สถิตินอนพาราเมตริกและการประยุกต์ใช้ในงานวิจัยทางการพยาบาล

Nonparametric Statistics and Its Application in Nursing Research

ศุภามณ จันทร์สกุล และสุชาดา บวรกิติวงศ์

Suphamon Chansakul and Suchada Bowarnkitiwong

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

Faculty of Nursing, Eastern Asia University

บทคัดย่อ

การทดสอบสมมุติฐานโดยใช้สถิติพาราเมตริกเป็นการทดสอบที่มีข้อตกลงเกี่ยวกับลักษณะของประชากร เช่น ถ้าจะทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จะมีข้อตกลงเบื้องต้นว่าประชากรแต่ละกลุ่มต้องมีการแจกแจงปกติ (normal distribution) หรือใกล้เคียงปกติ ตัวอย่างที่นำมาทดสอบต้องได้มาโดยการสุ่ม (randomization) และข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ต้องเป็นข้อมูลแบบช่วงขึ้นไป บ่อยครั้งที่พบว่าข้อมูลแต่ละกลุ่มไม่มีการแจกแจงปกติหรือไม่ได้เกิดขึ้นแบบสุ่ม หรือไม่มีค่าเป็นตัวเลขระดับช่วงขึ้นไปหากแต่เป็นความถี่หรือลำดับที่ กรณีเช่นนี้ข้อสรุปที่ได้จากสถิติพาราเมตริกจะขาดความน่าเชื่อถือ สถิตินอนพาราเมตริกจึงเป็นสถิติที่มีความเหมาะสมกว่าสถิติพาราเมตริกสถิตินอนพาราเมตริกเป็นสถิติอ้างอิงที่สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางเพราะเป็นสถิติที่ไม่คำนึงถึงการแจกแจงของข้อมูลที่เรียกว่า distribution free สามารถใช้วิเคราะห์ได้ทั้งตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ใช้ได้กับข้อมูลที่มีมาตรวัดระดับนามบัญญัติขึ้นไป การวิจัยทางการพยาบาลนิยมใช้สถิตินอนพาราเมตริกในการวิเคราะห์ข้อมูลเนื่องจากมักพบข้อจำกัดในเรื่องตัวอย่างมีขนาดเล็กและข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติการนำสถิตินอนพาราเมตริกหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าสถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการวิจัยทางการพยาบาลทำได้ดังนี้ (1) ตรวจสอบว่าข้อมูลเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติหรือไม่ (2) หากข้อมูลมีการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น เสนอแนะให้ใช้สถิตินอนพาราเมตริกในการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามวิจัย และ (3) ในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดเล็กเพื่อเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลวิจัยควรใช้ผลการวิเคราะห์ทั้งจากสถิติพาราเมตริกและนอนพาราเมตริกร่วมกัน

คำสำคัญ: สถิตินอนพาราเมตริก,สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์, การประยุกต์ใช้สถิตินอนพาราเมตริก,งานวิจัยทางการพยาบาล

Abstract

To test hypothesis by using parametric statistics, data must meet statistical assumptions. For instance, if we want to check any difference of two averages, there are three assumptions to be considered: distribution of a normal data set, collection of each data point collected randomly, and ensuring the level of data is at least interval scale. Frequently, we found data violations such as the distribution is not normal or data do not occur randomly or the variable is nominal or ordinal. Under the circumstances, solution of parametric statistics is not reliable. Nonparametric statistics is more suitable. Nonparametric statistics in an inferential statistic that can be used widely because of it is distribution free and can be analyzed in both big and small samples. Moreover, nonparametric statistics can be used

with lower level of data such as nominal or ordinal scale. In nursing research, nonparametric statistics is applied more frequently because of a small sample and most data do not meet statistical assumptions. In summary, we can apply nonparametric statistics in nursing research in three steps. First, check whether the data meet statistical assumptions or not. Second, if data do not meet assumptions, we recommend nonparametric statistics for data analysis. Lastly, when having small data set, we should apply both parametric and nonparametric statistics for more reliable results.

Keywords: parametric statistics, non-parametric statistics, non-parametric statistics application, nursing research

บทนำ

ศาสตร์ทางการพยาบาลเป็นศาสตร์ทางวิชาชีพที่มีองค์ความรู้เป็นของตนเอง ได้แก่ องค์ความรู้ด้านการปฏิบัติการพยาบาล องค์ความรู้ด้านการศึกษาพยาบาล และองค์ความรู้ด้านการบริหารการพยาบาล การวิจัยทางการพยาบาลเป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อแสวงหาคำตอบในประเด็นปัญหาทางการพยาบาล แสวงหาความรู้ใหม่ในวิชาชีพการพยาบาลโดยใช้ระเบียบวิธีหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าอย่างเป็นระบบ ความน่าเชื่อถือของการวิจัยส่วนหนึ่งเกิดจากความตรงภายนอกในการสรุปอ้างอิงผลการวิจัย ดังนั้นการเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญบทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้อ่านมีความรู้ ความเข้าใจสถิตินอนพาราเมตริก ข้อดีและข้อด้อย อันจะทำให้สามารถตัดสินใจเลือกใช้สถิติพาราเมตริกหรือสถิตินอนพาราเมตริกได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม โดยมุ่งเน้นการนำเสนอสาระความรู้ในด้าน ความหมายของสถิตินอนพาราเมตริก หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์ของสถิตินอนพาราเมตริก พร้อมทั้งตัวอย่างการประยุกต์ใช้สถิตินอนพาราเมตริกในการวิจัยทางการพยาบาล

การตัดสินใจใช้สถิติพาราเมตริกหรือสถิตินอนพาราเมตริก

สถิติอ้างอิง (inferential statistics) ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็นสถิติพาราเมตริก (parametric statistics) และสถิตินอนพาราเมตริก (nonparametric statistics) บางครั้งเรียกสถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์โดยพารามิเตอร์หมายถึงค่าที่แสดงคุณลักษณะของประชากร พารามิเตอร์ที่สำคัญได้แก่ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน ความแปรปรวน เป็นต้น การประมาณค่าพารามิเตอร์ทำได้โดยคำนวณค่าสถิติที่ได้จากตัวอย่างไปทดสอบสมมติฐาน การตัดสินใจเลือกใช้สถิติแบบมีพารามิเตอร์หรือแบบไม่มีพารามิเตอร์ขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูลเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติหรือไม่ เช่น ตัวอย่างสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ ความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มมีค่าเท่ากัน การวัดตัวแปรตามอยู่ในระดับช่วงเป็นอย่างน้อย เป็นต้น (สุชาดา บวรกิติวงศ์, 2559; ศิริชัย กาญจนวาสีและคณะ, 2554)

เมื่อผู้วิจัยได้ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นและพบว่าผลการทดสอบเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ ผู้วิจัยสามารถใช้สถิติพาราเมตริก แต่หากข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นผู้วิจัยควรวิเคราะห์ด้วยสถิตินอนพาราเมตริกนอกจากนั้นขนาดตัวอย่างก็มีความสำคัญกล่าวคือ ถ้าตัวอย่างมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนตัวอย่างมากพอการสรุปอ้างอิงย่อมให้ผลน่าเชื่อถือในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กแม้จะผ่านข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติก็ควรใช้สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมด้วย เนื่องจากงานวิจัยมีข้อจำกัดเรื่องขนาดของกลุ่มตัวอย่าง อย่างไรก็ตามทั้งสถิติพารามิเตอร์และสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ต่างก็มีข้อดีและข้อจำกัดสรุปได้ดังตารางที่ 1 ดังนี้ (สุชาดา บวรกิติวงศ์, 2559; สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2552; กัลยา วานิชย์บัญชา, 2540)

ตาราง 1

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของสถิติพารามิเตอร์และสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์

สถิติพารามิเตอร์	สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์
ข้อดี	**ข้อดี**
1. สถิติพารามิเตอร์มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์เมื่อใช้กับข้อมูลที่ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นผ่านโดยข้อมูลมีการแจกแจงปกติ และข้อมูลได้มาอย่างสุ่ม 2. สถิติพารามิเตอร์ใช้กับข้อมูลต่อเนื่องคือระดับอันตรภาคหรืออัตราส่วน 3. สถิติพารามิเตอร์มีอำนาจการทดสอบสูงเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ทำให้มีความเป็นตัวแทนของประชากรและความน่าเชื่อถือในการสรุปอ้างอิง 4. สถิติพารามิเตอร์ใช้ค่าเฉลี่ย (mean) เป็นค่ากลางซึ่งทำให้ค่าสังเกตทุกค่ามีส่วนร่วมในการคำนวณค่ากลางของกลุ่ม	1. สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติพารามิเตอร์เมื่อใช้กับข้อมูลที่ไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้น 2. สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ไม่คำนึงถึงการแจกแจงข้อมูลของประชากรดังนั้นเมื่อข้อมูลมีความเบ้มากจึงยังสามารถใช้ได้ 3. สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์มีวิธีการคำนวณไม่ซับซ้อนสามารถใช้กับข้อมูลสุดโต่ง (outlier) เนื่องจากใช้มัธยฐาน (median) เป็นค่ากลางขณะที่สถิติพารามิเตอร์ใช้ค่าเฉลี่ยเป็นค่ากลาง 4. สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ใช้กับข้อมูลระดับนามบัญญัติ (nominal) ขึ้นไป 5. สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ใช้ได้ทั้งตัวอย่างที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่
ข้อจำกัด	**ข้อจำกัด**
1. เมื่อข้อมูลไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นสถิติพารามิเตอร์จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ 2. ถ้าตัวอย่างมีขนาดเล็กทำให้สถิติพารามิเตอร์ขาดความน่าเชื่อถือในการสรุปอ้างอิง 3. สถิติพารามิเตอร์ส่วนใหญ่ใช้กับข้อมูลต่อเนื่อง	1. เมื่อข้อมูลผ่านข้อตกลงเบื้องต้น สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์จะมีอำนาจการทดสอบต่ำกว่าสถิติพารามิเตอร์ 2. สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ใช้มัธยฐานเป็นค่ากลาง ทำให้ไม่ได้ใช้ค่าสังเกตทุกค่าในการคำนวณค่ากลาง

ความหมายของสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์

สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์หรือสถิตินอนพาราเมตริก คือ สถิติอ้างอิงที่ไม่คำนึงถึงลักษณะการแจกแจงข้อมูลของประชากรเรียกว่าเป็นสถิติที่มีการแจกแจงอิสระ (distribution free statistics) นอกจากนั้นข้อมูลที่ต้องการนำมาทดสอบไม่จำเป็นต้องผ่านข้อตกลงเบื้องต้นการเกิดขึ้นอย่างสุ่มของข้อมูล ตัวอย่างจะมีขนาดใหญ่หรือขนาดเล็กก็ได้ เป็นสถิติที่ใช้ได้กับข้อมูลระดับนามบัญญัติขึ้นไป

สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ประกอบด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จำนวนมากและสามารถใช้ตอบคำถามวิจัยคล้ายคลึงกับสถิติพารามิเตอร์ดังตารางที่ 2 (สุชาดา บวรกิติวงศ์, 2559;สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2552; ศิริชัย กาญจนวาสีและคณะ, 2543)

ตาราง 2

การเปรียบเทียบเทคนิควิเคราะห์ของสถิติพารามิเตอร์และสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	สถิติพารามิเตอร์	สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์
การทดสอบเมื่อมีตัวอย่างกลุ่มเดียว	t-test	Chi-square test, Binomial test, Kolmogorov-Smirnov test, Runs test
การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกัน	Dependent t-test	McNemar test, Sign rank test, Wilcoxon signed rank test, Marginal homogeneity test
การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน	Independent t-test	Chi-square test, Fisher's exact test, Median test, Mann-Whitney U test,Kolmogorov-Smirnov Z test, Moses extreme reactions test, Wald-Wolfowitz runs test
การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากรมากกว่า 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระ	F-test	Cochran's Q test, Friedman test, Kendall's W test
การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากรมากกว่า 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน	F-test	Chi-square test, Kruskal-Wallis H test, Median test, Jonckheere-Terpstra test

หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์ของสถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์

การวิเคราะห์ต่าง ๆ ของสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังนี้ (สุชาดา บวรกิติวงศ์, 2559; สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2552; ชัชวาล เรืองประพันธ์, 2544; ศิริชัย กาญจนวาสีและคณะ, 2543; วัฒนา สุนทรธัย, 2543; กัลยา วานิชย์บัญชา, 2540)

1. การทดสอบเมื่อมีตัวอย่างกลุ่มเดียว

ประกอบด้วยการวิเคราะห์ Chi-square test, Binomial test, Kolmogorov-Smirnov test, Runs test ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การทดสอบ Chi-square test เมื่อมีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว เป็นการทดสอบเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของข้อมูลเป็นไปในสัดส่วนหรืออัตราส่วนที่ต้องการทดสอบหรือไม่ เหมาะกับข้อมูลในมาตรวัด nominal หรือ ordinal

1.2 การทดสอบการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov-Smirnov test เป็นการทดสอบเพื่อดูว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติหรือไม่ ตัวแปรมาตรวัด interval ขึ้นไปในกรณีที่มีขนาดตัวอย่างน้อยกว่า 5 จะไม่สามารถทดสอบด้วยKolmogorov-Smirnov testได้

1.3 การทดสอบว่าเป็นตัวอย่างสุ่มมาจากประชากรหรือไม่ด้วย Runs test เป็นการทดสอบว่าตัวอย่างได้มาอย่างสุ่มหรือไม่ใช้การนับจำนวน runs ของข้อมูล ข้อมูลที่เกิดขึ้นอย่างสุ่มจะมีจำนวน runs ที่เหมาะสมคือไม่มากหรือน้อยจนเกินไป

1.4 การวิเคราะห์ Binomial ใช้ทดสอบสัดส่วนของข้อมูลที่สนใจ (success) ว่าเป็นไปตามสัดส่วนที่ต้องการทดสอบหรือไม่ข้อมูลจะมีเพียง 2 ค่า (dichotomous) เท่านั้น ค่าที่สนใจเรียกว่า success ค่าอื่น ๆ ที่เหลือเรียก failure ในกรณีที่ใช้ Test probability = 0.5 จะเป็นการทดสอบสองหาง (2-tailed test) แต่ถ้า Test probability น้อยกว่าหรือมากกว่า Observed probability การทดสอบเป็นหางเดียว (1-tailedtest)

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของประชากร 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกัน

ประกอบด้วยการวิเคราะห์ McNemar test, Sign rank test, Wilcoxon signed rank test ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การทดสอบ McNemar ใช้ทดสอบการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนของตัวอย่างในแต่ละช่วงเวลา

หรือในช่วงเวลาที่ต่างกันข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบอยู่ในมาตรวัด nominal ซึ่งเป็นระดับต่ำสุด ทำให้ไม่สามารถบอกขนาดและทิศทางของการเปลี่ยนแปลง

2.2 การทดสอบเครื่องหมาย (Sign rank test) เป็นการทดสอบว่าเมื่อเวลาต่างกันคน ๆ เดิมจะมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่ต้องการวัดในทิศทางเพิ่มขึ้นหรือลดลง ถ้าทิศทางเพิ่มขึ้นให้เครื่องหมาย + ทิศทางลดลงให้เครื่องหมาย – ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงกำหนดเครื่องหมายเป็น 0 แล้วนำเฉพาะเครื่องหมาย + และ – มาเปรียบเทียบกัน โดยถ้าเครื่องหมาย + และ – มีจำนวนพอ ๆ กันแสดงว่าทั้งสองกลุ่ม (+,-) มีค่ามัธยฐานของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน เป็นการทดสอบที่ไม่ได้คำนึงถึงขนาดของการเปลี่ยนแปลง ใช้กับข้อมูลที่มีมาตรวัดระดับ ordinal ขึ้นไป

2.3 การทดสอบ Wilcoxon signed rank test ใช้เปรียบเทียบความแตกต่างของประชากร 2 กลุ่มที่พึ่งพิงกัน นับเป็นวิธีที่ดีที่สุดในกลุ่มนี้เนื่องจากสามารถบอกได้ทั้งทิศทางและขนาดของการเปลี่ยนแปลงหลักการ 1) หาปริมาณผลต่าง (difference: d) ของคะแนนก่อนและหลังแต่ละคู่ซึ่งค่าผลต่างจะมีเครื่องหมาย + หรือ – ก็ได้ 2) จัดอันดับ (rank) ของผลต่าง (d) แล้วหาค่าสัมบูรณ์อันดับผลต่าง (|d|) โดยถ้าค่าสัมบูรณ์อันดับผลต่างมีค่าซ้ำในอันดับเดียวกันหลายค่าจะนำอันดับผลต่างทั้งหมดของค่าซ้ำนั้นมาหาค่ามัธยฐานเพื่อนำค่ามัธยฐานไปเป็นค่าอันดับผลต่างที่มีค่าซ้ำกันนั้น แยกอันดับผลต่างบวก (d+) และอันดับผลต่างลบ (d-) แล้วหาผลรวมของอันดับผลต่างบวกกับผลรวมของอันดับผลต่างลบเพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน ถ้าค่ามัธยฐานของประชากรทั้งสองกลุ่มไม่ต่างกันแล้วผลรวมของอันดับผลต่างบวกจะใกล้เคียงกับผลรวมของอันดับผลต่างลบ

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน

ประกอบด้วยการวิเคราะห์ Chi-square test, Mann-Whitney U test, Kolmogorov-Smirnov Z test, Moses extreme reactions test, Wald-Wolfowitz runs test ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การทดสอบ Chi-square test ที่มีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ใช้ทดสอบความเป็นอิสระของตัวแปร (test of independence) และการทดสอบความเท่ากันของสัดส่วน (test of homogeneity) ทั้งสองการทดสอบมีความแตกต่างโดยการทดสอบความเป็นอิสระต้องการทดสอบว่าตัวแปรหนึ่งเป็นอิสระจากอีกตัวแปรหนึ่งหรือไม่ ในขณะที่การทดสอบความเท่ากันของสัดส่วนต้องการทราบว่าสัดส่วนกลุ่มย่อยของสองตัวแปรในแต่ละกลุ่มเท่ากันหรือไม่ การวิเคราะห์ข้อมูลของการทดสอบทั้งสองจะเหมือนกัน ข้อแตกต่างคือในกรณีที่นักวิจัยต้องการทดสอบการเท่ากันของสัดส่วน ควรกำหนดขนาดตัวอย่างแต่ละกลุ่มที่ต้องการไว้ล่วงหน้าในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน

3.2 การทดสอบ Mann-Whitney U test ใช้ทดสอบว่าตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่ากลาง (location) เท่าเทียมกันหรือไม่ ข้อมูลที่นำมาทดสอบอยู่ในมาตรวัด ordinal ขึ้นไป หลักการโดยนำข้อมูลทั้งสองกลุ่มมารวมกันเป็นชุดเดียวแล้วเรียงอันดับค่าต่ำสุดจนถึงสูงสุดหาผลรวมอันดับที่ (rank) ของแต่ละกลุ่มแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน ถ้าค่ามัธยฐานของประชากรทั้งสองกลุ่มไม่ต่างกันแล้วค่ากลางของข้อมูลทั้งสองกลุ่มจะใกล้เคียงกัน Mann-Whitney U test มีอำนาจการทดสอบสูงกว่า Median test เนื่องจากใช้การจัดเรียงอันดับของข้อมูลทุกรายการ ในขณะที่ Median test ลดระดับข้อมูลเป็น dichotomous (มากกว่ามัธยฐาน, น้อยกว่าหรือเท่ากับมัธยฐาน)

3.3 การทดสอบ Kolmogorov-Smirnov Z testในตัวอย่าง 2 กลุ่ม เป็นการทดสอบว่าตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีค่ากลางและมีการแจกแจงเหมือนกันหรือไม่ สถิติทดสอบคำนวณจากฟังก์ชั่นความถี่สัมพัทธ์สะสมของตัวอย่างแต่ละกลุ่มแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน

3.4 การทดสอบ Moses extreme reactions test ทดสอบว่าตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากันหรือไม่ โดยให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมอีกกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองแล้วทดสอบค่าความแตกต่างอันดับที่ของข้อมูลโดยยึดกลุ่มควบคุมเป็นหลัก วิธีการโดยนำข้อมูลทั้งสองกลุ่มมารวมกันเป็นชุดเดียวแล้วเรียงอันดับค่าต่ำสุดจนถึงสูงสุดแล้วใช้วิธีการเล็ม (trim) ข้อมูลสุดโต่ง (extreme value)

3.5 การทดสอบ Wald-Wolfowitz runs test เป็นการทดสอบความสุ่มของตัวอย่างเช่นเดียวกับ Runs

test ซึ่งทดสอบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว แต่ Wald-Wolfowitz runs test ใช้ทดสอบกับตัวอย่าง 2 กลุ่มโดยนำข้อมูลทั้งสองกลุ่มมารวมกันเป็นชุดเดียวแล้วเรียงอันดับค่าต่ำสุดจนถึงสูงสุดแล้วนับจำนวน runs เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ Runs test ถ้ายอมรับ H_0 เช่น ค่า sig. มากกว่า .05 แสดงว่าตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มถูกสุ่มมาจากประชากรเดียวกัน

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากรมากกว่า 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกัน

ประกอบด้วยการวิเคราะห์ Cochran's Q test, Friedman test, Kendall's W test มีรายละเอียดดังนี้

4.1 การทดสอบ Cochran's Q test เป็นส่วนขยายของ McNemar โดยข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบอยู่ในระดับ nominal ใช้ทดสอบความน่าจะเป็นในการตอบสนองต่อเหตุการณ์หนึ่งจากกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน k กลุ่ม หรือคนกลุ่มเดิมในลักษณะ matched pair เพื่อเปรียบเทียบว่าการตอบสนองต่อเหตุการณ์แตกต่างกันหรือไม่

4.2 การทดสอบ Friedman test เป็นส่วนขยายของ Wilcoxon ใช้ทดสอบกลุ่มตัวอย่าง k กลุ่มที่สัมพันธ์กันว่าสุ่มมาจากประชากรเดียวกันหรือไม่ หรือประชากรมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่ โดยข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบอยู่ในมาตรวัด ordinal ขึ้นไป

4.3 การทดสอบKendall's W test การทดสอบสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องเคนดอลล์ใช้เพื่อทดสอบว่าจำนวนผู้ประเมิน k คนมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในการประเมินหรือไม่

5. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากรมากกว่า 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน

ประกอบด้วยการวิเคราะห์ Kruskal-Wallis H test, Jonckheere-Terpstra test ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.1 การทดสอบ Kruskal-Wallis H test เป็นส่วนขยายของ Mann-Whitney U test ใช้ทดสอบตัวอย่าง k กลุ่มที่เป็นอิสระว่ามีลักษณะเหมือนกันหรือไม่โดยข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบอยู่ในมาตรวัด ordinal ขึ้นไป

5.2 การทดสอบ Jonckheere-Terpstra test ทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยฐานระหว่างตัวอย่าง k กลุ่มที่เป็นอิสระกันโดยข้อมูลมีลักษณะเรียงอันดับตามขนาดของการเปลี่ยนแปลงซึ่งมักนิยมใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ในงานวิจัยทางการพยาบาล

งานวิจัยทางการพยาบาลนิยมวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์เนื่องจากงานมักมีตัวอย่างขนาดเล็ก และข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นจึงเป็นสิ่งแรกที่ต้องทำ ผู้เขียนขอยกตัวอย่างประกอบดังนี้

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นด้วย Kolmogorov-Smirnov test และ Runs test แสดงในตัวอย่างที่ 1 และ 2

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกันด้วย Mann-Whitney U test ดังตัวอย่างที่ 2

ตัวอย่างที่ 1การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นด้วย Kolmogorov-Smirnov testและ Runs test

เจตคติของนักศึกษาพยาบาล	K-S	Sig.	Runs test	Sig.
ชั้นปีที่ 1 (n=80)	.118	.007	-.895	.371
ชั้นปีที่ 4 (n=79)	.110	.020	-.222	.824

เจตคติของนักศึกษาพยาบาลทั้งชั้นปีที่ 1 และ 4 ไม่มีการแจกแจงปกติแต่ตัวอย่างมีความเป็นอิสระต่อกัน เนื่องจากไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติครบทุกข้อจึงควรนำสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์มาวิเคราะห์

ตัวอย่างที่ 2การเปรียบเทียบเจตคติของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 และ 4มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

	Mann-Whitney U test	Sig. (2-tailed)
เจตคติ	-2.533	.011

นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 และ 4มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชียมีเจตคติต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การประยุกต์ใช้ Chi-square ทดสอบความเป็นอิสระ (test of independence) ดังตัวอย่างที่ 3

ตัวอย่างที่ 3การศึกษาความสัมพันธ์ของเจตคติต่อวิชาชีพการพยาบาลกับเหตุผลในการเรียนพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1-4 มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย (n = 293)

ตัวแปร	เจตคติต่อวิชาชีพการพยาบาล			χ^2	Sig.
	ปานกลาง	ดี/ดีมาก	รวม		
เหตุผลในการเรียนพยาบาล					
รักในวิชาชีพพยาบาลอย่างแท้จริง	12	108	120		
อื่น ๆ	37	136	173		
รวม	49	173	273	6.597	.010

เจตคติต่อวิชาชีพการพยาบาลมีความสัมพันธ์กับเหตุผลในการเรียนพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกันดังตัวอย่างที่ 4

ตัวอย่างที่ 4การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นตรวจสอบโดยใช้ผลต่างของคะแนน Pretest และ Posttest (n=10)

คะแนน	K-S	Sig.	Runs test	Sig.
ผลต่างของคะแนน Pretest และ Posttest	.172	.200	-.335	.737

ผลต่างของคะแนน Pretest และ Posttest(di)มีการแจกแจงปกติและข้อมูลมีความสุ่มจึงสามารถใช้สถิติพารามิเตอร์โดยใช้ Dependent t-test ในการวิเคราะห์ แต่เนื่องจากตัวอย่างมีขนาดเล็กจึงควรใช้สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ร่วมด้วย

จากตัวอย่างที่ 4 นำไปสู่การใช้สถิติพารามิเตอร์ (Dependent t-test) และสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ (Wilcoxon signed rank test) ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนน Pretest และ Posttest ของนักศึกษาพยาบาล (n=10) ดังตัวอย่างที่ 5

ตัวอย่างที่ 5การเปรียบเทียบคะแนน Pretest และ Posttest ของนักศึกษาพยาบาลด้วย Dependent t-test

	t	Sig.	Wilcoxon signed rank test	Sig.
คะแนน Pretest และ Posttest	-2.623	.028	-2.101	.036

ผลการทดสอบด้วยทั้งสองวิธีมีความสอดคล้องกันโดยพบว่านักศึกษาพยาบาลมีคะแนน Pretest และ Posttest แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตัวอย่างที่ 4 แม้ว่าข้อมูลจะผ่านข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติสามารถใช้สถิติพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ได้แต่เนื่องจากตัวอย่างมีขนาดเล็กจึงควรใช้สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ร่วมด้วย ดังตัวอย่างที่ 5 เมื่อผลวิเคราะห์ที่ได้สอดคล้องกันช่วยทำให้ปิดข้อจำกัดในเรื่องขนาดตัวอย่าง

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากรมากกว่า 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระกันด้วย Friedman test และ Kendall's W test ดังตัวอย่างที่ 6 และ 7

ตัวอย่างที่ 6 การเปรียบเทียบผลคะแนนสอบวัดความรู้ก่อนการเตรียมความพร้อมการสอบเพื่อขอขึ้นทะเบียนฯ ทั้ง 5 รายวิชาของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย(n=102)

รายวิชา	Friedman χ^2	Sig.
การพยาบาลมารดาทารกและผดุงครรภ์	63.103	.000
การพยาบาลเด็กวัยรุ่น		
การพยาบาลผู้ใหญ่ผู้สูงอายุ		
การพยาบาลจิตเวช		
การพยาบาลชุมชน		

นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 มีผลคะแนนสอบวัดความรู้ก่อนการเตรียมความพร้อมการสอบเพื่อขอขึ้นทะเบียนฯ ทั้ง 5 รายวิชาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตัวอย่างที่ 6 เมื่อผลการวิจัยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติถ้าผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์รายคู่ต่อสามารถวิเคราะห์ได้ด้วย Friedman test เพื่อทดสอบว่ามีคะแนนผลสอบรายวิชาใดบ้างที่แตกต่างกัน

ตัวอย่างที่ 7 การศึกษาความสอดคล้องของการให้คะแนนการปฏิบัติการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล 5 คนโดยอาจารย์พยาบาล 5 คน

นักศึกษา	Kendall's Coefficient of Concordance	Sig.
1	.155	.000
2		
3		
4		
5		

การให้คะแนนการปฏิบัติการพยาบาลของอาจารย์พยาบาลทั้ง 5 คน มีความสอดคล้องกัน

ผลวิจัยในตัวอย่างที่ 7 ถ้าผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์รายคู่สามารถวิเคราะห์ต่อได้ด้วย Kendall's W test ส่วนตัวอย่างการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากรมากกว่า 2 กลุ่มที่เป็นอิสระกัน ดังตัวอย่างที่ 8 การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาชีพการพยาบาลทั้งเจตคติโดยรวมและรายด้านของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1-4 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบข้อมูลนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1, 2 และ 4 ไม่มีการแจกแจงปกติ (sig = .007, .006, .020 ตามลำดับ) มีเพียงชั้นปี 3 มีการแจกแจงปกติ (sig = .200) ข้อมูลไม่มีการแจกแจงปกติทุกกลุ่ม จึงวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ (Kruskal Wallis Test)

ตัวอย่างที่ 8 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาชีพการพยาบาลโดยรวมและรายด้านของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 (n=315)

เจตคติ	Kruskal Wallis χ^2	Sig.
ด้านค่านิยมของตนเองต่อวิชาชีพ	15.127	.002
ด้านลักษณะวิชาชีพ ฯ	10.814	.013
ด้านการปฏิบัติงาน	6.723	.081
เจตคติโดยรวม	13.258	.004

นักศึกษาพยาบาลแต่ละชั้นปีมีเจตคติด้านการปฏิบัติงานไม่แตกต่างกัน เจตคติด้านอื่น ๆ แตกต่างกัน

การเปรียบเทียบรายคู่ด้วยการใช้ Kruskal Wallis ดังตัวอย่างที่ 9

ตัวอย่างที่ 9เปรียบเทียบรายคู่เจตคติต่อวิชาชีพการพยาบาลโดยรวม เจตคติด้านค่านิยมของตนเองต่อวิชาชีพ และเจตคติด้านลักษณะของวิชาชีพที่ได้รับการยอมรับจากสังคมด้วย Kruskal Wallis Test

การเปรียบเทียบรายคู่	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
เจตคติโดยรวม				
ปี 1	-	.155	6.698**	6.417*
ปี 2		-	6.989**	6.171*
ปี 3			-	.098
ด้านค่านิยมของตนเองต่อวิชาชีพ				
ปี 1	-	.317	14.157**	4.757*
ปี 2		-	7.095**	2.149
ปี 3			-	1.705
ด้านลักษณะวิชาชีพที่ได้รับการยอมรับจากสังคม				
ปี 1	-	1.559	2.163	4.143*
ปี 2		-	5.120*	8.549**
ปี 3			-	.204

สรุปผลการเปรียบเทียบเจตคติ

เจตคติโดยรวม	ปี 1 >ปี 3**, ปี 1 >ปี 4*, ปี 2 >ปี 3**, ปี 2 >ปี 4*
ด้านค่านิยมของตนเองต่อวิชาชีพ	ปี 1 >ปี 3**, ปี 1 >ปี 4*, ปี 2 >ปี 3**
ด้านลักษณะวิชาชีพที่ได้รับการยอมรับจากสังคม	ปี 1 >ปี4*, ปี2>ปี3*, ปี 2 >ปี4**

*sig < .05 **sig < .01

ผลการเปรียบเทียบพบมี 4 คู่ที่มีเจตคติโดยรวมต่างกันคือปี 1และ3 ปี 1 และ 4 ปี 2 และ 3 และคู่ปี 2 และ 4

มี 3 คู่ที่มีเจตคติด้านค่านิยมของตนเองต่อวิชาชีพแตกต่างกันคือปี 1 และ 3 ปี 1 และ 4 ปี 2 และ 3

มี 3 คู่ที่มีเจตคติด้านลักษณะวิชาชีพที่ได้รับการยอมรับจากสังคม แตกต่างกันคือปี 1 และ 4ปี2 และ 3 ปี 2 และ 4

ตัวอย่างที่ 1 ถึง 9 เป็นตัวอย่างงานวิจัยทางการพยาบาลที่มีการใช้สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ในการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น รวมถึงการประยุกต์ใช้สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

บทสรุป

สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์เป็นสถิติอ้างอิงที่สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางเพราะเป็นสถิติที่ไม่คำนึงถึงลักษณะการแจกแจงข้อมูลของประชากร ข้อมูลที่นำมาทดสอบไม่ต้องผ่านข้อตกลงเบื้องต้น สามารถใช้วิเคราะห์ได้ทั้งตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่และขนาดเล็ก และใช้ได้กับข้อมูลระดับนามบัญญัติขึ้นไปนอกจากนั้นสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ยังมีเทคนิคการวิเคราะห์ครบถ้วนเพื่อใช้ตอบคำถามการวิจัยได้คล้ายคลึงกับสถิติพารามิเตอร์ในขณะที่สถิติพารามิเตอร์ให้ความสำคัญกับการผ่านข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องการแจกแจงปกติและความสุ่มของข้อมูลเพื่อให้มีอำนาจการทดสอบสูง สำหรับข้อเสนอแนะของการนำสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ไปใช้มีดังนี้ (1) การนำสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องการแจกแจงปกติและความสุ่มซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการตัดสินใจเลือกใช้สถิติพารามิเตอร์ / สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ (2) การนำสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ไปใช้วิเคราะห์เพื่อตอบคำถามวิจัย

ในกรณีที่ข้อมูลไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นและ (3) การนำสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ไปใช้สรุปผลร่วมกันกับสถิติพารามิเตอร์ในกรณีที่ถึงแม้ว่าการทดสอบทางสถิติจะผ่านข้อตกลงเบื้องต้นแต่ตัวอย่างมีขนาดเล็กแนะนำให้ใช้สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์วิเคราะห์ร่วมด้วยถ้าผลการวิเคราะห์ของสถิติพารามิเตอร์และสถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ให้ผลสรุปเช่นเดียวกันจะช่วยยืนยันผลการวิจัยทำให้มีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น

References

Bowarnkitiwong, S. (2016). *Nonparametric statistics in social behavioral sciences research.* Bangkok: Faculty of education, Chulalongkorn University. (in Thai)

Kanjanawasee, S., Tirakanan, S., & Sujiva, S. (2000). *The application of SPSS for research, data analysis and interpretation.* Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Ruengpraprapan, C. (2001). *Data analysis with SPSS for Windows.* Khonkaen: Faculty of science, Khonkaen. (in Thai)

Sinsomboonthong, S. (2009). *Nonparametric statistics.* Bangkok: Jamjuree Product. (in Thai)

Soonthorndhai, W. (2000). *Statistical learning with SPSS in Nonparametric statistics.* Bangkok: Wittayapat. (in Thai)

Vanichbuncha, K. (1997). *Statistical analysis: statistics for dicision.* Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)