

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายวรพงศ์ ปรีชา (2551) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้งานก่อสร้างอุโมงค์ใต้ดินล่าช้า กรณีศึกษาช่วงเตรียมการก่อนการขุดเจาะ และช่วงขุดเจาะ และติดตั้งชิ้นส่วนอุโมงค์ โดยศึกษาความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ทำให้เกิดความล่าช้าจากฝ่ายผู้รับเหมา และฝ่ายที่ปรึกษา โดยเปรียบเทียบความล่าช้าที่เกิดขึ้นและใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าดัชนีความรุนแรง (Severity Index) และการทดสอบทางสถิติด้วยวิธี Independent-Sample T-Test พบว่า ปัจจัยความล่าช้าที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาการก่อสร้าง ประกอบไปด้วย 10 ปัจจัย เช่น ปัญหาผู้รับเหมาขาดแคลนแรงงาน แบบก่อสร้างไม่ชัดเจน วัสดุดิบเสียหายระหว่างการกักเก็บ ส่วนปัจจัยวิกฤตที่ทำให้การก่อสร้างช่วงขั้นตอนเตรียมการก่อนขุดเจาะมีความล่าช้ามี 6 ปัจจัย และปัจจัยที่ทำให้การก่อสร้างช่วงขั้นตอนขุดเจาะและติดตั้งชิ้นส่วนอุโมงค์เกิดความล่าช้ามี 3 ปัจจัย

สุชนัย วงศ์สารภี วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุก่อให้เกิดความล่าช้ากับงานก่อสร้างถนนของกรมทางหลวง โดยทำแบบสอบถามไปยังกลุ่มเป้าหมาย 3 กลุ่มคือ ผู้ออกแบบเจ้าของงาน และผู้รับเหมา พบว่าความคิดเห็นร่วมของกลุ่มเป้าหมาย 3 กลุ่ม เกี่ยวกับปัจจัยที่เป็นสาเหตุก่อให้เกิดความล่าช้า 5 อันดับแรกคือ 1. การกีดขวางของสิ่งปลูกสร้าง ต้นไม้หวงห้าม และระบบสาธารณูปโภคของหน่วยงานอื่น 2. ความล้มเหลวในการครอบครองกรรมสิทธิ์พื้นที่ก่อสร้าง และการใช้สิทธิ์บนเส้นทางการเข้าสู่พื้นที่ก่อสร้าง 3. การขาดสภาพคล่องทางการเงินของผู้รับเหมา 4. ความล่าช้าที่เกิดจากการทำงานของผู้รับเหมาย่อย และ 5. การที่มีแรงงานก่อสร้างไม่เพียงพอ

สุภาพร ศรีกัน (2551) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความล่าช้าในงานก่อสร้างเขื่อน กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำ น้ำจิม 2 สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยปัจจัยที่ทำการศึกษาได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลักคือ ปัจจัยด้านการบริหาร และปัจจัยเฉพาะ ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากวิศวกร โดยผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านการบริหาร เครื่องจักรกลเสียหาย เครื่องจักรไม่เพียงพอ และสภาพใต้ดินมีความเปลี่ยนแปลง เป็นปัจจัยสำคัญในขั้นตอนงานดิน สำหรับขั้นตอนงานคอนกรีต การเปลี่ยนแปลงแบบการส่งมอบงานแบบล่าช้า และคนงานไม่เพียงพอ เป็นปัญหาสำคัญ สำหรับงานระบบ การส่งวัสดุ การเปลี่ยนแปลงแบบ พบว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญ สำหรับปัจจัยเฉพาะ การขาดแคลนวัสดุดิบ สภาพใต้ดินมีการเปลี่ยนแปลง เป็นปัจจัยเฉพาะที่สำคัญสำหรับงานคอนกรีต การเทคอนกรีตเป็นรูปทรง คอนกรีตมี

รอยแตก เป็นปัจจัยเฉพาะที่สำคัญ สำหรับงานการส่งมอบวัสดุล่าช้า การเปลี่ยนแปลงแบบ เป็นปัจจัยเฉพาะที่สำคัญ

เสกสรรค์ ดีจี (2552) ได้ศึกษากรณีศึกษาปัญหาความล่าช้าในทัศนคติของผู้รับเหมากับโครงการก่อสร้างอาคาร ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส โดยใช้แบบสอบถามซึ่งประกอบไปด้วย 6 ด้าน ได้แก่ ปัญหาด้านงบประมาณ ปัญหาด้านบุคลากร หรือแรงงานปัญหาด้านการบริการ ปัญหาด้านเครื่องจักรกล ปัญหาด้านวัสดุก่อสร้าง และปัญหาด้านความเชื่อมั่นในความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผลการวิจัยพบว่า ผลกระทบของปัญหาในการดำเนินการก่อสร้างในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าผลกระทบด้านบุคลากรหรือแรงงานมีผลต่อความล่าช้าในการก่อสร้างอาคารมากที่สุด ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาคือผลกระทบด้านความเชื่อมั่นในความปลอดภัยในการปฏิบัติงานซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนประเด็นที่ส่งผลกระทบต่องานก่อสร้างอาคารน้อยที่สุดได้แก่ด้านวัสดุก่อสร้าง ซึ่งมีผลกระทบค่อนข้างน้อย

หัตถ์ นาวิเชียร และคณะ (2554) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความล่าช้าในโครงการก่อสร้างถนนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตปริมณฑล โดยทำการรวบรวมข้อมูลจากตัวแทนเจ้าของงาน และผู้รับจ้าง พบว่าปัจจัยความล่าช้าสำคัญโครงการก่อสร้างถนนส่วนใหญ่จะแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามพบว่าผู้รับจ้างเข้าดำเนินการในพื้นที่ล่าช้าเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความล่าช้ามากที่สุดในมุมมองภาคราชการ ส่วนภาคเอกชนมองว่าแรงงานหยุดงานช่วงเทศกาลเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความล่าช้ามากที่สุด

กล้าศึก พรหมฤทธิ์ (2553) ได้ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานของช่างโยธาในการกำหนดราคากลางงานก่อสร้างส่วนโยธา : กรณีศึกษาองค์การบริหารส่วนตำบลในอำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลจากประชากรที่ศึกษาจำนวน 45 คน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ทั้งผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานมีความคิดว่าหลักเกณฑ์และแนวทางในการกำหนดราคากลางมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ในด้านความเข้าใจและการปฏิบัติงาน ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานมีความเห็นตรงกันว่าผู้บริหารมีความเข้าใจในวิธีการคำนวณราคากลางในระดับมาก แต่ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจในระดับปานกลาง ผู้บริหารมีความคิดว่าตนมีความรู้ความเข้าใจและทราบถึงนโยบายในการปฏิบัติงาน และให้ความอิสระในการปฏิบัติงานในระดับมาก ในขณะที่ผู้ปฏิบัติงานคิดว่าตนมีความรู้ความเข้าใจและทราบถึงนโยบายในการปฏิบัติงานในระดับปานกลาง อีกทั้งยังคิดว่าตนมีอิสระในการปฏิบัติงานในระดับปานกลาง

รณฤทธิ์ รักรวงศ์ (2555) ได้ศึกษาแบบจำลองการพยากรณ์การเกิดความล่าช้าในงานก่อสร้างอาคาร โดยใช้การวิเคราะห์การจำแนกกลุ่ม (Discriminate Analysis) โดยตัวแปรที่ใช้พยากรณ์ได้มาจากงานวิจัยในอดีตที่ได้รวบรวมและจัดเรียงใหม่จำนวน 48 ตัวแปร แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก และแบ่งผลลัพธ์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ไม่ล่าช้ากับกลุ่มที่ล่าช้า พบว่าตัวแปรที่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มมาก 5 อันดับแรก ได้แก่ ผู้รับเหมาช่วงฝีมือดี วิศวกรได้ พนักงานประสานงานกันไม่ขัดแย้งกัน ราคาน้ำมันปรับตัวทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้น มีพนักงานในโครงการเพียงพอ และการจัดสรรหน้าที่แบ่งงานเหมาะสม ตามลำดับ

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาอุปสรรคในงานก่อสร้างกำแพงกันดินของคลองในเขตกรุงเทพมหานครนั้นจะเป็นงานที่แตกต่างจากงานก่อสร้างทั่วไป ดังนั้นการศึกษาความคิดในเชิงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้สามารถเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น ได้แก่

2.2.1 การก่อสร้างทางน้ำ

2.2.2 การใช้สถิติเพื่อการวิจัย

2.2.1 การก่อสร้างทางน้ำ

กองระบบคลอง (2550) กล่าวว่า ในการทำเขื่อนคอนกรีตเสริมเหล็กนั้นจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของคลองโดยรูปแบบเขื่อนที่ใช้ก่อสร้างริมคลองในกรุงเทพมหานคร มีดังนี้

1. รูปแบบเขื่อนชนิดมีเสาและแผงกันดิน (King Post) แยกออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

1.1 เขื่อนแบบค้ำยันกลาง (Strut) มีคานค้ำยันกลางเป็นช่วง ๆ

1.2 เขื่อนแบบคาดท้องคลอง (Lining) ไม่มีคานค้ำยันกลางแต่มีพื้น ค.ส.ล. หล่อยึดติดกับเสา เขื่อนตลอดความยาวเขื่อน

1.3 เขื่อนแบบสมอยึดด้านหลัง (Anchorage) มีเสาสมอยึดด้านหลังเขื่อน

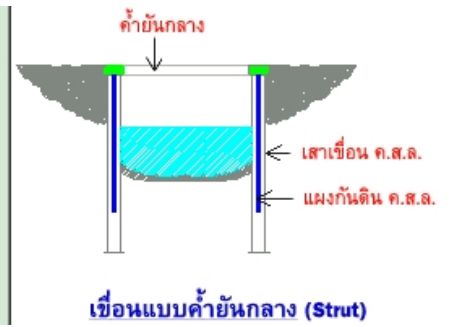
1.4 เขื่อนแบบสมอยึดด้านหลังและมีเรียงหิน เป็นเขื่อนที่ใช้สมอยึดด้านหลังแล้วเรียงหินบนคานทับหลังเขื่อน

2. รูปแบบเขื่อนชนิดเสาเข็มพีล (Sheet Pile)

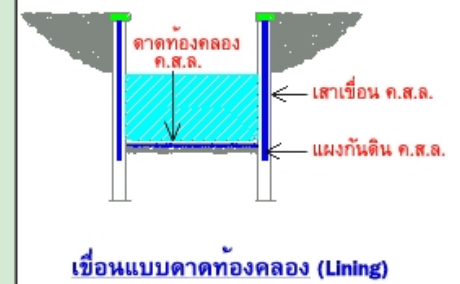
เป็นแบบเสาเข็มเรียงชิดติดกันเป็นพีล

3. เขื่อนแบบกำแพงกันดิน (Retaining wall)

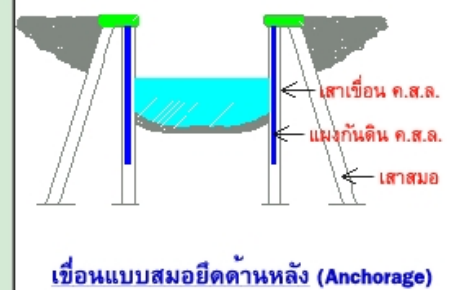
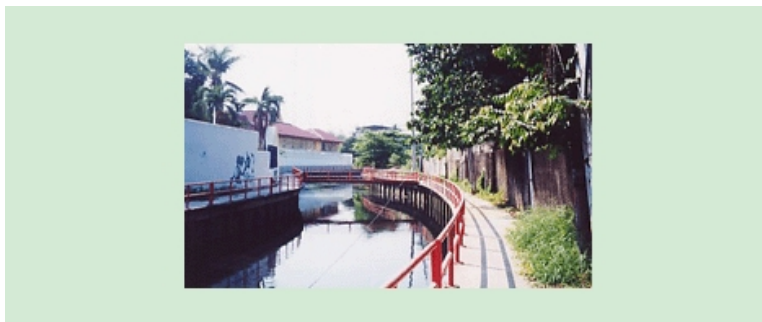
เป็นรูปแบบเขื่อนที่ใช้หล่อเป็นกำแพงขึ้นมา



รูปที่ 2.1 แสดงเขื่อนแบบค้ำยันกลาง



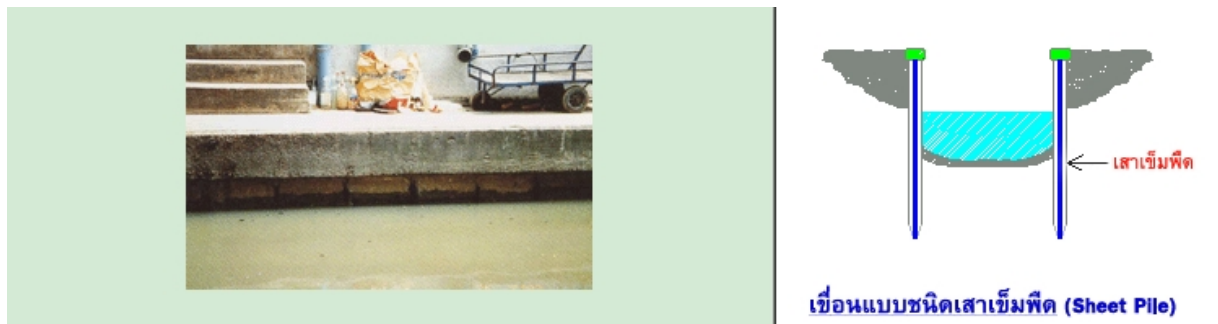
รูปที่ 2.2 แสดงเขื่อนแบบค้ำยันคาน้ำ



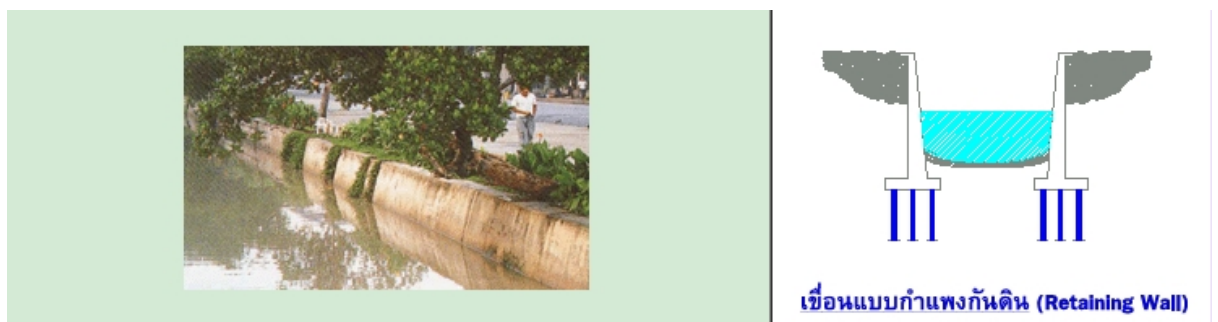
รูปที่ 2.3 แสดงเขื่อนแบบค้ำยันคาน้ำ



รูปที่ 2.4 แสดงเขื่อนแบบสมอยึดด้านหลังและมีเรียงหิน



รูปที่ 2.5 แสดงเขื่อนแบบชนิดเสาเข็มพืด



รูปที่ 2.6 แสดงเขื่อนแบบกำแพงกันดิน

ซึ่งเขื่อนแบบกำแพงกันดิน จะมีโครงสร้างเป็นผนังหล่อทับที่เป็นกำแพงที่ใช้ด้านทานแรงดันทางด้านข้างของดินหรือของไหล เช่น น้ำและด้านทานแรงจากน้ำหนักกดทับจากผิวบน เช่น น้ำหนักของยานพาหนะบางครั้งยังทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้น้ำใต้ดินซึมเข้าสู่ชั้นใต้ดินของอาคาร ซึ่งแต่การดำเนินการก่อสร้างทำได้ยาก อาจต้องมีการปิดกั้นลำน้ำหรือทำเขื่อนชั่วคราว (Coffer Dam) ก่อนก่อนที่จะทำการตั้งไม้แบบ และควรใช้กับคลองที่มีแนวเขตคลองกว้างเกินกว่า 8 เมตร

ส่วนข้อดี คือโครงสร้างเขื่อนสามารถปรับสภาพให้เหมาะสมกับคลองที่ต้องการอนุรักษ์ของเดิมไว้ เช่น เขื่อนคลองคูเมืองเดิมมีความสวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อยและการบำรุงรักษาคองและขุดลอกคลองดำเนินการได้สะดวก

2.2.2 การใช้สถิติเพื่อการวิจัย

นาง ประคอง สาธรรม (2553) ได้ศึกษาการทดสอบสมมติฐานการวิจัย ด้วยสถิติ t-test

การทดสอบที (t-test) เป็นเทคนิคการทดสอบสมมติฐานชนิดหนึ่งที่นักวิจัยนิยมใช้การทดสอบ โดยวิธีการนี้ใช้ในกรณีข้อมูลมีจำนวนน้อย ($n < 30$) ผู้ที่ค้นพบการแจกแจงของ t มีชื่อว่า W.S.Gosset เขียนผลงานชิ้นนี้ออกเผยแพร่โดยใช้นามปากกาว่า “student” ให้ความรู้ใหม่ว่า ถ้าข้อมูลมีจำนวนน้อย การแจกแจงจะไม่เป็นโค้งปกติตามทฤษฎี ต่อมาการแจกแจงใหม่นี้มีชื่อว่า Student t-distribution และเรียกกันเวลาใช้ทดสอบโดยคุณสมบัติการแจกแจงนี้ว่า **t-test** สถิติทดสอบ t ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้ได้กับกรณีที่มีประชากรหนึ่งกลุ่มและสองกลุ่ม

การใช้ t-test แบบ Independent

เป็นสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ระหว่างกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน ข้อมูลที่รวบรวมได้อยู่ในระดับ อันตรภาคหรืออัตราส่วน ใช้สถิติการทดสอบค่า t มีชื่อเฉพาะว่า **t-test for Independent Samples** สถิตินี้ใช้มากทั้งในการวิจัยเชิงเปรียบเทียบและการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมี 2 กรณี

ข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติทดสอบ กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

(Two Independent Samples)

t-test (Independent)

1. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่สัมพันธ์กัน (เป็นอิสระต่อกัน)
2. ค่าของตัวแปรตามในแต่ละหน่วยเป็นอิสระต่อกัน
3. กลุ่มตัวอย่างได้มาอย่างสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
4. ไม่ทราบความแปรปรวนของแต่ละประชากร

การใช้ t- test แบบ dependent

เป็นสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน และกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวได้แก่ สถิติการทดสอบค่า t มีชื่อเฉพาะว่า **t-test for dependent Samples** ซึ่งมักพบในการวิจัยเชิงทดลองที่ต้องการเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนทดลองกับ หลังทดลองหรือเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้จากการจับคู่ ข้อมูลที่เรียกว่า คู่(pair observation)

นั้นมีหลายประเภท แต่คุณสมบัติสำคัญจะต้องเกี่ยวข้องกัน (**Dependent Sample**)มีข้อมูลอยู่ 2 ประเภทใหญ่ๆประเภทแรก คือ ข้อมูลที่สอบหรือวัดจากคนเดียวกัน 2 ครั้ง

ข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติทดสอบ t-test (Mean One Sample Test) กรณีมีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม (One Sample)

1. ข้อมูลอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval Scale) หรือมาตราอัตราส่วน(Ratio Scale)
2. กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มได้จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
3. ค่าของตัวแปรตามแต่ละหน่วยเป็นอิสระต่อกัน
4. ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร

ประเภทที่สอง เป็นประเภทคุณลักษณะของตัวอย่างที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุดเลือกมาเป็นคู่ๆ(math-pairs) เช่น เด็กฝาแฝด สามีภรรยา เขว้าปัญญาเท่ากัน รสนิยมเดียวกัน เป็นต้น ตอนเลือกมาจะเป็นคู่ๆแต่ตอนทำการทดลอง หรือศึกษาจะต้องสุ่มอีกครั้ง การทดสอบความแตกต่างจะใช้

t- dependent

ข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติทดสอบกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน(Two Related-Samples) t-test (Dependent or Matched Pair Sample)

1. ข้อมูล 2 ชุดได้มาจากกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน หรือมาจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม สัมพันธ์กัน
2. ค่าของตัวแปรตามแต่ละหน่วยเป็นอิสระต่อกัน
3. กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ
4. ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร

สถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกลุ่มเดียว มี 2 ตัวคือ Z-test กับ t-test

Z-test ใช้ในกรณีที่ทราบความแปรปรวนของประชากร(μ) ถ้าไม่ทราบจะใช้ **t-test** แต่มีตารางหรือนักสถิติหลายท่าน เสนอว่า หากไม่ทราบความแปรปรวนของประชากรถ้ามีตัวอย่างขนาดเล็ก น้อยกว่า 30 ให้ใช้ **t-test** แต่ถ้ามีขนาดใหญ่ คือ มากกว่า 30 จะใช้ **Z-test** ก็ได้เป็นการใช้เพื่ออนุโลมกัน มิใช่ว่าจะใช้แทนกันได้เลยเพราะว่า ค่าวิกฤติของ **t-test** ขึ้นอยู่กับชั้นความเป็นอิสระ ส่วนของ **Z-test** ไม่ขึ้นอยู่กับชั้นความเป็นอิสระจากตารางการแจกแจงแบบ t จะเห็นว่า เมื่อชั้นของความเป็นอิสระเพิ่มขึ้น ค่า t จะใกล้เคียงกับค่า Z และเกือบจะเท่ากัน เมื่อชั้นของความเป็นอิสระเท่ากับ 120 เป็นต้นไป ฉะนั้น ถ้าไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร จะใช้ **Z-test** แทน **t-test**

ในกรณีที่เป็นสถิติอิงพารามิเตอร์ ถ้าเป็นการเปรียบเทียบคนสองกลุ่ม ก็ใช้ **t-test** ซึ่งแบ่งเป็น **t-test for Independent Means** สำหรับการเปรียบเทียบสองกลุ่ม ส่วนถ้าเป็นการเปรียบเทียบคนกลุ่มเดียวกัน ก็ใช้ **t-test for Dependent Means** ส่วนถ้าเป็นการเปรียบเทียบคนมากกว่าสองกลุ่ม ก็ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน(Analysis of Variance หรือ ANOVA)

สรุปได้ว่า สถิติอนุมานเบื้องต้นใช้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยอาจเปรียบเทียบได้ทั้งค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน สัดส่วน สหสัมพันธ์ สถิติที่ใช้แตกต่างกันตามลักษณะข้อมูล เช่น การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม เมื่อมีกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ รู้ความแปรปรวนของประชากรใช้ **Z-test** เมื่อมีกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กใช้ **t-test** ซึ่งมีสูตรการคำนวณแยกตามลักษณะความแปรปรวนของกลุ่มประชากรว่ามีขนาดเท่ากันหรือไม่เท่ากัน และลักษณะของกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระหรือไม่เป็นอิสระต่อกัน การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างความแปรปรวนสองกลุ่มใช้ **F-test** การวิเคราะห์ความแตกต่างของสัดส่วนระหว่างกลุ่มใช้ **Z-test** และการวิเคราะห์ความแตกต่างของสหสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มใช้ **Z-test** หรือ χ^2