

# ชื่อเรื่อง การศึกษาการนำ Web-based Interface มาประยุกต์ใช้กับ e-Learning แบบ Interactive ทางคณิตศาสตร์

ชื่อผู้เขียน นายธนวิชญ์ โกสวัตต์

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย กรุงเทพมหานคร 10400 ประเทศไทย  
E-mail: tanawit.k@roomnumber5.com

## บทคัดย่อ

การนำ Web-based Interface มาประยุกต์ใช้กับ e-Learning แบบ Interactive ทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักศึกษา ให้ได้รับการเรียนรู้ที่ถูกต้อง สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งการเรียนจะเป็นแบบการมีส่วนร่วมระหว่างเนื้อหาบทเรียน และผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน และมีสมาธิต่อการเรียนมากขึ้น เนื้อหาบทเรียน ประกอบกันหลายส่วนคือ ส่วนเนื้อหาบทเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ส่วนการแสดงผลเชิงเส้นกราฟที่ผู้เรียนสามารถกำหนดค่าเองได้ ส่วนแบบทดสอบและวัดผลแบบขั้นบันได ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และเกิดประโยชน์กับผู้เรียน การนำ Web-based Interface มาประยุกต์ใช้กับ e-Learning แบบ Interactive ทางคณิตศาสตร์ ผู้พัฒนาได้ลักษณะการทำงานมาจากระบบเดิม และนำรูปแบบการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนมาพัฒนาให้มีความทันสมัย พร้อมทั้งปรับปรุงจากระบบเดิม โดยจะทำให้การเรียนการสอนในรูปแบบของ e-Learning มีความน่าสนใจมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ ทั้งนี้การออกแบบเนื้อหา การแสดงกราฟต่างๆ หรือการทำแบบฝึกหัด จะถูกออกแบบ และวางรูปแบบให้โต้ตอบกับผู้เรียนได้ จึงทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้ข้อผิดพลาดของตนเองที่เกิดขึ้นขณะเรียนรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุง และประสบความสำเร็จในการเรียนรู้เรื่อง อนุพันธ์ ในวิชา แคลคูลัส ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: e-Learning interactive Web-based สมการคณิตศาสตร์ สมการอนุพันธ์

## 1. บทนำ

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการศึกษาอย่างเห็นได้ชัด ในอดีตที่ผ่านมการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จะต้องเข้าเรียนในชั้นเรียน และจดบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง หรือจากเพื่อนร่วมชั้นเรียน อาจทำให้เกิดความล่าช้าและไม่เข้าใจในบทเรียน หรือหากไม่สามารถเข้าเรียนในวิชาเรียนนั้นได้ ก็จะทำให้ไม่เข้าใจในเนื้อหาบทเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ ประกอบกับการฝึกปฏิบัติ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้ก้าวไปสู่ยุคแห่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(e-Learning) จึงเข้ามามีบทบาทและเป็นช่องทางในการเพิ่มโอกาสทางการศึกษาของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีมากขึ้น

## 2. แนวคิดเกี่ยวกับ e-Learning

e-Learning หรือ Electronic Learning เป็นคำที่กล่าวถึงกันมากในวงการศึกษานี้ขณะนี้ทั้งในบ้านเราและในต่างประเทศ สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning สามารถกล่าวได้ว่าเป็นรูปแบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก WBI โดยมีจุดเริ่มต้นจากแผนเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาของชาติ สหรัฐอเมริกา (The National Educational Technology Plan'1996) ของกระทรวงศึกษาธิการสหรัฐอเมริกา ที่ต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนของนักเรียนให้เข้ากับศตวรรษที่ 21 การพัฒนาระบบการเรียนรู้อัจฉริยะจึงมีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยเสริมอย่างเป็นจริงเป็นจัง ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า e-Learning คือ การนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะบริการด้านเว็บเพจเข้ามาช่วยในการเรียนการสอน การถ่ายทอดความรู้ และการอบรม

ผศ.ดร.ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) ได้ให้ความหมายของ e-Learning ไว้โดยทั่วไปจะครอบคลุมความหมายที่กว้างมากกล่าวคือจะหมายถึงการเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์เครือข่าย อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซทราเน็ต หรือ ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือ สัญญาณดาวเทียมก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศ อาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรือ อาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่นการเรียนจากวีดิทัศน์ตามอัธยาศัย VideoOn-Demand เป็นต้น

ความหมายเฉพาะเจาะจงของ e-Learning หมายถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศ สำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยอักษรภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียงโดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น E-mail, Web board สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกันหรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบหลังจากเรียนจบเพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งจัดระบบให้มีระบบบันทึกติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจาก E-Learning นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องมือที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

โดยสรุปความหมายของ e-Learning คือ การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

## 2.1 วัตถุประสงค์ของ e-Learning

1. เพื่อพัฒนา และปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้ทันสมัย และกว้างไกลมากขึ้น นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา
2. เพื่อขจัดปัญหา และข้อจำกัด ของการขยายโอกาสทางการศึกษา
3. เพื่อส่งเสริม และสนับสนุนการศึกษาต่อเนื่องของผู้ที่ทำงานในสถานประกอบการ
4. เพื่อขยายโอกาสทางการศึกษาให้แก่นักศึกษาทั่วไปและช่องทางการศึกษามากขึ้น

## 2.2 องค์ประกอบของ e-Learning

การให้บริการการเรียนแบบออนไลน์ หรือ e-learning มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะต้องได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี เพราะเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้ว ระบบทั้งหมดจะต้องทำงานประสานกันได้อย่างลงตัว

1. เนื้อหาของบทเรียน
2. ระบบบริหารการเรียน ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน
3. การติดต่อสื่อสาร ช่องทางการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ
4. การสอบ/วัดผลการเรียน

## 2.3 ประโยชน์ของ e-Learning

1. ยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนเนื้อหา และสะดวกในการเรียน
2. เข้าถึงได้ง่าย
3. ปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยกระทำได้ง่าย
4. ประหยัดเวลา และค่าเดินทาง
5. การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
6. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน
7. เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และกับเพื่อนๆ ได้
8. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่าง ๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที

### 3. ขั้นตอนการออกแบบ และการพัฒนาระบบ e-Learning

ระบบ e-Learning แบบ Interactive ทางคณิตศาสตร์ จะถูกออกแบบให้แสดงผลบน Web-based โดยใช้เครื่องมือในการสร้างคือ โปรแกรม Adobe Photoshop CS3, Adobe Captivate 3.0, Macromedia Flash 8, Macromedia Dreamweaver 8 และใช้ภาษา HTML (HyperText Markup Language) ในการแสดงผลโครงสร้างส่วนประกอบต่างๆ ซึ่งการออกแบบมุ่งเน้นให้แสดงผลเชิงปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในหัวข้อเรื่องอนุพันธ์



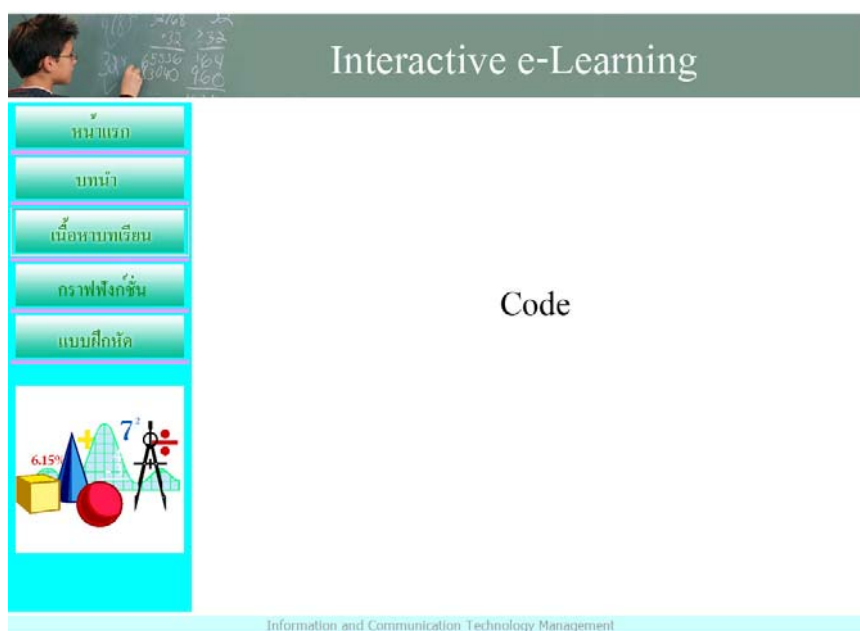
แผนภูมิที่ 1 วิเคราะห์ส่วนประกอบ e-Learning แบบ Interactive ทางคณิตศาสตร์

การออกแบบและพัฒนาระบบจะถูกแยกพัฒนาออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือส่วน Web-based และส่วนเนื้อหาบทเรียน เพื่อเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่มีคุณสมบัติเฉพาะด้านจัดทำ โดยแบ่งขั้นตอนการออกแบบได้ดังนี้

### 3.1 การออกแบบหน้าจอแสดงผล Web-based

หน้าจอแสดงผล Web-based จะเป็นส่วนติดต่อกับผู้เรียน (User Interface) โดยจะถูกออกแบบให้เป็นโครงสร้างเว็บไซต์ (Web Template) และกำหนดขนาดความกว้างเท่ากับ 1,024 Pixels เพื่อสามารถเพิ่มจำนวนหน้าเว็บไซต์ได้อย่างสะดวก และให้การแสดงผลที่ถูกต้อง โครงสร้างเว็บไซต์ประกอบด้วย

- หน้าจอแสดงผลในส่วนหน้าแรกของ e-Learning
- ส่วนหัวเว็บไซต์ (Web Header)
- ส่วนฟังก์ชันทางเลือกเมนู (Main Menu)
- ตำแหน่งการวางเนื้อหาบทเรียน กราฟฟังก์ชัน และแบบฝึกหัด



รูปที่ 2 ส่วนประกอบหน้าจอแสดงผล Web-based

### 3.2 การออกแบบและสร้างส่วนของบทเรียน

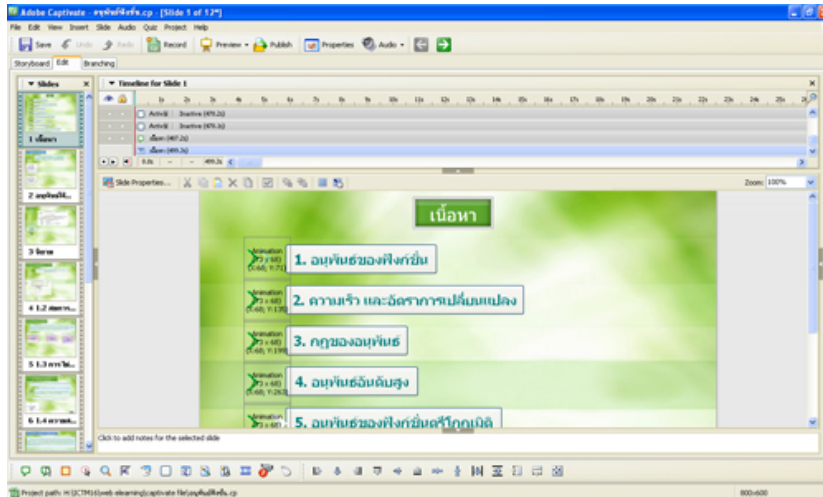
การออกแบบโครงสร้างบทเรียนจะแยกดำเนินการ 3 ส่วนดังนี้

#### 1. การออกแบบในส่วนบทเรียน

- การเตรียมเนื้อหาบทเรียน การเตรียมเนื้อหาบทเรียน จะแยกเนื้อหาในเรื่องอนุพันธ์ และจัดแบ่งหมวดหมู่หัวข้อย่อย โดยการสแกน (Scan) บทเรียนเป็นไฟล์ภาพ
- การวางโครงสร้างการแสดงผล การแสดงผลจะทำการวางโครงสร้างตามเนื้อหาบทเรียน โดยจะออกแบบและสร้างส่วนติดต่อกับผู้เรียนในส่วนหน้าแรก และจัดเรียงตามเมนูต่างๆ

## - การออกแบบและสร้างส่วนของบทเรียน

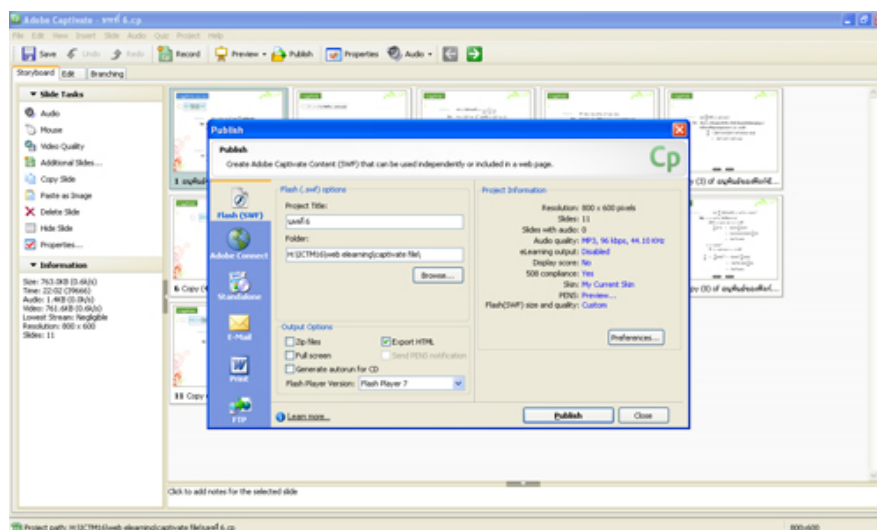
การออกแบบ และสร้างส่วนของบทเรียนจะเริ่มจาก หน้าแสดงผลในส่วนหน้าแรก ตามการวางโครงสร้างการแสดงผล เรียงไปตามเมนูต่างๆ



รูปที่ 3 การออกแบบในส่วนเนื้อหาของบทเรียน

## 2. การออกแบบส่วนประสาน Web-based

การสร้างเนื้อหาบทเรียน จะสร้างโดยใช้เครื่องมือ Adobe Captivate 3 ซึ่งจะสร้างแยกจากส่วนของเว็บไซต์ เพื่อการแสดงผลที่สวยงาม ในการนำเนื้อหาบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วติดตั้งเข้าสู่ระบบเว็บไซต์จะถูกบันทึกในรูปแบบ Flash (.SWF) เนื่องจากการบันทึกแบบนี้จะทำให้ไฟล์มีขนาดเล็ก แต่ยังมีคุณภาพที่สมบูรณ์ และกำหนดขนาดเท่ากับ 800 x 600 Pixels เมื่อได้ไฟล์บทเรียนแล้วก็จะนำไปวางลงในตำแหน่งเนื้อหาบทเรียน



รูปที่ 4 การออกแบบส่วนประสาน Web-based

### 3. การทดสอบ

การทดสอบการแสดงผล ได้ทดสอบหลังจากที่ได้ประสานส่วนการออกแบบเนื้อหา เข้ากับการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ โดยทดสอบการเชื่อมโยงของทางเลือกเมนู เพื่อหาความถูกต้องของการเชื่อมโยง พร้อมทดสอบการแสดงผลเนื้อหา ที่เชื่อมโยงกับเมนู และรูปแบบปฏิสัมพันธ์ของเนื้อหา สิ่งที่ได้จากการทดสอบเนื้อหา และการเชื่อมโยงสามารถตอบสนองซึ่งกันและกัน โดยที่เนื้อหาบทเรียนสามารถแสดงผลแบบปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้



รูปที่ 5 การทดสอบการเชื่อมโยงของเนื้อหาบทเรียนกับทางเลือกเมนู

### 4. วัตถุประสงค์ และประโยชน์การนำไปใช้

วัตถุประสงค์ในการนำ Web-based interface มาใช้กับ e-Learning แบบ Interactive ก็เพื่อสร้างเนื้อหาบทเรียนที่แตกต่างไปจากเดิม มุ่งเน้นการแสดงผลที่มีปฏิสัมพันธ์ เพื่อผู้เรียนจะให้ความสนใจ และมีส่วนร่วมโต้ตอบกับบทเรียน โดยได้พิจารณาถึงฟังก์ชันการใช้งานบนเว็บไซต์ และฟังก์ชันการใช้งานของเนื้อหาบทเรียนให้ตอบสนองกับผู้เรียนมากขึ้น

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ ได้แบ่งออกเป็น ส่วนการออกแบบ Web-base โดยพิจารณาการวางโครงสร้างเว็บไซต์ (Web Template) ซึ่งจะประกอบด้วยตำแหน่งการวางในส่วนเนื้อหา และฟังก์ชันทางเลือกเมนูต่างๆ สำหรับส่วนฟังก์ชันทางเลือกเมนู จะถูกแยกวิเคราะห์ไปยังทางเลือกเมนูหลัก และทางเลือกเมนูบทเรียน สำหรับการวิเคราะห์ส่วนเนื้อหาบทเรียน จะพิจารณาดำแหน่งของเนื้อหาบทเรียนแต่ละบท และฟังก์ชันทางเลือกเมนูเนื้อหาบทเรียน

#### 4.1 การออกแบบในส่วน Web-based interface

การใช้งานส่วน Web-based interface จะพิจารณาในส่วนโครงสร้างเว็บไซต์ (Web Template) และฟังก์ชันทางเลือกเมนู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดตำแหน่งการวางส่วนเนื้อหาให้สอดคล้องและความสะดวกในการใช้งานของผู้เรียน

##### 1. ส่วนโครงสร้างเว็บไซต์ (Web Template)

การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Web Template) จะถูกสร้างโดยใช้เครื่องมือโปรแกรม Macromedia Dreamweaver 8 และโปรแกรม Adobe Photoshop CS3 ในการออกแบบให้เป็น Web Template มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดการแสดงผลที่เหมือนกันในทุกๆ หน้าเว็บไซต์ เนื่องจากการสร้าง e-Learning แบบ interactive จะนำเสนอเนื้อหาบทเรียนทั้ง 8 บทเรียน ทำให้ต้องมีการสร้างหน้าเว็บไซต์หลายหน้า และทุกหน้าเว็บไซต์จะเชื่อมโยงกัน

##### 2. ส่วนฟังก์ชันทางเลือกเมนู

การออกแบบ Web-based interface จะกำหนดตำแหน่งฟังก์ชันทางเลือกเมนูไว้ด้านซ้ายมือ เนื่องจากเป็นตำแหน่งสอดคล้องกับระดับสายตาที่มักจะมองจากซ้ายมาข้างขวา และแบ่งฟังก์ชันทางเลือกเมนูออกเป็น 2 ส่วนคือ

**ฟังก์ชันทางเลือกเมนูหลัก (Main Menu)** มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงการแสดงผลในส่วนหน้าเว็บไซต์ต่างๆ เข้าด้วยกัน เปรียบเสมือนเป็นประตูสำหรับการเข้าถึงเนื้อหาต่างๆ โดยฟังก์ชันทางเลือกเมนูหลักนี้ สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเว็บไซต์ทั้งภายในเว็บไซต์เดียวกัน (Internal Website) หรือเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ภายนอกได้ (External Website) ทำให้การเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนต่างๆ เป็นไปได้อย่างสะดวก และการควบคุมการแสดงผลทั้งหมดสามารถกระทำได้ในหน้าเดียว

**ฟังก์ชันทางเลือกเมนูปบทเรียน** จะเป็นส่วนหนึ่งของฟังก์ชันทางเลือกเมนูหลัก แต่จะเป็นฟังก์ชันทางเลือกเมนुरอง (Sub Menu) โดยจะใช้วิธีการแสดงผลแบบเลื่อนลงมาด้านล่าง (Drop down Menu) เพื่อเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาบทเรียนต่างๆ โดยฟังก์ชันทางเลือกเมนูปบทเรียนนี้จะเชื่อมโยงเฉพาะบทเรียนเท่านั้น ไม่ถูกเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ภายนอก วัตถุประสงค์ของการสร้างฟังก์ชันทางเลือกเมนูปบทเรียน มีไว้ให้ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนที่ต้องการเรียนได้อย่างสะดวกไม่ว่าจะเป็นการเลือกบทเรียนก่อนหน้า หรือข้ามไปยังบทเรียนที่ต้องการได้

#### 4.2 ส่วนเนื้อหาบทเรียน

ส่วนเนื้อหาบทเรียนจะถูกออกแบบให้มีลักษณะแตะเมาส์แล้วแสดงผล (Mouse Rollover) วัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีการติดตามบทเรียน หรือมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และได้วางฟังก์ชันทางเลือกเมนูปบทเรียนด้านล่าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกหน้าบทเรียนที่ต้องการได้ทั้งไปข้างหน้า และถอยหลัง



6. กฎลูกโซ่ (ต่อ)

อนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ เมื่อ  $y = g(x)$  และ  $g(x)$  สรุปลikeดังตารางต่อไปนี้

**วางเมาส์**

$\frac{d}{dx} \sin u = \cos u \frac{du}{dx}$	$\frac{d}{dx} \cos u = -\sin u \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx} \sec u = \sec u \cdot \tan u \frac{du}{dx}$	$\frac{d}{dx} \csc u = -\csc u \cdot \cot u \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx} \tan u = \sec^2 u \frac{du}{dx}$	$\frac{d}{dx} \cot u = -\csc^2 u \frac{du}{dx}$

◀ BACK    NEXT ▶

ADOBE CAPTIVATE™

รูปที่ 6 เนื้อหาบทเรียนหลังการวางเมาส์ และปุ่มฟังก์ชันทางเลือกเมนูบทเรียน

## 5. สรุป

การนำ Web-based Interface มาประยุกต์ใช้กับ e-Learning แบบ Interactive ทางคณิตศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนเรื่อง อนุพันธ์ ในวิชาแคลคูลัส ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย โดยได้พัฒนาบทเรียนให้สามารถแสดงผลบนเว็บไซต์ เพื่อผลักดันให้การเรียนรู้ไม่ถูกจำกัดในเรื่องเวลา และสถานที่ พร้อมทั้งออกแบบให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียน อีกทั้งยังเป็นต้นแบบของ e-Learning แบบ Interactive ในการนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาเรียนอื่นๆ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการสร้างบทเรียนออนไลน์

## 6. เอกสารอ้างอิง

ดวงพร เกียงคำ. 2549. **คู่มือสร้างเว็บไซต์ด้วยตนเอง**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โปรวิชั่น

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. **Design E-Learning: หลักการออกแบบและสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บัณฑิต พฤตเศรณี. 2551. **นวัตกรรมการสร้างสื่อบทเรียนแบบสัมพันธ์ ด้วย**

**Adobe Captivate**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอ็มไอเอส

**ประโยชน์ของ E-Learning** [ออนไลน์]. 15 กรกฎาคม 2550. เข้าถึงได้จาก

<http://learners.in.th/6138/urithadrat/49759>