

“การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การจัดลำดับและการจัดกลุ่ม”

*วันดี เสาทิน

ความสำคัญของปัญหา

ระบบการศึกษาได้กำหนดให้มีวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาได้ศึกษาทุกระดับชั้นปี เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทางด้านการคำนวณของวิชาในสาขาต่าง ๆ เช่น วิศวกรรมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ เป็นต้น ในเวลาเดียวกันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี อิเลคทรอนิกส์ได้เจริญอย่างรวดเร็ว ซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่มีความสามารถสูงได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวาง คอมพิวเตอร์สามารถเข้ามาช่วยด้านการเรียนการสอนแก่ ผู้เรียนให้มีความเข้าใจบทเรียนจากนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์มีบางบทเรียนที่เนื้อหาเป็นนามธรรมมาก ซึ่งการอธิบายโดยใช้ข้อคิด กระดานดำ แผ่นใสหรือ วีดีโอเทป ไม่สามารถเห็นภาพได้อย่างชัดเจนแต่คอมพิวเตอร์จะนำสิ่งเหล่านั้นมาสร้างเป็นภาพ ให้มีการเคลื่อนไหว มองเห็นการกระทำและการเปลี่ยนแปลงตามที่คุณสอนต้องการอธิบายให้เป็นภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากการสร้างภาพให้ชัดเจนแล้ว สามารถนำคอมพิวเตอร์ ไปใช้สอนซ่อมเสริมเนื้อหาบางส่วนที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้และวัดผลสัมฤทธิ์ความเข้าใจในเนื้อหาเหล่านั้นได้ด้วยตนเอง

ดังนั้นผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ และประโยชน์จากการใช้งานด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องการทำให้วิชาคณิตศาสตร์บางบทเรียนที่ยากนั้นมีความเข้าใจง่ายขึ้น ผู้วิจัยจึงนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นสื่อในการเรียนการสอน โดยการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งนำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนอย่างมีขั้นตอน ตลอดจนแบบฝึกหัดและการทดสอบความเข้าใจในเนื้อหาฉบับที่กไว้ในคอมพิวเตอร์ เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่ม ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งประกอบอยู่ในวิชา 394353 สถิติ-วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Statistics) สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งนักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนเป็นวิชาบังคับ แต่เนื่องจากว่านักศึกษาในระดับปริญญาตรีเป็นนักศึกษาที่สอบ คัดเลือกเข้ามาแต่ละคนมีพื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันไป ซึ่งเป็นปัญหาต่อการเรียนการสอนวิชานี้ เป็นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่ม เพื่อให้นักศึกษา

ทำความเข้าใจบทเรียนที่ยากให้เป็นเรื่องที่น่าเข้าใจง่ายขึ้น โดยให้นักศึกษาได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่มและทำแบบทดสอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่ม (Permutation and Combination)
2. เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่ม
3. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยวิธี

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ทบทวนเนื้อหาก่อนสอบ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่ทบทวนเนื้อหา ก่อนสอบ โดยการอ่านหนังสือด้วยตนเอง

3.2 ศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่ม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การจัดลำดับและการจัดกลุ่ม ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะช่วยแบ่งเบาภาระงานของผู้สอนที่ต้องสอนซ้ำๆ กัน และช่วยแก้ปัญหาให้แก่ นักศึกษากรณีที่เรียนไม่ทัน นักศึกษาสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ศึกษาได้ด้วยตนเอง

2. เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตการวิจัยมีดังนี้

1. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การจัดลำดับและการจัดกลุ่ม โดยใช้ Authorware 5.01 ช่วยในการเขียนโปรแกรม

2. เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่มแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

2.1 เนื้อหาการจัดลำดับพร้อมแบบทดสอบ

2.2 เนื้อหาการจัดกลุ่มพร้อมแบบทดสอบ

2.3 แบบทดสอบท้ายบทเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ เนื้อหาการจัดลำดับและการจัดกลุ่ม

3. กลุ่มประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 ของวิทยาลัยเทคโนโลยี อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 394353 สถิติวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Statistics) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542

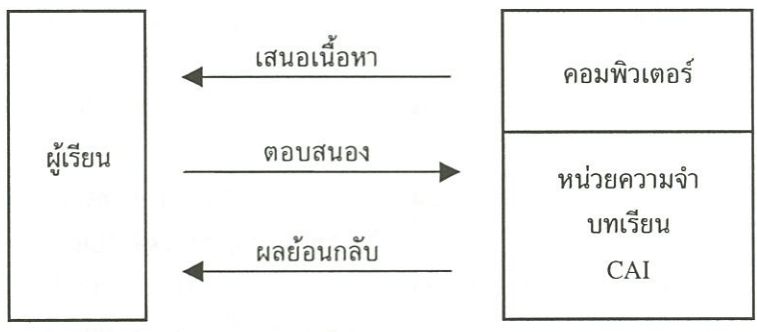
นิยามศัพท์

1. กลุ่มประชากร คือ นักศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ระดับปริญญาตรีปีที่ 1 ที่เรียนวิชา 394353 สถิติวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Statistics)

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาปริญญาตรีปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 394353 สถิติวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Statistics) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 สุ่มจากกลุ่มประชากรโดยใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย จัดเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ดังนี้

- กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลอง เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ (บรรยายในชั้นเรียน) แล้วทบทวนเนื้อหาก่อนสอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่ม
- กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มควบคุม เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ (บรรยายในชั้นเรียน) แล้วทบทวนเนื้อหาก่อนสอบโดยการอ่านหนังสือด้วยตนเอง

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ เครื่องมือที่สร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยมีการอธิบายเนื้อหาอย่างมีขั้นตอน มีแบบฝึกหัดประจำหัวข้อและมีแบบทดสอบท้ายบทเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์



แผนภูมิที่ 1 องค์ประกอบหลักของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ทบทวนเนื้อหาก่อนสอบ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ทบทวนเนื้อหาก่อนสอบโดยการอ่านหนังสือด้วยตนเอง
2. นักศึกษาที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีต่อการใช้บทเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

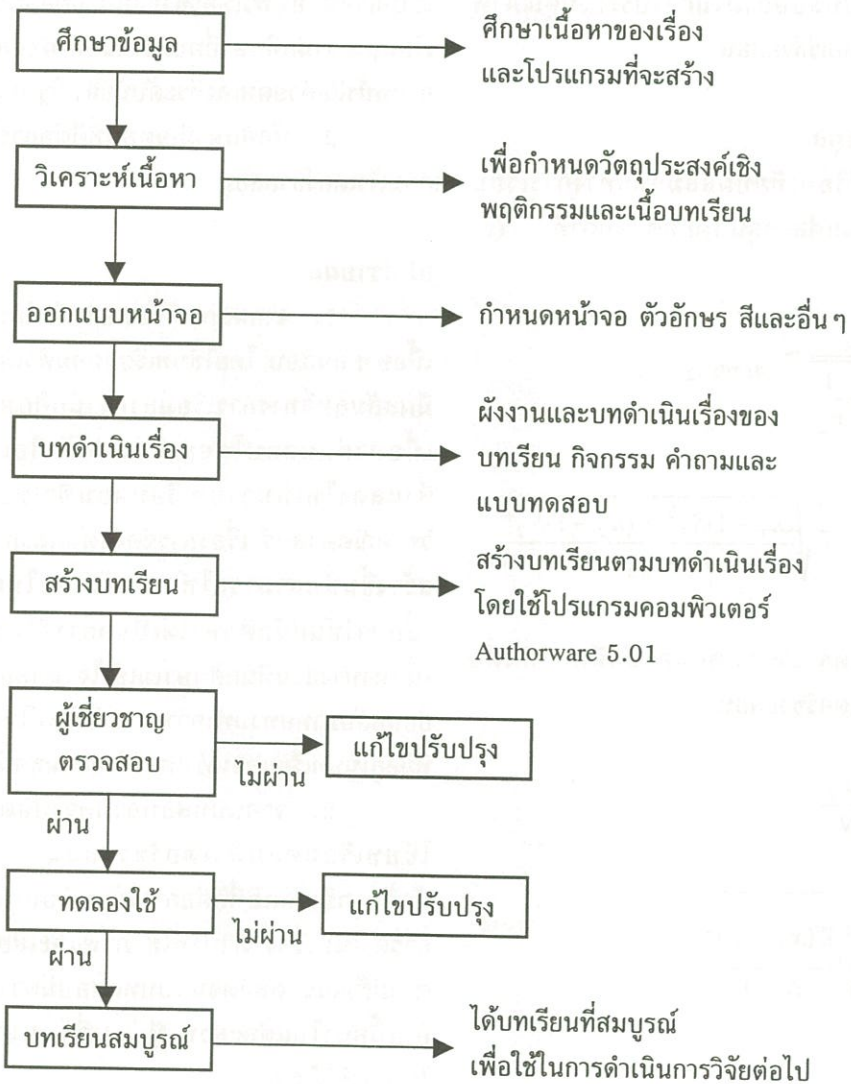
มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ศึกษาโปรแกรม Authorware 5.01 ซึ่งเป็นเครื่องมือในการสร้างบทเรียน

3. ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่ม .
4. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่ม โดยนำบทเรียนนี้ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เรียนวิชานี้ผ่านไปแล้ว เพื่อนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่อยู่ในบทเรียน
5. แก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบ แล้วนำบทเรียนที่สมบูรณ์มาใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป
6. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่ม



แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่ม เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

3. แบบสอบถามในการประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม โดยทดสอบค่าที (t-test)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \sim t_{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\text{เมื่อ } S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

2. วิเคราะห์เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{N}$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษาที่ทบทวนเนื้อหาก่อนสอบโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่ทบทวนเนื้อหาก่อนสอบโดยการอ่านหนังสือด้วยตนเองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

2. นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยพบว่านักศึกษาที่ทบทวนเนื้อหาก่อนสอบ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่ทบทวนเนื้อหาก่อนสอบโดยการอ่านหนังสือด้วยตนเอง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการจัดลำดับและการจัดกลุ่มที่สร้างขึ้นนั้นสามารถให้ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาให้แก่นักศึกษาได้เป็นอย่างดีในการทบทวนเนื้อหาบางส่วนที่นักศึกษาไม่เข้าใจ นักศึกษาสามารถย้อนกลับมาทบทวนทำความเข้าใจใหม่ได้ตามรายการที่มีอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้

2. จากแบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเห็นว่านักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการใช้บทเรียนในด้านเนื้อหา การดำเนินเรื่อง ภาษาที่ใช้ ภาพและเสียงบรรยายมีความชัดเจน ตลอดจนแบบทดสอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละส่วน มีค่าเฉลี่ย 4.31 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ✨ ✨

บรรณานุกรม

- จรัญ แสนราช. “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง
วิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมบัณฑิต.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2535
- ชูศรี วงศ์รัตน์. “เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.” ฉบับปรับปรุงใหม่ล่าสุด ศูนย์หนังสือ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- ชาวเลิศ เลิศโลฬาร. “ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” เอกสารประกอบการฝึกอบรม
สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, มิถุนายน, 2531.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. “วิธีวิจัยทางการศึกษา.” กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์การพิมพ์, 2535.
- พิทักษ์ แสงผล. “การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ในวิชาคณิตศาสตร์ ค102
เรื่อง ร้อยละ” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2531.
- มนต์ชัย เทียนทอง. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับมัธยมศึกษา สำหรับฝึกอบรมครู-
อาจารย์ และนักฝึกอบรม เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” ดุษฎีนิพนธ์ปริญญา
ครุศาสตรอุตสาหกรรมดุษฎีบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2530
- วิรัช พานิชวงศ์. “สถิติวิเคราะห์เล่ม 1.” กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ, 2530.
- Devore, Jay L. “Probability and Statistics for Engineering and the Sciences.” Monterey, California
Brooks/Cole, 1982.
- Ference, Pamela R. and Vockell, Edward L. “Adult Learning Characteristics and Effective Software
Instruction.” Educational Technology. July - August 1994 : pp. 25-31.
- Fredenberg, Virgil Grant. “Supplemental Visual Computer-Assisted-Instruction and Student
Achievement in Freshman College Calculus.” Doctoral Dissertation, Montana State
University, 1993.
- Hazari, Sunil Isar. “Development of A Training Model for Microcomputer Instruction of a College
Faculty.” Doctoral dissertation, West Virginia University, 1990.
- Park, Kyungmee. “A Comparative Study of the Traditional Calculus Course VS. the Calculus &
Mathematica Course.” Doctoral Dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1993.