

การประยุกต์ใช้สถิตินอนพาราเมตริกสำหรับการวิจัย

Application of Nonparametric Statistics for Research

ศักดิ์ชัย จันทะแสง*

Sakchai Jantasang*

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้สถิตินอนพาราเมตริกสำหรับการวิจัย สถิตินอนพาราเมตริกง่าย สะดวก และมีข้อจำกัดน้อย เป็นสถิติที่สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางเพราะเป็นสถิติทดสอบที่ไม่คำนึงลักษณะการแจกแจงข้อมูลของประชากรข้อมูลที่น่ามาทดสอบ ไม่ต้องตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นใช้ได้กับข้อมูลทุกลักษณะการแจกแจง ขนาดตัวอย่างจะเล็กหรือใหญ่ก็ได้ มาตรวัดข้อมูลเริ่มตั้งแต่มาตราวัดนามบัญญัติขึ้นไป และมีสถิตินอนพาราเมตริกให้เลือกใช้หลายตัวเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ในปัจจุบันสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นการทำการวิจัยควรเลือกใช้สถิติให้เหมาะสมกับข้อมูลเพื่อให้การวิเคราะห์และแปลผลรวมทั้งงานวิจัยมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: สถิตินอนพาราเมตริก; การประยุกต์ใช้สถิตินอนพาราเมตริก; การวิจัย

Abstract

The purposes of this article were to provide knowledge and understanding about the selection of nonparametric statistics for research. Nonparametric statistics are simple, convenient and have few restrictions. It is a statistic that can be used widely; because it is a test statistic that does not take into account the enumeration characteristics of the population being tested. Basic assumption checks are not required; It is applicable to data of all distribution characteristics. The sample size can be small or large. Data measures start from nominal scale measures and above. There are several non-parametric statistics available to choose from in accordance with the objectives of the research. Presently, statistical software packages can be used to analyze data. Therefore, research conduction research should select statistics appropriate to the data in order to analyze and interpret research results, efficiency.

Keywords: Nonparametric Statistics; Application of Nonparametric Statistics; Research

สำนักงานประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

Office of Educational Quality Assurance, Rajamangala University of Technology Krungthep

*Corresponding author: e-mail: Sakchai.j@mail.rmutk.ac.th

บทนำ

การเลือกใช้เทคนิคทางสถิตินอนพาราเมตริก (Nonparametric Statistics) จะทำได้อย่างเหมาะสมก็ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับจำนวนตัวแปร จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และมาตรการของการวัด ซึ่งสถิตินอนพาราเมตริกมีวัตถุประสงค์การวิจัยคล้ายกับสถิติพาราเมตริก โดยทั่วไปจะศึกษา 1) การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ และ 2) การประมาณค่าพารามิเตอร์ ซึ่งการทดสอบด้วยสถิตินอนพาราเมตริกเป็นระเบียบวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบหนึ่ง โดยไม่คำนึงถึงว่าข้อมูลจะมีการแจกแจงแบบใด และได้มาจากการวัดระดับใดอีกด้วย เป็นจุดเด่นของสถิตินอนพาราเมตริก การคำนวณค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานตามวิธีการทดสอบด้วยสถิตินอนพาราเมตริกนี้ส่วนใหญ่เป็นการคำนวณง่าย ๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อนสามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็ว ถึงจะใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กผลการวิจัยก็ยังสามารถเชื่อถือได้ ผิดกับการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติพาราเมตริก ซึ่งหากใช้ตัวอย่างขนาดเล็กแล้วจะเกิดความผิดพลาดไม่มีความน่าเชื่อถือ แต่ก็มีสถิตินอนพาราเมตริกบางตัวมีสูตรที่คำนวณอาจมีความยุ่งยาก แต่ปัจจุบันนักวิจัยสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติไม่ว่าจะเป็นโปรแกรม SPSS หรือโปรแกรมไม่มีลิขสิทธิ์ เช่น โปรแกรม R ดังนั้นการเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญในบทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้สถิตินอนพาราเมตริก ข้อดีและข้อจำกัด อันจะทำให้สามารถตัดสินใจเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมได้อย่างถูกต้อง โดยมุ่งเน้นการนำเสนอสาระความรู้ในด้านความหมายของสถิติพาราเมตริก มาตรการการวัดหลักการและเทคนิคการวิเคราะห์ของสถิตินอนพาราเมตริกด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และตัวอย่างการใช้สถิตินอนพาราเมตริกในการวิจัย

การเลือกใช้สถิติสำหรับการวิจัย

สถิติที่ใช้สำหรับการวิจัย จำแนกออกเป็น

2 ประเภท คือ (ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ, 2543; ชูศรีรัตน์, 2553; สุขาดา บวรกิตติวงศ์, 2561; สายชล สีนสมบูรณ์ทอง, 2563; ศักดิ์ชัย จันทะแสง, 2566; Gravetter & Forzano, 2012; Pett, 2015; Sprent & Smeeton, 2016)

1) สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) เป็นสถิติที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งไม่สามารถอ้างอิงไปยังกลุ่มอื่น ๆ ได้ สถิติที่อยู่ในประเภทนี้ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พิสัย ฯลฯ

2) สถิติอ้างอิง (Inferential Statistics) เป็นสถิติที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่มแล้วสามารถอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากรได้ โดยกลุ่มที่นำมาศึกษาจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ตัวแทนที่ดีของประชากรได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง และตัวแทนที่ดีของประชากรเรียกว่ากลุ่มตัวอย่าง สถิติอ้างอิงสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1) สถิติพาราเมตริก (Parametric Statistics) เป็นการใช้สถิติทดสอบที่สามารถอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากรที่เราศึกษา ด้วยข้อจำกัดทางการวิจัยในกรณีที่กลุ่มประชากรมีจำนวนมาก ดังนั้นการวิจัยจึงไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มประชากรทุกคนได้ จึงต้องมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนในการวิจัย เช่น หากนักวิจัยต้องการศึกษาการเปรียบเทียบความพึงพอใจในการให้บริการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง แต่ไม่สามารถนำข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษาทั้งหมดมาเปรียบเทียบได้ ก็จะต้องทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างให้มีจำนวนที่จะสามารถอ้างอิงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเป็นตัวแทนของนักศึกษาทั้งหมดได้ แล้วใช้สถิติพาราเมตริกในการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น โดยสถิติพาราเมตริกเป็นที่คุ้นเคยกันดีอยู่แล้วในการวิจัย เช่น การทดสอบ t (t-Test) การทดสอบค่า z (z-Test) การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม หรือการหาสหสัมพันธ์ เป็นต้น ซึ่งสถิติพาราเมตริก นั้นมีข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้

1.1) ข้อมูลที่นำมาใช้จะต้องมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ
 1.2) เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่ม และ 1.3) ข้อมูลจะต้องอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval Scale) หรืออัตราส่วน (Ratio Scale) ซึ่งหากมีการฝ่าฝืนข้อตกลงแล้ว อาจจะทำให้การวิจัยมีความคลาดเคลื่อนมาก และจะทำให้การวิจัยมีความน่าเชื่อถือน้อยลง

2.2) สถิตินอนพาราเมตริก (Nonparametric Statistics) เป็นสถิติที่นำมาใช้เมื่อข้อมูลที่ได้จากการทำการวิจัยไม่สามารถนำไปวิเคราะห์โดยสถิติพาราเมตริกได้ ทั้งนี้เพราะมีข้อตกลงในการใช้น้อยกว่า ในเรื่องของ การแจกแจงข้อมูลซึ่งไม่ต้องการแจกแจงเป็นโค้งปกติก็ได้ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์สามารถใช้ได้ตั้งแต่มาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) กลุ่มตัวอย่างก็ไม่ต้องสุ่ม โดยสถิตินอนพาราเมตริกก็สามารถหาคำตอบการวิจัยได้ เช่นเดียวกับสถิติพาราเมตริก ดังนั้นในการวิจัยนักวิจัยจะต้องเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลมา

โดยปกติแล้วนักวิจัยมักนิยมใช้สถิติพาราเมตริก ทั้งนี้เพราะผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้สถิติพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบ (Power of Test) สูงกว่าการใช้สถิตินอนพาราเมตริก สถิติพาราเมตริกเป็นการทดสอบที่ได้มาตรฐาน มีขั้นตอนต่าง ๆ ที่สมบูรณ์ ดังนั้นเมื่อข้อมูลมีคุณสมบัติที่สอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นสามประการในการใช้สถิติพาราเมตริกจึงไม่มีผู้ใดที่จะหันไปใช้สถิตินอนพาราเมตริกในการทดสอบสมมติฐาน

อำนาจการทดสอบ (Power of Test) ในการทดสอบสมมติฐานนั้น นักวิจัยจะมีโอกาสตัดสินใจในอยู่ 2 ลักษณะ คือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก กับ การยอมรับ

สมมติฐานหลัก ซึ่งการตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง ต่างก็ต้องเสี่ยงต่อความคลาดเคลื่อนกับสภาพความจริง ความคลาดเคลื่อนมี 2 ประเภท (รุ่งโรจน์ ศรีจันทร์แก้ว, 2547; Runyon & Haber, 1988) ดังนี้

1) ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I error) คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ที่ถูก ความน่าจะเป็นของการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ให้สัญลักษณ์ α และอาจเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่าระดับนัยสำคัญ ซึ่งมักกำหนดไว้ล่วงหน้าก่อนทำการทดสอบสมมติฐาน

2) ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (Type II error) คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการยอมรับสมมติฐานหลัก (H_0) ที่ผิด ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ให้สัญลักษณ์ β และความน่าจะเป็นที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ผิดเท่ากับ $1 - \beta$ เรียกว่าอำนาจการทดสอบ (Power of Test)

สถิติทดสอบที่เหมาะสมสมควรจะมีกำลังการทดสอบเข้าใกล้ 1.00 หรือ 100%

ความสัมพันธ์ระหว่าง α กับ β ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างคงที่ และโอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนทั้ง 2 ประเภทนี้มีส่วนเกี่ยวข้องกัน คือ ถ้าพยายามลดขนาดของ α ขนาดของ β จะเพิ่มขึ้น ถ้าเพิ่มขนาดของ α ขนาดของ β จะลดลง การเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างสามารถลดโอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และ 2 ลงได้

อย่างไรก็ตามทั้งสถิติพาราเมตริกและสถิตินอนพาราเมตริกต่างก็มีข้อดีและข้อจำกัดสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของสถิติพาราเมตริกและสถิตินอนพาราเมตริก

สถิติพาราเมตริก	สถิตินอนพาราเมตริก
ข้อดี	ข้อดี
1. สถิติพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิตินอนพาราเมตริกเมื่อใช้กับข้อมูลที่ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นผ่านโดยข้อมูลมีการแจกแจงปกติ และข้อมูลได้มาอย่างสุ่ม 2. สถิติพาราเมตริกใช้กับข้อมูลต่อเนื่องคือ ระดับอันตรภาคหรืออัตราส่วน 3. สถิติพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ทำให้มีความเป็นตัวแทนของประชากรและ ความน่าเชื่อถือในการสรุปอ้างอิง 4. สถิติพาราเมตริกใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) เป็นค่ากลางซึ่งทำให้ค่าสังเกตทุกค่ามีส่วนร่วมในการคำนวณค่ากลางของกลุ่ม	1. สถิตินอนพาราเมตริกมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติพาราเมตริกเมื่อใช้กับข้อมูลที่ไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้น 2. สถิตินอนพาราเมตริกไม่คำนึงถึงการแจกแจงข้อมูลของประชากร ดังนั้นเมื่อข้อมูลมีความเบ้มากจึงยังสามารถใช้ได้ 3. สถิตินอนพาราเมตริกมีวิธีการคำนวณไม่ซับซ้อน สามารถใช้กับข้อมูลสุดโต่ง (Outlier) เนื่องจากใช้มัธยฐาน (Median) เป็นค่ากลาง ขณะที่สถิติพาราเมตริกใช้ค่าเฉลี่ยเป็นค่ากลาง 4. สถิตินอนพาราเมตริกใช้กับข้อมูลระดับนามบัญญัติ (Nominal) ขึ้นไป 5. สถิตินอนพาราเมตริกใช้ได้ทั้งตัวอย่างที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่
ข้อจำกัด	ข้อจำกัด
1. เมื่อข้อมูลไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นสถิติพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าสถิตินอนพาราเมตริก 2. ถ้าตัวอย่างมีขนาดเล็กทำให้สถิติพาราเมตริกขาดความน่าเชื่อถือในการสรุปอ้างอิง 3. สถิติพาราเมตริกส่วนใหญ่ใช้กับข้อมูลต่อเนื่อง	1. เมื่อข้อมูลผ่านข้อตกลงเบื้องต้น สถิตินอนพาราเมตริกจะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าสถิติพาราเมตริก 2. สถิตินอนพาราเมตริกใช้มัธยฐานเป็นค่ากลาง ทำให้ไม่ได้ใช้ค่าสังเกตทุกค่าในการคำนวณค่ากลาง

ความหมายของสถิตินอนพาราเมตริก

สถิตินอนพาราเมตริก (Nonparametric Statistics) เป็นระเบียบวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบหนึ่ง โดยไม่คำนึงถึงว่าข้อมูลจะมีการแจกแจงแบบใด และได้มาจากการวัดระดับใดอีกด้วย จึงอาจเรียกชื่อการทดสอบแบบนอนพาราเมตริกอีกอย่างหนึ่งว่า การทดสอบแบบการแจกแจงอิสระ (Distribution-free Test)

สังเกตได้ว่า “มาตรของการวัด” เป็นสิ่งที่ได้กล่าวถึงในข้อตกลงเบื้องต้นของทั้งสถิติพาราเมตริก และสถิตินอนพาราเมตริก ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจกับ “มาตรของการวัด” ก่อนว่าคืออะไร

มาตรของการวัด หมายถึง คุณลักษณะของข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 มาตร ดังนี้

1) มาตรวัดแบบนามบัญญัติ (Nominal Scale) จำแนกความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการวัดออกเป็น

กลุ่ม เช่น 1=ชาย 2=หญิง ตัวเลขไม่สามารถนำมาบวก ลบ คูณหาร ได้

2) มาตรวัดแบบเรียงอันดับ (Ordinal Scale) ใช้สำหรับจัดอันดับที่หรือตำแหน่งของสิ่งที่ต้องการวัด เช่น ระดับการศึกษา ผลการเรียน ความเก่ง ตัวเลขอันดับที่แตกต่างกันไม่สามารถบอกถึงปริมาณความแตกต่าง ได้ เช่น ไม่สามารถบอกได้ว่าเก่งกว่ากันเท่าใด ตัวเลขสามารถนำมาบวกหรือลบกันได้

3) มาตรอันตรภาค (Interval Scale) เป็นมาตรที่สามารถเปรียบเทียบของข้อมูลได้ โดยไม่มีศูนย์แท้ ซึ่งหมายความว่าหากข้อมูลมีค่าเป็นศูนย์ก็ไม่ได้หมายความว่าไม่มีสิ่งนั้น เช่น คะแนนสอบของนักเรียนได้ 0 คะแนน ก็ไม่ได้หมายความว่านักเรียนไม่มีความรู้ในเรื่องนั้นเลย เป็นต้น

4) มาตรอัตราส่วน (Ratio Scale) เป็นมาตรที่สามารถเปรียบเทียบปริมาณของข้อมูลได้ ซึ่งต่าง

กับมาตราอันตรภาคตรงที่ข้อมูลที่มีค่าเป็น 0 หมายความว่าไม่มีเลย เช่น ความสูงของคน น้ำหนัก อายุ เป็นต้น

สถิตินอนพาราเมตริกประกอบด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากและสามารถใช้ตอบคำถามวิจัยคล้ายคลึงกับสถิติพาราเมตริก ซึ่งในบทความนี้ผู้เขียนจะแนะนำให้รู้จักกับสถิตินอนพาราเมตริกและวัตถุประสงค์ของการวิจัยของการใช้สถิตินอนพาราเมตริก

ประเภทต่าง ๆ ดังตารางที่ 2 (ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ, 2543; ชูศรี รัตน์ะ, 2553; สุชาติดา บวรกิตติวงศ์, 2561; สายชล สันสมบุรณ์ทอง, 2563; ศักดิ์ชัย จันทะแสง, 2566; Gravetter & Forzano, 2012; Pett, 2015; Sprent & Smeeton, 2016)

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบเทคนิควิเคราะห์ของสถิติพาราเมตริกและสถิตินอนพาราเมตริก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	เปรียบเทียบเทคนิควิเคราะห์			
	สถิตินอนพาราเมตริก	มาตราการวัด	สถิติพาราเมตริก	มาตราการวัด
1. การทดสอบเมื่อมีตัวอย่างกลุ่มเดียว	Chi-square Test	Nominal	t-Test	Interval/Ratio
	Binomial Test	Nominal		
	Kolmogorov-Smirnov Test	Ordinal		
	Runs Test	Ordinal		
2. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระ	McNemar Test	Nominal	Dependent	Interval/Ratio
	Sign rank Test	Ordinal	t-Test	
	Wilcoxon signed rank Test	Ordinal		
3. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระ	Chi-square Test	Nominal	Independent	Interval/Ratio
	Fisher's exact Test	Nominal	t-Test	
	Median Test	Ordinal		
	Mann-Whitney U Test	Ordinal		
	Kolmogorov-Smirnov Z Test	Ordinal		
	Moses extreme reactions Test	Ordinal		
4. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ประชากรมากกว่า 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระ	Wald-Wolfowitz runs Test	Ordinal		
	Cochran's Q Test	Nominal/ Ordinal	F-Test	Interval/Ratio
	Friedman Test	Ordinal		
5. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ประชากรมากกว่า 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน	Kendall's W Test	Ordinal		
	Chi-square Test	Nominal	F-Test	Interval/Ratio
	Kruskal-Wallis H Test	Ordinal		
	Median Test	Ordinal		
	Jonckheere-Terpstra Test	Ordinal		

หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์ของสถิตินอนพาราเมตริก

การวิเคราะห์ต่าง ๆ ของสถิตินอนพาราเมตริกตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี

และคณะ, 2543; ชูศรี รัตน์ะ, 2553; สุชาติดา บวรกิตติวงศ์, 2561; สายชล สันสมบุรณ์ทอง, 2563; Gravetter & Forzano, 2012; Pett, 2015; Sprent & Smeeton, 2016)

1. การทดสอบเมื่อมีตัวอย่างกลุ่มเดียว
ประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์ Chi-square Test, Binomial

Test, Kolmogorov-Smirnov Test, Runs Test ซึ่ง มีรายละเอียดดังนี้

1.1) การทดสอบ Chi-square Test เมื่อมีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว เป็นการทดสอบเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของข้อมูลเป็นไปในสัดส่วนหรืออัตราส่วนที่ต้องการทดสอบหรือไม่ เหมาะกับข้อมูลในมาตราวัด Nominal หรือ Ordinal เช่น จำนวนบุคลากรที่มีวุฒิ การศึกษาระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก หรือบุคลากรที่กระทำผิดวินัยในระดับต่าง ๆ

1.2) การทดสอบการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov-Smirnov Test เป็นการทดสอบเพื่อดูว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติหรือไม่ ตัวแปรมาตราวัด interval ขึ้นไปในกรณีที่มีขนาดตัวอย่างน้อยกว่า 5 จะไม่สามารถทดสอบด้วย Kolmogorov-Smirnov Test ได้

1.3) การทดสอบว่าเป็นตัวอย่างสุ่มมาจากประชากรหรือไม่ด้วย Runs Test เป็นการทดสอบว่าตัวอย่างได้มาอย่างสุ่มหรือไม่ ใช้การนับจำนวน Runs ของข้อมูล ข้อมูลที่เกิดขึ้นอย่างสุ่มจะมีจำนวน Runs ที่เหมาะสมคือไม่มากหรือน้อยจนเกินไป

1.4) การวิเคราะห์ Binomial ใช้ทดสอบสัดส่วนของข้อมูลที่น่าสนใจ (Success) ว่าเป็นไปตามสัดส่วนที่ต้องการ ทดสอบหรือไม่ ข้อมูลจะมีเพียง 2 ค่า (Dichotomous) เท่านั้น ค่าที่น่าสนใจเรียกว่า Success ค่าอื่น ๆ ที่เหลือเรียก Failure ในกรณีที่ใช้ Test Probability = 0.5 จะเป็นการทดสอบสองหาง (2-tailed Test) แต่ถ้า Test Probability น้อยกว่าหรือมากกว่า Observed Probability การทดสอบเป็นทางเดียว (1-tailed Test)

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของประชากร 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกัน ประกอบด้วย การวิเคราะห์ McNemar Test, Sign Rank Test, Wilcoxon Signed Rank Test ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1) การทดสอบ McNemar ใช้ทดสอบการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนของตัวอย่างในแต่ละช่วงเวลาหรือในช่วงเวลา ที่ต่างกันข้อมูลที่ใช้ในการ

ทดสอบอยู่ในมาตราวัด Nominal ซึ่งเป็นระดับต่ำสุด ทำให้ไม่สามารถบอกขนาดและทิศทางของการเปลี่ยนแปลง

2.2) การทดสอบเครื่องหมาย (Sign Rank Test) เป็นการทดสอบว่าเมื่อเวลาต่างกันคน ๆ เดิมจะมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่ต้องการวัดในทิศทางเพิ่มขึ้นหรือลดลง ถ้าทิศทางเพิ่มขึ้นให้เครื่องหมาย + ทิศทางลดลงให้ เครื่องหมาย - ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงกำหนดเครื่องหมาย เป็น 0 แล้วนำเฉพาะเครื่องหมาย + และ - มาเปรียบเทียบกัน โดยถ้าเครื่องหมาย + และ - มีจำนวนพอ ๆ กันแสดงว่า ทั้งสองกลุ่ม (+,-) มีค่ามัธยฐานของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน เป็นการทดสอบที่ไม่ได้คำนึงถึงขนาดของการเปลี่ยนแปลง ใช้กับข้อมูลที่มีมาตราวัดระดับ Ordinal ขึ้นไป

2.3) การทดสอบ Wilcoxon Signed Rank Test ใช้เปรียบเทียบความแตกต่างของประชากร 2 กลุ่มที่พึ่งพิงกัน นับเป็นวิธีที่ดีที่สุดในกลุ่มนี้เนื่องจากสามารถบอกได้ทั้งทิศทางและขนาดของการเปลี่ยนแปลง หลักการ 1) หาปริมาณผลต่าง (Difference: d) ของคะแนนก่อนและ หลังแต่ละคู่ ซึ่งค่าผลต่างจะมีเครื่องหมาย + หรือ - ก็ได้ 2) จัดอันดับ (Rank) ของผลต่าง (d) แล้วหาค่าสัมบูรณ์ อันดับผลต่าง (|d|) โดยหาค่าสัมบูรณ์อันดับผลต่างมีค่าซ้ำในอันดับเดียวกันหลายค่าจะนำอันดับผลต่างทั้งหมดของค่าซ้ำนั้นมาหาค่ามัธยฐานเพื่อนำค่ามัธยฐานไปเป็นค่าอันดับผลต่างที่มีค่าซ้ำกันนั้น แยกอันดับผลต่างบวก (d+) และอันดับผลต่างลบ (d-) แล้วหาผลรวมของอันดับ ผลต่างบวกกับผลรวมของอันดับผลต่างลบเพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน ถ้าค่ามัธยฐานของประชากรทั้งสองกลุ่มไม่ต่างกันแล้วผลรวมของอันดับผลต่างบวกจะใกล้เคียงกับผลรวมของอันดับผลต่างลบ

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน ประกอบด้วย การวิเคราะห์ Chi-square Test, Fisher's exact, Median Test Test, Mann-Whitney U Test, Kolmogorov-

Smirnov Z Test, Moses Extreme Reactions Test, Wald-Wolfowitz Runs Test ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1) การทดสอบ Chi-square Test ที่มีกลุ่ม ตัวอย่าง 2 กลุ่ม ใช้ทดสอบความเป็นอิสระของตัวแปร (Test of Independence) และการทดสอบความเท่ากันของสัดส่วน (Test of Homogeneity) ทั้งสองการทดสอบมีความแตกต่างโดยการทดสอบความเป็นอิสระต้องการทดสอบว่าตัวแปรหนึ่งเป็นอิสระจากอีกตัวแปรหนึ่งหรือไม่ ในขณะที่การทดสอบความเท่ากันของสัดส่วนต้องการทราบว่าสัดส่วนกลุ่มย่อยของสองตัวแปรในแต่ละกลุ่มเท่ากันหรือไม่ การวิเคราะห์ข้อมูลของการทดสอบทั้งสองจะเหมือนกัน ข้อแตกต่างคือในกรณีนี้ที่นักวิจัยต้องการทดสอบการเท่ากันของสัดส่วน ควรกำหนดขนาดตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ที่ต้องการไว้ล่วงหน้าในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน

3.2) การทดสอบ Fisher's exact Test ใช้กับข้อมูลประเภทความถี่ที่สามารถจัดให้อยู่ในรูปตารางการจรขนาด 2×2 เมื่อต้องการทดสอบว่าสัดส่วนหรือความน่าจะเป็นที่ประชากรสองกลุ่มจะถูกแบ่งออกเป็นสองประเภทเท่า ๆ กัน เป็นการทดสอบความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระจากกัน ค่าที่ได้จากการวัดแยกขาดจากกัน

3.3) การทดสอบมัธยฐาน (Median Test) เป็นการทดสอบว่ากลุ่มตัวอย่างอิสระ 2 กลุ่มมีแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางแตกต่างกันหรือไม่ หรือกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มมาจากประชากรที่มีค่ามัธยฐานเท่ากันหรือไม่ โดยใช้วิธีการแบ่งข้อมูลแต่ละกลุ่มออกเป็นสองกลุ่มย่อย คือกลุ่มที่อยู่เหนือมัธยฐานกับกลุ่มที่อยู่ใต้มัธยฐาน แล้วทดสอบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มนั้น สุ่มมาจากประชากรที่มีมัธยฐานเท่ากันหรือไม่

3.4) การทดสอบ Mann-Whitney U Test ใช้ ทดสอบว่าตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่ากลาง (Location) เท่าเทียมกันหรือไม่ ข้อมูลที่นำมาทดสอบอยู่ในมาตรวัด Ordinal ขึ้นไป หลักการโดยนำข้อมูลทั้งสองกลุ่มมารวมกัน เป็นชุดเดียวแล้วเรียงอันดับค่าต่ำสุดจนถึง

สูงสุดหาผลรวม อันดับที่ (Rank) ของแต่ละกลุ่มแล้วนำมาเปรียบเทียบกับกัน ถ้าค่ามัธยฐานของประชากรทั้งสองกลุ่มไม่ต่างกันแล้ว ค่ากลางของข้อมูลทั้งสองกลุ่มจะใกล้เคียงกัน Mann-Whitney U Test มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า Median Test เนื่องจากใช้การจัดเรียงอันดับของข้อมูลทุกรายการ ในขณะที่ Median Test ลดระดับข้อมูลเป็น Dichotomous (มากกว่ามัธยฐาน, น้อยกว่า หรือเท่ากับมัธยฐาน)

3.5) การทดสอบ Kolmogorov-Smirnov z Test ในตัวอย่าง 2 กลุ่ม เป็นการทดสอบว่าตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีค่ากลางและมีการแจกแจงเหมือนกันหรือไม่ สถิติทดสอบคำนวณจากฟังก์ชันความถี่สัมพัทธ์สะสมของ ตัวอย่างแต่ละกลุ่มแล้วนำมาเปรียบเทียบกับ

3.6) การทดสอบ Moses Extreme Reactions Test ทดสอบว่าตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากันหรือไม่ โดยให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมอีกกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองแล้วทดสอบค่าความแตกต่างอันดับที่ของข้อมูลโดยยึดกลุ่มควบคุมเป็นหลักวิธีการโดยนำข้อมูลทั้งสองกลุ่มมารวมกันเป็นชุดเดียวแล้วเรียงอันดับค่าต่ำสุดจนถึงสูงสุดแล้วใช้วิธีการเล็ม (Trim) ข้อมูลสุดโต่ง (Extreme Value)

3.7) การทดสอบ Wald-Wolfowitz Runs Test เป็นการทดสอบความสุมของตัวอย่างเช่นเดียวกับ Runs Test ซึ่งทดสอบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว แต่ Wald-Wolfowitz Runs Test ใช้ทดสอบกับตัวอย่าง 2 กลุ่มโดยนำข้อมูล ทั้งสองกลุ่มมารวมกันเป็นชุดเดียวแล้วเรียงอันดับค่าต่ำสุดจนถึงสูงสุดแล้วนับจำนวน runs เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ Runs Test ถ้ายอมรับ H_0 เช่นค่า sig. มากกว่า .05 แสดงว่า ตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ถูกสุ่มมาจากประชากรเดียวกัน

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากรมากกว่า 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกัน ประกอบด้วย การวิเคราะห์ Cochran's Q Test, Friedman Test, Kendall's W Test มีรายละเอียดดังนี้

4.1) การทดสอบ Cochran's Q Test เป็นส่วน ขยายของ McNemar โดยข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบอยู่ในระดับ nominal ใช้ทดสอบความน่าจะเป็น ในการตอบสนองต่อเหตุการณ์หนึ่งจากกลุ่มตัวอย่างที่ สัมพันธ์กัน k กลุ่ม หรือคนกลุ่มเดิมในลักษณะ Matched Pair เพื่อเปรียบเทียบว่าการตอบสนองต่อเหตุการณ์ แตกต่างกันหรือไม่

4.2) การทดสอบ Friedman Test เป็น ส่วนขยายของ Wilcoxon ใช้ทดสอบกลุ่มตัวอย่าง k กลุ่ม ที่สัมพันธ์กันว่าสุ่มมาจากประชากรเดียวกันหรือไม่ หรือ ประชากรมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่ โดยข้อมูลที่ใช้ใน การทดสอบอยู่ในมาตรวัด Ordinal ขึ้นไป

4.3) การทดสอบ Kendall's W Test การทดสอบสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องเคนดอลล์ใช้เพื่อ ทดสอบว่าจำนวนผู้ ประเมิน k คนมีความคิดเห็น สอดคล้องกันในการประเมินหรือไม่

5. การเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่าง ประชากรมากกว่า 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน ประกอบด้วยการวิเคราะห์ The χ^2 Test for k Independent samples, The Extension of the Median Test, Kruskal-Wallis H Test, Jonckheere-Terpstra Test ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.1) การทดสอบไคสแควร์ สำหรับ ตัวอย่าง k กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (The χ^2 Test for k

Independent samples) การทดสอบไคสแควร์สำหรับ หลายกลุ่มที่ไม่สัมพันธ์กัน มีวิธีการคล้ายกับการทดสอบ ไคสแควร์ที่กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มไม่สัมพันธ์กัน เพียงแต่ เพิ่มจำนวนกลุ่มมากขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการวัดเป็นข้อมูล แบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Categories) ซึ่งเป็นการวัดใน มาตรฐานบัญญัติหรืออันตรภาค การทดสอบไคสแควร์นี้ ต้องการทดสอบว่ามีตัวแปรสองตัวที่แต่ละตัวแบ่งออกเป็น หลายประเภทหรือหลายระดับมีความสัมพันธ์กันหรือไม่

5.2) การทดสอบมัธยฐาน (The Extension of the Median Test) การทดสอบโดยใช้มัธยฐานกรณีที่มี กลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มที่ไม่สัมพันธ์กัน มีวิธีการ คล้ายกับการทดสอบมัธยฐาน กรณีที่มีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยการเพิ่มเป็นหลายกลุ่ม ข้อมูลที่ได้จากการวัดอยู่ใน มาตรฐานอันตรภาค การทดสอบมัธยฐานนี้ต้องการทดสอบ ว่า กลุ่มตัวอย่าง k กลุ่มนั้นมาจากประชากรเดียวกันหรือ ทดสอบว่ามาจากประชากรที่มีค่ามัธยฐานเท่ากันหรือไม่

5.3) การทดสอบ Kruskal-Wallis H Test เป็นส่วนขยายของ Mann-Whitney U Test ใช้ทดสอบ ตัวอย่าง k กลุ่มที่เป็นอิสระว่ามีลักษณะเหมือนกันหรือไม่ โดยข้อมูล ที่ใช้ในการทดสอบอยู่ในมาตรวัด ordinal ขึ้นไป

5.4) การทดสอบ Jonckheere-Terpstra Test ทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยฐานระหว่าง ตัวอย่าง k กลุ่มที่เป็นอิสระกันโดยข้อมูลมีลักษณะเรียง อันดับตามขนาดของการเปลี่ยนแปลงซึ่งมักนิยมใช้ในการ วิจัยเชิงทดลอง

ตัวอย่างคำสั่งในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ตารางที่ 3 ตัวอย่างคำสั่งในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

สถิติอนพารามेटริก	คำสั่งในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS
Chi-square Test	เลือก Analysis → Nonparametric Test → Legacy Dialogs → Chi-Square
Binomial Test	เลือก Analysis → Nonparametric Test → Legacy Dialogs → Binomial...
Kolmogorov-Smirnov Test	เลือก Analysis → Nonparametric Test → Legacy Dialogs → 1-Sample K-S
Runs Test	เลือก Analysis → Nonparametric Test → Legacy Dialogs → Runs...
McNemar Test	สถิติในกลุ่มนี้ใช้คำสั่งเดียวกัน (เปลี่ยนคำสั่งที่ Test Type)

สถิตินอนพาราเมตริก	คำสั่งในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS
Sign rank Test	เลือก Analysis → Nonparametric Test → Legacy Dialogs → 2 Related Samples... → Test
Wilcoxon signed rank Test	Type → - Wilcoxon
Marginal homogeneity Test	- Sign - McNemar - Marginal homogeneity
Chi-square Test	เลือก Analysis → Descriptive Statistics → Crosstabs
Mann-Whitney U Test	สถิติในกลุ่มนี้ใช้คำสั่งเดียวกัน (เปลี่ยนคำสั่งที่ Test Type)
Kolmogorov-Smirnov Z	เลือก Analysis → Nonparametric Test → Legacy Dialogs → 2 Related Samples... → Test
Test	Type → - Mann-Whitney U
Moses extreme reactions	- Kolmogorov-Smirnov Z
Test	- Moses extreme reactions
Wald-Wolfowitz runs Test	- Wald-Wolfowitz runs
Cochran's Q Test	สถิติในกลุ่มนี้ใช้คำสั่งเดียวกัน (เปลี่ยนคำสั่งที่ Test Type)
Friedman Test	เลือก Analysis → Nonparametric Test → Legacy Dialogs → K Related Samples... Test
Kendall's W Test	Type → - Friedman - Kendall's W - Cochran's Q
Kruskal-Wallis H Test	สถิติในกลุ่มนี้ใช้คำสั่งเดียวกัน (เปลี่ยนคำสั่งที่ Test Type)
Median Test	เลือก Analysis → Nonparametric Test → Legacy Dialogs → K Independent Samples... →
Jonckheere-Terpstra Test	Test Type → - Kruskal-Wallis H - Median - Jonckheere-Terpstra

ตัวอย่างการใช้สถิตินอนพาราเมตริกในการวิจัย

ตารางที่ 4 ตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้สถิตินอนพาราเมตริก

ชื่อนักวิจัย/ปี	ชื่อเรื่อง	สถิตินอนพาราที่ใช้
เพยาว พงษ์ศักดิ์ชาติ และคณะ (2565)	การพัฒนาแบบการจัดการเรียนการสอน แบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างเสริมสุขภาพผู้สูงอายุของนักศึกษาพยาบาล: กรณีศึกษาฝึกปฏิบัติการดูแลผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางสุขภาพจิตในชุมชน	Wilcoxon Signed Ranks Test
บาล ชะใบรัมย์ และอมรเทพ วันดี (2565)	การเปรียบเทียบรูปแบบการสอนของเดวิส และการสอนแบบปกติที่มีต่อทักษะการเคลื่อนไหวของเด็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 3 จังหวัดบุรีรัมย์	Wilcoxon Signed Ranks Test
วันฤดี สุขสนวง และวัฒนา ชยวัช (2565)	การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนนักศึกษาวิชาการบินเพื่อการจัดการในสถานการณ์โควิด-19	Mann-Whitney U Test
อุไรวรรณ อมรมิตร และคณะ (2565)	การศึกษาความสุขในชีวิตของผู้สูงอายุ	- Mann-Whitney U Test - kruskal-Wallis Test - Chi-Square Test

ชื่อนักวิจัย/ปี	ชื่อเรื่อง	สถิตินอนพาราที่ใช้
สุรฉัตร อนันต์ และคณะ (2565)	ผลของโปรแกรมการให้คำปรึกษาแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างทักษะทางสังคมของผู้ป่วยจิตเภท	-Mann-Whitney U Test - Wilcoxon Signed Ranks Test
ภรภัค วงศ์อรุณ และนฤมล พระใหญ่ (2565)	ผลของโปรแกรมการให้คำปรึกษากลุ่มแบบผสมผสานที่มีต่อการเห็นคุณค่าในตนเองของนิสิตวิชาชีพ ครุ.	-Mann-Whitney U Test - Wilcoxon Signed Ranks Test
พีสสัลลัม ชำรงศรีกุล (2565)	ผลของโปรแกรมฝึกอบรมการปรึกษาเพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถ และ เจตคติต่อการปรึกษา	Mann-Whitney U Test - Wilcoxon Signed Ranks Test
ธีระวัฒน์ ช่างบัด และ สุมลชาติ ดวงบุผา (2565)	การศึกษาเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและเวลาในการจัดสอบ OSCE แบบปกติและการสอบ OSCE แบบดัดแปลงในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ	- Mann-Whitney U Test
กวิศรา เอี่ยมบรรณพงษ์ และคณะ (2565)	ความคิดเห็นของอาจารย์แพทย์และแพทย์ประจำบ้านที่มีต่อหุ่นจำลองฝึกทักษะการใส่หน้ากากอนามัยตามทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม	- Mann-Whitney U Test
ฮาซันะ สลิฟิน และคณะ (2564)	ประสิทธิผลของโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้เก้าอี้บนหนังสือกลางอากาศกับการออกกำลังกายทั่วไปในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2	- Friedman test
จิตติมา วัชรเชื่อนขันธ และคณะ (2564)	ผลของการควบคุมอุณหภูมิบริเวณที่ให้ออกซิเจน พลาตินต่ออาการปวดหลอดเลือดดำในผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่และ ทวารหนัก	- kruskal-Wallis Test - Chi-Square Test
เพ็ญแข สุขสถิตย์ และคณะ (2564)	ผลของโปรแกรมการสร้างความรู้ทางสุขภาพต่อพฤติกรรม การล้างมือของผู้เข้าเยี่ยมในหอผู้ป่วยวิกฤต	-Chi Square Test หรือสถิติ Fisher' s Exact Tes - Wilcoxon Signed Ranks Test -Mann-Whitney U Test
เกยูร วงศ์กอม (2564)	การพัฒนาชุดส่งเสริมพัฒนาการทางภาษาและ การสื่อสารเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม	-Mann-Whitney U Test - Wilcoxon Signed Ranks Test
ลัชชา ชูณหวิจิตร และณัฐณี แท้สกุล (2563)	การสำรวจสภาพปัญหาของนิสิตบัณฑิตศึกษานานาชาติ คณะเภสัชศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในช่วงปิดสถานศึกษาชั่วคราวจากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ COVID-19	- Fisher's exact Test
ศรศิริ ประพัตติธรรม และคณะ (2562)	การศึกษานำร่องผลของโปรแกรมการดูแลตนเองด้วยฉันทวิธีต่อปัญหาสุขภาพและสมดุลโครงสร้างร่างกายของสมาชิกชมรมออกกำลังกายตำบลหอกลองอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก	- Wilcoxon Singed Ranks tests
Anand et al. (2021)	A cross-sectional study on COVID19 mortality among people below 30 years of age in Tamilnadu-2020	- Fischer exact test - Mann Whitney U test
Kalykbayeva et al. (2021)	Using Self-Assessment Instruction to Develop Primary School Students' Self-Esteem in Inclusive Practice in Kazakhstan	- McNemar Test
Ogegbo & Ramnarain (2022)	Teaching and learning Physics using interactive simulation: A guided inquiry practice	- Mann-Whitney U-test - Wilcoxon signed-rank test
Demir (2022)	The Impact of Gaming on Fear of Missing Out: The Case of Bahcesehir University E-Sports Team	- Kolmogorov-Smirnov Z Test

ชื่อนักวิจัย/ปี	ชื่อเรื่อง	สถิตินอนพาราที่ใช้
Renkema et al. (2022)	The effect of natural growth on chin point deviation in patients with unilateral craniofacial microsomia: A retrospective study	- Jonckheere-Terpstra Test

ข้อมูลตัวอย่างในการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นในการเลือกใช้สถิติทดสอบ

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมการเลือกใช้สถิติสำหรับการวิจัย เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการอบรม จำนวน

ผู้เข้าร่วมอบรม จำนวน 30 คน ให้ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมโดยการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น รายละเอียดดังนี้

คะแนนก่อนอบรม	3	4	5	6	7	8	10	14	13	12	11	1	1	12	11
คะแนนหลังอบรม	11	9	7	7	5	10	11	8	6	5	12	14	11	8	9
คะแนนหลังอบรม	16	16	16	18	18	18	19	19	27	27	27	29	26	26	30
คะแนนหลังอบรม	30	30	28	27	27	30	30	28	26	26	30	30	30	26	26

จากข้อมูลจะเห็นว่าเป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม ที่ไม่เป็นอิสระกัน หรือทดสอบผลต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลจาก 1 ประชากรแต่มีการวัดซ้ำ 2 ครั้ง ระดับการวัดอยู่ในมาตราอันดับ (คะแนน) ซึ่งจากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าสถิติที่

สอดคล้องกับข้อมูลคือ t-test dependent และ Wilcoxon signed rank test ซึ่งเป็นสถิติที่สามารถหาได้ในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติทดสอบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ข้อตกลงเบื้องต้น	
t-test dependent	Wilcoxon signed rank test
1. ตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงปริมาณที่มีระดับการวัดอยู่ในมาตราอันดับ หรืออัตราส่วน และมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ	1. ตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ที่มีระดับการวัดอยู่ในมาตราเรียง ลำดับขึ้นไป
2. ตัวแปรอิสระ เป็นข้อมูลเชิงกลุ่มที่มีระดับการวัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติหรือ เรียง ลำดับ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม	2. ตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงกลุ่มที่มีระดับการวัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการแจกแจงปกติ (Normality) ของข้อมูลเพื่อพิจารณาในการเลือกใช้สถิติ t-test dependent โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ ดังนี้

- 1) ตัวแปรตามมีการแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณาจาก
 - ค่าสัมบูรณ์ของ Z_{skewness} และ $Z_{\text{Kurtosis}} < 1.96$
 - โดย ค่า $Z_{\text{skewness}} = \frac{\text{Statistic}}{\text{Std.Error}}$ และ
 - ค่า $Z_{\text{Kurtosis}} = \frac{\text{Statistic}}{\text{Std.Error}}$
 - Test of Normality = Not Sig. (Sig.>.05)

1.1) เลือกข้อมูล test Normality ขึ้นมา จากนั้นเลือกเมนู Analyze → Descriptive statistics → Explore จะปรากฏหน้าต่าง Explore ขึ้นมา ให้เลือกตัวแปร Posttest ไปช่อง Dependent List:

1.2) เลือก Statistics จะปรากฏหน้าต่าง Explore: Statistics → Descriptives แล้วเลือก Confidence Interval for Mean: 95% และกด Continue

1.3) เลือก Plots จะปรากฏหน้าต่าง Explore: Plots → Boxplots เลือก Factor levels together → Descriptive เลือก Stem-and-leaf แล้วเลือก Normality Plots with tests แล้วกด Continue

1.4) กด OK จะได้ output ดังภาพที่ 1

2) ตัวแปรต้นและตัวแปรตามต้องสัมพันธ์กัน

2.1) เลือกข้อมูล test Normality ขึ้นมา

จากนั้นเลือกเมนู Analyze → Compare Means →

Descriptives				
posttest	Mean	Statistic	Std. Error	
	25.2000		.91022	
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	23.3384		
	Upper Bound	27.0616		
5% Trimmed Mean		25.4444		
Median		27.0000		
Variance		24.855		
Std. Deviation		4.98550		
Minimum		16.00		
Maximum		30.00		
Range		14.00		
Interquartile Range		11.00		
Skewness		.870	.427	
Kurtosis		.787	.833	

Tests of Normality					
posttest	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df
posttest	.297	30	.000	.802	30

a. Lilliefors Significance Correction

ภาพที่ 1 output การตรวจสอบ Normality

จากภาพที่ 1 การตรวจสอบว่าตัวแปรตามมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ ในการพิจารณาค่า Skewness และ Kurtosis ค่าสมมุติตั้งเครื่องหมายลบออก และจะพิจารณาว่าข้อมูลไม่เบ้หรือไม่โด่งจนผิดปกติ มีรายละเอียดดังนี้

1) ค่า Skewness = $.870/.427 = 2.04 > 1.96$ ไม่สอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น

2) ค่า Kurtosis = $.787/.833 = 0.849 < 1.96$ สอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น

3) พิจารณาค่า Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk ต้องไม่แตกต่างกัน (Not Sig.) ค่า Kolmogorov-Smirnov = .297 (sig.=.000) และ ค่า Shapiro-Wilk = .802 (sig.=.000) ไม่สอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น

จากภาพที่ 2 การตรวจสอบว่าตัวแปรต้นและตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กัน จากการทดสอบ Paired Samples Correlations ของตัวแปร Posttest กับ Pretest ค่า Correlation = .491 (Sig. .006) สอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น

Paired-Samples T Test จะปรากฏหน้าต่าง Paired-Samples T Test

2.2) เลือกตัวแปร ไปที่ช่อง Paired Variables:

โดยเลือกตัวแปร Posttest ไปใส่ที่ Variable1 และ Pretest ไปใส่ที่ Variable2

2.3) กด OK จะได้ output ดังภาพที่ 2

Paired Samples Statistics				
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error
Pair 1: posttest - pretest	25.2000	30	4.98550	.91022
pretest	8.0000	30	3.97481	.69897

Paired Samples Correlations			
Pair	1	Correlation	Sig.
Pair 1: posttest & pretest	30	.491	.006

Paired Samples Test									
Pair	posttest - pretest	Paired Difference		95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Lower Bound	Upper Bound				
		16.8000	4.40233	.8839	16.7161	18.5738	29	.000	

ภาพที่ 2 output การตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร

ดังนั้นจากการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นในการเลือกใช้สถิติทดสอบผู้วิจัยไม่สามารถที่จะใช้สถิติทดสอบ t-test dependent ซึ่งเป็นสถิติพารามเมตริก เพราะไม่สอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นคือข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบโค้งปกติ โดยสามารถเลือกใช้สถิตินอนพารามเมตริกที่เหมาะสมและสามารถใช้แทนกันได้ โดยไม่ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติทดสอบคือ สถิติ Wilcoxon signed rank test ซึ่งข้อมูลเบื้องต้นสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบด้วยสถิติ Wilcoxon signed rank test คือตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงปริมาณคะแนนในการอบรมอยู่ในมาตราอันตรภาค (สอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น) และตัวแปรอิสระเป็นข้อมูลเชิงกลุ่มอยู่ในมาตรานามบัญญัติ และแบ่งออกเป็นคะแนนก่อนการอบรมและคะแนนหลังการอบรม (สอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น)

ข้อควรระวังในการใช้สถิตินอนพารามเมตริก

1) อำนาจในการทดสอบจะลดลงมาก เมื่อมีกลุ่มตัวอย่างมากเกินไป จึงควรระวัง

2) แม้การคำนวณแบบสถิตินอนพาราเมตริกจะสะดวกและรวดเร็วก็ตาม แต่ถ้าลักษณะข้อมูลที่ได้มาเป็นแบบที่เหมาะสมกับสถิติพาราเมตริกแล้ว เมื่อปรับให้ใช้กับสถิตินอนพาราเมตริกจะทำให้ข้อมูลมีคุณภาพลดลง

บทสรุป

สถิตินอนพาราเมตริกเป็นสถิติวิเคราะห์ที่น่าสนใจนำมาใช้ในงานวิจัยเพราะสถิตินอนพาราเมตริกง่าย สะดวก และมีข้อจำกัดน้อย ไม่คำนึงลักษณะการแจกแจงข้อมูลของประชากรข้อมูลที่นำมาทดสอบ ไม่ต้องตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นใช้ได้กับข้อมูลทุกลักษณะการแจกแจง ขนาดตัวอย่างจะเล็กหรือใหญ่ก็ได้ มาตรฐานวัดข้อมูลเริ่มต้นมาวัดตามบัญญัติขึ้นไป และมีสถิตินอนพาราเมตริกให้เลือกใช้หลายตัว เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย แต่ถ้าเลือกใช้ไม่เหมาะสมก็จะได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร เช่น ถ้าหากมีข้อมูลชุดหนึ่งอยู่ในมาตรวัดอัตราภาคขึ้นหรือในกรณีข้อมูลมีลักษณะผ่านข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติพาราเมตริกก็ควรพิจารณาว่าสามารถจะใช้สถิติพาราเมตริกในการทดสอบเพราะสถิติพารามีเตอร์มีประสิทธิภาพสูงกว่าสถิตินอนพาราเมตริกก่อนที่จะลดระดับมาตรฐานเป็นนามบัญญัติหรือเรียงอันดับ แต่ถ้าข้อมูลที่ได้รับมาเป็นแค่มาตรวัดตามบัญญัติหรือแบบเรียงอันดับก็สามารถเลือกใช้วิธีการสถิตินอนพาราเมตริกได้ทันที แม้ว่าสูตรที่คำนวณอาจมีความยุ่งยาก แต่ปัจจุบันนักวิจัยสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติไม่ว่าจะเป็นโปรแกรม SPSS หรือโปรแกรมไม่มีลิขสิทธิ์ เช่น โปรแกรม R แต่อย่างไรก็ตามนักวิจัยจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของสถิติทดสอบ

เอกสารอ้างอิง

กวิศรา เอี่ยมบรรณพงษ์, อริสรา เพชรเก่า, และ สุริยา หล้าโสภณ. (2565). ความคิดเห็นของอาจารย์แพทย์และแพทย์ประจำบ้านที่มีต่อหุ่นจำลองฝึกทักษะการใส่หน้ากากตามทฤษฎีการแพร่กระจาย

นวัตกรรม. *วารสาร Mahidol R2R e-Journal*, 9(2), 22-31.

กัลยา วานิชบัญชา. (2540). *การวิเคราะห์สถิติ: สถิติเพื่อการตัดสินใจ*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เกตุร วรศักดิ์. (2021). การพัฒนาชุดส่งเสริมพัฒนาการทางภาษาและ การสื่อสารเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม. *วารสารวิทยาลัยราชสุดา*, 17(2), 49-63.

ชูศรี วงศ์รัตน์. (2553). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 12). ไทเนรมิตกิจ อินเตอร์โปรเกรสชิฟ จำกัด.

ฐิติมา วัชรเชื่อนขันธ, จงจิต เสนหา, คณินิจ พงศ์ถาวรกุล, และ กฤติยา กอไพศาล. (2564). ผลของการควบคุมอุณหภูมิบริเวณที่ให้อาเภอกษาลิพลาดินต่ออาการปวดหลอดเลือดดำในผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่และ ทวารหนัก. *วารสารสมาคมการพยาบาล*, 36(3), 103-117.

ธีระวัฒน์ ข่างปัด และ สุมลชาติ ดวงบุบผา. (2565). การศึกษาเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและเวลาในการจัดสอบ OSCE แบบปกติและการสอบ OSCE แบบดัดแปลงในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ. *วารสาร Mahidol R2R e-Journal*, 9(3), 77-89.

บาล ชะไรมย์ และ อมรเทพ วันดี. (2565). การเปรียบเทียบรูปแบบการสอนของเดวิส และการสอนแบบปกติที่มีต่อทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 3 จังหวัดบุรีรัมย์. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น*, 19(1), 99-108.

พเยาว์ พงษ์ศักดิ์ชาติ, พรณภา เรืองกิจ, วราภรณ์ ภูคา, และ อัจฉริยา เจริญเกียรติ. (2565). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสร้างเสริมสุขภาพ

- ผู้สูงอายุของนักศึกษาพยาบาล: กรณีศึกษาฝึก
ปฏิบัติการดูแลผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางสุขภาพจิต
ในชุมชน. *วารสารการพยาบาลจิตเวชและ
สุขภาพจิต*, 36(1), 148-170.
- พีสสลัสม์ อารังควรรกุล. (2565). ผลของโปรแกรม
ฝึกอบรมการบริการเพื่อพัฒนาความรู้
ความสามารถและเจตคติต่อการบริการ. *วารสาร
รามคำแหง ฉบับรัฐประศาสนศาสตร์*, 5(1), 172-
198.
- เพ็ญแข สุขสถิต, วัลย์ธดา ฉันทะเรืองวนิชย์, และ อรพรรณ
โตสิงห์. (2564). ผลของโปรแกรมการสร้างความรู้
รอบรู้ทางสุขภาพต่อพฤติกรรมกรรมการล้างมือของผู้
เข้าเยี่ยมในหอผู้ป่วยวิกฤต. *วารสารสมาการ
พยาบาล*, 36(2), 32-48.
- ภรภัค วงศ์อรุณ และ นฤมล พระใหญ่. (2565). ผลของ
โปรแกรมการให้คำปรึกษากลุ่มแบบผสมผสานที่มี
ต่อการเห็นคุณค่าในตนเองของนิสิตวิชาชีพ
ครู. *วารสารการวัดผลการศึกษา*, 38(104), 245-
257.
- ยุทธ ไกยวรรณ. (2551). *วิเคราะห์ข้อมูลวิจัย 4 (STEP
BY STEP SPSS 4)*. พิมพ์ดี
- รุจโรจน์ ศรีจันทร์แก้ว. (2547). *การศึกษาเปรียบเทียบ
อำนาจการทดสอบ (Power of Test) ของการ
วิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบแผนการวิเคราะห์แบบ
กลุ่ม (RBD) กับแบบแผนการวิเคราะห์ความ
แปรปรวนร่วม (ANCOVA)*. ปริญญาโท กศ.ม.
(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ลักขณา ชุณหะวัณจิตร และ ณัฐณี แต่สกุล. (2563). การ
สำรวจสภาพปัญหาของนิสิตบัณฑิตศึกษานานาชาติ
คณะเภสัชศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในช่วงปิดสถานศึกษาชั่วคราวจาก
การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา
สายพันธุ์ใหม่ COVID-19. *วารสาร Mahidol R2R
e-Journal*, 7(1), 159-173.
- วัฒนา สุนทรชัย. (2543). *เรียนสถิติด้วย SPSS ภาคสถิติ
ไม่อิงพารามิเตอร์*. วิทยพัฒน์.
- วันฤดี สุขสนอง และ วัฒนา ชยธวัช. (2565). การ
วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนนักศึกษาวิชาการ
บัญชีเพื่อการจัดการเรียนการสอนโรค-
19. *วารสารรัชตภาคย์*, 16(45), 414-427.
- ศักดิ์ชัย จันทะแสง. (2566). การเลือกใช้สถิติเพื่อการวิจัย
ในการทำผลงานทางวิชาการของบุคลากรสาย
สนับสนุน. *วารสารวิชาการ ปทุม*, 12(2), 1-10.
- ศิริชัย กาญจนวาสี, สุวิมล ติรภานันท์, และ ศิริเดช สุชีวะ.
(2543). *การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS
สำหรับงานวิจัย: การวิเคราะห์ข้อมูลและแปล
ความหมาย*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ศรศิริ ประพฤติธรรม, นพวรรณ ขำโอด, สมพร บุญธนพร,
ณัฐสุดา แก้วเงิน, และ สายรุ้ง ลาดเพ็ง. (2562).
การศึกษานำร่องผลของโปรแกรมการดูแลตนเอง
ด้วยฉันทะต่อปัญหาสุขภาพและสมดุลโครงสร้าง
ร่างกายของสมาชิกชมรมออกกำลังกาย ตำบล
หอกลองอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก.
วารสาร Mahidol R2R e-Journal, 6(1), 59-73.
- ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์. (2560). *สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ :
เอกสารคำสอนวิชา SCMA 384*.
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุชาดา บวรกิตติวงศ์. (2561). *สถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์*.
*เอกสารคำสอนวิชา 2758603 สถิตินอนพารา
เมตริกในการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์*.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สายชล สันสมบัติทอง. (2552). *สถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์*,
บริษัทจามจุรีโปรดักส์.

- สุรฉัตร อโนทัย, พิษญาณี พูนพล, และ อังคินันท์
อินทรกำแหง. (2565). ผลของโปรแกรมการให้
คำปรึกษาแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างทักษะ
ทางสังคมของผู้ป่วยจิตเภท. *วารสารพฤติกรรม
ศาสตร์*, 28(2), 137-154.
- อุไรวรรณ อมรมิต, ณัฐสินี แสนสุข, และ ธนุศักดิ์ รังสี
พรหม. (2565). การศึกษาความสุขในชีวิตของผู้
สูงอายุ. *วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราช
ภัฏนครราชสีมา*, 11(1), 116-127.
- ฮาซันนะ สลีฟีน, ทวีศักดิ์ วงศ์ศิริเมธาวี, จิรวัดน์ ทิววัฒน์
ปกรณ์ สีนินาฏ สุขอุบล, และ พัฒนสิน อารีอุดม
วงศ์. (2564). ประสิทธิภาพของโปรแกรมการออก
กำลังกายโดยใช้แท็บเล็ตเขียนหนังสือกลางอากาศกับ
การออกกำลังกายทั่วไปในผู้ป่วยโรคเบาหวาน
ชนิดที่ 2. *วารสาร Mahidol R2R e-Journal*,
8(2), 76-89.
- Anand, V. V., Yogaraj, G. A., Priya, S., Raj, P. P.,
Priyadharshini, C. B., & Sridevi, P. N.
(2021). A cross-sectional study on
COVID19 mortality among people
below 30 years of age in Tamilnadu-
2020. *Clinical Epidemiology and Global
Health*, 12, 100827.
<https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100827>
- Demir, A. (2022). The Impact of Gaming on Fear
of Missing Out: The Case of Bahcesehir
University E-Sports Team. *International
Education Studies*, 15(2), 130-137.
- Gravetter, F. J., & Forzano, L. B. (2012). *Research
Methods for the Behavioral Sciences* (4th
ed.). Wadsworth.
- Kalykbayeva, A., Satova, A., Autayeva, A.,
Ospanova, A., Suranchina, A., & Elmira, U.
(2021). Using Self-Assessment Instruction
to Develop Primary School Students' Self-
Esteem in Inclusive Practice in
Kazakhstan. *Cypriot Journal of
Educational Sciences*, 16(4), 1631-1642.
- Ogebo, A. A., & Ramnarain, U. (2022). Teaching
and learning Physics using interactive
simulation: A guided inquiry
practice. *South African Journal of
Education*, 42(1), 1-9.
- Pett, M. A. (2015). *Nonparametric statistics for
health care research: Statistics for small
samples and unusual distributions*. Sage
- Renkema, R. W., van Beelen, I., Koudstaal, M. J.,
& Caron, C. J. (2022). The effect of natural
growth on chin point deviation in patients
with unilateral craniofacial microsomia: A
retrospective study. *Journal of Cranio-
Maxillofacial Surgery*, 50(8), 615-620.
- Runyon, R. P. & Haber, A. (1988). *Fundamentals
of behavioral statistics*. Reading, Addison-
Wesley.
- Sprent, P., & Smeeton, N. C. (2016). *Applied
nonparametric statistical methods*. CRC
press.