หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถิติเริ่มพัฒนาขึ้นมาอย่างจริงจังในคริสตศตวรรษที่ 16 เมื่อรัฐต่าง ๆ ทางยุโรปตะวันตกต้องการสำรวจประชากร ต่อมาในคริสตศตวรรษที่ 17 จากการสำรวจพบว่า ขณะนั้นมีบริษัทประกันหลายบริษัท กิดตารางอัตราดอกเบี้ยการประกันชีวิตขึ้นมาใช้ ซึ่งแสดงว่าสถิติเริ่มมีความสำคัญแล้ว[1] ในระยะ 50 ปีที่แล้วมา การนำเรื่องความน่าจะเป็น (Probability) และสถิติไปใช้ ได้เพิ่มขึ้นอย่างมากมาย การใช้เรื่องความน่าจะเป็นและสถิติมีอยู่ทั่วไป เช่นในด้านอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพเกษตรกรรมเกี่ยวกับการทดลองเพาะปลูกพืช เศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับดัชนีค่าครองชีพ นอกจากนี้ยังช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับธุรกิจการค้า ตลอดจนในด้านสังคมและการเมือง[2]

ในปัจจุบันนี้สถิติจำเป็นสำหรับวิชาการทุกแขนง ตลอดจนในวงการธุรกิจและส่วนราชการ[3] สถิติเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจเมื่อมีสถานการณ์ที่ไม่แน่นอนเกิดขึ้น เครื่องมือเหล่านี้มีการนำมาประยุกต์

---

[1] George H. Weinberg and John A. Schumaker, Statistics An Intuitive Approach (2d ed.; Belmont California: Wadsworth Publishing Company, Inc., 1969), p. 2.

[2] Howard F. Fehr,"ความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับสังคม" การสัมมนาวิชาคณิตศาสตร์, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 15 - 26 เมษายน 2515 (โรงพิมพ์คุรุสภา, 2516), หน้า 10.

[3] ณิต อินจันทร์ณรงค์ สถิติขั้นมูลฐาน (พิมพ์ครั้งที่ 4, พระนคร: อักษรเจริญทัศน์, 2518), หน้า 3.

ใช้อยู่ทั่วไป และมีประโยชน์มากในสาขาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เช่น ฟิสิกส์, ชีววิทยา, สังคมศาสตร์ เป็นต้น[4] สถิติจึงมีประโยชน์อย่างยิ่ง ดังที่ ไวดาล เอ ตัน (Vidal A. Tan) กล่าวไว้ว่า

> "...ในปัจจุบันนี้ต้องใช้สถิติไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อม เกี่ยวกับด้านธุรกิจ, การวางแผนและโครงการต่าง ๆ, วิศวกรรม, การเกษตรกรรม, เศรษฐกิจ, การวิจัยและวิทยาศาสตร์, การวัดผล, การวางแผนงานของรัฐบาล, การเลือกตั้ง, ประชากรศึกษา, การประมาณค่าความจำเป็นในอนาคต, การจัดการศึกษาและกิจกรรมอื่น ๆ อีกหลาย ๆ อย่าง ..."[5]

สถิตินี้ประโยชน์ต่อวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ 2 ประการคือ ประการแรก สถิติเป็นเสมือนเครื่องมือที่จะพัฒนาประสิทธิภาพของการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งอาศัยทฤษฎีการออกแบบทดลองและการสำรวจตัวอย่าง ประการที่สองสถิติเป็นวิธีการสรุปผลจากข้อมูลที่รวบรวมได้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยทฤษฎีการประมาณค่าการทดสอบสมมติฐาน และวิธีการอื่น ๆ[6]

ทางด้านการประยุกต์ได้นำวิธีการทางสถิติมาใช้เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ในสาขาเฉพาะที่สูงขึ้น[7] ในวงการอุตสาหกรรมต่าง ๆ ไม่ได้ใช้สถิติเพียงเพื่อทำนาย และ

---

4 William A. Spurr and Charles P. Bonini, Statistics Analysis for Business Decisions (Richard D. Irwin, Inc., 1973), P. 13.

5 Vidal A. Tan "Keynote Address by Dr. Vidal A. Tan" Proceeding of the Seminar on the Uses of Statistics in Education, February 25 and 26, 1964(The University of the Philippines, 1969). P. 3.

6 P.C. Mahalanobis, The Teaching of Statistics (Delhi: The Universal Book and Stationary Co, 1968), P. 14.

7 Ibid, P. 14.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ของสังคมเท่านั้น แต่ยังช่วยให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างถูกต้องด้วย[8] การดำเนินธุรกิจ รัฐบาลการ การบริหารงานต่าง ๆ ทุกสาขาถือว่าการตัดสินใจเป็นสิ่งสำคัญ สถิติช่วยตัดสินใจได้ว่าข้อมูลอะไรที่จำเป็น จะเก็บรวบรวมข้อมูล นำเสนอ และวิเคราะห์ตลอดจนตีความได้อย่างไร ในกรณีที่ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลได้ครบและต้องใช้ข้อมูลที่เลือกมาเป็นตัวอย่าง (Sample) สถิติจะช่วยให้ตัดสินใจได้ดีที่สุดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริงที่ไม่สมบูรณ์นั้น[9]

ในชีวิตประจำวันของเราก็จำเป็นต้องใช้สถิติ เราจะพบว่าการแพร่ข่าวสารต่าง ๆ มักมีกราฟ แผนภูมิแท่ง อัตราส่วนและร้อยละ ในการรายงานเรื่องการประกันต่าง ๆ ภาษีเงินได้ สถิติประชากร อุบัติเหตุในการจราจร ผลิตผลทางเศรษฐกิจ และเรื่องอื่น ๆ อีกมากมายที่เป็นเรื่องของสถิติ[10] ความสำคัญของสถิติยังพิจารณาได้จากการอ่านหนังสือพิมพ์ วารสาร นิตยสารต่าง ๆ เพราะสิ่งเหล่านี้มักจะมีข้อเขียนและบทความที่เกี่ยวข้องกับสถิติทั้งสิ้น[11]

เนื่องจากสถิติมีความสำคัญ และจำเป็นสำหรับมนุษย์ในโลกปัจจุบันดังกล่าวแล้วข้างต้น ผู้ที่ทำหลักสูตรคณิตศาสตร์จึงบรรจุวิชาสถิติลงไว้ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในปัจจุบันการสอนคณิตศาสตร์มุ่งให้ผู้เรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้เรียนด้วยตนเองได้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงทำการทดลองเขียนและหาประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาสถิติเรื่อง "การวัดความโน้มเอียงเข้าสู่ส่วนกลางและการกระจาย" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาสถิติเรื่อง "การวัดความโน้มเอียงเข้าสู่ส่วนกลางและการกระจาย" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

---

[8] Ronald E. Walpole, Introduction to Statistics (2d ed.; New York: Macmillan Publishing Co, Inc., 1974) P. 2.

[9] William, op. cit., P. 3.

[10] Howard, เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

[11] Francis G. Cornell, The Essentials of Educational Statistics (John Wiley and Sons, Inc., 1956), P.5.

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น

3. เพื่อศึกษาว่าบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาสถิติเรื่อง "การวัดความโน้มเอียงเข้าสู่ส่วนกลางและการกระจาย" สามารถใช้สอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้

4. เพื่อส่งเสริมการนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ให้แพร่หลาย

สมมุติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างในครั้งนี้ จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามหลักเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

2. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้นหลังจากได้เรียนบทเรียนแล้ว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. เพื่อนำความรู้ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชุดต่อไป

2. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นอาจจะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู และส่งเสริมความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคล

3. บทเรียนที่สร้างขึ้นจะเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

4. เป็นการนำวิธีการสอนแบบใหม่เข้ามาใช้ในวงการศึกษาไทยให้มากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรมนี้ สร้างขึ้นตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. นักเรียนที่จะเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ จะต้องมีความรู้พื้นฐานเรื่องการแจกแจงความถี่มาแล้ว แต่ไม่เคยเรียนเรื่องการวัดความโน้มเอียงเข้าสู่ส่วนกลางและการกระจาย

3. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมได้แก่นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่สอง วิทยาลัยครูนครปฐม จังหวัด

นครปฐม จำนวน 100 คน

4. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program)

ความจำกัดของการวิจัย

1. เนื่องจากการทดลองมีเวลาจำกัด เพราะเป็นระยะใกล้สอบ ซึ่งทางวิทยาลัยต้องเร่งสอนนักเรียนให้ครบตามหลักสูตร จึงต้องกำหนดระยะเวลาให้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมติดต่อกันไป

2. นักเรียนไม่มีเวลาทบทวนบทเรียน เพราะเมื่อเรียนบทเรียนจบก็สอบทันที

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 100 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่าง

2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่สอง แทนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพราะเป็นนักเรียนในระดับเดียวกันและมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

คำจำกัดความของการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) คือบทเรียนที่แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ สั้น ๆ ซึ่งเรียกว่ากรอบ (Frame) แต่ละกรอบจะบรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก คำถามอาจเป็นทั้งชนิดให้สร้างคำตอบเองและชนิดให้เลือกตอบ และจะมีคำตอบเฉลยไว้ทุกกรอบเพื่อให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบคำตอบของตนทันที เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) คือบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่มีการเรียงลำดับของกรอบจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มเรียนตั้งแต่กรอบแรกตามลำดับจนถึงกรอบสุดท้ายจะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ สิ่งที่เรียนจากกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานในการเรียนกรอบต่อไป วิธีการเขียนบทเรียนชนิดนี้มักจะให้นักเรียนตอบคำถามในบทเรียนโดยการให้สร้างคำตอบเอง (Constructed Response)

3. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program) คือบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่วิธีการเรียงลำดับของกรอบโดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนสามารถตอบคำถามของกรอบที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้อง ผู้เรียนก็ได้รับคำสั่งให้ข้ามกรอบบางกรอบได้ แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูกต้องก็อาจได้รับคำสั่งให้

เรียนกรอบอื่นเพิ่มเติมก่อนไปเรียนกรอบต่อไป การเรียนแบบนี้จะไม่ดำเนินไปตามลำดับของกรอบ ผู้เรียนอาจจะต้องย้อนกลับไปกลับมาในหน้าต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน คำถามในแต่ละกรอบจะเป็นเฉลยให้เลือกคำตอบ

4. มาตรฐาน 90/90 หมายถึง เกณฑ์หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม

90 ตัวแรก หมายถึงคะแนนที่นักเรียนทำบทเรียนถูกเฉลี่ยร้อยละ 90

90 ตัวหลัง หมายถึงคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนถูกเฉลี่ยร้อยละ 90

5. แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับวัดความรู้ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม แบบทดสอบนี้ต้องเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อถือได้

6. นักเรียน หมายถึงนักศึกษาที่ใช้สำหรับการวิจัยนี้ คือนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่สอง ปีการศึกษา 2518 วิทยาลัยครูนครปฐม จังหวัดนครปฐม จำนวน 100 คน

<u>วิธีดำเนินการวิจัย</u>

1. ศึกษาวิธีการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมอย่างละเอียด

2. ศึกษาเนื้อหาวิชาเรื่องการวัดความโน้มเอียงเข้าสู่ส่วนกลาง และการกระจาย อย่างละเอียด

3. ตั้งจุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

4. สร้างแบบทดสอบสำหรับทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ พร้อมทั้งวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

5. สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

6. ทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น โดยดำเนินการทดลองเป็นลำดับขั้นดังนี้

6.1 การทดลองขั้นหนึ่งคน โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 2 คน เพื่อแก้ไขความยากง่าย การเรียงลำดับของกรอบและภาษาที่ใช้ในบทเรียน

6.2 การทดลองขั้นกลุ่มเล็ก ทดลองกับนักเรียนจำนวน 10 คน เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง

6.3 การทดลองภาคสนาม ทดลองกับนักเรียนจำนวน 100 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น

7. ประเมินผลบทเรียนตามมาตรฐาน 90/90

8. สรุปผลการสร้างและการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

<u>สถิติที่ใช้ในการวิจัย</u>

1. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธี Kuder Richardson 20[12]

จากสูตร $$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left\{\frac{S_t^2 - \sum_{i=1}^{n} P_i q_i}{S_t^2}\right\}$$

เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n = จำนวนข้อของแบบทดสอบ

S_t^2 = ความแปรปรวนของแบบทดสอบ

P_i = อัตราส่วนของคนที่ตอบแบบทดสอบถูกในข้อที่ i

q_i = $1 - p_i$

2. การหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ[13]

จากสูตร $$S_t^2 = \frac{\sum fX^2 - \frac{(\sum fX)^2}{N}}{N - 1}$$

เมื่อ X = คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

---

12 Robert L. Thorndike, <u>Educational Measurement</u>; Editor by E.F. Lindquist (Washington, D.C.: American Council on Education, 1961), P. 587.

13 Robert Parsons, <u>Statistical Analysis: A Decision Making Approach</u>. (London: Harper Et Row, Publishers, 1974), P. 89.

3. การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบของนักเรียนก่อนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม และคะแนนสอบหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมโดยใช้ Z - test[14]

จากสูตร $Z = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{N\sum d^2-(\sum d)^2}{N-1}}}$

เมื่อ d = ผลต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมของแต่ละคน

N = จำนวนนักเรียน

4. การคำนวณหาประสิทธิภาพ 90/90

90 ตัวแรก คำนวณจากสูตร

คะแนนที่นักเรียนทำบทเรียนถูก คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ $= \frac{C}{N} \times \frac{100}{A}$

เมื่อ

A = คำตอบทั้งหมดในบทเรียน 1 ฉบับ

C = ผลรวมคำตอบถูกของนักเรียนทุกคน

N = จำนวนนักเรียน

90 ตัวหลัง คำนวณจากสูตร

คะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบถูก คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ $= \frac{S}{N} \times \frac{100}{T}$

เมื่อ

T = คะแนนเต็มของแบบทดสอบนั้น

S = คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ทำแบบทดสอบถูก

N = จำนวนนักเรียน

---

[14] W. Allen Wallis and Hary V. Robert, Statistics A New Approach, (Illinois the Free Press, 1956), P. 421.