

การพัฒนากรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ

THE DEVELOPMENT FRAMEWORK OF STATISTICAL REASONING IN INFERENCE STATISTICS

ดร.รามนรี นนทภา

อาจารย์คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Email : Ramnaree_cute.pig@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ และศึกษาลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิตามระดับชั้นเรียน ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักสถิติ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 63 คน ดังนี้ ชั้นภูมิที่ 1 คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 21 คน ชั้นภูมิที่ 2 คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 21 คน ชั้นภูมิที่ 3 คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แบบวัดการอนุมานทางสถิติโดยมีลักษณะเป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ (2) แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์โปรโตคอลจากแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง การวิเคราะห์งานเขียนและการบรรยายเชิงวิเคราะห์จากแบบวัดการอนุมานทางสถิติ ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. กรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ

กรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย กระบวนการที่ 1 ถึง 8 คือ การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล การให้เหตุผลเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล การให้เหตุผลเกี่ยวกับการสรุปตัวอย่าง การให้เหตุผลเกี่ยวกับการทดสอบสมมุติฐาน การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน และการให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูล

2. ลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

กระบวนการที่ 1 การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 1 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 65.00 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 35.00

กระบวนการที่ 2 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 2 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 93 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 0 คิดเป็นร้อยละ 4

กระบวนการที่ 3 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 2 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 97 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 0 คิดเป็นร้อยละ 3

กระบวนการที่ 4 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 4 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 37

กระบวนการที่ 5 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่าง โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 2 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 70 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 18

กระบวนการที่ 6 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐาน โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 1 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 53 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 23

กระบวนการที่ 7 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 3 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 42 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 30

กระบวนการที่ 8 การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 4 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 71 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 15

คำสำคัญ : การให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ กรอบแนวคิด

ABSTRACT

This research aimed to develop a framework for statistical reasoning in inferential statistics and to study characteristics of inferential statistics reasoning of Maha Sarakham Rajabhat University students. The research sample consisted of 63 Maha Sarakham Rajabhat University students who enrolled in the Principles of Statistics Course during the first semester of the 2016 academic year, obtained by stratified random sampling and classified into three strata as follows: stratum 1 consisting of 21 first year students, stratum 2 consisting of 21 second year students, and stratum 3 consisting of 21 third year students. The employed research instruments were (1) an inferential statistics test which was an essay test containing four test items, and (2) a semi-structured interview form for in-depth interviews. Data obtained from in-depth interviews were analyzed by protocol analysis; while data obtained from the essay test were analyzed by analysis of writing work and analytical description. The results are as follows:

1. A framework for statistical reasoning in inferential statistics:

The developed framework for statistical reasoning in inferential statistics comprised eight processes of statistical reasoning in inferential statistics, namely, process of reasoning about data, process of reasoning about data collection, process of reasoning about data presentation, process of reasoning about data analysis, process of reasoning about sampling, process of reasoning about hypothesis testing, process of reasoning about analysis of variance, and process of reasoning about data relationship.

2. Characteristics of statistical reasoning in inferential statistics of Maha Sarakham Rajabhat University students:

Regarding the first reasoning process: process of reasoning about data, the majority of students had overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the first level (65.00 percent), followed by overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the fourth level (35.00 percent).

Regarding the second reasoning process: process of reasoning about data collection, the majority of students had overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the second level (93.00 percent), followed by overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the zero level (4.00 percent).

Regarding the third reasoning process: process of reasoning about data presentation, the majority of students had overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the second level (97.00 percent), followed by overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the zero level (3.00 percent).

Regarding the fourth reasoning process: process of reasoning about data analysis, the majority of students had overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the fourth level (40.00 percent), followed by overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the first level (37.00 percent).

Regarding the fifth reasoning process: process of reasoning about sampling, the majority of students had overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the second level (70.00 percent), followed by overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the fourth level (18.00 percent).

Regarding the sixth reasoning process: process of reasoning about hypothesis testing, the majority of students had overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the first level (53.00 percent), followed by overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the fourth level (23.00 percent).

Regarding the seventh reasoning process: process of reasoning about analysis of variance, the majority of students had overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the third level (42.00 percent), followed by overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the fourth level (30.00 percent).

Regarding the eighth reasoning process: process of reasoning about data relationship, the majority of students had overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the fourth level (71.00 percent), followed by overall process of statistical reasoning in inferential statistics at the first level (15.00 percent).

KEYWORDS: Reasoning in inferential statistics, Framework

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติมีความจำเป็นมากยิ่งขึ้นในด้านอุตสาหกรรมและด้านการศึกษา (McGillivray & Pereira-Mendoza, 2011 : 109) และ (Moore, 1997 : 123) กล่าวว่า สองทศวรรษที่ผ่านมาได้มีการอภิปรายและได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการศึกษาทุกระดับ เพื่อมุ่งให้การศึกษาสามารถพัฒนาการเรียนรู้ พัฒนาการให้เหตุผลทางสถิติ และการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ ซึ่งข้อมูลจากการวิจัยเหล่านี้ เป็นข้อมูลที่ขับเคลื่อนในการพัฒนาการให้เหตุผลทางสถิติ และการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ การสร้างตัวแบบความแปรปรวน การใช้ข้อมูลจริงในบริบทต่างๆ สะท้อน

ให้เห็นถึงการปฏิบัติการทางสถิติ เน้นในการสร้างสภาพแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ มีการพัฒนาการให้เหตุผลทางสถิติ การให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ และสามารถแก้ปัญหาได้

นักสถิติและนักสถิติศึกษาได้พิจารณาถึงความจำเป็นของการให้เหตุผลทางสถิติที่จะต้องมีความรู้ที่จำเป็น ซึ่งการให้เหตุผลทางสถิตินั้นเป็นองค์ความรู้ที่จำเพาะ การให้เหตุผลทางสถิติจะเห็นชัดเจนเมื่อมีการสร้างทฤษฎีและกรอบแนวคิดขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพยายามที่จะเข้าใจการให้เหตุผลทางสถิติของผู้เรียน หากเราสามารถพัฒนากรอบแนวคิดที่ช่วยในการทำความเข้าใจการให้เหตุผลทางสถิติของผู้เรียน จะมี

ส่วนช่วยให้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการบูรณาการ การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาสถิติ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมี พัฒนาการการให้เหตุผลทางสถิติ นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูผู้สอน เข้าใจถึงองค์ประกอบการให้เหตุผลทางสถิติ ที่มีผลต่อการจัด การเรียนรู้และการประเมินผลการให้เหตุผลทางสถิติ ที่ส่งเสริม ให้ผู้เรียนพัฒนาการการให้เหตุผลทางสถิติ ด้วยเหตุผลดังกล่าว บรรดานักสถิติศึกษาหลายท่านจึงได้พยายามที่จะสร้างและ พัฒนารอบแนวคิด เพื่อใช้ในการทำความเข้าใจการให้เหตุผล ทางสถิติของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น กรอบแนวคิดของ (Garfield & Gal, 1999 : 210-211) ได้จำแนกลักษณะการให้เหตุผลทาง สถิติออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้ (1) การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล (Reasoning about Data) (2) การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอ ข้อมูล (Reasoning about Representations of Data) (3) การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัดทางสถิติ (Reasoning about Statistical Measures) (4) การให้เหตุผลเกี่ยวกับความไม่ แน่นนอน (Reasoning about Uncertainty) (5) การให้เหตุผล เกี่ยวกับตัวอย่าง (Reasoning about Samples) (6) การให้ เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Reasoning about Association) กรอบแนวคิดของ (Ben-Zvi, et al., 2004 : 11) ได้แบ่ง ลักษณะการให้เหตุผลทางสถิติไว้ดังนี้ (1) การให้เหตุผลเกี่ยวกับการ วิเคราะห์ข้อมูล (Reasoning about Data Analysis) (2) การให้เหตุผลเกี่ยวกับการแปรปรวน (Reasoning about Variation) (3) การให้เหตุผลเกี่ยวกับการแปรปรวนร่วม (Reasoning about Covariation) (4) การให้เหตุผลเกี่ยวกับการ แจกแจงความถี่แบบโค้งปกติ (Reasoning about the Normal Distribution) (5) การให้เหตุผลเกี่ยวกับตัวอย่าง (Reasoning about Sample) (6) การให้เหตุผลเกี่ยวกับการ แจกแจงตัวอย่าง (Reasoning about Sampling Distribution) ซึ่งกรอบแนวคิดที่พัฒนาขึ้นจากงานวิจัยเหล่านี้ หลายชิ้นได้มีการนำมาใช้ประโยชน์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้อการให้ เหตุผลทางสถิติของผู้เรียนอย่างกว้างขวางในเวลาต่อมา

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนา กรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานเชิงสถิติของ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อใช้กรอบแนวคิด ของการให้เหตุผลทางการอนุมานเชิงสถิติ ในการพัฒนา การให้เหตุผลทางการอนุมานเชิงสถิติของผู้เรียน และใช้ใน

การประเมินการให้เหตุผลทางการอนุมานเชิงสถิติ เพื่อช่วยให้ ครูได้ทราบถึงลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานเชิงสถิติ ของผู้เรียน และตระหนักถึงความสำคัญของการให้เหตุผล ทางการอนุมานเชิงสถิติ และใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและ พัฒนาการให้เหตุผลทางการอนุมานเชิงสถิติของผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารอบแนวคิดของการให้เหตุผลทาง การอนุมานทางสถิติ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม
2. เพื่อศึกษาลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมาน ทางสถิติ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ใช้แบบแผนของการวิจัยและพัฒนา (The Research and Development) มีวิธีการดำเนินการ วิจัยดังนี้

ระยะที่ 1 การยกร่างกรอบแนวคิดของการให้เหตุผล ทางการอนุมานทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดของการให้ เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ

1. ศึกษาหลักสูตรสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม
2. ศึกษาเนื้อหาวิชาหลักสถิติ
3. สังเคราะห์แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับกรอบ แนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ
4. ศึกษาวิธีการพัฒนารอบแนวคิดของการให้เหตุผล ทางการอนุมานทางสถิติ
5. ร่างกรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมาน ทางสถิติ ซึ่งผู้วิจัยร่างขึ้นด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบและปรับปรุงกรอบ แนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ ด้วยการ สนทนากลุ่ม (Focus Group)

1. การคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ
2. การตรวจสอบและปรับปรุงกรอบแนวคิดของการให้ เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ ด้วยเทคนิคการสนทนากลุ่ม

3. นำข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่มนำมาปรับปรุงและพัฒนากรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ ครั้งที่ 1

4. นำกรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ ที่พัฒนาแล้วขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินกรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางสถิติ

1. การทดลองใช้กรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนอ่อน ผลการเรียนปานกลาง และผลการเรียนดี จำนวน 9 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนอ่อน ผลการเรียนปานกลาง และผลการเรียนดี จำนวน 9 คน และนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนอ่อน ผลการเรียนปานกลาง และผลการเรียนดี จำนวน 9 คน จำนวนทั้งหมด 27 คน และทำการประเมินผลการทดลองใช้กรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ เป็นการประเมินผลการทดลองใช้กรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ ในสถานการณ์จริงว่า มีความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และมีปัญหาอุปสรรค ข้อเสนอแนะอะไรบ้าง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขกรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางสถิติ

2. ได้กรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ

ระยะที่ 2 การพัฒนากรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางสถิติ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักสถิติ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 150 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักสถิติ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 63 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling) ซึ่งแบ่งออกเป็นสามชั้นภูมิ คือ

ชั้นภูมิที่ 1 คือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักสถิติ จำนวน 21 คน

กลุ่มที่ 1 ผู้วิจัยจะคัดเลือกจากนักศึกษาที่มีผลการเรียนอ่อน จำนวน 7 คน

กลุ่มที่ 2 ผู้วิจัยจะคัดเลือกจากนักศึกษาที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 7 คน

กลุ่มที่ 3 ผู้วิจัยจะคัดเลือกจากนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี จำนวน 7 คน

ชั้นภูมิที่ 2 คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักสถิติ จำนวน 21 คน

กลุ่มที่ 1 ผู้วิจัยจะคัดเลือกจากนักศึกษาที่มีผลการเรียนอ่อน จำนวน 7 คน

กลุ่มที่ 2 ผู้วิจัยจะคัดเลือกจากนักศึกษาที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 7 คน

กลุ่มที่ 3 ผู้วิจัยจะคัดเลือกจากนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี จำนวน 7 คน

ชั้นภูมิที่ 3 คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักสถิติ จำนวน 21 คน

กลุ่มที่ 1 ผู้วิจัยจะคัดเลือกจากนักศึกษาที่มีผลการเรียนอ่อน จำนวน 7 คน

กลุ่มที่ 2 ผู้วิจัยจะคัดเลือกจากนักศึกษาที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 7 คน

กลุ่มที่ 3 ผู้วิจัยจะคัดเลือกจากนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี จำนวน 7 คน

เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ

เครื่องมือวิจัยมี 2 ฉบับ ได้แก่

1. แบบวัดการอนุมานทางสถิติ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ผ่านการทดสอบหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น โดยแบบวัดการอนุมานทางสถิติ มีลักษณะเป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ โดยมีคำถามครอบคลุมการให้เหตุผลเกี่ยวกับการอนุมานทางสถิติทั้ง 8 กระบวนการ และผู้วิจัยตั้งเกณฑ์การให้คะแนนการอนุมานทางสถิติ แบ่งออกตามกระบวนการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ คือ การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล ประกอบด้วยข้อ 1.1 ข้อ 2.1 ข้อ 3.1 และข้อ 4.1 ระดับคะแนน 0-4 คะแนน การให้เหตุผลเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยข้อ 1.2 ข้อ 2.1 ข้อ 3.1 ข้อ 4.2 ระดับคะแนน

0-4 คะแนน ข้อ 1.4 ข้อ 2.4 ข้อ 3.4 และข้อ 4.4 ระดับคะแนน 0-2 คะแนน การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล ประกอบด้วยข้อ 1.6 ข้อ 2.1 ข้อ 3.1 และข้อ 4.1 ระดับคะแนน 0-2 คะแนน การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วยข้อ 1.7 ข้อ 1.5 ข้อ 2.5 ข้อ 3.5 และข้อ 4.5 ข้อ 2.7 ข้อ 3.7 ข้อ 4.7 ระดับคะแนน 0-4 คะแนน ข้อ 2.8 ข้อ 3.8 ข้อ 4.8 ข้อ 1.8 ข้อ 2.9 ข้อ 3.9 ข้อ 4.9 ข้อ 2.9 ข้อ 3.9 และข้อ 4.9 ระดับคะแนน 0-2 คะแนน การให้เหตุผลเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยข้อ 1.3 ข้อ 2.3 ข้อ 2.6 ข้อ 3.3 ข้อ 3.6 ข้อ 4.3 และข้อ 4.6 ระดับคะแนน 0-4 คะแนน การให้เหตุผลเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐาน ประกอบด้วยข้อ 2.6 และข้อ 2.9 ระดับคะแนน 0-4 คะแนน การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน ประกอบด้วยข้อ 3.6 และข้อ 3.9 ระดับคะแนน 0-4 คะแนน การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูล ประกอบด้วยข้อ 4.6 และข้อ 4.9 ระดับคะแนน 0-4 คะแนน ผู้วิจัยจัดกลุ่มการอนุมานทางสถิติตามกรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ และสัมภาษณ์นักศึกษา

2. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ผู้วิจัยได้กำหนดจุดมุ่งหมายและประเด็นในการสัมภาษณ์ไว้ตามกรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติที่พัฒนาขึ้นทั้ง 8 กระบวนการการวินิจฉัยว่านักศึกษามีการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับใดนั้นจะพิจารณาจากแบบวัดการอนุมานทางสถิติและแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ซึ่งผู้วิจัยตั้งเกณฑ์การให้คะแนนการให้เหตุผลการอนุมานทางสถิติ แบ่งออกตามกระบวนการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ

3. กล้องบันทึกวีดิทัศน์ ใช้บันทึกภาพและเสียงของกลุ่มตัวอย่างขณะการสัมภาษณ์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำเป็นโปรโตคอล

4. เทปบันทึกเสียง ใช้บันทึกเสียงกลุ่มตัวอย่างขณะสัมภาษณ์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำเป็นโปรโตคอล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 1 ปี แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดการอนุมานทางสถิตินักศึกษาสามารถใช้เครื่องคิดเลข โปรแกรมทางสถิติ หรือเลือกที่จะไม่ใช้เทคโนโลยีเลยก็ได้ ในขณะที่นักศึกษาทำแบบวัดการอนุมานทางสถิติจะมีการบันทึกวีดิทัศน์

2. ทำการสัมภาษณ์นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง การสัมภาษณ์จะใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 2-3 ชั่วโมงต่อนักศึกษาหนึ่งคน ในระหว่างการสัมภาษณ์นักศึกษสามารถใช้เครื่องคิดเลข โปรแกรมทางสถิติ หรือเลือกที่จะไม่ใช้เทคโนโลยีเลยก็ได้ ในขณะที่สัมภาษณ์จะมีการบันทึกเสียง บันทึกวีดิทัศน์

3. เมื่อผู้วิจัยสัมภาษณ์นักศึกษาเสร็จสิ้น ผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการจัดกลุ่มผลให้สัมภาษณ์เชิงลึกออกเป็น 8 กระบวนการ คือ กระบวนการที่ 1 การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล กระบวนการที่ 2 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล กระบวนการที่ 3 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล กระบวนการที่ 4 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล กระบวนการที่ 5 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่าง กระบวนการที่ 6 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐาน กระบวนการที่ 7 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน และกระบวนการที่ 8 การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยทำการบันทึกคำพูด และพฤติกรรมที่แสดงออกถึงกระบวนการให้เหตุผลทางสถิติของนักศึกษา เนื่องจากการสัมภาษณ์เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้วิจัยอาจจะถามกระบวนการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ กระบวนการนั้นในเชิงลึก ถ้างานเขียนของนักศึกษากำหนด ทำให้ผู้วิจัยเกิดข้อสงสัยในประเด็นที่นักศึกษาตอบ ด้วยเหตุผลนี้ทำให้ผู้วิจัยต้องบันทึกคำพูด พฤติกรรมที่แสดงออกถึงกระบวนการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติของนักศึกษา และจัดกลุ่มผลการให้สัมภาษณ์เชิงลึกออกเป็น 8 กระบวนการ

4. นำเสนอกรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ

การให้เหตุผลทางการอนุมานเชิงสถิติ (Statistical Reasoning in Inferential Statistics) หมายถึง การแสดงออก

เชิงความคิดในการทำงานของนักศึกษาระหว่างการจัดกระทำกับข้อมูลในกระบวนการต่างๆ ตามกรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานเชิงสถิติ การให้เหตุผลทางการอนุมานเชิงสถิติ จำแนกออกเป็นระดับตามลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานเชิงสถิติ ที่นักศึกษาแสดงออกมาจากการทำแบบวัดการให้เหตุผลทางการอนุมานเชิงสถิติ และจากการสัมภาษณ์เชิงลึก

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์โปรโตคอล ตามกรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ ขั้นตอนการวิเคราะห์โปรโตคอลก็คือผู้วิจัยจะสังเกตคำสำคัญที่กลุ่มตัวอย่างพูดและก็จะวิเคราะห์ว่ากลุ่มคำพูดใด พฤติกรรมใด ที่แสดงลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ

2. การวิเคราะห์แบบวัดการอนุมานทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์งานเขียน และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ ตามกรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ ซึ่งถ้านักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถแสดงออกถึงการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติได้ ผู้วิจัยจะวิเคราะห์ว่าเพราะเหตุใด นักศึกษาถึงล้มเหลวในการอธิบายการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ

ผลการวิจัย

1. กรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประกอบด้วย 8 กระบวนการ ดังนี้ กระบวนการที่ 1 การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล กระบวนการที่ 2 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล กระบวนการที่ 3 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล กระบวนการที่ 4 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล กระบวนการที่ 5 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการสรุปตัวอย่าง กระบวนการที่ 6 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการทดสอบสมมุติฐาน กระบวนการที่ 7 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและการเปรียบเทียบเชิงซ้อน และกระบวนการที่ 8 การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งกระบวนการที่ 3 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล มาก่อนกระบวนการที่ 4 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากในทางสถิติจะต้องพล็อตข้อมูลเพื่อดูรูปแบบของข้อมูลก่อนว่าข้อมูลนั้น มีลักษณะความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง เส้นโค้ง ไม่เป็นเชิงเส้นหรือไม่ เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2. สรุปผลการศึกษาลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยภาพรวม

สรุปผลการศึกษาลักษณะการให้เหตุผลทางสถิติของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยภาพรวม ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปผลการศึกษาลักษณะการให้เหตุผลทางสถิติของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยภาพรวม

กระบวนการ	ลักษณะการให้เหตุผลทางสถิติ				
	ระดับที่ 0	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
กระบวนการที่ 1 การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล	-	65 %	-	-	35%
กระบวนการที่ 2 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล	2 %	4 %	93 %	-	1 %
กระบวนการที่ 3 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล	3 %	-	97 %	-	-
กระบวนการที่ 4 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล	1 %	37 %	24 %	35 %	40 %
กระบวนการที่ 5 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการสรุปตัวอย่าง	2 %	70 %	10 %	-	18 %
กระบวนการที่ 6 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการทดสอบสมมุติฐาน	4 %	2 %	18 %	53 %	23 %
กระบวนการที่ 7 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน	8 %	3 %	1 %	42 %	30 %
กระบวนการที่ 8 การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูล	4 %	15 %	2 %	8 %	71 %

จากตารางที่ 1 พบว่า กระบวนการที่ 1 การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 1 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 65 กระบวนการที่ 2 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 2 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 93

อภิปรายผล

1. กรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ

กรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ 8 กระบวนการ มีความครอบคลุมลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา ครอบคลุมเนื้อหาทางสถิติที่สามารถใช้กับกรอบแนวคิดของการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติทั้ง 8 กระบวนการ เนื้อหาทั้งหมดมี 19 เนื้อหา และมีเกณฑ์ในการประเมินการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ

2. ลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

กระบวนการที่ 1 การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล (Process of Reasoning about Data) โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 1 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 65 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 35 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

นักศึกษาส่วนใหญ่ระบุลักษณะของข้อมูลได้ว่าเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) เหตุผลเพราะสามารถวัดเป็นตัวเลขได้ ข้อมูลแบบไม่แจกแจงความถี่ นักศึกษาไม่สามารถระบุสเกลของข้อมูลได้ว่าอยู่สเกลใด ไม่สามารถระบุค่าสถิติพื้นฐานที่อธิบายลักษณะของข้อมูลได้ และนักศึกษาไม่สามารถพล็อตกราฟแบบต่างๆ ได้

กระบวนการที่ 2 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล (Process of Reasoning about Collecting Data) โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 2 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 93 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 0 คิดเป็นร้อยละ 4 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

นักศึกษาสามารถระบุแหล่งของข้อมูลได้ถูกต้องครบถ้วน และสามารถระบุวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ สามารถระบุรายละเอียดของวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้บางส่วน และสามารถระบุเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเหมาะสม อาจเนื่องมาจาก นักศึกษาสามารถระบุแหล่งของข้อมูลได้ถูกต้องครบถ้วน และสามารถระบุวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ แต่ยังไม่สามารถระบุรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วน เช่น เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้บันทึกคะแนนสอบของนักศึกษาหญิงและคะแนนสอบของนักศึกษาชายที่สอบวิชาหลักสถิติ หลังจากบันทึกเสร็จแล้วใช้การจับสลากนักศึกษาหญิงและนักศึกษาชาย นักศึกษายังไม่สามารถระบุรายละเอียดได้ว่านักศึกษาจะจับสลากนักศึกษาหญิงและนักศึกษาชายที่สอบวิชาหลักสถิติแบบใด แบบใส่คืน หรือไม่ใส่คืน ไม่ได้ระบุว่าการสุ่มตัวอย่างต้องใช้แผนแบบการสุ่มตัวอย่างแบบใด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (Beaton, et al., 1996 : 51-84) ได้ศึกษานักเรียนระดับประถมศึกษา นักเรียนเกรดสามและ 55% ของนักเรียนเกรดสี่ พบว่านักเรียนมีความยากลำบากในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการแสดงแทนข้อมูล

กระบวนการที่ 3 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล (Process of Reasoning about Presentation Data) โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 2 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 97 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 0 คิดเป็นร้อยละ 3 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักศึกษาสามารถระบุวิธีการนำเสนอข้อมูลได้ถูกต้องครบถ้วน อาจเนื่องมาจาก

วิธีการนำเสนอข้อมูลเป็นนามธรรมนักศึกษาสามารถมองเห็นภาพการนำเสนอข้อมูลได้ชัดเจน เช่นนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟฮิสโทแกรม (Histogram) แผนภูมิแท่ง (Bar Chart) กราฟเส้น (Line Graph) กราฟโค้งความถี่ (Frequency Curve) และกราฟ Scatter/Dot นักศึกษามีความรู้ทางสถิติ การให้เหตุผลทางสถิติที่เพียงพอ การนำเสนอข้อมูลให้สามารถเข้าใจได้ง่ายเป็นสิ่งที่ต้องอาศัยความรู้ทางสถิติ การให้เหตุผลทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ เช่น นำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟ และตาราง นักศึกษาส่วนใหญ่มีความคุ้นเคยกับการนำเสนอข้อมูลดังกล่าว ส่งผลให้นักศึกษาสามารถแสดง

วิธีการนำเสนอข้อมูลได้ถูกต้อง และนักศึกษาสามารถอธิบายข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

กระบวนการที่ 4 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล (Process of Reasoning about Analyzing Data) โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 4 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 37 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

นักศึกษาสามารถระบุค่าวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางที่เหมาะสมคือ ค่าเฉลี่ย สามารถตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล โดยดูจากความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากการบันทึก การทดลอง และดูความแนบเนียนของข้อมูล นักศึกษาสามารถระบุรายละเอียดของการตรวจสอบความแนบเนียนของข้อมูลได้ อาจเนื่องมาจากนักศึกษาส่วนใหญ่มีความเข้าใจเกี่ยวกับการตรวจสอบความแนบเนียนของข้อมูลอย่างแท้จริง แต่นักศึกษาไม่ได้ฝึกปฏิบัติโดยใช้บริบทจริงในการฝึกตรวจสอบความแนบเนียนของข้อมูล นักศึกษาจะใช้การสร้างโน้ตภาพในการตรวจสอบความแนบเนียนของข้อมูลแทน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Gould, et al., 2006 : 1-6) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง Towards Statistical Thinking Making Real ซึ่งเขาได้กล่าวว่า กลุ่มของนักสถิติศึกษาได้ให้ความสนับสนุนในการใช้ข้อมูลจริงในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น พวกเขาได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ข้อมูล (Data Sets) มีความสำคัญสำหรับการสอน “การคิดเชิงสถิติและการให้เหตุผลทางสถิติ” (ความหมายอย่างกว้าง ๆ คือมีการคิดที่เหมือนนักสถิติ) และต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของข้อมูลด้วย ผู้สอนควรจะทำให้ให้นักศึกษาเกิดการพัฒนาการคิดเชิงสถิติ ซึ่งการคิดเชิงสถิติสามารถตีความได้ว่าเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนที่ติดกับนักสถิติเมื่อพวกเขาเหล่านั้นได้ทำการแก้ปัญหาต่างๆ ทางสถิติ

กระบวนการที่ 5 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่าง (Process of Reasoning about Sampling) โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 1 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 70 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 18 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

นักศึกษาสามารถระบุวิธีการสุ่มเลือกตัวอย่างได้ และ/ หรือนักศึกษาไม่สามารถระบุเหตุผลที่เลือกวิธีการสุ่มเลือก

ตัวอย่างนั้นได้ อาจเนื่องมาจากนักศึกษาสามารถระบุวิธีการสุ่มเลือกตัวอย่างได้ นักศึกษาส่วนใหญ่จะใช้แผนแบบการสุ่มเลือกตัวอย่างโดยใช้แผนเลือกตัวอย่างแบบง่าย เพราะนักศึกษาทราบเพียงแต่วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย คือการจับสลากนั่นเอง นักศึกษาไม่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแผนเลือกตัวอย่าง และเมื่อนักศึกษาระบุวิธีการสุ่มเลือกตัวอย่างโดยใช้แผนเลือกตัวอย่างแบบง่าย นักศึกษาไม่สามารถระบุเหตุผลที่เลือกวิธีการสุ่มเลือกตัวอย่างนั้นได้ เพราะนักศึกษาไม่ได้มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งว่าแผนเลือกตัวอย่างแบบง่าย เหมาะสมกับประชากรลักษณะอย่างไร มีวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างไร นักศึกษาสามารถระบุความหมายของคำศัพท์ทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับการสุ่มตัวอย่างได้บางส่วน

กระบวนการที่ 6 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการทดสอบสมมุติฐาน (Process of Reasoning about Hypothesis Testing) โดยภาพรวมนักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 3 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 53 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 23 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 นักศึกษาสามารถระบุความหมายของคำศัพท์ทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้ได้บางส่วน นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการวิเคราะห์ตามสถิติทดสอบนั้นได้บางส่วน อาจเนื่องมาจาก นักศึกษามีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการคำนวณ เช่น นักศึกษาคำนวณค่าผิดพลาด สาเหตุอาจเกิดจากนักศึกษาไม่ได้ฝึกคำนวณด้วยตนเอง ขาดการทำความเข้าใจตัวอย่าง ขาดการฝึกฝนการทำแบบฝึกหัด สอดคล้องกับการศึกษาของ (Curcio, 1987 : 348) ได้ศึกษาการวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล และกล่าวว่า การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล หมายถึงการหาข้อสรุปของการอ่านข้อมูล 2 ชุดข้อมูลและการอ่านข้อมูลมากกว่า 2 ชุดข้อมูล สำหรับ (Curcio, 1989 : 25) การอ่านข้อมูล 2 ชุดข้อมูล นักเรียนต้องเปรียบเทียบข้อมูล และใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ แนวคิดทางสถิติ นักเรียนต้องคาดการณ์ และทำนายข้อมูลเพื่อสร้างเป็นข้อสรุป (Curcio, 1989 : 6) ในทำนองเดียวกันจากการศึกษาของ (Pereira-Mendoza & Mellor, 1990 : 150-157) พบว่านักเรียนเกรดสี่มากกว่า 95% ประสบความสำเร็จในการอ่านแผนภูมิแท่ง และพบว่า 52% ประสบความสำเร็จในแปลความหมายจากราฟ

และมากกว่า 20% พบว่าประสบความสำเร็จในการทำนาย นักวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะเกิดข้อผิดพลาดจากการแปลความหมาย เชื่อมโยงไปถึงการเกิดข้อผิดพลาดจากการคำนวณ และการเชื่อมโยงไปถึงข้อผิดพลาดจากการทำนาย

กระบวนการที่ 7 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Process of Analysis of Variance) โดยภาพรวม นักศึกษามีลักษณะให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 3 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 42 รองลงมานักศึกษามีลักษณะให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 30 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 นักศึกษาสามารถระบุความหมายของคำศัพท์ทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้ได้บางส่วน สามารถแสดงวิธีการวิเคราะห์ตามสถิติทดสอบนั้นได้บางส่วน อาจเนื่องมาจาก นักศึกษามีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการคำนวณ เช่น นักศึกษาคำนวณค่า SST , $SSTr$ และ SSE ผิดบางค่า สาเหตุอาจเกิดจากนักศึกษาไม่ได้ฝึกคำนวณด้วยตนเอง ขาดการทำ ความเข้าใจตัวอย่าง ขาดการฝึกฝนการทำแบบฝึกหัด สอดคล้องกับการศึกษาของ (Curcio, 1987 : 348) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ และการแปลความหมายข้อมูล และกล่าวว่าการวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล หมายถึงการหาข้อสรุปของการอ่านข้อมูล 2 ชุดข้อมูลและการอ่านข้อมูลมากกว่า 2 ชุดข้อมูล

กระบวนการที่ 8 การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Process of Association Data) โดยภาพรวม นักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 4 เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 71 รองลงมานักศึกษามีลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติระดับที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 15 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

นักศึกษามีลักษณะการระบุความหมายของคำศัพท์ทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ สามารถแสดงวิธีการวิเคราะห์ตามสถิติทดสอบนั้นได้อย่างถูกต้องครบถ้วน อาจเนื่องมาจากนักศึกษามีความรู้ความสามารถถดถอย ค่า a , b และค่า r ได้เหตุผลเพราะนักศึกษาได้ฝึกคำนวณด้วยตนเอง ทำความเข้าใจตัวอย่าง และการทำแบบฝึกหัด สอดคล้องกับการศึกษาของ (Curcio, 1987 : 348) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ และการแปลความหมายข้อมูล และกล่าวว่าการวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล หมายถึงการหาข้อสรุปของการอ่านข้อมูล 2 ชุดข้อมูลและการอ่านข้อมูลมากกว่า 2 ชุดข้อมูล

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

การจัดการเรียนรู้วิชาสถิติ ในระดับอุดมศึกษาควรพิจารณาเพิ่มวัตถุประสงค์ในส่วนของพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติ โดยมุ่งให้นักเรียนมีความสามารถด้านกระบวนการที่ 1 การให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล กระบวนการที่ 2 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล กระบวนการที่ 3 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล กระบวนการที่ 4 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล กระบวนการที่ 5 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการสรุปตัวอย่าง กระบวนการที่ 6 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐาน กระบวนการที่ 7 การให้เหตุผลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน และกระบวนการที่ 8 การให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งการพัฒนาให้นักเรียนมีการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติในระดับที่สูงขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาลักษณะการให้เหตุผลทางการอนุมานทางสถิติกับนักศึกษาในระดับชั้นอื่นๆ รวมถึงเนื้อหาอื่นๆ ข้อมูลที่ได้จะมีประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตรสถิติในโอกาสต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Beaton, A. E. , I. V. S. Mullis, M. O. Martine, E. J. Gonzalez, D. L. Kelly. and T. A. Smith. 1996. **Mathematics Achievement in the Middle School Years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)**. Chestnut Hill, MA: Boston College, Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy.
- Ben-Zvi, D. & J. Garfield. 2004. **The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

- Curcio, F. R. 1989. **Developing Graph Comprehension**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- _____. 1987. "Comprehension of Mathematical Relationships Expressed in Graphs". **Journal for Research in Mathematics Education** 18,5:22.
- Garfield, J. B. & Gal, I. 1999. "Assessment and statistics education: Current challenges and directions". **International Statistical Review** 67, 1 : 1–12.
- Gould, R., F. Kreuter. & C. Palmer. 2006. **Towards Statistical Thinking: Making Real Data Real**. Proceeding of International Conference on Teaching Statistics, July 2006, Salvador, Bahia: Brazil.
- Helen MacGillivray, & L. Pereira-Mendoza. 2011. **Teaching Statistical Thinking Through Investigative Projects**. Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education, New York: Springer.
- Moore, D. S. 1997. "New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics (With Discussion)". **International Statistical Review** 65, 2 : 12.
- Pereira-Mendoza, L. & Mellor J. 1990. **Students' Concepts of Bar Graphs: Some Preliminary Findings**. Proceeding of International Conference on Teaching Statistics, April 1990, Dunedin: New Zealand.



ดร.รามนรี นนทภา

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต (คณิตศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ระดับปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น และระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สถิติประยุกต์) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม