

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
อินเทอร์เน็ต ระเบียบวิธีการวิจัยที่ใช้คือ การวิจัยเชิงพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีการดำเนินการวิจัย
ดังต่อไปนี้

1. การออกแบบคำสั่งและการออกแบบเทมเพลต (template)
2. การพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ต
3. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การออกแบบคำสั่งและการออกแบบรูปแบบ (template) 3 รูปแบบ

แบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ

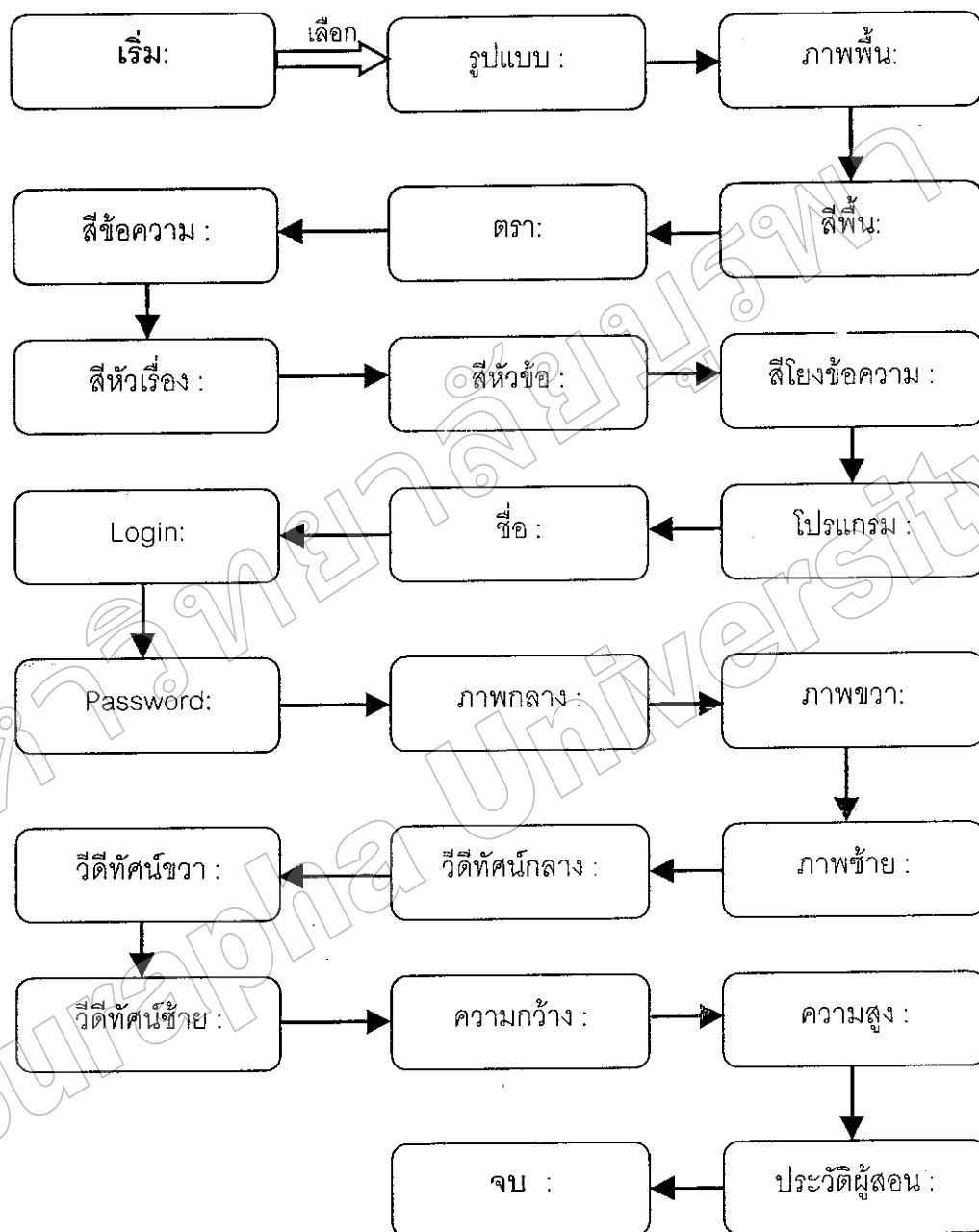
ส่วนที่ 1 การออกแบบคำสั่งโปรแกรม

ส่วนที่ 2 การออกแบบรูปแบบ

ส่วนที่ 1 การออกแบบคำสั่งของโปรแกรม วิทยานิพนธ์นี้เน้นการออกแบบคำสั่งสำหรับ

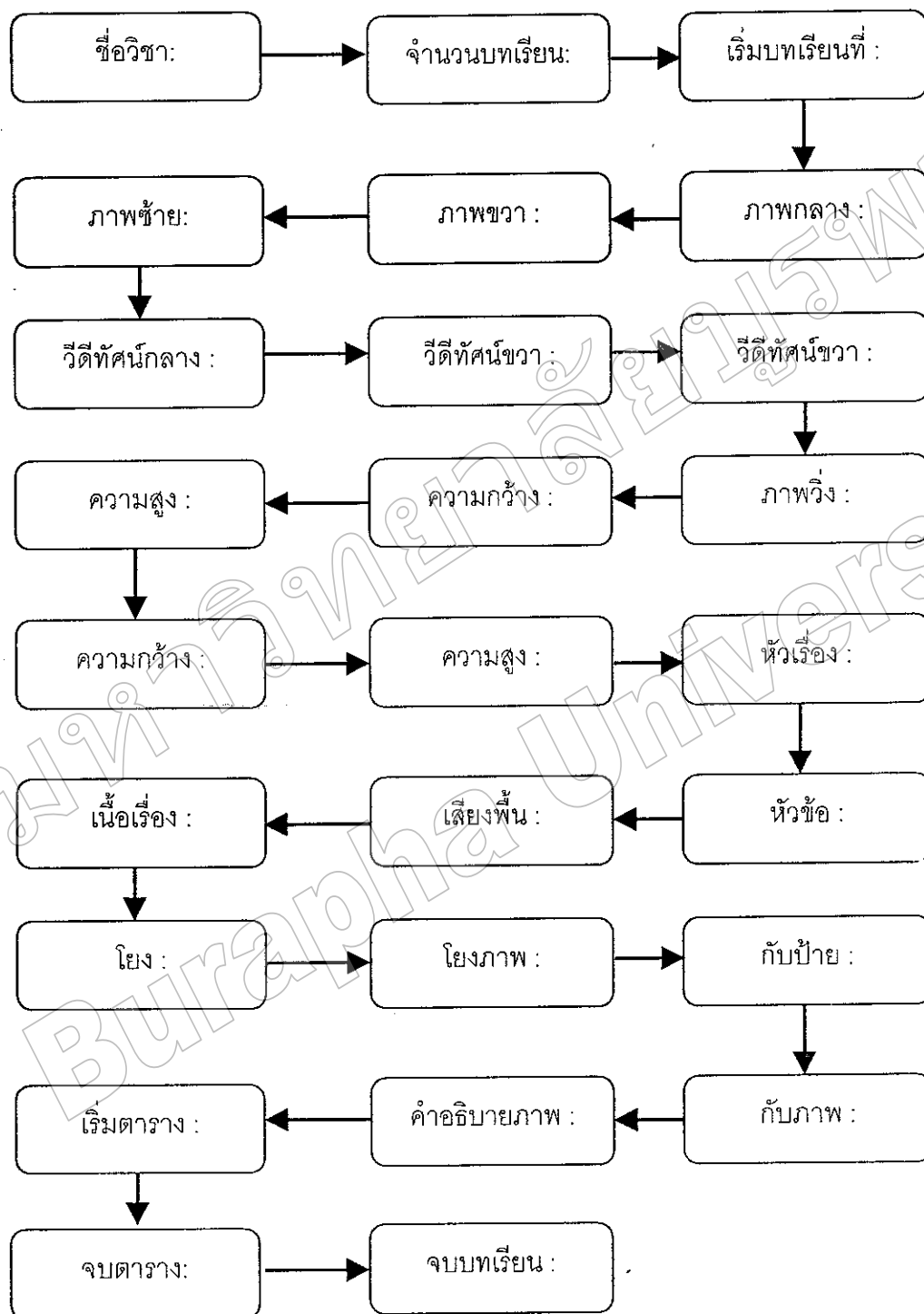
ใส่บทเรียนที่สามารถแสดงได้บน Web Browser ของ Internet Explorer กลุ่มคำสั่งที่ออกแบบจะ
ต้องเข้าใจง่าย เหมาะสมต่อการใช้งานสำหรับครูที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ในบทนี้จะกล่าว
ถึงขั้นตอนการออกแบบและกลุ่มของคำสั่งที่เสนอเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ขั้นตอน
การออกแบบต่าง ๆ มี 5 กลุ่มคำสั่งซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ที่จะนำโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบน อินเทอร์เน็ต
ไปสร้างบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตจะต้องทราบดังต่อไปนี้

กลุ่มคำสั่งกลุ่มที่ 1 ในส่วนของ Option และการเริ่มต้นใช้คำสั่งดังนี้



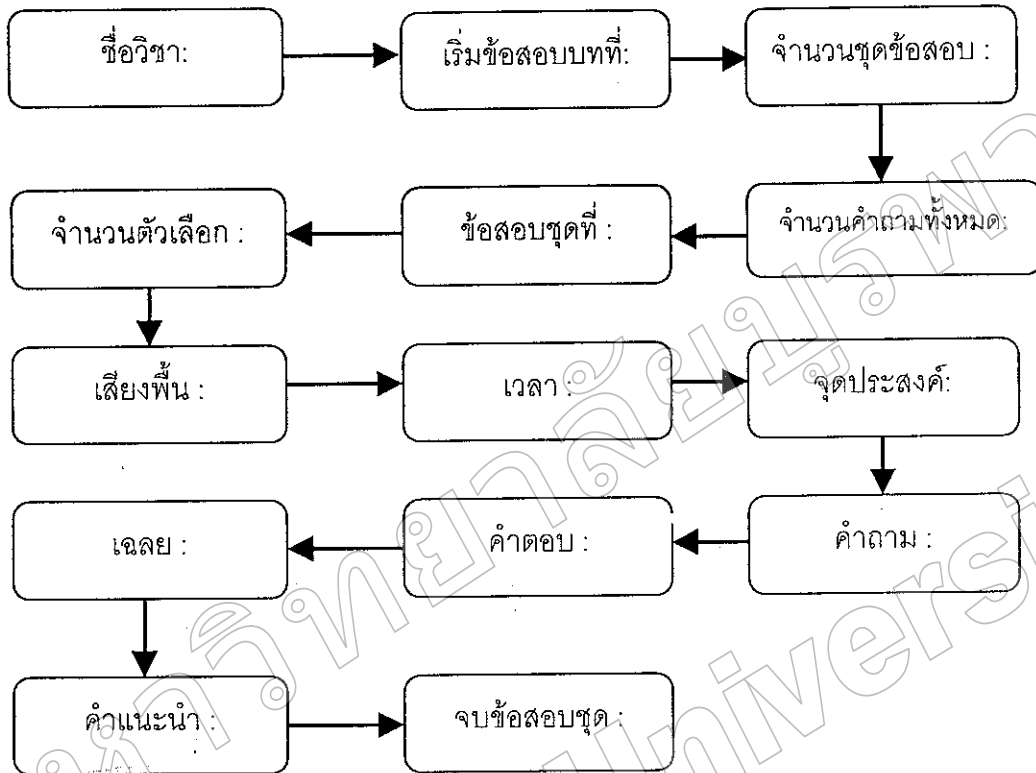
ภาพที่ 1 กลุ่มคำสั่งกลุ่มที่ 1 ในส่วนของ Option และการเริ่มต้นใช้คำสั่ง

กลุ่มคำสั่งกลุ่มที่ 2 ส่วนของบทเรียน



ภาพที่ 2 กลุ่มคำสั่งกลุ่มที่ 2 ในส่วนของบทเรียน

กลุ่มคำสั่งกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 กลุ่มคำสั่งแบบทดสอบท้ายบทและข้อสอบปลายภาค



ภาพที่ 3 กลุ่มคำสั่งกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 กลุ่มคำสั่งแบบทดสอบท้ายบทและข้อสอบปลายภาค

กลุ่มคำสั่งกลุ่มที่ 5 กลุ่มคำสั่งของขั้นตอนการแปลงบทเรียนขึ้นสู่อินเทอร์เน็ต เริ่มต้นจากการทำให้ผู้สร้างบทเรียนเข้าไปที่หน้าจอ (ใช้ Microsoft MS-DOS prompt)

ไมโครซอฟต์ วินโดวส์ (Microsoft Windows)

เลือกโปรแกรม (Programs)

ไปที่ MS – DOS prompt

พิมพ์คำสั่ง CD\ Enter

พิมพ์คำสั่ง CD\ Inetpub Enter

พิมพ์คำสั่ง CD\ wwwroot

พิมพ์คำสั่ง CD\ genweb Enter

พิมพ์คำสั่ง genweb และตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูลที่เราต้องการจะแปลง เช่นถ้าต้องการแปลงแฟ้มข้อมูลชื่อ Chap1.txt ก็จะต้องใช้คำสั่งว่า genweb Chap1.txt หรือexam.txt ก็ใช้คำสั่งว่า genweb exam.txt

ในกรณีที่เรากำหนดบทเรียนหลายบทเพื่อความสะดวกในการแปลงบทเรียนเมื่อเราต้องการที่จะกลับมาเพิ่มเติมข้อมูลหรือแก้ไขในภายหลัง สามารถรวมแฟ้มข้อมูลในการแปลงให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันได้ดังนี้คือเปิด Microsoft word pad พิมพ์คำสั่ง genweb และตามด้วยแฟ้มข้อมูลต่างๆ ของการสร้างบทเรียนที่ผู้สร้างบทเรียนได้ทำไว้เช่น genweb chap1.txt

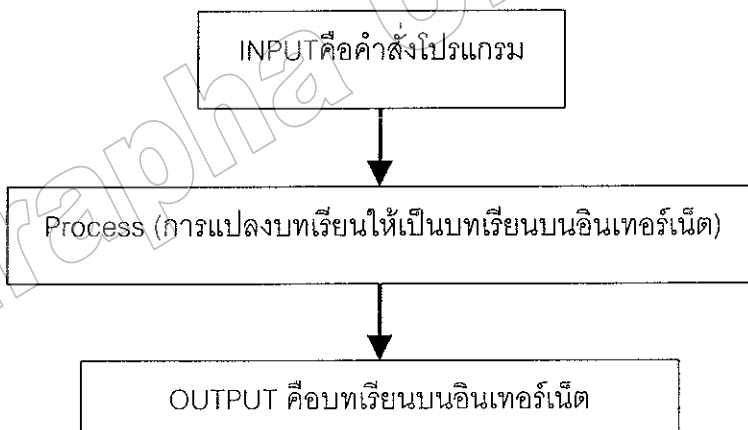
genweb option.txt

genweb Exam1.txt

genweb test1.txt

หลังจากนั้นให้ใช้คำสั่ง SAVE ให้อยู่ในนามสกุล BAT เช่น compile.bat ครั้งต่อไปเมื่อกลับมาแก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลก็จะประหยัดเวลาในการแปลงบทเรียนโดยไม่ต้องคอยแปลงบทเรียนทีละแฟ้มข้อมูล เพียงใช้คำสั่งเดียวทุกส่วนของบทเรียนก็จะทำการแปลงเข้าสู่การเป็นบทเรียนอินเทอร์เน็ตทันที

1.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

1.2 คุณสมบัติของโปรแกรม

1.2.1 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตมีเพิ่มเพลตให้เลือก 3 รูปแบบ โดยที่ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องเลือกรูปที่มีให้ตามที่คิดว่าเหมาะกับการใส่บทเรียนของตน

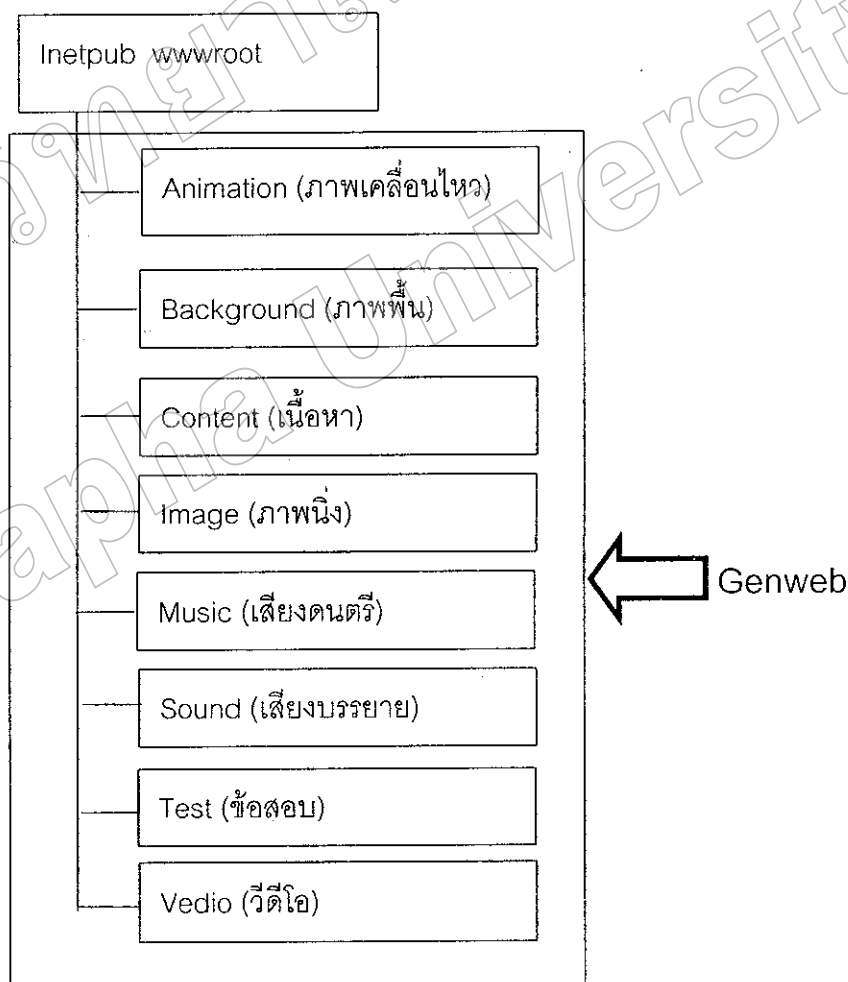
1.2.2 การใช้คำสั่งในโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตจะเป็นการใช้คำสั่งโดยการพิมพ์จากแป้นพิมพ์เพียงอย่างเดียว

1.2.3 ในโปรแกรมจะมีการแบ่งการทำงานออกเป็น ส่วน ๆ หรือแบ่งออกเป็น Module ย่อย ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้

1.2.4 ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสร้างบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตไม่มีภาพและเสียงเตรียมไว้ให้

1.2.5 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตนี้ผู้ใช้โปรแกรมสามารถเลือกตัวอักษรได้

1.2.6 มีโฟลเดอร์ (Folder) ที่ผู้วิจัยได้สร้างไว้สำหรับให้ผู้สร้างบทเรียนนำส่วนต่าง ๆ ในการสร้างบทเรียนมาใส่คือ



ภาพที่ 5 โฟลเดอร์สร้างไว้สำหรับผู้สร้างบทเรียนนำส่วนต่าง ๆ ในการสร้างบทเรียนมาใส่

1.2.7 โปรแกรมนี้สามารถใส่ข้อสอบได้โดยไม่จำกัดจำนวนข้อและจำนวน

ตัวเลือก

1.2.8 โปรแกรมมีการสุ่มชุดข้อสอบ

1.2.9 โปรแกรมจะสามารถบอกได้ว่าผู้เรียนทำข้อสอบถูกกี่ข้อผิดกี่ข้อและข้อใดผิดบ้างหลังจากประมวลผลเสร็จและมีคำสั่งคำแนะนำให้ให้ผู้สร้างบทเรียนใส่คำแนะนำผู้เรียน

1.2.10 โปรแกรมสามารถเชื่อมโยงหลายมิติได้ทั้งในรูปแบบของ ข้อความและรูปภาพ

1.2.11 โปรแกรมรับคำสั่งจากแป้นพิมพ์ (Key board) เป็นหลัก

1.2.12 โปรแกรมสามารถฟังได้เมื่อผู้สร้างบทเรียนใช้คำสั่งผิด

1.3 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมก่อนใส่บทเรียน

1.3.1 แสดงฟอร์มให้ผู้สร้างบทเรียนกรอก ชื่อ Login และ Password ให้แก่

ผู้เรียน

1.3.2 แสดงชุดของรูปแบบและลักษณะของรูปแบบที่ให้เลือกใส่บทเรียน

1.3.3 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการใส่บทเรียน

1.3.4 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการใส่ข้อสอบท้ายบท

1.3.5 แสดงขั้นตอนและตัวอย่างการใส่ข้อสอบรวม

1.3.6 ในส่วนของการใส่ข้อสอบในโปรแกรมนี้จะให้ผู้สอนใส่คำแนะนำว่าถ้า

นักเรียนทำผิดข้อใดควรจะกลับไปทบทวนบทเรียนในส่วนไหน เช่น ทำผิดข้อ 3 ให้กลับไปทบทวนบทที่ 1

1.4 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมเมื่อใส่บทเรียนแล้ว

1.4.1 แสดงฟอร์มให้ผู้เรียนกรอก Loginเข้าสู่ระบบ เพื่อตรวจสอบ User ID และ Password ที่ผู้เรียนได้รับหลังจากลงทะเบียนเรียนแล้วจากผู้สอน

1.4.2 เมื่อ Login เข้าสู่ระบบได้แสดง Main Menu ของการเรียน การทำข้อสอบ ท้ายบท การทำข้อสอบรวม คำแนะนำในการเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ ประวัติผู้สอน การออกจากระบบ การเชื่อมโยงหลายมิติ กระดานข่าว (web board) และห้องสนทนา (chat Room)

1.4.3 เมื่อเรียนเสร็จในการทำงานข้อสอบรวมโปรแกรมจะทำการสุ่มข้อสอบให้ โดยที่ผู้เรียนจะไม่มีสิทธิในการเลือกชุดข้อสอบ

1.4.4 การประมวลผลการสอบโปรแกรมจะตรวจข้อสอบประมวลผลและแสดงจำนวนข้อว่าตอบถูกกี่ข้อตอบผิดกี่ข้อข้อใดผิดและมีช่องที่ให้ผู้สอนใส่คำแนะนำว่าเมื่อตอบผิดควรจะไปทบทวนบทเรียนในส่วนไหน

1.5 ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม สำหรับภาษาโปรแกรมที่เลือกใช้ ผู้วิจัยได้เลือกตามความสามารถและคุณสมบัติของโปรแกรมโดยเลือกภาษา 3 ภาษาในการสร้างโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต VB Script, ภาษา ASP และ ภาษา C ในการแปลงบทเรียน

1.5.1 คุณสมบัติของภาษา VB Script ภาษา HTML ที่ใช้สร้าง Web Page มีคำสั่งที่อนุญาตให้ผู้ใช้ Web browser ได้ตอบกับโปรแกรมที่ทำงานอยู่ที่ Server ตัวอย่างเช่น ในกรณีถ้าผู้ใช้ Wave browser ต้องการจะทำข้อสอบวิชาที่เรียนผ่าน Internet โดยการพิมพ์ข้อความลงบน Wave Page แล้ว ส่งข้อความจากผู้ใช้ Wave browser ไปยังเครื่อง Server ภาษา HTML มีความสามารถแค่จัดการลักษณะ ข้อความ รูปภาพ และเสียงบนจอภาพเท่านั้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ภาษา VB Script จึงได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft) เพื่อให้เป็นส่วนเพิ่มเติมของภาษา HTML ในการโต้ตอบกับโปรแกรมที่ทำงานอยู่ที่ Server

ภาษา VB Script มีโครงสร้างและส่วนประกอบคล้ายกับภาษา Basic แต่ต่างกันตรงที่ในภาษา VB Script เราไม่จำเป็นต้องเขียนเลขบรรทัดของแต่ละคำสั่ง ลักษณะของภาษา VB Script อนุญาตให้เขียนโปรแกรมในแบบที่มีเป็นโครงสร้างได้ซึ่งเรียกเป็นภาษาวิชาการว่า Structured Programming นอกจากนั้นก็อ้างถึง ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของ Web Browser สามารถทำได้ง่ายและสะดวก ตัวอย่างเช่นถ้าเราต้องการจะพิมพ์ข้อความที่ช่องล่างซ้ายสุดของ Internet Explorer เราสามารถอ้างถึงช่องล่างซ้ายสุดนี้โดยผ่านตัวแปรในภาษา VB Script ที่ชื่อว่า Window Status ผู้ใช้ภาษา VB Script สามารถเขียนโปรแกรมโต้ตอบกับผู้อ่านข้อความบน Web Page ได้สามารถเปิดหน้าต่างใหม่เพื่อแสดงข้อความ รูปภาพ และเสียงได้ นอกจากนั้น ยังสามารถจับเวลาหรือแสดงเวลาให้ผู้อ่าน Web page ทราบได้

ชุดคำสั่ง VB Script ที่ปรากฏอยู่ในกลุ่มคำสั่ง HTML จะถูกคอมไพล์ด้วยคำสั่ง 2 คำสั่ง คือ <script language = "VB script"> และ คำสั่ง </script> VB Script สามารถเขียนและวางไว้ได้ในส่วนที่เป็นคำสั่ง <HEAD> และ <BODY> ในภาษา HTML ได้โครงสร้างของโปรแกรม VB Script จะมีโครงสร้างที่เป็นกลุ่มของโปรแกรมย่อยที่เริ่มด้วยคำสั่ง Sub และปิดท้ายด้วยคำสั่ง End Sub การเรียกโปรแกรมย่อยเพื่อทำงานจะเกิดขึ้นเมื่อมีเหตุการณ์ที่เกี่ยวกับการกดปุ่มเมาส์ Mouse หรือกดปุ่มแป้นพิมพ์ หรือวาง Cursor ที่ตำแหน่งต่าง ๆ บน Web browser

1.5.2 คุณสมบัติของภาษา ASP (Active Server Page) ASP เป็นภาษา

โปรแกรมสำหรับประมวลผลบน Web โดยโปรแกรมภาษา ASP สามารถทำงานได้ทั้งฝั่ง Client และ Server ในขณะที่โปรแกรม ASP ทำงานที่ฝั่ง Client ซึ่งถูกเขียนเป็นภาษา HTML และ VB Script ผู้ใช้ Web browser ไม่สามารถดูคำสั่งในโปรแกรม ASP ได้โดยใช้คำสั่ง View ของ Web browser ทั้งนี้ก็เพราะภาษา ASP ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ Web browser คัดลอก โปรแกรม ASP ไปการใช้งานโดยทั่วไป ภาษา ASP จะใช้เขียนโปรแกรมที่ทำงานประมวลผลข้อมูล การอ่านและบันทึกแฟ้ม ทางฝั่ง Server เป็นหลัก ภาษานี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft)

ชุดคำสั่งในโปรแกรม ASP จะเขียนอยู่ระหว่างสัญลักษณ์ `<%` และ `%>` ไวยากรณ์ของ ภาษา ASP จะเหมือนกับภาษา VB Script ข้อแตกต่างในขณะที่ปรากฏปนกับภาษา HTML และ VB Script ก็คือชุดคำสั่ง ASP ไม่จำเป็นต้องถูกค่อมอยู่ในคำสั่ง `<script>` และคำสั่ง `</script>` เช่นเดียวกับชุดคำสั่ง VB script ภาษา ASP สามารถอ้างถึงชิ้นส่วนต่าง ๆ ของ Web browser ในลักษณะเชิงวัตถุที่เรียกเป็นภาษาทางการว่า Object ได้เช่นเดียวกับ VB Script และยังสามารถรับส่งข้อมูลมาจาก Client โดยผ่านคำสั่ง Form และปุ่ม Submit ของ HTML นอกจากนั้น ภาษา ASP ยังอนุญาตให้โปรแกรม ASP สามารถเปิดปิดแฟ้มได้ โดยไม่ได้จำกัดว่า แฟ้มต้องมีชื่อเฉพาะบางอย่างเช่น ในภาษา VB Script และ Java Script ที่อนุญาตให้ได้เฉพาะแฟ้มที่ชื่อว่า cookie เท่านั้น เราสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลต่าง ๆ ได้โดยฐานข้อมูลนั้นต้องมี OLD (Object Linking and Embedding) DB (Database) Provide สนับสนุนภาษา ASP ใช้ได้เฉพาะกับ Web browser ที่มีชื่อว่า Internet Explorer ของบริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft) เท่านั้นไม่สามารถใช้ได้กับ Web browser ชื่อ Netscape Communications

1.5.3 คุณสมบัติของภาษา C เป็นภาษาโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดย Dr. Brain

W. Kernighan และ Dr. Dennis M. Ritchie จาก Bell Laboratory ประเทศสหรัฐอเมริกา ภาษานี้ มีลักษณะการเขียนที่เป็นแบบโครงสร้างที่เรียกว่า structured programming ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เขียน โปรแกรมไม่ต้องใช้คำสั่ง goto ซึ่งจะทำให้การตรวจหาที่ผิดในโปรแกรมและตรวจลำดับการทำงาน ของโปรแกรมว่าตรงตามที่กำหนดไว้ยาก นอกจากนั้นแล้วผู้เขียนโปรแกรมสามารถเรียกใช้คำสั่ง ของระบบปฏิบัติการ (operating system) โดยใช้คำสั่งบางคำสั่งในภาษา C ได้โดยง่าย ข้อมูลใน ภาษา C สามารถกำหนดได้หลายรูปแบบเช่นเป็นเลขจำนวนเต็ม (integer) เป็นเลขจำนวนจริง (float และ double) เป็นตัวอักษร (char) เป็นเลขตรรกะ (boolean) เป็นต้น ยิ่งกว่านั้นผู้ใช้ สามารถอ้างถึงข้อมูลในระดับบิต (bit) ได้และสามารถประมวลผลกับบิตต่าง ๆ ได้ เช่น การ

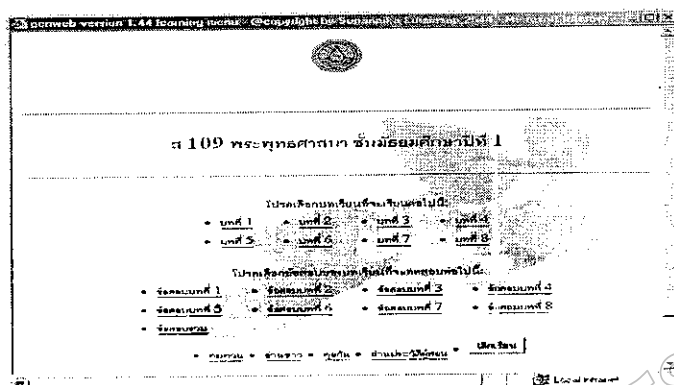
คำนวณทางตรรกะ การเลื่อนบิตไปทางขวาและซ้าย ซึ่งให้ความสะดวกอย่างมากต่อการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ภาษา C เป็นภาษาที่ใช้เขียนระบบปฏิบัติการ UNIX เนื่องจากประสิทธิภาพที่สูงและความสะดวกอย่างมากในการพัฒนาโปรแกรม การพัฒนาโปรแกรมแปลงภาษาในวิทยานิพนธ์นี้จึงเลือกภาษา C เป็นหลัก

ส่วนที่ 2 การออกแบบรูปแบบของเท็มเพลต

ตัวอย่าง เท็มเพลต 3 รูปแบบที่ผู้สร้างบทเรียนต้องเลือกแบบใดแบบหนึ่งโดยเพียงแต่ได้เลข 1 หรือ 2 หรือ 3 เพียงเลขเดียว

ภาพที่ 6 เท็มเพลตรูปแบบที่ 1

ภาพที่ 7 เท็มเพลตรูปแบบที่ 2



ภาพที่ 8 เติมเพลดรูปแบบที่ 3

การพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตให้สามารถนำไปใช้งานได้จริง

กระทำตามขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้

1. ศึกษาถึงความต้องการคำสั่งในการสร้างบทเรียน โดยการถามความต้องการจากครูในระดับประถมศึกษาโดยใช้แบบสอบถามนักร้องถึงคำสั่งที่เหมาะสมในการนำมาสร้างการทำงานในส่วนต่างๆ ของโปรแกรมจากเอกสารและออกแบบคำสั่ง จัดหมวดหมู่ของคำสั่งว่า คำสั่งแต่ละคำสั่งที่ได้ทำงานอยู่ในกลุ่มคำสั่งใด
2. สังเคราะห์โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น Macro - media Dreamweaver, Microsoft Front Page, Front Page Express, Allaire Homesite และ Authorware ซึ่งมีการใช้โปรแกรม shock wave เพื่อใช้ในการนำบทเรียนขึ้นเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ศึกษาภาษาโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น HTML, Java script, VB script, C และ ASP
3. ออกแบบเติมเพลด และ โครงสร้างของโปรแกรม
4. สร้างโปรแกรม นำความรู้ที่ได้จากข้อ 2.1, 2.2 และ 2.3 มาสร้างโปรแกรม และโปรแกรมแปลงภาษา จาก Microsoft word pad เป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. ทดลองโปรแกรมให้ครูใช้
 - 5.1 ทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 มีการทดลองนำโปรแกรมมาลงใส่บทเรียนที่ต้องการเพียงบางส่วนเพื่อดูผลการทำงานของโปรแกรมว่าทำงานได้ตรงกับที่ต้องการหรือไม่และลองให้ผู้ที่ไม่เคยใช้โปรแกรมมาก่อนลองใช้ จำนวน 1 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดของการทำงานของโปรแกรม

5.2 ทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 นำบทเรียนรวมทั้งหมดหรือวิชาที่จะทำการเรียนจริงแบบฝึกหัดท้ายบท และข้อสอบมาใส่ให้เหมือนกับการสร้างบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต ทั้ง 3 เท็มเพลต

5.3 ทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 ลองนำไปให้ครูที่ไม่มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์จำนวน 1 ท่านได้ลองใช้โปรแกรมให้ครบทุกคำสั่งนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาด

5.4 ทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 4 นำโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตที่ได้ไปให้ครูที่ไม่มีความรู้ในเรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือไม่มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์จำนวน 3 ท่าน เพื่อทดสอบดูว่ามีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ได้จริงตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ และให้ทดลองใช้คู่มือโปรแกรมควบคู่ไปกับการอธิบาย

5.5 ทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 5 นำไปทดลองกับกลุ่มครูที่ไม่มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์จำนวน 41 ท่าน โดยให้ทดลองใช้งานโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทุกคำสั่งของโปรแกรม และปรับปรุงผลิตภัณฑ์

6. ปรับปรุงและแก้ไข เมื่อทำการลองใช้โปรแกรมในแต่ละขั้น

6.1 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 2.5.1 มาดูว่าโปรแกรมมีความบกพร่องที่ใดและทำการพัฒนาต่อ

6.2 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 2.5.2 มาทำการแก้ไขและปรับปรุง ข้อผิดพลาดและจุดบกพร่องต่างๆ ของโปรแกรมและเท็มเพลต ให้เหมือนกับรูปแบบที่ออกแบบไว้และให้ผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านการเขียนโปรแกรม 3 ท่านลองใช้โปรแกรมเพื่อหาข้อผิดพลาดต่าง ๆ ในการทำงานของโปรแกรมว่าทำงานได้ตามการออกแบบในส่วนของคำสั่งและเท็มเพลตตามที่เขียนไว้ในคู่มือหรือไม่

6.3 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 2.5.3 มาทำการปรับปรุงแก้ไข

6.4 ปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 4 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 2.5.4 มาใช้ในการปรับปรุงโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

7. การนำเสนอรายงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ ส่งไปเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษา เพื่อที่จะได้นำผลผลิตทางการศึกษาที่ได้ไปใช้จริง เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสถานศึกษาต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

1. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตมีดังนี้

3.1 ซอฟต์แวร์ (Software)

3.1.1 โปรแกรมอินเทอร์เน็ต Explorer

3.1.2 โปรแกรม Personal Web Server

3.1.3 ภาพประกอบ เช่น ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ภาพวีดีโอ

3.1.4 เสียงตัวอย่าง เช่น เสียงดนตรีประกอบ เสียงเพลง เสียงบรรยาย

3.1.5 โปรแกรมไมโครซอฟต์วินโดวส์ 98 (Microsoft windows 98) หรือ
ไมโครซอฟต์วินโดวส์ Me (Microsoft windows Me)

3.2 ฮาร์ดแวร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้พัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน
คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

3.2.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รุ่น Pentium
ความเร็ว 133 MHz

3.2.2 หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) ขนาดความจุ 210 เมกะไบต์

3.2.3 หน่วยความจำหลัก (Ram) ขนาดความจุ 16 เมกะไบต์

3.2.4 จอภาพ (monitor) แบบ Super VGA ที่มีความละเอียด 640x480 จุด สามารถ
แสดงสีได้ 256 สีขึ้นไป

3.2.5 เมาส์ (mouse) ชนิดที่มีปุ่มกดอยู่ด้านหลัง

3.2.6 แป้นพิมพ์ (Keyboard) ชนิดที่มีตัวอักษรไทยและภาษาอังกฤษอยู่บน
แป้นพิมพ์

3.2.7 การ์ดเสียง (Sound card) และอุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งเสียง

3. ประชากร ครูระดับประถมศึกษาสังกัด สำนักงานการประถมศึกษา อำเภอ ศรีราชา
จังหวัดชลบุรี

3.1 กลุ่มตัวอย่าง ครูที่ไม่มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ในสำนักงานการประถมศึกษา
จังหวัดชลบุรี จำนวน 41 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย

1. บบสอบถามนำร่องเพื่อวัดดูว่าครูที่สอนในระดับประถมศึกษาต้องการคำสั่งใดในโปรแกรมนอกเหนือจากคำสั่งที่ได้ออกแบบไว้ (แบบปลายเปิด)
2. แบบประเมินผลรูปแบบ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อความเหมาะสมของรูปแบบว่าเหมาะสมหรือไม่ (แบบประเมินแบบปลายเปิด) จำนวน 5 ท่าน
3. แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมโดยรวม เพื่อใช้ในการประเมินการใช้งานโดยรวมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สอบถามความคิดเห็นทางด้านการใช้โปรแกรมจากครูที่ไม่มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ครูที่ไม่มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์จำนวน 41 ท่าน
4. แบบประเมินคู่มือโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (โปรแกรม Genweb version 1) เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านซอฟต์แวร์เอ็นจิเนียริงค์ (Software engineering) ตรวจสอบคำสั่งและการทำงานของโปรแกรมตรงตามคำสั่งและการเขียนคู่มืออธิบายการทำงานของโปรแกรมชัดเจนหรือไม่ จำนวน 3 ท่าน

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านกรออกแบบสื่อทางการเรียนการสอนและแบบประเมิน

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. รศ.ดร.ฉลอง ทับศรี | คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 2. รศ.ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ | หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 3. รศ.ลัดดา ศุขปรีดี | รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 4. ดร.ธ ัง พวงสุวรรณ | รองคณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม |
| 5. ผศ.มนตรี แย้มกลีกร | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยี
ทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา |

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้าน Software Engineering

1. ผศ.นท.ดร.สรยุทธ สว่างวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำวิชาคอมพิวเตอร์
โรงเรียนนายเรืออากาศ
2. ดร.ปิยะวัฒน์ จิระพงศ์สุวรรณ อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม
3. ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์ นักวิจัยประจำ ศูนย์เทคโนโลยีและ
คอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สวทช)

รายชื่อผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือด้านการใช้คำสั่งโปรแกรม

1. นายกฤษณะ ชินสาร อาจารย์ประจำ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. นางสาวเบญจภรณ์ จันทรวงกุล อาจารย์ประจำ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. นายจักริน สุขสวัสดิ์ชน อาจารย์ประจำ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าเฉลี่ย (ประกอบ กรรณสูตร, 2542, หน้า 68-69)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N}$$

หรือ

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N} = \frac{f_1 X_1 + f_2 X_2 + f_3 X_3 + \dots + f_n X_n}{N}$$

$\bar{X}$ คือ มัชฌิมเลขคณิต

$\sum X, \sum fX$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้ง N จำนวน

N คือ จำนวนคะแนนทั้งหมด

2. การหาค่าร้อยละ (ประคอง กรรณสูตร, 2542, หน้า 72-73)

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

และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S_x) ใช้สูตร

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N}\right)^2}$$

เมื่อ

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักคำตอบ

X คือ คะแนนที่กำหนดตามสเกลจะเป็น 5,4,3,2,1 หรือ 4, 3, 2, 1 หรือ 3, 2, 1
ก็แล้วแต่ผู้สร้างแบบสอบถามจะกำหนดไว้

f คือ จำนวนผู้ตอบแต่ละข้อคำถาม

ตารางที่ 1 กำหนดค่าการแปรผลคะแนน

ค่าน้ำหนัก	ความหมาย
4.50-5.00	มากที่สุด
3.50-4.49	มาก
2.50-3.49	ปานกลาง
1.50-2.49	น้อย
1.00-1.49	น้อยที่สุด