83347
กรมสามัญศึกษา	-	11.54561**	22.28121**	49.84000**
ราษฎร์		-	10.73560**	38.29439**
เทศบาล			-	27.55879**
องค์การบริหารส่วนจังหวัด				-

2. จำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน

2.1 วิชา เลขคณิต

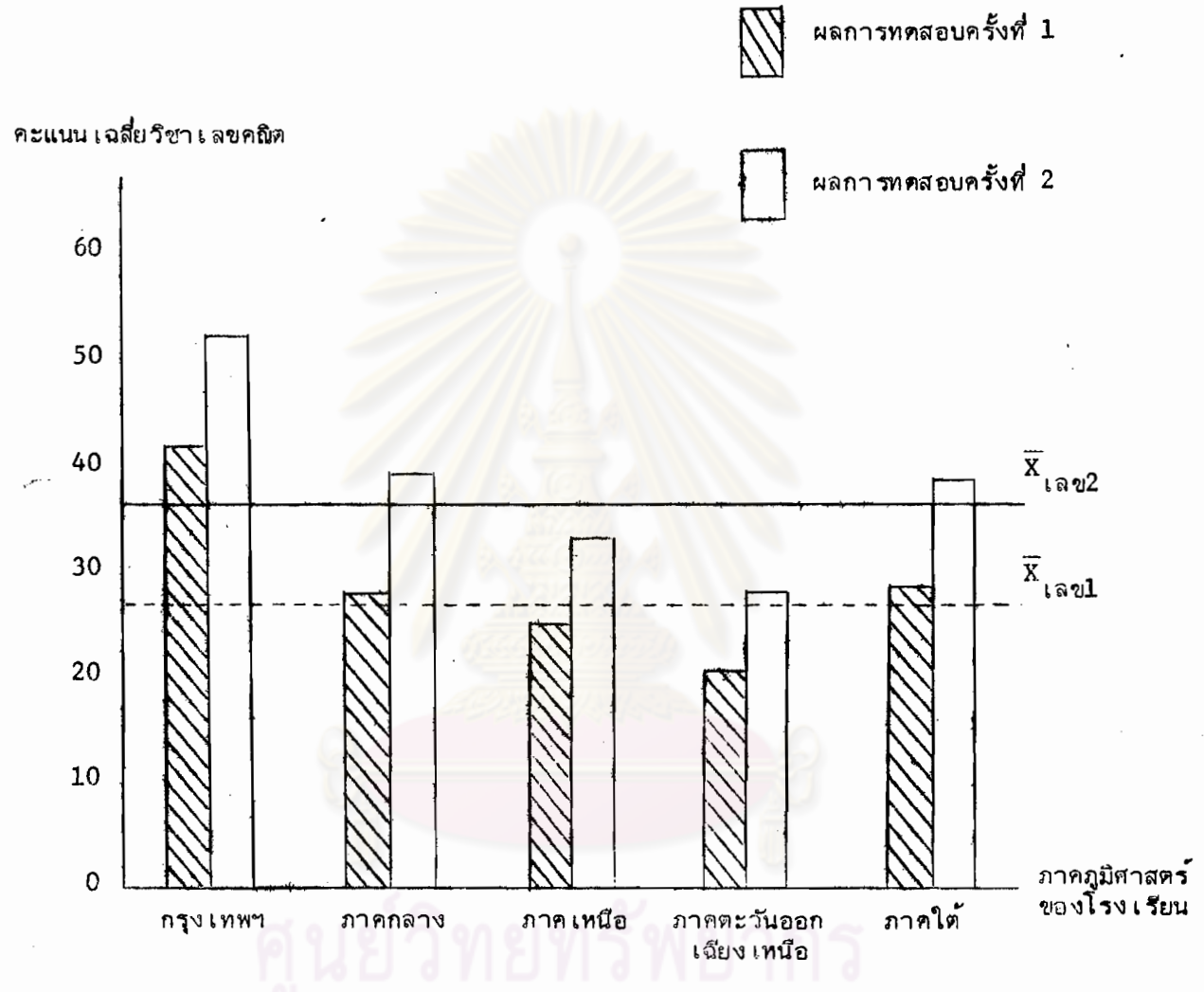
จากคะแนนผลการทดสอบทั้งครั้งที่ 1 ตอนต้นปีการศึกษา และครั้งที่ 2 ตอนปลายปีการศึกษา ดังรายละเอียดซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 10 และแสดงให้เห็นได้ชัดเจนในรูปที่ 4 ปรากฏผลว่า เด็กนักเรียนซึ่งเรียนอยู่ในโรงเรียนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นั้นเป็นเด็กนักเรียนซึ่งมีผลการเรียนเฉลี่ยแล้วต่ำสุดในทุกภาคของโรงเรียนทั้งหมด (คือเฉลี่ย 20.78 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 27.98 คะแนนในครั้งที่ 2) และได้ต่ำกว่าเด็กนักเรียนซึ่งเรียนอยู่ในโรงเรียนทางกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงสุดเกือบเท่าตัว (คือเฉลี่ย 41.86 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 52.65 คะแนนในครั้งที่ 2) และจากผลการทดสอบพบว่าในการทดสอบครั้งที่ 1 โรงเรียนในภาคใต้ได้คะแนนเฉลี่ย 28.38 คะแนน ซึ่งดีกว่าโรงเรียนในภาคกลางซึ่งมีคะแนนสัมฤทธิ์ผลเฉลี่ย 27.80 คะแนน แต่พอทำการทดสอบในครั้งที่ 2 ผลกลับปรากฏว่าโรงเรียนในภาคกลางกลับทำคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลได้ดีกว่าคือเฉลี่ยได้ 39.60 คะแนน ในขณะที่นักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนทางภาคใต้ทำคะแนนเฉลี่ยได้ 38.65 คะแนน สำหรับโรงเรียนในภาคเหนือเป็นโรงเรียนที่ทำคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบได้ดีรองจากโรงเรียนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (คือเฉลี่ย 25.61 คะแนนในการทดสอบครั้งที่ 1 และ 33.40 คะแนนในครั้งที่ 2)

เมื่อนำคะแนนผลการทดสอบเฉลี่ยมาวิเคราะห์ความแปรปรวนดังแสดงผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 11 พบว่าเด็กนักเรียนในโรงเรียนซึ่งมีภาคภูมิศาสตร์ซึ่งแตกต่างกันนั้น มีความแตกต่างกันในสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมากเช่นเดียวกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 ตามลำดับ และเมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างของผลการเรียนทุกภาคภูมิศาสตร์ออกเป็นคู่ ๆ ดังแสดงในตารางที่ 12 ก็ปรากฏว่าทุกภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียนในประเทศไทยมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแตกต่างกันในระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 ตามลำดับ ยกเว้นภาคกลางและภาคใต้ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 ตามลำดับ ทั้งการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 สำหรับการทดสอบในครั้งที่ 1 นั้น ยังปรากฏผลว่า โรงเรียนในภาคเหนือกับภาคใต้ โรงเรียนในภาคเหนือกับภาคกลาง ยังมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อีกด้วย

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลการทดสอบวิชา เลขคณิตของนักเรียนครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน

	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคใต้	ทั่วประเทศ
<u>วิชา เลขคณิต</u>						
การทดสอบครั้งที่ 1						
\bar{X}	41.86	27.80	25.61	20.73	28.38	27.00
S.D.	15.02	12.21	11.85	11.04	12.21	13.89
การทดสอบครั้งที่ 2						
\bar{X}	52.65	39.60	33.40	27.98	38.65	36.15
S.D.	17.15	15.79	15.69	14.75	15.92	17.59
n	241	337	285	617	273	1,753

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4 กราฟเปรียบเทียบแสดงความแตกต่างคะแนนผลการทดสอบโดยเฉลี่ยในวิชา เลขคณิตของนักเรียนในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของคะแนนผลการทดสอบวิชา เลขคณิตของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน

SOURCE OF VARIATIONS	BETWEEN OR EXPLAINED			WITHIN OR UNEXPLAINED			TOTAL		F = $\frac{M.S.(BET.)}{M.S.(WIT.)}$
	D.F.	S.S.	M.S.	D.F.	S.S.	M.S.	D.F.	S.S.	
วิชา เลขคณิต									
การทดสอบ ครั้งที่ 1	4	78,341.532	19,585.383	1,748	260,430.099	148.937	1,752	338,771.631	131.457**
การทดสอบ ครั้งที่ 2	4	114,630.855	28,657.714	1,748	398,406.826	227.922	1,752	513,037.681	125.735**

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบความแตกต่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของคะแนนผลการทดสอบวิชา
เลขคณิตของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียนเป็นคู่ๆ

ภาคภูมิศาสตร์ของ โรงเรียน	กรุงเทพฯ	ภาคใต้	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
คะแนนเฉลี่ย (ครั้งที่ 1)	41.85892	28.38095	27.79822	25.61404	20.78282
กรุงเทพมหานคร	-	13.47797 ^{**}	14.06070 ^{**}	16.24488 ^{**}	21.07610 ^{**}
ภาคใต้		-	0.58273	2.76691 [*]	7.59813 ^{**}
ภาคกลาง			-	2.18418 [*]	7.01540 ^{**}
ภาคเหนือ				-	4.83122 ^{**}
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ					-
ภาคภูมิศาสตร์ของ โรงเรียน	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคใต้	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
คะแนนเฉลี่ย (ครั้งที่ 2)	52.64730	39.59644	38.65201	33.40351	27.98055
กรุงเทพมหานคร	-	13.05086 ^{**}	13.99529 ^{**}	19.24379 ^{**}	24.66675 ^{**}
ภาคกลาง		-	0.94443	6.19293 ^{**}	11.61589 ^{**}
ภาคใต้			-	5.24850 ^{**}	10.67146 ^{**}
ภาคเหนือ				-	5.42296 ^{**}
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ					-

2.2 วิชาภาษาไทย

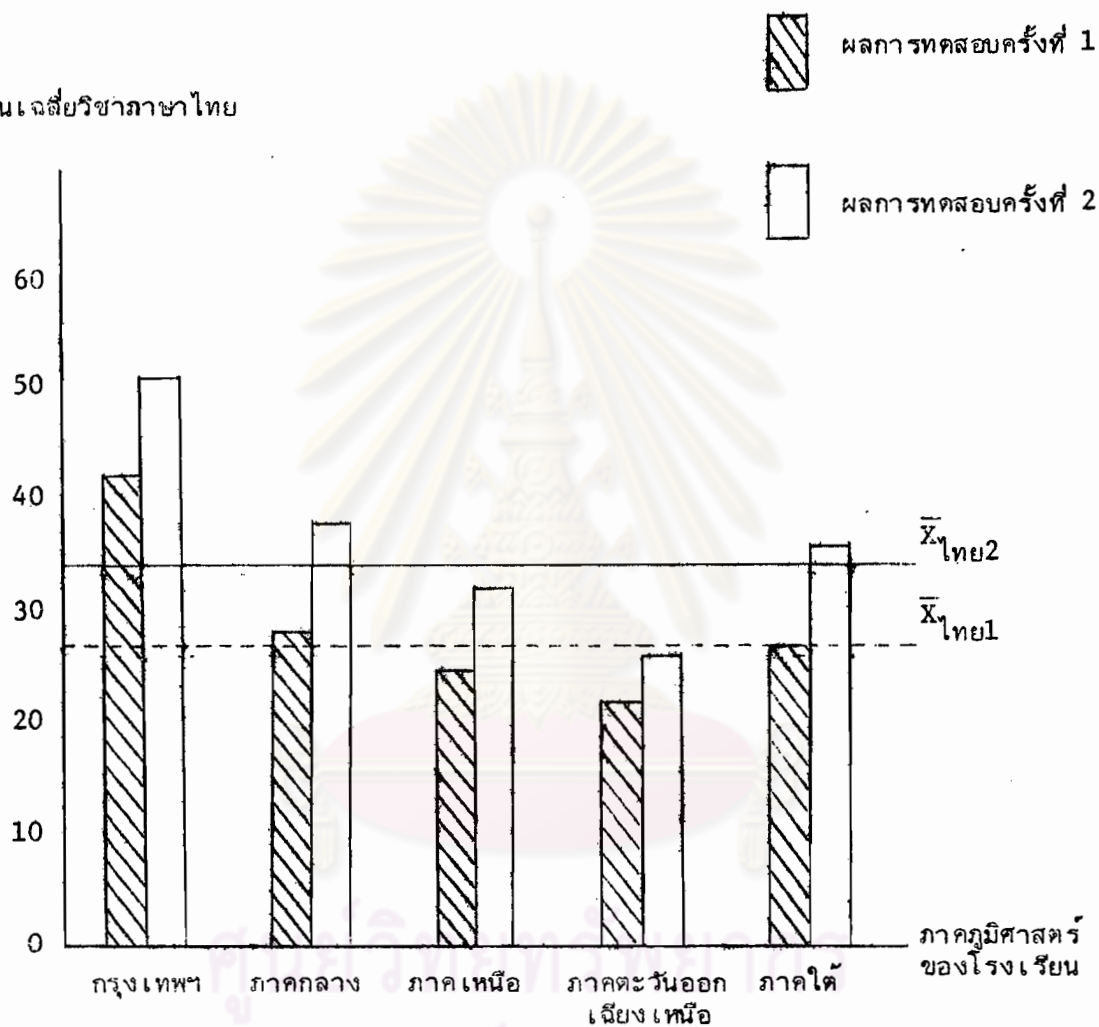
จากรายละเอียดซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 13 และภาพกราฟซึ่งแสดงไว้ดังรูปที่ 5 จะเห็นว่าจากคะแนนผลการทดสอบทั้งครั้งที่ 1 ตอนต้นปีการศึกษา และครั้งที่ 2 ตอนปลายปีการศึกษา ในการทดสอบวิชาภาษาไทยปรากฏผลว่า เด็กนักเรียนในโรงเรียนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็ยังคงมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนต่ำกว่านักเรียนทางภาคภูมิศาสตร์อื่น ๆ อีกเช่นเดียวกับวิชาเลขคณิต (คือเฉลี่ย 21.70 คะแนน ในครั้งที่ 1 และ 26.01 คะแนนในครั้งที่ 2) ซึ่งผลการทดสอบนี้มีสัมฤทธิ์ผลต่ำกว่าเด็กนักเรียนซึ่งเรียนอยู่ในกรุงเทพมหานคร และเป็นส่วนที่ได้คะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงสุดในทุกภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน (คือเฉลี่ย 41.88 คะแนน ในครั้งที่ 1 และ 50.63 คะแนนในครั้งที่ 2) โรงเรียนซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรองลงมาคือโรงเรียนในภาคกลาง (เฉลี่ย 27.67 คะแนน ในครั้งที่ 1 และ 37.76 คะแนนในครั้งที่ 2) โรงเรียนในภาคใต้ (คือเฉลี่ย 26.75 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 35.68 คะแนนในครั้งที่ 2) สำหรับโรงเรียนทางภาคเหนือเป็นโรงเรียนซึ่งได้คะแนนต่ำกว่ารองจากโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (คือเฉลี่ย 24.62 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 31.81 คะแนนในครั้งที่ 2) และจากการเฉลี่ยคะแนนผลการทดสอบทั้งประเทศแล้วพบว่าโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือเท่านั้นที่มีผลการทดสอบเฉลี่ยแล้วคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศ (คือเฉลี่ย 27.00 คะแนนในครั้งที่ 1 และ 36.15 คะแนนในครั้งที่ 2)

และเมื่อนำคะแนนผลการทดสอบเฉลี่ยมาวิเคราะห์ความแปรปรวนตั้งผลการวิเคราะห์ซึ่งแสดงในตารางที่ 14 พบว่าเด็กนักเรียนในภาคภูมิศาสตร์ที่ต่างกันนั้นจะมีความแตกต่างกันในสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วย ทุกภาคภูมิศาสตร์ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 ตามลำดับ และเมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของทุกภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียนเป็นคู่ ๆ เช่นเดียวกับวิชาเลขคณิตแล้วด้วยวิธีการอย่างเดียวกัน ก็ยังปรากฏผลว่ามีคะแนนสัมฤทธิ์ผลของเด็กนักเรียนในภาคกลางกับภาคใต้เท่านั้นที่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ .05 และ .01 ตามลำดับ สำหรับภาคใต้กับภาคเหนือเป็นคู่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในการทดสอบครั้งที่ 1 เท่านั้น นอกเหนือจากนี้แล้วปรากฏว่าทุกภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ เป็นคู่ ๆ ทุกคู่

ตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลการทดสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียนครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน

	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคใต้	ทั่วประเทศ
<u>วิชาภาษาไทย</u>						
การทดสอบครั้งที่ 1						
\bar{X}	41.38	27.67	24.62	21.70	26.75	26.89
S.D.	14.35	11.97	9.67	9.44	11.15	12.76
การทดสอบครั้งที่ 2						
\bar{X}	50.63	37.76	31.81	26.01	35.68	34.10
S.D.	15.83	14.56	13.65	13.05	14.48	16.19
n	241	337	285	617	273	1,753

คะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย



รูปที่ 5 กราฟเปรียบเทียบแสดงความแตกต่างคะแนนผลการทดสอบโดยเฉลี่ยในวิชาภาษาไทยของนักเรียนในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของคะแนนผลการทดสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน

SOURCE OF VARIATIONS	BETWEEN OR EXPLAINED			WITHIN OR UNEXPLAINED			TOTAL		F = $\frac{M.S.(BET.)}{M.S.(WIT.)}$
	D.F.	S.S.	M.S.	D.F.	S.S.	M.S.	D.F.	S.S.	
วิชาภาษาไทย									
การทดสอบครั้งที่ 1	4	72,483.748	18,120.937	1,748	213,458.161	122.116	1,752	285,941.909	148.391**
การทดสอบครั้งที่ 2	4	112,918.593	28,229.648	1,748	347,279.779	198.673	1,752	460,198.372	142.091**

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ผลการทดสอบความแตกต่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของคะแนนผลการทดสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียนเป็นคู่ ๆ

ภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคใต้	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
คะแนนเฉลี่ย (ครั้งที่ 1)	41.88382	27.67359	26.75458	24.62456	21.69854
กรุงเทพมหานคร	-	14.21023 **	15.12924 **	17.25926 **	20.18528 **
ภาคกลาง		-	0.91901	3.04903 **	5.97505 **
ภาคใต้			-	2.13002 *	5.05604 **
ภาคเหนือ				-	2.92602 **
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ					-
ภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคใต้	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
คะแนนเฉลี่ย (ครั้งที่ 2)	50.62656	37.75668	35.68132	31.81404	26.00648
กรุงเทพมหานคร	-	12.86988 **	14.94524 **	18.81252 **	24.62008 **
ภาคกลาง		-	2.07536	5.94264 **	11.75020 **
ภาคใต้			-	3.86728 **	9.67484 **
ภาคเหนือ				-	5.80756 **
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ					-

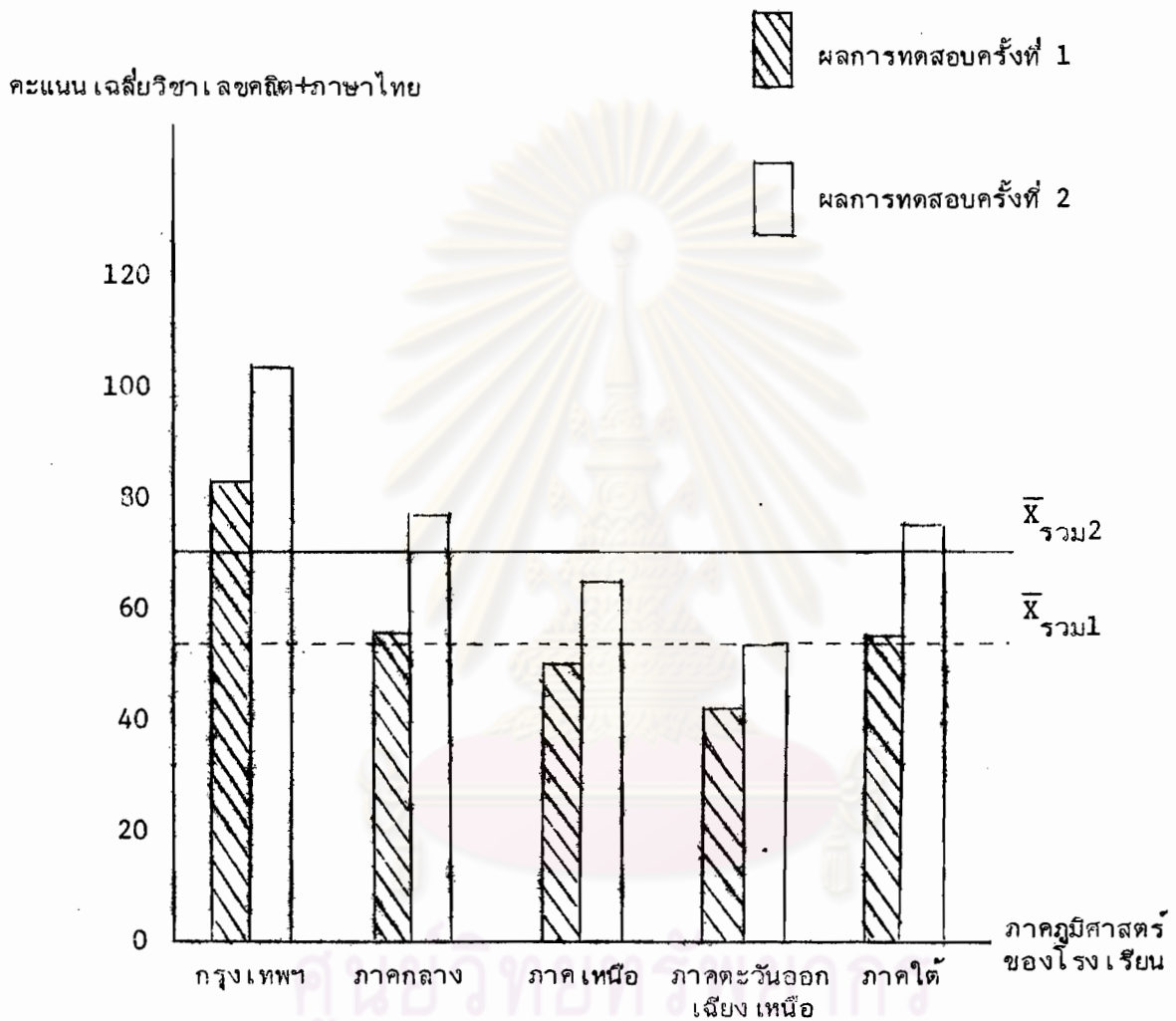
2.3 วิชาเลขคณิตรวมกับวิชาภาษาไทย

เมื่อเราพิจารณาโดยการนำเอาคะแนนผลการทดสอบวิชา เลขคณิตและวิชาภาษาไทยมารวมกันดังแสดงไว้ในตารางที่ 16 และภาพกราฟซึ่งแสดงไว้ดังรูป 6 จะเห็นได้ว่าไม่ว่าจะเป็นการทดสอบครั้งที่ 1 ตอนต้นปีการศึกษา หรือการทดสอบครั้งที่ 2 ตอนปลายปีการศึกษา โรงเรียนซึ่งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็ยังคง เป็นโรงเรียนซึ่งมีผลทางการเรียนต่ำสุด และต่ำกว่าระดับคะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศมาก ต่ำถัดขึ้นไปคือโรงเรียนซึ่งอยู่ใน ภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคกลาง สำหรับนักเรียนซึ่งเรียนอยู่ในโรงเรียนทางกรุงเทพมหานครนี้ เป็นโรงเรียนซึ่งมีคะแนนผลทางการเรียนสูงสุด และสูงกว่าโรงเรียนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือเกือบเท่าตัว ไม่ว่าจะเป็นการทดสอบครั้งแรกหรือครั้งหลัง และเมื่อผู้วิจัยนำคะแนนรวมของวิชา เลขคณิตและวิชาภาษาไทยมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของเด็กนักเรียนตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน ดังผลซึ่งแสดงการวิเคราะห์ในตารางที่ 17 แล้ว ปรากฏผลว่าเด็กนักเรียนในภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียนที่แตกต่างกันนั้นจะมีความแตกต่างกันในสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วย ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 ตามลำดับ และเพื่อที่จะดูว่าความแตกต่างนั้น เป็นไปในทุกภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียนหรือไม่ จึงได้มีการทำการทดสอบแบบเป็นคู่ ๆ โดยวิธีการของดันตัน ซึ่งปรากฏผลออกมาดังตารางที่ 18 ซึ่งก็ยิ่งปรากฏผลว่าทุกภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียนยังคงมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอยู่ทุกคู่ ยกเว้นภาคกลางกับภาคใต้ซึ่งเป็นภาคภูมิศาสตร์ซึ่งมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลการทดสอบวิชาเลขคณิตร่วมกับวิชาภาษาไทยของนักเรียนครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน

	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคใต้	ทั่วประเทศ
<u>วิชาเลขคณิตร่วมกับวิชาภาษาไทย</u>						
การทดสอบครั้งที่ 1						
\bar{X}	33.74	55.47	50.23	42.48	55.14	53.88
S.D.	27.51	22.59	19.84	18.73	21.33	25.11
การทดสอบครั้งที่ 2						
\bar{X}	103.28	77.35	65.21	53.99	74.33	70.25
S.D.	31.43	28.37	27.56	26.46	28.84	32.40
n	241	337	285	617	273	1,753



รูปที่ 6 กราฟเปรียบเทียบแสดงความแตกต่างคะแนนผลการทดสอบโดยเฉลี่ยในวิชาเลขคณิตร่วมกับวิชาภาษาไทยของนักเรียนในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยจำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของคะแนนผลการทดสอบวิชา เลขคณิตรวมกับวิชาภาษาไทยของนักเรียน
ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามภาคภูมิศาสตร์ของโรงเรียน

SOURCE OF VARIATIONS	BETWEEN OR EXPLAINED			WITHIN OR UNEXPLAINED			TOTAL		F = $\frac{M.S.(BET.)}{M.S.(WIT.)}$
	D.F.	S.S.	M.S.	D.F.	S.S.	M.S.	D.F.	S.S.	
วิชาเลขคณิตรวมกับ วิชาภาษาไทย									
การทดสอบ ครั้งที่ 1	4	300,311.482	75,077.871	1,748	807,081.846	461.717	1,752	1,107,393.328	162.606**
การทดสอบ ครั้งที่ 2	4	458,883.533	114,720.897	1,748	1,384,692.440	792.158	1,752	1,343,576.028	144.821**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 ผลการทดสอบความแตกต่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของคะแนนผลการทดสอบวิชา
เลขคณิตรวมกับวิชาภาษาไทยของนักเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามภาคภูมิ-
ศาสตร์ของโรงเรียนเป็นคู่ ๆ

ภาคภูมิศาสตร์ของ โรงเรียน	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคใต้	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
คะแนนเฉลี่ย (ครั้งที่ 1)	83.74274	55.47181	55.13553	50.23860	42.48136
กรุงเทพมหานคร	-	28.27093**	28.60721**	33.50414**	41.26138**
ภาคกลาง		-	0.33628	5.23321**	12.99045**
ภาคใต้			-	4.89693**	12.65417**
ภาคเหนือ				-	7.75724**
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ					-
ภาคภูมิศาสตร์ของ โรงเรียน	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคใต้	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
คะแนนเฉลี่ย (ครั้งที่ 2)	103.27386	77.35312	74.33333	65.21755	53.98703
กรุงเทพมหานคร	-	25.92074**	28.94053**	38.05631**	49.28683**
ภาคกลาง		-	3.01979	12.13557**	23.36609**
ภาคใต้			-	9.11578**	20.34630**
ภาคเหนือ				-	11.23052**
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ					-

หมายเหตุ อัตรารส่วน F ในตารางต่าง ๆ ข้างต้นนั้น ถ้ามีนัยสำคัญ ณ $\alpha = .05$ เราจะใช้ *
กำกับตัวเลขเหนือค่า F ไว้ แต่ถ้า $\alpha = .01$ เราจะใช้ ** กำกับ ซึ่งแสดงว่า
มีนัยสำคัญยิ่ง