



## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวิจัย เป็นกระบวนการที่มีระเบียบและกฎเกณฑ์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินงานกับข้อมูล วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูล เพื่อให้ได้ซึ่งคำตอบที่ถูกต้องต่อปัญหาที่ตั้งไว้ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และคณะ, 2529) การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญ กระบวนการหนึ่งของการวิจัยในอันที่จะทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้องจากสิ่งที่เราสนใจศึกษา ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์นั้น การศึกษาที่เก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยของประชากรเราเรียกว่า "การสำมะโน" มีที่ใช้ค่อนข้างจำกัดเฉพาะเรื่องที่มีความจำเป็น การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลในลักษณะนี้มักไม่เป็นที่นิยมเมื่อประชากรที่ศึกษามีจำนวนมาก ด้วยเหตุผลที่ว่าเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย เวลา กำลังคน ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากสาเหตุดังกล่าวนักวิจัยจึงนำวิธีการที่เรียกว่า "การศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง" โดยทำการสุ่มตัวอย่างจากประชากร เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนประชากรทั้งหมดที่เราต้องการศึกษา และใช้เทคนิคทางสถิติในการสรุปอ้างอิงผลจากกลุ่มตัวอย่างไปยังประชากร การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลในลักษณะนี้จึงเป็นที่นิยม เพราะทำให้การศึกษากับประชากรขนาดใหญ่มีความเป็นไปได้ สามารถวิเคราะห์ได้อย่างสมบูรณ์ลึกซึ้ง ได้ข้อค้นพบที่ทันสมัย และใช้ประโยชน์ได้ทันเวลา (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2526)

วิธีการสุ่มตัวอย่างประชากรเราสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ การสุ่มตัวอย่างโดยไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling) และการสุ่มตัวอย่างโดยอาศัยหลักความน่าจะเป็น (Probability Sampling) กล่าวคือ การสุ่มตัวอย่างโดยไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงหรือมีเจตนา ส่วนมากใช้ในการศึกษาที่ไม่สามารถจะกำหนดขอบเขตของประชากรได้แน่นอน มีเวลาและสิ่งอำนวยความสะดวกจำกัด การสุ่มประเภทนี้มีข้อจำกัดทางทฤษฎี คือ ไม่สามารถคำนวณหาความคลาดเคลื่อนในการสุ่มได้ นอกจากนี้การสรุปผลการวิจัยสามารถทำได้อย่างถูกต้องภายใต้ขอบเขตเฉพาะของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาเท่านั้นไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปยังประชากรได้ ดังนั้น ในการวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์จึงไม่นิยมใช้

ส่วนการสุ่มตัวอย่างโดยอาศัยหลักความน่าจะเป็น เป็นการสุ่มตัวอย่างประชากรโดยคำนึงถึงความน่าจะเป็นของแต่ละหน่วยประชากรที่จะได้รับเลือกซึ่งไม่เฉพาะเจาะจง เพื่อนำผลไปใช้สรุปอ้างอิงถึงประชากรเป้าหมาย แบ่งออกเป็น 5 ชนิด ดังนี้ การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling), การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Sampling), การสุ่มตัวอย่างแบบชุกกลุ่ม (Cluster Sampling), การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) และการสุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้น (Multi-stage Sampling)

จากการศึกษาของ สุรพล ปธานวนิช (2529) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของการสุ่มตัวอย่าง โดยเปรียบเทียบการสุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็น กับ การสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยหลักความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างหลายวิธีได้แก่ การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น การสุ่มตัวอย่างแบบชุกกลุ่ม การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ และการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นตามคุณลักษณะของตัวแปรอิสระ 2 ตัว ประชากรที่ใช้เป็นข้าราชการพลเรือนระดับกรมหน่วยงานหนึ่ง พบว่า การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งเป็นการสุ่มแบบไม่อาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็นมีประสิทธิภาพต่ำที่สุด และการสุ่มแบบแบ่งชั้นให้ค่าประมาณใกล้เคียงกับพาราเตอร์สม่ำเสมอที่สุด นอกจากนี้ นิเวศน์ คำรัตน์ (2534) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบค่าประมาณมัธยฐานเลขคณิตของประชากรจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแบบต่างๆ คือ การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น การสุ่มตัวอย่างแบบสองชั้น การสุ่มตัวอย่างแบบสามชั้น ประชากรที่ใช้ศึกษา คือ ข้าราชการครู เขตการศึกษา 1 ถึง เขตการศึกษา 12 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2531 พบว่า วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นให้ค่าประมาณมัธยฐานเลขคณิตของประชากรที่ไม่เอนเอียง มีความคลาดเคลื่อนต่ำและมีประสิทธิภาพสูงที่สุด

การวิจัยทางสังคมศาสตร์มักนิยมใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น เนื่องจากการออกแบบการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นสามารถทำให้ผู้วิจัยเสนอผลเปรียบเทียบตามตัวแปรที่ใช้จำแนกชั้นภูมิของประชากรที่มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการวิจัยได้เป็นอย่างดี เช่น เพศ ตำแหน่ง ระดับการศึกษา ขนาดโรงเรียน เป็นต้น นอกจากนี้ การแบ่งประชากรออกเป็นชั้นภูมิต่างๆ ก็เพื่อทำให้ประชากรที่ต้องการศึกษาซึ่งโดยทั่วไปมีสภาพเป็นวิวิธพันธ์ (Heterogeneity) กลายสภาพเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) ภายในแต่ละชั้นภูมิ และนักวิจัยก็สามารถใช้ประโยชน์จากการนี้เลือกตัวอย่างจากแต่ละกลุ่มเอกพันธ์ ซึ่งทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างในการประมาณ

ค่าพารามิเตอร์ของประชากรลดลงได้ต่ำสุด (พรศักดิ์ ผ่องแผ้ว, 2529) และการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ (Stratified variable) ที่ใช้จำแนกชั้นภูมิของประชากร กับ ตัวแปรสุ่ม (Sampling variable) ที่นำมาใช้ในการคำนวณหาค่าประมาณพารามิเตอร์มีความสัมพันธ์กัน (อุทุมพร จามรมาน, 2530)

ในการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า งานวิจัยดังกล่าวที่ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นมักจะใช้ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิประชากรที่แตกต่างกันออกไป ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิที่นิยมใช้กันได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ประเภทของโรงเรียน (ชาย, หญิง, สหศึกษา) และสถานที่ตั้งโรงเรียนตามเขตภูมิศาสตร์ เช่น ประเสริฐ เดชะนาราเกียรติ (2532) ได้ศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สิ่งแวดล้อมทางบ้าน สิ่งแวดล้อมทางโรงเรียน กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกวิทย์-คณิต สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพฯ ตัวแปรที่ใช้ในการจำแนกชั้นภูมิของการสุ่มตัวอย่าง คือ "ขนาดของโรงเรียน" โดยจำแนกเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก (จำนวนนักเรียนน้อยกว่า 1,500 คน) โรงเรียนขนาดกลาง (จำนวนนักเรียน 1,500-2,400 คน) โรงเรียนขนาดใหญ่ (จำนวนนักเรียน 2,401-3,000 คน) และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ (จำนวนนักเรียนมากกว่า 3,000 คน) กรรณิการ์ ชีรเวชเจริญชัย (2525) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านจำนวนมิติสัมพันธ์ และเหตุผลเชิงนามธรรม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร ใช้ตัวแปรในการจำแนกชั้นภูมิประชากร คือ "ประเภทของโรงเรียน" โดยจำแนกเป็นโรงเรียนชาย โรงเรียนหญิง และโรงเรียนสหศึกษา วิชุดา บัวคง (2533) ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ระหว่างวิธีแมกซิมัมไลค์ลิสต์ วิธีอีวีวิธีสติก และวิธีของเบย์ ในแบบจำลองผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามนัดกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2531 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดจันทบุรี ใช้ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิของประชากร คือ "เขตอำเภอ" โดยจำแนกเป็น อำเภอเมือง อำเภอขลุง อำเภอท่าใหม่ อำเภอโป่งน้ำร้อน อำเภอมะขาม อำเภอแหลมสิงห์ และอำเภอสอยดาว จากตัวอย่างดังกล่าว ถ้าพิจารณาในด้านความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจำแนกชั้นภูมิกับตัวแปรสุ่มที่ศึกษา เป็นไปได้ว่า ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิที่กล่าวมาข้างต้นนั้น น่าจะสะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในลักษณะที่เป็นตัวบ่งชี้

สภาพทั่วไปของโรงเรียนที่แตกต่างกัน ซึ่งพอจะสรุปเป็นแนวคิดได้ดังนี้

ขนาดของโรงเรียน น่าจะเป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่บ่งชี้ให้เห็นถึง ระดับคุณภาพของโรงเรียน เนื่องจาก ในการนิยามถึงคุณภาพของโรงเรียนแต่ละโรงเรียนนั้นผู้วิจัยมักนิยามจากผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนส่วนใหญ่ในโรงเรียนว่าเป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตรเนืองใจ ประเสริฐ เศษนาราเกียรติ (2532) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านนักเรียน องค์ประกอบด้านครู สิ่งแวดล้อมทางบ้าน และสิ่งแวดล้อมทางโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 649 คน ผลการศึกษานพบว่า ขนาดของโรงเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าโรงเรียนที่มีขนาดแตกต่างกันส่วนใหญ่มีคุณภาพของโรงเรียนที่แตกต่างกัน โรงเรียนที่มีขนาดใหญ่มักจะเป็นโรงเรียนที่มีระดับคุณภาพของโรงเรียนสูงกว่าโรงเรียนที่มีขนาดเล็ก ด้วยสาเหตุที่ว่าโรงเรียนขนาดใหญ่มีความพร้อมในด้านต่างๆที่เอื้ออำนวยและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น วัสดุ ครุภัณฑ์ สื่ออุปกรณ์ ที่ใช้ในการเรียนการสอน บุคลากร และงบประมาณทางการศึกษาที่โรงเรียนได้รับ ซึ่งโรงเรียนขนาดใหญ่มักจะได้รับงบประมาณทางการศึกษาเป็นสัดส่วนมากกว่าโรงเรียนขนาดเล็กเนื่องจากมีจำนวนนักเรียนที่มากกว่า การพัฒนาการเรียนการสอนของโรงเรียนให้มีคุณภาพนั้น โรงเรียนขนาดใหญ่จึงสามารถที่จะทำได้มากกว่าโรงเรียนขนาดเล็ก ดังนั้น ขนาดของโรงเรียน จึงน่าจะเป็นตัวแปรหนึ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงระดับคุณภาพของโรงเรียนทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนนั้น

ประเภทของโรงเรียน น่าจะเป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่บ่งชี้ให้เห็นถึง ความสัมพันธ์ทางสังคมในโรงเรียน ทั้งนี้เพราะในระบบสังคมไทยนั้นการอบรมเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงนั้นมีความแตกต่างกัน เด็กผู้หญิงมักจะถูกอบรมให้อยู่ในกรอบประเพณี มีความเชื่อและปฏิบัติตาม ในขณะที่เด็กผู้ชายจะถูกอบรมให้มีความมั่นใจในตนเอง มีความเป็นผู้นำ กล้าคิดและกล้าแสดงออก ดังนั้น ในการจัดหลักสูตรการเรียนการสอน วิธีการสอน การปกครอง การปลูกฝังอุปนิสัย ทักษะคติ ตลอดจนการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอน ของโรงเรียนในแต่ละประเภทจึงมีความแตกต่างกัน ซึ่งปัจจัยต่างๆเหล่านี้จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความแตกต่างกันไปได้ ฉันทนา จินตโกวิท (2522) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการทำนุบำรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็น

นักเรียนที่สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ โดยศึกษาจากนักเรียนในโรงเรียนประเภทโรงเรียนชายล้วน โรงเรียนหญิงล้วน โรงเรียนสหศึกษา จำนวน 339 คน พบว่า ตัวทำนายที่ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนแต่ละประเภทแตกต่างกัน จากการศึกษาวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนแต่ละประเภท ดังนั้น ประเภทของโรงเรียนจึงน่าจะเป็นตัวสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างของความสัมพัทธ์ทางสังคมในโรงเรียนแต่ละประเภท ซึ่งน่าจะเป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนนั้น

เขตอำเภอ น่าจะเป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์โดยเป็นตัวที่บ่งชี้สถานทางภูมิศาสตร์ของโรงเรียน เนื่องจากเขตอำเภอเป็นการแบ่งพื้นที่การปกครองตามสภาพและความเหมาะสมในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งในแต่ละเขตอำเภอนั้นจะมีความหนาแน่นของประชากรและสภาพแวดล้อมต่างๆแตกต่างกันประกอบกับความเจริญในแต่ละท้องถิ่นมีความแตกต่างกันไป เขตที่มีประชากรอยู่หนาแน่นมักจะมี ความเจริญในด้านเศรษฐกิจ สังคม ตลอดจนด้านการศึกษา โรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตนี้ จะได้รับการสนับสนุนส่งเสริมจากสภาพแวดล้อม และคนในชุมชนนั้น มากกว่าโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตที่มีประชากรอยู่น้อย ซึ่งจากงานการศึกษาวิจัยของ นิต้าเล็ก (Ptacek, 1964 อ้างถึงใน นิสเนลิน เชื้อหวาน, 2521) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนมีสถานที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ที่ต่างกัน คือ โรงเรียนในชนบทและโรงเรียนในเมือง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับเกรด 8 ซึ่งเป็นนักเรียนในชนบท 190 คน และเป็นนักเรียนในเมือง 600 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนในเมือง กับ นักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนชนบทมีผลสัมฤทธิ์ที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากสาเหตุของความเกื้อหนุนและตัวอย่างงานวิจัยดังกล่าว เขตอำเภอ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงสถานทางภูมิศาสตร์ของโรงเรียน จึงน่าจะเป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตท้องถิ่น

จากตัวอย่างงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นซึ่งมีการเลือกใช้ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิที่แตกต่างกัน คือ ขนาดโรงเรียน ประเภทโรงเรียน เขตอำเภอ และความสัมพัทธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวแปรจำแนกชั้นภูมิทั้งสามซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ในลักษณะที่แตกต่างกัน ที่ได้กล่าวมาข้างต้นจึงเป็นที่น่าสนใจว่า ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น ตัวแปรใดจะเป็นตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ

ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ที่ทำให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ที่คำนวณได้มีค่าใกล้เคียงค่าพารามิเตอร์มากที่สุด

นอกจากผู้วิจัยสามารถทำการกำหนดตัวแปรจำแนกชั้นภูมิประชากรที่แตกต่างกันแล้ว การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยในแต่ละชั้นภูมิ ผู้วิจัยสามารถกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยได้หลายวิธี ดังนี้ การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยให้เท่ากันทุกชั้นภูมิ (Equal Allocation), การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยตามความเหมาะสม (Optimum Allocation), การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยตามสัดส่วนของประชากรในแต่ละชั้นภูมิ (Proportional Allocation) และการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบนีย์แมน (Neyman Allocation) ซึ่งการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยในแต่ละวิธีนั้นมีความเหมาะสมกับลักษณะของประชากรในแต่ละชั้นภูมิที่มีความแตกต่างกันในลักษณะของ ขนาด การกระจาย ค่าใช้จ่าย และความสะดวก ในบางครั้งการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยในแต่ละชั้นภูมิ สามารถใช้ได้หลายวิธีโดยเฉพาะ การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยที่มีขนาดของประชากรในแต่ละชั้นภูมิไม่เท่ากัน ผู้วิจัยสามารถกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยได้ 3 วิธี ดังนี้ วิธีแรก คือ การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยตามความเหมาะสม เป็นวิธีที่คำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแต่ละหน่วยของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง และนำค่าใช้จ่ายมาประกอบในการคำนวณหาขนาดตัวอย่างย่อยในแต่ละชั้นภูมิ ซึ่งในการวิจัยทางการศึกษานั้นผู้วิจัยนั้นมักประมาณว่า ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแต่ละหน่วยของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างนั้น โดยเฉลี่ยแล้วไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ซึ่งไม่ส่งผลต่อการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อย จึงไม่เป็นที่นิยมใช้กัน วิธีที่สอง คือ การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของประชากรในแต่ละชั้นภูมิ เป็นวิธีที่มีความง่ายและสะดวกในการคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อย จึงนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย วิธีที่สาม คือ การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบนีย์แมนเป็นวิธีที่ใช้ลักษณะของการกระจายที่แตกต่างกันของประชากรในแต่ละชั้นภูมิมาประกอบในการคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อย การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยของการวิจัยทางการศึกษานั้นมักนิยมใช้วิธีที่สองและวิธีที่สาม ซึ่งในการเลือกใช้วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยจากวิธีที่สอง และวิธีที่สามนั้น มีความแตกต่างกันในด้านวิธีการคำนวณและความสะดวกรวดเร็วในการคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อย จึงมักทำให้ผู้วิจัยเกิดความสับสนว่าวิธีใดที่จะให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ได้ใกล้เคียงมากที่สุด และเกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ประกอบกับยังไม่มีการศึกษาเพื่อตอบคำถามดังกล่าว

จากที่กล่าวทั้งหมดในข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษา เปรียบเทียบค่าประมาณพารามิเตอร์ คือ ค่ามัธยิมเลขคณิต และค่าความแปรปรวน โดยใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นที่มีตัวแปรจำแนกชั้นภูมิที่แตกต่างกัน คือ ขนาดของโรงเรียน ประเภทของโรงเรียน เขตอำเภอ เป็นตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และใช้วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยในแต่ละชั้นภูมิที่ต่างกัน คือ วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยตามสัดส่วนของประชากรในแต่ละชั้นภูมิ (Proportional Allocation) และวิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบนีย์แมน (Neyman Allocation) โดยใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน 3 ขนาด เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิและวิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างย่อยได้อย่างเหมาะสมสำหรับการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่อไป

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบค่าประมาณพารามิเตอร์ ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น ที่มีตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และวิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยในแต่ละชั้นภูมิ ที่แตกต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของค่าประมาณพารามิเตอร์ ซึ่งได้แก่ ค่ามัธยิมเลขคณิต และค่าความแปรปรวน ของวิธีการสุ่มที่มีการจำแนกชั้นภูมิโดยตัวแปรจำแนกชั้นภูมิที่แตกต่างกัน คือ ขนาดโรงเรียน ประเภทโรงเรียน และเขตอำเภอ

2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของค่าประมาณพารามิเตอร์ ซึ่งได้แก่ ค่ามัธยิมเลขคณิต และค่าความแปรปรวน ของวิธีการสุ่มที่มีวิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยที่แตกต่างกัน คือ วิธีการหนดแบบนีย์แมน (Neyman Allocation) และวิธีการหนดแบบสัดส่วน (Proportional Allocation)

3. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพสัมพัทธ์ (Relative efficiency) ของค่าประมาณพารามิเตอร์ของวิธีการสุ่ม เมื่อใช้ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และวิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยที่แตกต่างกัน

### สมมติฐานของการวิจัย

จากหลักการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น คือ การจำแนกประชากรออกเป็นชั้นภูมิ (stratum) โดยให้ประชากรในชั้นภูมิเดียวกันมีความคล้ายคลึงกันและประชากรที่ต่างชั้นภูมิกันมีความแตกต่างกัน และการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อตัวแปรจำแนกชั้นภูมิกับตัวแปรสุ่มที่ต้องการศึกษามีความสัมพันธ์กัน (อุทุมพร จามรมาน, 2530) ในการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิที่มักนิยมใช้กัน คือ ขนาดของโรงเรียน ประเภทของโรงเรียน และเขตอำเภอ และจากการนิยามถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์กับตัวแปรจำแนกชั้นภูมิทั้งสามนั้น พบว่าตัวแปรจำแนกชั้นภูมิทั้งสามมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในลักษณะที่น่าจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงสภาพของโรงเรียนที่แตกต่างกัน คือ ระดับคุณภาพของโรงเรียน ลักษณะความสัมพันธ์ทางสังคมในโรงเรียน และสภาพทางภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน นอกจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจำแนกชั้นภูมิและตัวแปรสุ่มแล้ว นิสม ปุราคำ (2517) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการสุ่มแบบแบ่งชั้นจะสามารถลดความแปรปรวนของค่าประมาณได้มากยิ่งขึ้นอีก ถ้าสามารถแบ่งชั้นให้

- 1) แต่ละชั้นภูมิมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตต่างกันมาก
- 2) แต่ละชั้นภูมิมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่างกันมาก

จากจุดประสงค์ของการใช้แผนการสุ่มแบบแบ่งชั้นและความต้องการที่จะลดความแปรปรวนของค่าประมาณให้มีค่าน้อยที่สุดของผู้วิจัย ดังนั้น ในการแบ่งชั้นภูมิของประชากรในแต่ละชั้นภูมิจึงมีแนวโน้มที่จะทำให้การกระจายของประชากรในแต่ละชั้นภูมิมีความแตกต่างกัน ในการกำหนดขนาดของตัวอย่างย่อยจึงน่าจะคำนึงถึงการกระจายของประชากรในแต่ละชั้นภูมิด้วย

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐาน ดังนี้

1. ในการเปรียบเทียบค่าประมาณพารามิเตอร์ ซึ่งได้แก่ ค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าความแปรปรวน โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นที่จำแนกชั้นภูมิโดย ขนาดโรงเรียน ประเภทโรงเรียน และเขตอำเภอนั้น ขนาดโรงเรียน น่าจะเป็นตัวแปรจำแนกชั้นภูมิที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมา คือ เขตอำเภอ และประเภทโรงเรียน
2. ในการเปรียบเทียบค่าประมาณพารามิเตอร์ ซึ่งได้แก่ ค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าความแปรปรวน โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นที่ใช้วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยที่แตกต่างกันนั้น วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบนี้อย่างแน่นอน น่าจะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบสัดส่วน



3. ในการเปรียบเทียบความมีประสิทธิภาพของวิธีการสุ่มทั้ง 6 วิธีนั้น วิธีการสุ่มที่มีขนาดของโรงเรียนเป็นตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และใช้วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบนีส์แมน น่าจะเป็นวิธีการสุ่มที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ศึกษา เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตท้องที่การศึกษาที่ 5 กรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2534

2. นารามิเตอร์ที่สนใจศึกษา ได้แก่ ค่ามัธยิมเลขคณิต และความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาคต้น ปีการศึกษา 2534 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตท้องที่การศึกษาที่ 5 กรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3. ตัวแปรที่สนใจศึกษา ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และตัวแปรวิธีกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อย ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ คือ ขนาดของโรงเรียน ประเภทของโรงเรียน และเขตอำเภอ ส่วนตัวแปรวิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อย คือ วิธีกำหนดขนาดแบบนีส์แมน (Neyman Allocation) และวิธีกำหนดขนาดแบบสัดส่วน (Proportional Allocation) รวมทั้งหมด 6 วิธี คือ

1. วิธีการสุ่มที่ใช้ประเภทโรงเรียนเป็นตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบนีส์แมน
2. วิธีการสุ่มที่ใช้ขนาดโรงเรียนเป็นตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบนีส์แมน
3. วิธีการสุ่มที่ใช้เขตอำเภอเป็นตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบนีส์แมน
4. วิธีการสุ่มที่ใช้ประเภทโรงเรียนเป็นตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบสัดส่วน
5. วิธีการสุ่มที่ใช้ขนาดโรงเรียนเป็นตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบสัดส่วน

6. วิธีการสุ่มที่ใช้เขตอำเภอเป็นตัวแทนอำเภอ และกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบสัดส่วน

3.2 ตัวอย่าง คือ ประสิทธิภาพของค่าประมาณพารามิเตอร์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ความใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์ ความแปรปรวนของค่าประมาณพารามิเตอร์ และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของค่าประมาณพารามิเตอร์

4. ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ในการสุ่มตัวอย่างประชากรแต่ละวิธี ทำการสุ่มตัวอย่างที่มีขนาดแตกต่างกัน 3 ขนาด ที่มีระดับความเชื่อมั่น 90% , 95% และ 99% โดยกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้เกิดขึ้นได้ไม่เกิน 1 % ของค่ามัธยิมเลขคณิตของประชากร

#### ข้อตกลงเบื้องต้น

คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนในเขตท้องที่การศึกษาที่ 5 กรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีความครอบคลุมลักษณะของคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนโดยทั่วไป

#### ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การดำเนินการสุ่มโดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบสุ่ม การสุ่มซ้ำวิธีละ 1,000 ครั้ง ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ การวิจัยนี้ถือว่าเป็นจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการคำนวณหาประสิทธิภาพการประมาณค่าของวิธีการสุ่มในแต่ละวิธี

2. การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมของการวิจัยนี้ ใช้สูตรกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างแบบการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เนื่องจากขนาดกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้จากสูตรนี้มีขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับการคำนวณหาค่าประมาณพารามิเตอร์

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ค่านารามิเตอร์ หมายถึง ค่ามัธยิมเลขคณิต และค่าความแปรปรวน ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2534 ในเขตท้องที่การศึกษาที่ 5 กรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น หมายถึง การสุ่มตัวอย่างโดยอาศัยหลักความน่าจะเป็นที่มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. แบ่งประชากรที่ต้องการศึกษาออกตามลักษณะของตัวแปรจำแนกชั้นภูมิที่ได้กำหนดไว้เป็นชั้นๆ

2. กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยในแต่ละชั้นภูมิ

3. ทำการสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่ได้จำแนกไว้ในข้อ 1 ด้วยขนาดที่กำหนดไว้ในแต่ละชั้นภูมิตามข้อ 2 โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย

ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ หมายถึง ตัวแปรที่ใช้ในการแยกประเภทของประชากร หรือกลุ่มตัวอย่างออกเป็นชั้นภูมิตามคุณลักษณะของตัวแปรจำแนกชั้นภูมินั้นๆ ในการวิจัยนี้ได้ใช้ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ขนาดของโรงเรียน แบ่งออกเป็น 4 ขนาด วัดตามจำนวนนักเรียนที่มีอยู่ทั้งหมดในโรงเรียนแห่งนั้น ดังนี้

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ มีจำนวนนักเรียน ตั้งแต่ 3,001 คนขึ้นไป

โรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียน 2,401 - 3,000 คน

โรงเรียนขนาดปานกลาง มีจำนวนนักเรียน 1,501 - 2,400 คน

โรงเรียนขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียน น้อยกว่า 1,501 คน

2. ประเภทของโรงเรียน หมายถึง องค์ประกอบทางเพศของนักเรียนภายในโรงเรียน ซึ่งจำแนกออกเป็น โรงเรียนชายล้วน โรงเรียนหญิงล้วน และโรงเรียนสหศึกษา

3. เขตอำเภอ หมายถึง เขตอำเภอที่ตั้งอยู่ในท้องที่การศึกษาที่ 5 กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้แก่ เขตบางกะปิ เขตมีนบุรี เขตลาดกระบัง เขตหนองจอก เขตลาดพร้าว และเขตบึงกุ่ม

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อย หมายถึง จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่สนใจศึกษาซึ่งถูกจำแนกออกเป็นชั้นตามลักษณะของตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยในแต่ละชั้นภูมิ หมายถึง การกำหนดจำนวนของกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่สนใจศึกษาซึ่งถูกจำแนกออกเป็นชั้นตามคุณลักษณะของตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ สำหรับในการวิจัยนี้ วิธีที่ใช้ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยในการศึกษามี 2 วิธี ดังนี้

1. การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบสัดส่วน เป็นวิธีที่กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยโดยคำนวณจากสูตร

$$n_h = \left[ \frac{N_h}{N} \right] \cdot n$$

- เมื่อ  $n_h$  คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยในแต่ละชั้นภูมิ  
 $n$  คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด  
 $N_h$  คือ ขนาดของประชากรย่อยในแต่ละชั้นภูมิ  
 $N$  คือ ขนาดของประชากรทั้งหมด

2. การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยแบบนีย์แมน (Neyman Allocation) เป็นวิธีที่กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างย่อยโดยคำนวณจากสูตร

$$n_h = \left[ \frac{N_h \cdot \sigma_h}{\sum_{h=1}^L \sigma_h \cdot N_h} \right] \cdot n$$

$\sigma_h$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรย่อยในชั้นภูมิที่  $h$

ประสิทธิภาพในการประมาณค่ามีซิมิลีเอชัน หมายถึง คุณลักษณะของค่าประมาณมีซิมิลีเอชันของประชากรที่สามารถประมาณค่ามีซิมิลีเอชันของประชากรได้ถูกต้องแม่นยำ มีค่าความแปรปรวนของค่าประมาณมีซิมิลีเอชันต่ำ และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของค่าประมาณมีซิมิลีเอชันต่ำ สำหรับการวิจัยนี้พิจารณาว่าค่าประมาณมีซิมิลีเอชันของประชากร จากการสุ่ม

ตัวอย่างซ้ำ 1,000 ครั้ง ในแต่ละวิธี โดยวิธีการสุ่มที่มีประสิทธิภาพในการประมาณค่ามัธยัม เลขคณิตมากที่สุดจะต้องมีค่าประมาณมัธยัม เลขคณิตที่สามารถประมาณค่ามัธยัม เลขคณิตของประชากรได้ผิดพลาดไม่เกิน 1% ของค่ามัธยัม เลขคณิตของประชากร มีค่าความแปรปรวนของค่าประมาณมัธยัม เลขคณิตต่ำกว่าวิธีการสุ่มวิธีอื่น และ มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของค่าประมาณมัธยัม เลขคณิตต่ำกว่าวิธีการสุ่มวิธีอื่น

ประสิทธิภาพในการประมาณค่าความแปรปรวน หมายถึง คุณสมบัติของค่าประมาณความแปรปรวนของประชากรที่สามารถประมาณค่าความแปรปรวนของประชากรได้ถูกต้องแม่นยำ มีค่าความแปรปรวนของค่าประมาณความแปรปรวนต่ำ และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของค่าประมาณความแปรปรวนต่ำ สำหรับในการวิจัยนี้พิจารณาค่าประมาณความแปรปรวน จากการสุ่มตัวอย่างซ้ำ 1,000 ครั้ง ในแต่ละวิธี โดยวิธีการสุ่มที่มีประสิทธิภาพในการประมาณค่าความแปรปรวนมากที่สุด จะต้องมีความแปรปรวนที่สามารถประมาณค่าความแปรปรวนของประชากรได้ผิดพลาดไม่เกิน 1% ของค่าความแปรปรวนของประชากร มีค่าความแปรปรวนของค่าประมาณความแปรปรวนต่ำกว่าวิธีการสุ่มวิธีอื่น และ มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของค่าประมาณความแปรปรวนต่ำกว่าวิธีการสุ่มวิธีอื่น

ประสิทธิภาพสัมพัทธ์ในการประมาณค่า หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของค่าประมาณที่ได้จากการคำนวณ ในแต่ละวิธี โดยเป็นการเปรียบเทียบความมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าระหว่างวิธีประมาณค่า 2 วิธี ที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน สำหรับในการวิจัยนี้พิจารณาจากอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของค่าประมาณ ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างวิธีละ 1,000 ครั้ง ระหว่างวิธีการสุ่ม 2 วิธี ที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน โดยสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$MSE_{r_{o1}} = \frac{MSE(X_{min})}{MSE(X_1)}$$

วิธีการสุ่ม  $j$  จะมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการสุ่ม  $k$  เมื่อประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของวิธีการสุ่ม  $j$  มีค่าใกล้ 1 มากกว่าวิธีการสุ่ม  $k$

เมื่อ	$MSE_{\text{Total}}$	คือ	ค่าประสิทธิภาพสัมพัทธ์ในการประมาณค่า
	$MSE(X_{m,1n})$	คือ	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองที่มีค่าน้อยที่สุด ของวิธีการสุ่มทั้งหมดที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน
	$MSE(X_1)$	คือ	ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของวิธีการสุ่ม ใด ๆ ที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เท่ากัน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงความแตกต่างของค่าประมาณพารามิเตอร์ ที่ได้จากแผนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น เมื่อใช้ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และวิธีกำหนดขนาดตัวอย่างย่อยในแต่ละชั้นภูมิที่แตกต่างกัน ว่า ตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และวิธีกำหนดขนาดตัวอย่างย่อยวิธีใดจะให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด
2. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเลือกตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และวิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยในแต่ละชั้นภูมิ สำหรับการวิจัยทางการศึกษาที่ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรจำแนกชั้นภูมิ และการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างย่อยในแต่ละชั้นภูมิต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย