

การพัฒนาสูตรงานวิศวกรรมเป็นโปรแกรมบนอินเทอร์เน็ต ด้วย Engineering CAFE Develop Engineering Formulas to Web Programming by Engineering CAFE

ปรีชา เกรียงกรกฎ^{1*} นุชสรุา เกรียงกรกฎ²

^{1,2} ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

E-mail: enpreekr@mail2.ubu.ac.th

Preecha Kriengkorakot^{1*} Nuchsa Kriengkorakot²

^{1,2} Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Ubonratchathani University 34190

E-mail: enpreekr@mail2.ubu.ac.th

บทคัดย่อ

Engineering CAFE คือ เว็บไซต์ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ทำงานที่เกี่ยวข้องกับทางวิศวกรรม เป็นการรวบรวมข้อมูลและสูตรต่างๆ ให้มาอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการแสดงผลใน 2 ลักษณะ ได้แก่ แบบ Static คือแสดงผลเฉพาะข้อมูลหรือสูตรเท่านั้น และแบบ Dynamic คือแสดงทั้งสูตรพร้อมกับการคำนวณได้ สำหรับใน Version 1.0 นี้จะมีเนื้อหาที่เป็น Static และ Dynamic จำนวน 5 และ 17 รายการ ตามลำดับ เมื่อนำไปทดสอบและประเมินผลจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้งานจำนวน 127 คน พบว่าได้ผลการประเมินในระดับร้อยละ 87.00 หรืออยู่ในเกณฑ์ดี สามารถนำไปช่วยในปัญหาที่เกี่ยวข้องได้

คำหลัก Engineering CAFE วิศวกรรม อินเทอร์เน็ต

Abstract

Engineering CAFE is a web site which is developed for facilitating to any workers in engineering area. It is collected both of data and formulas to internet web-based. The result is showed in 2 types. Firstly, static type is showed only data and formula. Secondly, dynamic type can show formula and also calculable. For version 1.0, the static and dynamic types are 5 and 17 items, respectively. When it is tested and assessed with 127 users, the score result show 87.00%. Therefore, it can be used in concerned problems effectively.

Keywords: Engineering CAFE, Engineering, Internet

1. บทนำ

ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับทางวิศวกรรม ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนหรือการทำงานในอาชีพวิศวกร โดยทั่วไปแล้วมักจะต้องเกี่ยวข้องกับสูตรการคำนวณต่างๆ เป็นประจำ ในอดีตผู้ทำงานหรือเกี่ยวข้องในสายงานดังกล่าวมักจะต้องมีหนังสือหรือคู่มือไว้คอยค้นหา

สูตรที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในบางครั้งอาจจะจำเป็นต้องมีหนังสือหลายเล่ม และในบางสูตรอาจจะมีข้อซับซ้อนในการคำนวณ ทำให้มีความยุ่งยากในการพกพาหรือความสะดวกในการคำนวณ และในปัจจุบันนี้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ดังนั้นการนำเอาสูตรต่างๆ รวมทั้งเนื้อหาทางวิศวกรรมไปไว้ใน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบของเว็บไซต์ น่าจะช่วยให้ทำงานวิศวกรรมที่ต้องใช้สูตรต่างๆ มีความสะดวก รวมทั้งช่วยให้การคำนวณมีความถูกต้องและรวดเร็วยิ่งขึ้น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยหรือการพัฒนาโปรแกรมบนอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

โปรแกรม EOQP1.0 สำหรับหาค่า EOQ บนระบบอินเทอร์เน็ต [1] โปรแกรมนี้ใช้ในการหาค่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดในกรณีแบบทั่วไป, กรณีทยอยเข้าสู่คลังสินค้า, และกรณียอมให้มีการขาดวัสดุในคลังสินค้า

โปรแกรม QAP1.0 สำหรับวิเคราะห์แถวคอยบนระบบอินเทอร์เน็ต [2] โปรแกรมนี้สามารถนำมาใช้วิเคราะห์แถวคอยได้ในกรณีทั้งแบบ M/M/1 และแบบ M/M/S

โปรแกรม IFP1.0 สำหรับหาค่าปัจจัยดอกเบี้ยบนระบบอินเทอร์เน็ต [3] โปรแกรมนี้ช่วยในการหาค่าปัจจัยดอกเบี้ยทั้ง 8 ค่าที่ใช้คำนวณในงานทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

ระบบงานจัดการแบบสอบถามผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต [4] เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการจัดการงานแบบสอบถามต่างๆ โดยให้ผลวิเคราะห์ในเชิงปริมาณหลังจากที่มีผู้ตอบแบบสอบถามแล้ว ผู้สร้างแบบสอบถามสามารถทราบผลประเมินได้ทันที

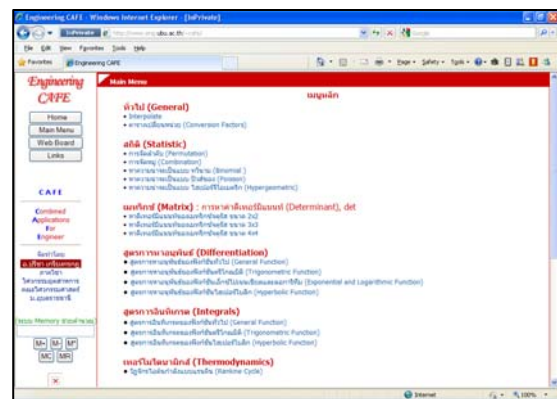
ระบบงานวางแผนการตัดสำหรับพัสดุแบบหนึ่งมิติบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต [5] เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการจัดการงานตัดพัสดุแบบหนึ่งมิติในงานต่างๆ โดยใช้วิธีวิธีรียกในการวิเคราะห์ผล

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น จะเห็นได้ว่าสามารถนำระบบอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์พัฒนาเป็นโปรแกรมช่วยในงานต่างๆ ได้

3. Engineering CAFE

Engineering CAFE คือ เว็บไซต์ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้เป็นที่รวบรวมสูตรในงานวิศวกรรม มี URL คือ <http://www.eng.ubu.ac.th/~cafe> มีหน้าหลักหรือเมนูหลักดังรูปที่ 1 โดยจะเป็นรายการให้ผู้ใช้งานได้เลือกตามต้องการ ซึ่งจะแบ่งเป็นหมวดหมู่ต่างๆ สำหรับการแสดงผลได้ถูกออกแบบให้แสดงผลใน 2 ลักษณะ ได้แก่ แบบ

Static และแบบ Dynamic โดยมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 1 เมนูหลักของเว็บไซต์ Engineering CAFE

3.1 การแสดงผลแบบ Static

หมายถึงการแสดงผลเฉพาะข้อมูลหรือสูตรให้ทราบเท่านั้น ไม่มีการคำนวณแต่อย่างใด โดยมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในส่วนนี้ดังนี้

3.1.1 ตารางการเปลี่ยนหน่วย: ความยาว, พื้นที่, ปริมาตร, น้ำหนัก, ความหนาแน่น, แรง, พลังงาน, กำลังงาน, และความดัน

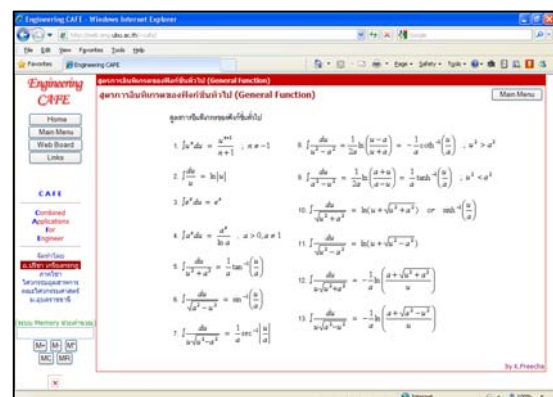
3.1.2 สูตรการหาอนุพันธ์: แบบทั่วไป, แบบตรีโกณมิติ, แบบเอ็กซ์โปเนนเชียลและลอการิทึม, และแบบไฮเปอร์โบลิก

3.1.3 สูตรการอินทิเกรต: แบบทั่วไป, แบบตรีโกณมิติ, และแบบไฮเปอร์โบลิก

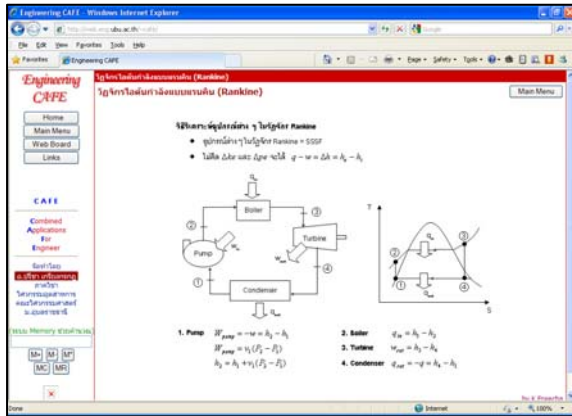
3.1.4 เทอร์โมไดนามิกส์: วัฏจักรไอต้นกำลังแบบแรนคิน

3.1.5 เคมี: ตารางธาตุ

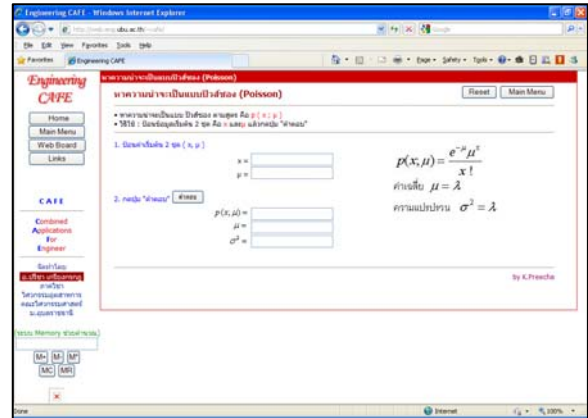
สำหรับการแสดงผลแบบ Static ดูได้จากตัวอย่างในรูปที่ 2 และ 3



รูปที่ 2 ตัวอย่างการแสดงผลแบบ Static (สูตรการอินทิเกรตแบบทั่วไป)



รูปที่ 3 ตัวอย่างการแสดงผลแบบ Static
(วัฏจักรไอต้นกำลังแบบแรนคิน)



รูปที่ 4 ตัวอย่างการแสดงผลแบบ Dynamic
(หาความน่าจะเป็นแบบปัวส์ซอง)

3.2 การแสดงผลแบบ Dynamic

หมายถึงการแสดงผลทั้งสูตรที่เกี่ยวข้องและสามารถทำการคำนวณได้ ซึ่งจะมีช่องรับข้อมูลจากผู้ใช้ งาน มีปุ่มคำนวณผล และแสดงค่าคำตอบให้ทราบด้วย สำหรับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในส่วนนี้มีดังนี้

3.2.1 สถิติ: การจัดลำดับ, การจัดหมู่, การหาความน่าจะเป็นแบบทวินาม, แบบปัวส์ซอง, และแบบไฮเปอร์จีโอเมตริก

3.2.2 เมทริกซ์: การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์จัตุรัสขนาด 2x2, 3x3, และ 4x4

3.2.3 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม: หาค่าปัจจัยดอกเบี้ย (ตารางดอกเบี้ย), หาค่าดอกเบี้ยที่แท้จริงในกรณีคิดดอกเบี้ยหลายครั้งใน 1 ช่วงเวลา, และในกรณีคิดแบบต่อเนื่อง

3.2.4 วัสดุคงคลัง: การหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ) กรณีแบบพื้นฐาน, กรณีทยอยเข้าสู่คลังสินค้า, และกรณียอมให้มีการขาดวัสดุในคลังสินค้า

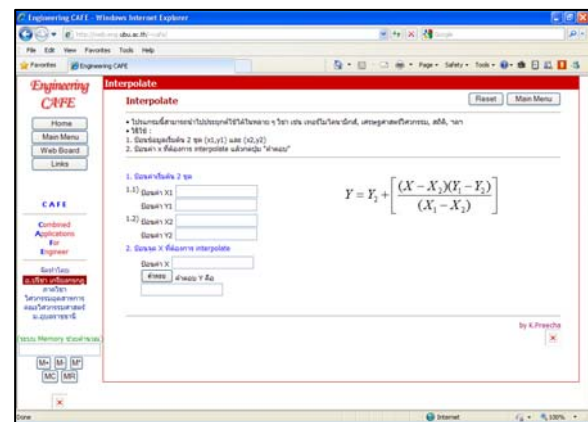
3.2.5 ระบบแถวคอย: วิเคราะห์แถวคอยแบบ M/M/1 และแบบ M/M/S

3.2.6 อื่นๆ: การ Interpolate

สำหรับการแสดงผลแบบ Dynamic ดูได้จากตัวอย่างในรูปที่ 4 และ 5

4. การเปรียบเทียบรูปแบบการคำนวณ

ในที่นี้จะทำการเปรียบเทียบรูปแบบการคำนวณระหว่างแบบปกติที่ใช้การคำนวณด้วยเครื่องคิดเลขและ



รูปที่ 5 ตัวอย่างการแสดงผลแบบ Dynamic
(การหาค่า Interpolate)

แบบที่ใช้เว็บไซต์ Engineering CAFE (ในส่วนของ Dynamic) ช่วยคำนวณในปัญหาเดียวกัน เพื่อให้เห็นว่ารูปแบบที่ใช้เว็บไซต์นี้ จะช่วยให้การคำนวณเป็นไปอย่างถูกต้องและรวดเร็ว โดยจะใช้ตัวอย่างปัญหาจำนวน 3 ตัวอย่างปัญหาเป็นกรณีศึกษาดังนี้

4.1 การหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์จัตุรัส

ขนาด 3x3

ต้องการหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์จัตุรัสขนาด 3x3 ดังนี้

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 8 \\ 9 & 1 & 7 \\ 6 & 8 & 2 \end{bmatrix} \quad (1)$$

3.1.1 คำนวณแบบปกติที่ใช้การคำนวณด้วยเครื่องคิดเลข: จะได้ดังนี้

$$\text{Det } A = (4)(1)(2) + (3)(7)(6) + (8)(9)(8) - (6)(1)(8) - (8)(7)(4) - (2)(9)(3) = 384$$

3.1.2 คำนวณแบบที่ใช้เว็บไซต์ Engineering CAFE

ผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลในช่องที่กำหนดไว้ แล้วคลิกที่ปุ่มคำนวณค่า จะได้คำตอบที่ต้องการในทันที ดังรูปที่ 6

หาดีเทอร์มิแนนท์ของเมทริกซ์จัตุรัส ขนาด 3x3

- โปรแกรมนี้ใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ และการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ
- วิธีใช้ : ป้อนข้อมูลเริ่มต้น 9 ชุด แล้วกดปุ่ม "คำนวณค่า Determinant"

1. ป้อนค่าเริ่มต้น 9 ชุด ตามลักษณะของ Matrix 3x3

4	3	8
9	1	7
6	8	2

2. **คำนวณค่า Determinant** จะได้ดังนี้

det = 384.00000

รูปที่ 6 ผลการหาค่าดีเทอร์มิแนนท์ของเมทริกซ์จัตุรัสขนาด 3x3

4.2 การหาค่าปัจจัยดอกเบี้ยในงานเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

ต้องการหาค่าปัจจัยดอกเบี้ยจำนวน 8 ค่า เมื่ออัตราดอกเบี้ย (i) เท่ากับ 9% และระยะเวลา (n) เท่ากับ 6 ปี

3.2.1 คำนวณแบบปกติที่ใช้การคำนวณด้วยเครื่องคิดเลข: จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 (1) \quad (F/P) &= (1+i)^n = (1+0.09)^6 = 1.6771 \\
 (2) \quad (P/F) &= 1/(1+i)^n = 1/(1+0.09)^6 = 0.5963 \\
 (3) \quad (P/A) &= \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \frac{(1+0.09)^6 - 1}{(0.09)(1+0.09)^6} = 4.4859 \\
 (4) \quad (A/P) &= \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{(0.09)(1+0.09)^6}{(1+0.09)^6 - 1} = 0.2229 \\
 (5) \quad (A/F) &= \frac{i}{(1+i)^n - 1} = \frac{(0.09)}{(1+0.09)^6 - 1} = 0.1329 \\
 (6) \quad (F/A) &= \frac{(1+i)^n - 1}{i} = \frac{(1+0.09)^6 - 1}{(0.09)} = 7.5233 \\
 (7) \quad (P/G) &= \frac{1}{i} \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - \frac{n}{(1+i)^n} \right) \\
 &= \frac{1}{0.09} \left(\frac{(1+0.09)^6 - 1}{(0.09)(1+0.09)^6} - \frac{6}{(1+0.09)^6} \right) \\
 &= 10.0924 \\
 (8) \quad (A/G) &= \frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} \\
 &= \frac{1}{(0.09)} - \frac{6}{(1+0.09)^6 - 1} \\
 &= 2.2498
 \end{aligned}$$

3.2.2 คำนวณแบบที่ใช้เว็บไซต์ Engineering CAFE

ผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลอัตราดอกเบี้ยและระยะเวลาในช่องที่กำหนดไว้ แล้วคลิกที่ปุ่มคำนวณค่า จะได้คำตอบที่ต้องการในทันที ดังรูปที่ 7

Interest Factor

- โปรแกรมนี้ใช้ในวิชา เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม หาค่า
- วิธีใช้ : ป้อนข้อมูลเริ่มต้น 2 ชุด คือ ดอกเบี้ย(%) และ

1. ป้อนค่าเริ่มต้น 2 ชุด

ดอกเบี้ย (%) 9

ระยะเวลา (n) 6

2. **คำนวณค่า Factor** จะได้ดังนี้

(F/P) = 1.67710

(P/F) = 0.59627

(P/A) = 4.48592

(A/P) = 0.22292

(A/F) = 0.13292

(F/A) = 7.52333

(P/G) = 10.09238

(A/G) = 2.24979

รูปที่ 7 ผลการหาค่าปัจจัยดอกเบี้ยทั้ง 8 ค่า

4.3 การวิเคราะห์แถวคอยแบบ M/M/S

ต้องการวิเคราะห์แถวคอยแบบ M/M/S เมื่อมีช่องให้บริการ (S) จำนวน 4 ช่อง มีคนเข้ามาใช้บริการอัตราเฉลี่ย (λ) เท่ากับ 232 คน/ชม. และอัตราการให้บริการเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 60 คน/ชม.

3.3.1 คำนวณแบบปกติที่ใช้การคำนวณด้วยเครื่อง

$$\begin{aligned}
 \rho &= \frac{\lambda}{s\mu} = \frac{232}{4(60)} = 0.96667 \\
 P_0 &= \frac{1}{\left\{ \sum_{n=0}^{s-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n}{n!} \right\} + \left\{ \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^s}{s!} \frac{1}{(s\mu - \lambda)} \right\}} \\
 P_0 &= \frac{1}{\left\{ \frac{\left(\frac{232}{60} \right)^0}{0!} + \frac{\left(\frac{232}{60} \right)^1}{1!} + \frac{\left(\frac{232}{60} \right)^2}{2!} + \frac{\left(\frac{232}{60} \right)^3}{3!} \right\} + \left\{ \frac{\left(\frac{232}{60} \right)^4}{4!} \frac{4(60)}{4(60) - 232} \right\}} \\
 P_0 &= \frac{1}{\{21.977\} + \{279.420\}} = \frac{1}{301.397} = 0.00332 = 0.332\% \\
 L_q &= P_0 \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^s \rho}{s!(1-\rho)^2} = (0.00332) \frac{\left(\frac{232}{60} \right)^4 (0.96667)}{4!(1-0.96667)^2} = 26.88537
 \end{aligned}$$

ได้จาก Engineering CAFE จะตรงกับคำตอบในหนังสือ
ทุกรายการ

$$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu} = 26.88537 + \frac{232}{60} = 30.75203$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{26.88537}{232} = 0.11589$$

$$W = W_q + \frac{1}{\mu} = 0.11589 + \frac{1}{60} = 0.13255$$

คิดเลข จะได้ดังนี้

3.3.2 คำนวนแบบที่ใช้เว็บไซต์ Engineering CAFE

ผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลเริ่มต้นในช่องที่กำหนดไว้
แล้วคลิกปุ่มวิเคราะห์แถวคอย จะได้คำตอบที่ต้องการ
ในทันที ดังรูปที่ 8

ตัวแบบแถวคอย M/M/S

- โปรแกรมนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวิชา เช่น การวิจัยดำเนินงาน, การ
- วิธีใช้ : ป้อนข้อมูลเริ่มต้น 3 ชุด คือ Lambda, Mue และ S แล้วคลิกปุ่ม "วิ

1. ป้อนค่าเริ่มต้น 3 ชุด

1.1) อัตราการรับบริการ (Lambda) $\lambda =$

1.2) อัตราการให้บริการ (Mue) $\mu =$

1.3) จำนวนหน่วยบริการ S =

2. วิเคราะห์แถวคอย

ความน่าจะเป็นที่ระบบจะทำงาน (ρ)

ความน่าจะเป็นที่ระบบจะว่าง (P0)

จำนวนคนโดยเฉลี่ยที่อยู่ในแถวคอย (Lq)

จำนวนคนโดยเฉลี่ยที่อยู่ในระบบ (L)

เวลาเฉลี่ยของแต่ละคนที่อยู่ในแถวคอย (Wq)

เวลาเฉลี่ยของแต่ละคนที่อยู่ในระบบ (W)

รูปที่ 8 ผลการวิเคราะห์แถวคอยแบบ M/M/S

จากตัวอย่างปัญหาทั้ง 3 กรณีข้างต้น จะเห็นได้ว่า
ถ้าคำนวณแบบปกติที่ใช้การคำนวณด้วยเครื่องคิดเลขจะ
ใช้เวลานานกว่าคำนวณแบบที่ใช้เว็บไซต์ Engineering
CAFE และในบางครั้งการคำนวณแบบปกตินั้นอาจเกิดการ
ผิดพลาดขึ้นได้

5. การทดสอบ Engineering CAFE

หลังจากที่พัฒนาเว็บไซต์ Engineering CAFE เสร็จ
แล้ว ได้นำไปทดสอบหาคำตอบกับโจทย์ปัญหาตาม
หัวข้อข้างต้นในหนังสือต่างๆ ทั้งหนังสือภาษาไทยและ
หนังสือต่างประเทศ รวมจำนวนปัญหาที่ทดสอบเท่ากับ
86 โจทย์ปัญหาดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งพบว่าคำตอบที่

ตารางที่ 1 จำนวนปัญหาที่ทดสอบ

เนื้อหา	รวมจำนวน ปัญหาที่ทดสอบ
1. เมทริกซ์ [6],[9],[11]	11
2. สถิติ [7],[12],[13],[14]	20
3. วัสดุคงคลัง [8],[9],[10],[11],[15],[16]	18
4. วิเคราะห์แถวคอย [9],[17]	10
5. ค่าปัจจัยดอกเบี้ย [18]	15
6. การ Interpolate [18],[19]	12
รวม	86

6. การประเมินผลการทำงานของ Engineering CAFE

ในการประเมินผลการทำงานของ Engineering
CAFE ได้ทำการทดสอบโดยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งนักศึกษา
และอาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
อุบลราชธานีได้ทดลองใช้งาน โดยได้นำไปใช้ในวิชาที่
เกี่ยวข้องทั้งวิชาบรรยายและวิชาปฏิบัติการที่ต้องใช้
เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
และเมื่อใช้งานเสร็จแล้วได้ให้ตอบแบบสอบถามโดยมี
หัวข้อและรายการที่สอบถามดังนี้

6.1 หัวข้อและรายการในแบบสอบถาม

(1) ตอนที่ 1: การออกแบบ Engineering CAFE

- (1.1) เมนูของ Engineering CAFE สามารถเข้าใจได้ง่าย
- (1.2) ความเหมาะสมของการใช้สีของตัวอักษรและพื้น
หลัง
- (1.3) ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ
บนจอภาพ
- (1.4) ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละ
หน้าจอ

- (1.5) ตำแหน่งการกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม
- (1.6) ความสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้

(2) ตอนที่ 2: การทำงานและความสามารถของ
Engineering CAFE

- (2.1) Engineering CAFE สามารถช่วยคำนวณในเรื่องที่
เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง

(2.2) สูตรหรือสมการที่แสดงไว้ในแต่ละหัวข้อ มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน ทำให้เข้าใจการใช้งานในเนื้อหา นั้นๆ ได้ดียิ่งขึ้น

(2.3) คำอธิบายที่แสดงถึงการใช้งานในแต่ละหัวข้อ มีความกระชับ เหมาะสม

(2.4) หน้าต่าง (Pop-up) ที่ปรากฏขึ้นมาเมื่อมีความผิดพลาดในการป้อนค่าตัวเลขนั้น มีประโยชน์ทำให้ทราบถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

(2.5) Engineering CAFE สามารถช่วยในการเรียนของท่านได้

(2.6) สามารถนำ Engineering CAFE ไปใช้ในวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้จริง

(2.7) ควรมีการพัฒนา Engineering CAFE ให้มีเนื้อหา มากยิ่งขึ้น

(2.8) ประสิทธิภาพโดยรวมของ Engineering CAFE แบบสอบถามที่ใช้จะเป็นการสอบถามระดับความคิดเห็นใน 5 ระดับ คือ ดีมาก, ดี, ปานกลาง, น้อย, และ ควรปรับปรุง

6.2 ผลการประเมิน Engineering CAFE

ผลการประเมินจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้งานจำนวน 127 คน พบว่าได้ผลการประเมินเฉลี่ย โดยรวมทั้งหมดเท่ากับ 4.35 หรือร้อยละ 87.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67

7. สรุปผล

Engineering CAFE คือ เว็บไซต์ที่รวบรวมข้อมูล และสูตรต่างๆ ในงานวิศวกรรมให้มาอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการแสดงผลทั้งแบบ Static และแบบ Dynamic เมื่อนำไปทดสอบและประเมินผลจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้งานจำนวน 127 คน พบว่าได้ผลการประเมินในระดับร้อยละ 87.00 หรืออยู่ในเกณฑ์ ดี สามารถนำไปช่วยในงานที่เกี่ยวข้องได้

เอกสารอ้างอิง

[1] ปรีชา เกรียงกรกฎ และนุชสรุา เกรียงกรกฎ. 2547. การหาค่า EOQ บนระบบอินเทอร์เน็ตโดยใช้โปรแกรม EOQP1.0. การประชุมวิชาการการวิจัยดำเนินงานและการประชุมเพื่อจัดตั้งเครือข่ายการวิจัยดำเนินงาน (OR-CRN), ม.เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

2-3 กันยายน 2547: 52-60.

[2] Preecha Kriengkarakot, and Nuchsa Kriengkarakot. 2004. Analyzing the Average Characteristics for M/M/1 and M/M/S Queuing Model on Internet System by Queuing Analysis Program (QAP1.0). Proceeding of the Operations Research – Cooperative Research Network in Thailand (OR-CRN), Kasetsart University, Bangkok, Sep 2-3, 2004: 282-289.

[3] Preecha Kriengkarakot and Nuchsa Kriengkarakot. 2005. Computing the Interest Factors Values on Internet System by Interest Factor Program (IFP1.0). 14th Inter - University Conference proceeding of The Association of Southeast Asian Institutions of Higher Learning (ASAIHL) of Thailand, Dhurakijpundit University, Bangkok, Jan 28, 2005.

[4] นุชสรุา เกรียงกรกฎ, และปรีชา เกรียงกรกฎ. 2552. ระบบจัดการแบบสอบถามผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. การประชุมวิชาการ ม.อ.บ. วิจัย ครั้งที่ 3 (UBRC 3), จ.อุบลราชธานี, 28-29 กรกฎาคม 2552: 208-215.

[5] ปรีชา เกรียงกรกฎ, และนุชสรุา เกรียงกรกฎ. 2555. ระบบงานวางแผนการตัดสำหรับพัสดุแบบหนึ่งมิติบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อ.บ. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1: 1-12.

[6] สุกัญญา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, และอัญญา อภิชาติบุตร. 2552. แคลคูลัส Calculus 2 ฉบับเสริมประสบการณ์. บริษัท วิทยพัฒน์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

[7] กัลยา วานิชย์บัญชา. 2549. หลักสถิติ. พิมพ์ครั้งที่ 8. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

[8] นุชสา พฤษภาพันธุ์รัตน์. 2552. การวางแผนและควบคุมการผลิต. บริษัท สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด, กรุงเทพฯ.

[9] วิจิตร ตันตสุทธิ, วันชัย ธีรจิราวิชัย, และศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. 2550. การวิจัยดำเนินงาน ภาค Deterministic. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.

[10] ชุมพล ศฤงคารศิริ. 2550. การวางแผนและควบคุม

- การผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 16. สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.,
กรุงเทพฯ.
- [11] สุทธิมา ชำนาญเวช. 2539. การวิเคราะห์เชิง
ปริมาณ. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัท วิทยพัฒน์ จำกัด,
กรุงเทพฯ.
- [12] ชัชวาลย์ เรืองประพันธ์. 2537. สถิติพื้นฐาน. หจก.
โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, ขอนแก่น.
- [13] Navidi, W. 2008. Statistics for Engineers and
Scientists, 2nd Edition. McGraw-Hill.
- [14] Montgomery, D.C., Runger, G.C., and Hubele,
N.F. 2001. Engineering Statistics, 2nd Edition.
John Wiley & Sons Inc.
- [15] Nahmias, S. 2009. Production and Operations
Analysis, 6th Edition. McGraw-Hill.
- [16] Stevenson, W.J. 1996. Production/Operations
Management, 5th Edition. McGraw-Hill.
- [17] Hillier, F.S., and Lieberman, G.J. 2005.
Introduction to Operations Research, 8th Edition.
McGraw-Hill.
- [18] Blank, L.T., and Tarquin, A.J. 1998. Engineering
Economy, 4th Edition. McGraw-Hill.
- [19] Krajewski, L.J., and Ritzman, L.P. 1990.
Operations Management, 2nd Edition. Addison-
Wesley.