



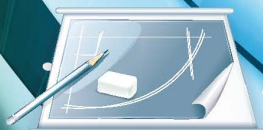
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# E-Learning Courseware

# อิเล็กทรอนิกส์แวร์

แนวคิดสู่การปฏิบัติ  
สำหรับการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์  
ในทุกระดับ

จินตวิทย์ คล้ายสังข์



อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ : แนวคิดสู่การปฏิบัติ  
สำหรับการจัดการสอนอีเลิร์นนิ่งในทุกระดับ



# อิเล็กทรอนิกส์เวิร์ค : แนวคิดสู่การปฏิบัติ สำหรับการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ในทุกกระดับ

จินตวีร์ (มันสกุล) คล้ายสังข์



สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2555

จินตวีร์ คล้ายสังข์

อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ : แนวคิดสู่การปฏิบัติสำหรับการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งในทุกกระดับ / จินตวีร์ คล้ายสังข์

1. คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน.
2. การเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์.
3. การเรียนการสอนผ่านเว็บ.

371.3344678

ISBN 978-974-03-2917-6

สพจ. 1577



สรรคุดาวิชาการศึกษา ผู้สังคม

[www.ChulaPress.com](http://www.ChulaPress.com)

*Knowledge to All*

ลิขสิทธิ์ของสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 2,000 เล่ม พ.ศ. 2555

การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้นต้องได้รับ

อนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้จัดทำหน้าย ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา ศาลาพระเกี้ยว โทร. 0-2218-7000-3 โทรสาร 0-2255-4441

สยามสแควร์ โทร. 0-2218-9881-2 โทรสาร 0-2254-9495

ม.นครสวรรค์ จ. พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-4 โทรสาร 0-5526-0165

ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ. นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135

ม.บูรพา จ. ชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239

โรงเรียนนายร้อย จปร. จ. นครนายก โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023

จัตุรัสจามจุรี (CHAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5301-2 โทรสาร 0-2160-5304

รัตนวิเบศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405

Call Center (จัดส่งทั่วประเทศ) โทร. 0-2255-4433 <http://www.chulabook.com>

เครือข่าย ศูนย์หนังสือ ม.แม่ฟ้าหลวง จ. เชียงราย โทร. 0-5391-7020-4 โทรสาร 0-5391-7025

ศูนย์หนังสือ ม.วลัยลักษณ์ จ. นครศรีธรรมราช โทร. 0-7567-3648-51 โทรสาร 0-7567-3652

ร้านหนังสือบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) रामคำแหง 43/1 โทร. 0-2538-2573 โทรสาร 0-2539-7091

ศูนย์หนังสือ ม.ราชภัฏเชียงราย จ. เชียงราย โทร. 0-5377-6000

ศูนย์หนังสือ ม.อุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี โทร. 0-4535-3140, 0-4528-8400-3 ต่อ 1803 โทรสาร 0-4535-3145

ศูนย์หนังสือ ม.ราชภัฏสุราษฎร์ธานี จ. สุราษฎร์ธานี โทร. 0-7735-5466, 0-7791-3333 โทรสาร 0-7735-5468

ศูนย์หนังสือโรงเรียนเทคโนโลยีโออาร์พีซี จ. ระยอง โทร. 0-3889-9130-2 ต่อ 331 โทรสาร 0-3889-9130 ต่อ 301

ร้านค้าติดต่อ แผนกขายส่ง สาขารัตนาวิเบศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405

กองบรรณาธิการ : ทิพวรรณ โหละสุต

ออกแบบปก : ขวินทร์ นามมุงคุณ รูปเล่ม : ผศ.ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์

พิมพ์ที่ บริษัท วี. พรินท์ (1991) จำกัด โทร. 0-2451-3010 โทรสาร 0-2451-3014

# คำนำ

หนังสือเล่มนี้ เป็นภาคต่อเนื่องจากหนังสือ “หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา : ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ” จัดพิมพ์โดยโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทยเมื่อปี 2554 ซึ่งได้กล่าวถึงการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ทางการศึกษา โดยเน้นที่การออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS) และระบบบริหารจัดการเนื้อหา (Content Management System: CMS) โดยผู้เขียนมีความตั้งใจว่าเมื่อผู้อ่านสามารถออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ทางการศึกษาเพื่อเตรียมพร้อมสู่การเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งได้แล้วนั้น เป้าหมายต่อไปคือการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่หลายๆ ท่านคุ้นเคยว่า “อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์” นอกจากนี้ ในปัจจุบันสถาบันการศึกษาเกือบทุกแห่ง ได้มีการเตรียมระบบอีเลิร์นนิ่งให้แก่ผู้สอนแล้ว ขาดแต่เพียงผู้สอนจะต้องออกแบบและพัฒนาอีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ต่อไป หนังสือเล่มนี้ก็น่าจะเป็นตัวเลือกหนึ่งสำหรับผู้สอนได้

นอกจากนี้ จากประสบการณ์ในการสอนและการเป็นวิทยากรอบรมเกี่ยวกับเรื่องการบริหาร การออกแบบ และการพัฒนาอีเลิร์นนิ่งให้กับสถาบันการศึกษาต่างๆ พบว่า หลายท่านอยากเห็นรูปแบบบทเรียนที่พัฒนาจากแนวคิด หลักการและทฤษฎีสู่ตัวอย่างจริงที่เป็นรูปธรรม ดังนั้น ในปี 2553 ผู้เขียนจึงได้มีโอกาสดำเนินการวิจัยเรื่องรูปแบบเว็บไซต์และคอร์สแวร์สำหรับอีเลิร์นนิ่งในระดับอุดมศึกษา สนับสนุนเงินทุกวิจัยโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จากจุดนั้น ทำให้ผู้เขียนได้เห็นถึงแนวทางในการนำเสนอหลักการ แนวคิด สู่รูปแบบ นำมาต่อยอดเป็นการพัฒนาคอร์สแวร์ ตลอดจนเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาและโปรแกรมที่เหมาะสม ดังนั้น ผู้อ่านจะพบว่า ภายในหนังสือเล่มนี้จะเน้นไปที่แนวคิดและหลักการนำไปสู่การปฏิบัติที่ประสบผลสำเร็จได้อย่างไร โดยบทที่ 1 จะกล่าวถึงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning courseware) ทางการศึกษา ในขณะที่บทที่ 2 จะกล่าวถึงหลักการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา บทที่ 3 เป็นการนำเสนอ รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา รวมถึงความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยข้อมูลดังกล่าวในบทนี้ได้นำมาจากงานวิจัยของผู้เขียนที่ได้จัดทำขึ้นในปี 2553 สำหรับบทที่ 4 การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา : จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ จะกล่าวถึงว่าจากแนวคิดทั้ง 3 บทข้างต้นจะนำมาสู่การปฏิบัติได้อย่างไร โดยผู้เขียนได้เลือกใช้เครื่องมือต่างๆ ที่มีความหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือ Social Media tools ต่างๆ ตลอดจนโปรแกรมพัฒนาคอร์สแวร์แบบง่ายที่ผู้สอนสามารถจัดทำได้เอง ไปจนถึงโปรแกรมพัฒนาคอร์สแวร์ขั้นสูงที่สามารถผลิตชิ้นงานออกมาได้อย่างมืออาชีพ และสุดท้ายในบทที่ 5 กล่าวถึงแนวทางในการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา

หนังสือเล่มนี้ ได้นำมาใช้ประกอบการสอนในรายวิชาที่ผู้เขียนรับผิดชอบทั้งในระดับบัณฑิตศึกษาและระดับปริญญาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า “อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ : แนวคิดสู่การปฏิบัติ” ซึ่งเน้นที่บริบทของการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งในทุกระดับเล่มนี้คงจะให้อรรถประโยชน์แก่ผู้อ่านไม่มากนักน้อย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินตวีร์ (มันสกุล) คล้ายสังข์

เมษายน 2554



# สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญ

|         |                                                                                                                           |     |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| บทที่ 1 | ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning Courseware)ทางการศึกษา                                            | 1   |
|         | 1. ความเป็นมาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา                                                                          | 1   |
|         | 2. ทฤษฎีทางการศึกษาสำหรับการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา                                                        | 5   |
|         | 3. องค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา                                                                          | 10  |
|         | 4. กรณีศึกษาการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา                                                                     | 30  |
| บทที่ 2 | หลักการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา                                                                             | 33  |
|         | 1. หลักการพื้นฐานในการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา                                                              | 33  |
|         | 2. หลักการเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา                                                        | 36  |
|         | 3. งานวิจัยและวรรณกรรมที่สนับสนุนการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน         | 41  |
| บทที่ 3 | รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา                                                                                    | 51  |
|         | 1. การนำเสนอ 16 ประเด็นที่สำคัญสำหรับรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และร่างต้นแบบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิง | 55  |
|         | 2. การนำเสนอรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่แบ่งเป็น 3 ด้านเพื่อนำไปใช้                                                     | 90  |
|         | 3. การนำเสนอความพึงพอใจต่อรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา                                                          | 92  |
| บทที่ 4 | การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา : จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ                                                         | 95  |
|         | 1. รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบที่ 1: Steaming Video                                                                   | 99  |
|         | 2. รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบที่ 2: SCORM Courseware                                                                 | 103 |
|         | 3. รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบที่ 3: Flash Presentation                                                               | 128 |
|         | 4. รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบที่ 4: Software Simulation                                                              | 128 |
|         | 5. รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบที่ 5: Quiz (Adobe Captivate)                                                           | 128 |
|         | 6. รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบที่ 6: SCORM Courseware                                                                 | 149 |



|                                                                                                                                  | หน้า       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7. รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบที่ 7: Slidecast                                                                               | 158        |
| 8. รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบที่ 8: Quiz (Google Docs)                                                                      | 163        |
| 9. รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบที่ 9: PowerPoint Adds-on Courseware -<br>converting to Flash (iSpring – Free version)         | 184        |
| 10. รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบที่ 10: PowerPoint Adds-on<br>Courseware -- converting to Flash (iSpring – Commercial version) | 186        |
| 11. รูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบที่ 11: Flash Courseware                                                                       | 194        |
| <b>บทที่ 5      แนวทางในการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา</b>                                                           | <b>213</b> |
| 1. ตัวอย่างแผนการดำเนินการโครงการจัดทำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทาง<br>การศึกษา                                                       | 213        |
| 2. ตัวอย่างแบบประเมินประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา                                                                 | 218        |
| 3. ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา                                                                  | 226        |
| <b>บรรณานุกรม</b>                                                                                                                | <b>235</b> |

# บทที่

## 1

### ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning courseware) ทางการศึกษา

1. ความเป็นมาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา
2. ทฤษฎีทางการศึกษาสำหรับการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา
3. องค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา
4. กระบวนการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา

ในวงการศึกษในปัจจุบัน คำว่าอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) ได้รับการกล่าวถึงอย่างแพร่หลาย อีเลิร์นนิ่งเป็นการเรียนการสอน ที่รวมถึงการถ่ายทอดเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจน การวัดและประเมินผล ผ่านตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บในการถ่ายทอด ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพในการ เรียนรู้ จึงมีความสำคัญเนื่องจากการทดแทนเนื้อหาในชั้นเรียนผ่านรูปแบบการนำเสนอที่มี ประสิทธิภาพ ด้วยการออกแบบตามหลักการเรียนรู้ หลักการออกแบบ อันจะส่งผลต่อประสิทธิภาพทาง การเรียนต่อไป

#### 1

### ความเป็นมาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning courseware) ทางการศึกษา

อีเลิร์นนิ่งได้แพร่กระจายสู่การศึกษาในทุกระดับ ด้วยสาเหตุที่ว่า การเรียนรู้ในรูปแบบนี้มีความ ยืดหยุ่นสูงสำหรับผู้สอนในการบูรณาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน และยังลดข้อจำกัดของความพยายามที่จะใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ไม่ว่าจะเป็น สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ (Courseware/Learning Object) และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสาร (Computer Mediated Communication) ในเรื่องของรูปแบบเฉพาะตัวเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคลมากที่สุด โดยการ เรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งหรือออนไลน์ได้มีรูปแบบที่เน้นในเรื่องของการเรียนการสอนที่ไม่มีข้อจำกัดของ เวลาและสถานที่นั้น ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของช่องว่างในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันทั้งกับผู้สอนและผู้เรียน และผู้เรียนด้วยตนเอง

ดังนั้น การเรียนการสอนแบบผสมผสานจึงเข้ามาเป็นตัวเลือกหนึ่ง โดยการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Hybrid/Blended Learning) ถือว่าเป็นระบบการเรียนรู้ที่ผสมผสานจุดเด่นของการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งในด้านการนำเสนอเนื้อหาและการเข้าร่วมกิจกรรม สาเหตุสำคัญที่ทำให้การเรียนการสอนในรูปแบบนี้เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายคือ การที่ผู้สอนสามารถกำหนดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพิ่มกลยุทธ์การเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและศึกษาข้อมูลเนื้อหาการเรียนการสอนเมื่อใดและเวลาใดก็ได้ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรวมทั้งการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดระหว่างผู้เรียนทั้งในห้องเรียน และสามารถต่อยอดได้ผ่านสังคมการเรียนรู้ออนไลน์ ดังนั้น เวลาที่มีค่าในชั้นเรียนผู้สอนสามารถฝึกทักษะต่างๆ ตลอดจนเสริมสร้างเจตคติทางการเรียนที่จำเป็น และการพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนในเรื่องของการพัฒนาและใช้เพื่อการตัดสินใจ การแก้ปัญหาต่างๆ เช่น กิจกรรมกรณีศึกษา โดยการออกแบบการเรียนการสอนในรูปแบบนี้โดยมากจะประกอบด้วย 6 ขั้นตอนคือ 1) การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น 2) กำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตร 3) การออกแบบหลักสูตรแบบผสมผสาน 4) การออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานในรายวิชาต่างๆ 5) การทดลองใช้หลักสูตรฯ และ 6) การวัดและประเมินผลหลักสูตร (Bonk and Graham, 2006; Wilson and Smilanich, 2005; Sloan Consortium Foundation, 2005)

การเรียนการสอนแบบผสมผสานมีความคล้ายคลึงกับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิง เนื่องด้วยการเรียนการสอนทั้งสองรูปแบบนี้ล้วนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการนำเสนอเนื้อหาและการจัดกิจกรรมต่างๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต จุดต่างของการเรียนการสอนสองรูปแบบนี้คือในเรื่องของสัดส่วนที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาวิชาโดยการเรียนการสอนแบบผสมผสานนั้นจะเป็นการดึงคุณสมบัติเด่นของการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการเรียนการสอนออนไลน์ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและประโยชน์ทางการศึกษาสูงสุดที่ผู้เรียนจะได้รับเป็นสำคัญ โดยการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิงจะเน้นในเรื่องของการเรียนการสอนที่ไม่มีข้อจำกัดทั้งในเรื่องของคุณสมบัติผู้เข้าศึกษา เรื่องเวลา และเรื่องสถานที่ (anyone, from anywhere, and at anytime) และเน้นในเรื่องของ WEB 2.0 Technology ที่ให้ความสำคัญของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากขึ้น ซึ่งนำไปสู่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสังคมแห่งการเรียนรู้ออนไลน์ (Online learning community)

ทั้งนี้ องค์ประกอบของบทเรียนอีเลิร์นนิงและบทเรียนแบบผสมผสาน มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน คือ 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 2) ระบบจัดการการเรียนรู้ 3) การติดต่อสื่อสาร และ 4) การประเมินผล การเรียน ซึ่งเมื่อนำองค์ประกอบทั้ง 4 มาประกอบเข้าด้วยกันแล้ว ระบบจะทำงานประสานกันได้อย่างลงตัว โดยแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นสื่อประสมซึ่งสามารถแบ่งการถ่ายทอดเนื้อหาได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ 1) การใช้ข้อความออนไลน์เป็นหลัก มีจุดเด่นคือประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย และผู้สอนยังสามารถผลิตเนื้อหาได้ด้วยตนเอง 2) การใช้บทเรียนสื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผลิตอย่างง่าย ๆ เพื่อประกอบบทเรียน ซึ่งผู้สอนสามารถผลิตและปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง และ 3) การใช้บทเรียนคุณภาพสูงโดยการนำเสนอเนื้อหาจะใช้สื่อประสมเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่มีความเป็นมืออาชีพ มีทีมงาน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน ด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมัลติมีเดีย ตลอดจนโปรแกรมเมอร์ และนักออกแบบกราฟิก

2) ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ คือโปรแกรมบริหารจัดการการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการจัดการและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาจัดการให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับแหล่งข้อมูล ทั้งนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและใช้งานได้ง่าย โดยมีเครื่องมือทางด้านการจัดการ การปรับปรุง การควบคุม การสำรองข้อมูล การสนับสนุนข้อมูล การบันทึกสถิติผู้เรียน และการประเมินผล ตลอดจนการตรวจให้คะแนนผู้เรียน ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือเหล่านี้ผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ Western Cooperative for Educational Telecommunications: WCET (2009 อ้างถึงใน จินตวิทย์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ, 2552) ได้แบ่งเครื่องมือของระบบจัดการการเรียนรู้เป็น 6 กลุ่มดังนี้

2.1) เครื่องมือสื่อสาร (Communication tools) ประกอบด้วย การอภิปราย การแลกเปลี่ยนไฟล์ อีเมล วารสาร/บันทึกออนไลน์ การสนทนา การบริการวิดีโอ และไวด์บอร์ด

2.2) เครื่องมืออำนวยความสะดวก (Productivity tools) ประกอบด้วย บัญชีมาร์ค ปฏิทินการเรียน การสืบค้นภายในรายวิชา และการแนะนำการเรียน

2.3) เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียน (Student involvement tools) ประกอบด้วย การจัดกลุ่ม การประเมินตนเอง การสร้างชุมชนของผู้เรียน และแฟ้มสะสมงานผู้เรียน

2.4) เครื่องมือบริหารรายวิชา (Administration tools) ประกอบด้วย การระบุตัวตนของผู้เรียน การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้รายวิชา และการลงทะเบียนเรียน

2.5) เครื่องมือส่งผ่านรายวิชา (Course delivery tools) ประกอบด้วย การจัดการรายวิชา การช่วยเหลือผู้สอน การประเมินผลออนไลน์ การติดตามผู้เรียน และการทดสอบและให้คะแนนอัตโนมัติ

2.6) การออกแบบหลักสูตร (Curriculum design) ประกอบด้วย การเข้าถึงระบบ เทมเพลตรายวิชา การจัดการหลักสูตร การปรับแต่งมุมมองของหน้าจอ การออกแบบการสอน การยินยอมตามมาตรฐานการสอน และการใช้เนื้อหาพร้อมและการใช้ซ้ำ

3) การติดต่อสื่อสาร เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรึกษาหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบประสานเวลา (Synchronous) และแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) โดยเครื่องมือที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารที่สามารถใช้ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ทั้ง 2 ประเภท ได้แก่ แชต โปรแกรมยอเล็กทรอนิกส์ กลุ่มข่าว ห้องสนทนา กระดานอภิปราย กระดานประกาศ บล็อก และวิกิ เป็นต้น

4) การประเมินผลการเรียน ในการเรียนแบบผสมผสานบางรายวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียนหรือหลักสูตรที่เหมาะสมมากที่สุด ซึ่งจะทำให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมีการสอบย่อยท้ายบท (Quiz) และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร (Final Examination) ซึ่งข้อสอบดังกล่าวอาจอยู่ในหลายรูปแบบให้ผู้สอนเลือกใช้ผ่านระบบจัดการการเรียนรู้ เช่น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบเติมคำตอบ และแบบจับคู่ นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมทางการเรียนอื่นๆ ซึ่งมีความสำคัญในการเรียนการสอนออนไลน์ ที่ควรนำมาใช้เพื่อพิจารณาประกอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย เช่น จำนวนครั้งการเข้าเรียนในห้องเรียน หรือในบทเรียนออนไลน์ หรือการเข้าร่วมกิจกรรมบนออนไลน์ เวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน ความถี่ในการแสดงความคิดเห็นหรือการอภิปราย ตลอดจนคุณภาพของการแสดงความคิดเห็นหรือการอภิปราย งานที่ได้รับมอบหมาย การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประจำวัน และแฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น (จินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ, 2552)

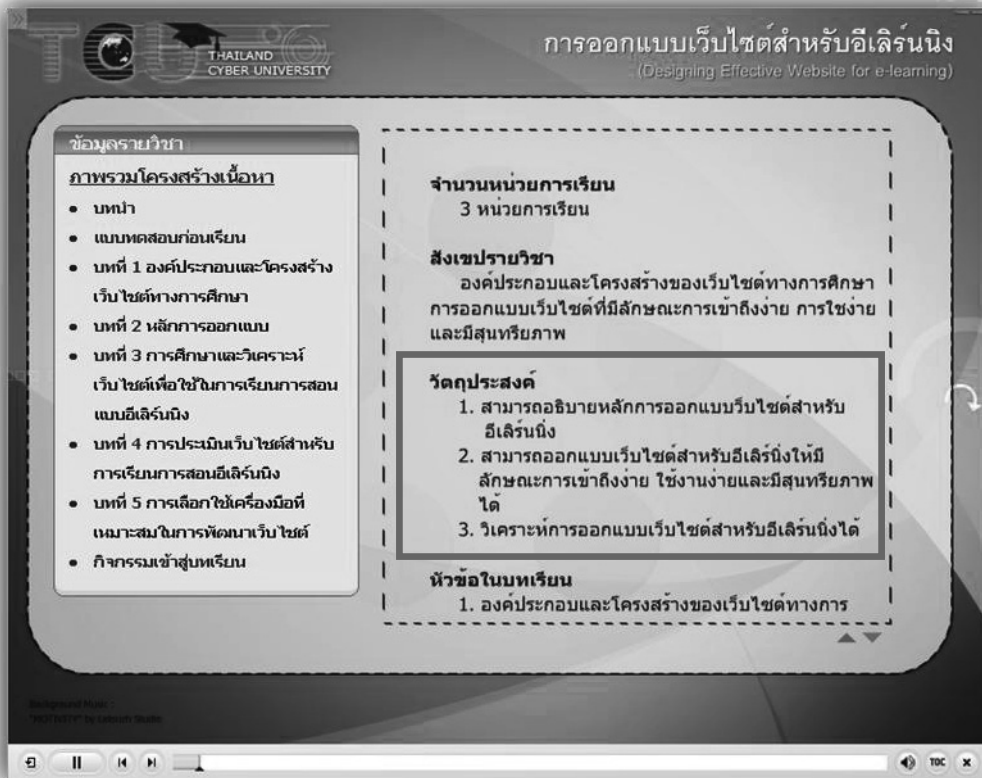
ในหนังสือเล่มนี้ จะขอเน้นในเรื่องของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หรือคอร์สแวร์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งในการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง โดยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หรือคอร์สแวร์ในที่นี้จะหมายถึงเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยมากมีลักษณะเป็นสื่อประสมซึ่งสามารถแบ่งประเภทตามการถ่ายทอดเนื้อหา ได้แก่ รูปแบบที่ 1 การใช้ข้อความออนไลน์เป็นหลัก รูปแบบที่ 2 การใช้บทเรียนสื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผลิตอย่างง่าย ๆ เพื่อประกอบบทเรียน และ รูปแบบที่ 3 การใช้บทเรียนคุณภาพสูงโดยการนำเสนอเนื้อหาจะใช้สื่อประสมเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่มีความเป็นมืออาชีพ โดยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หรือคอร์สแวร์ทั้ง 3 รูปแบบนี้จะนำเสนอผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการจัดการและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ในบริบทของการจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง

## ทฤษฎีทางการศึกษาสำหรับการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา

ทฤษฎีทางการศึกษาและหลักการพื้นฐานสำหรับการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา ประกอบด้วย (1) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมที่เชื่อในเรื่องของการฝึกปฏิบัติ การเสริมแรงและการลงโทษ การมีส่วนร่วมในการเรียนและการตอบสนอง การปรับพฤติกรรมและการเลียนแบบ (2) ทฤษฎีพุทธิปัญญาที่เน้นเรื่องการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ที่มีความหมายและเป็นระบบ โดยคำนึงถึงพื้นฐานความรู้เดิม และการเชื่อมโยงไปสู่ความรู้ใหม่ (3) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสม์ที่เน้นเรื่องของการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แต่ละทฤษฎีนั้นล้วนมีวัตถุประสงค์เดียวกันคือเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามด้วยลักษณะของความรู้และวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน ทฤษฎีทั้ง 3 นี้จึงเหมาะสมในสถานการณ์ที่แตกต่างกันไป ในการเรียนรู้ผ่านบริบทของสื่อเว็บ โดยที่ผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำ และจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะต่อการเรียน และบริบทของสังคมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ (จินตวิรัช คล้ายสังข์, 2553)

### ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorist Theory)

นักจิตวิทยาการศึกษา ได้แก่ Thorndike (1913) Pavlov (1927) และ Skinner (1974) เชื่อว่าการเรียนรู้คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สามารถสังเกตเห็นได้ อันเกิดจากการให้สิ่งเร้าจากภายนอกในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ นักจิตวิทยากลุ่มนี้เชื่อว่าพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้เป็นการบ่งชี้อย่างชัดเจนของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ไม่ใช่สิ่งที่อยู่ในความคิดของผู้เรียน ดังนั้น แนวทางปฏิบัติของการนำแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยมไปใช้ ควรมีการแจ้งให้ทราบว่าวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนคืออะไร เพื่อให้ผู้เรียนทราบและตั้งความคาดหวัง ตลอดจนการประเมินตนเองว่าจะสามารถได้รับผลการเรียนรู้ประจำบทเรียนนั้นๆ หรือไม่ ผู้เรียนจะต้องได้รับการประเมินผลการเรียนการสอนเพื่อให้ทราบว่าตนเองมีผลการเรียนรู้เป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ทั้งนี้ อาจมาจากการให้ข้อมูลย้อนกลับที่เหมาะสมทั้งในภาพรวมและในทุกๆ ขั้นตอนของการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบได้ว่าตนเองกำลังเกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร



แผนภาพที่ 1.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอนให้ทราบ


แบบฝึกหัดทบทวนความรู้ เรื่อง ความเป็นมาของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วกด Submit เพื่อยืนยันคำตอบ

1. ยุคแรกของการเรียนการสอนทางไกลเริ่มต้นด้วยการเรียนผ่านทางใด

- ☐ 1) การบรรทุกสื่อการสอนไปกับรถม้า
- ☒ 2) ไปรษณีย์ จดหมาย
- ☐ 3) วิทยุ โทรทัศน์
- ☐ 4) อินเทอร์เน็ต

« Back
Submit »

ถูกต้องค่ะ – คลิกที่นี่เพื่อไปยังข้อถัดไป

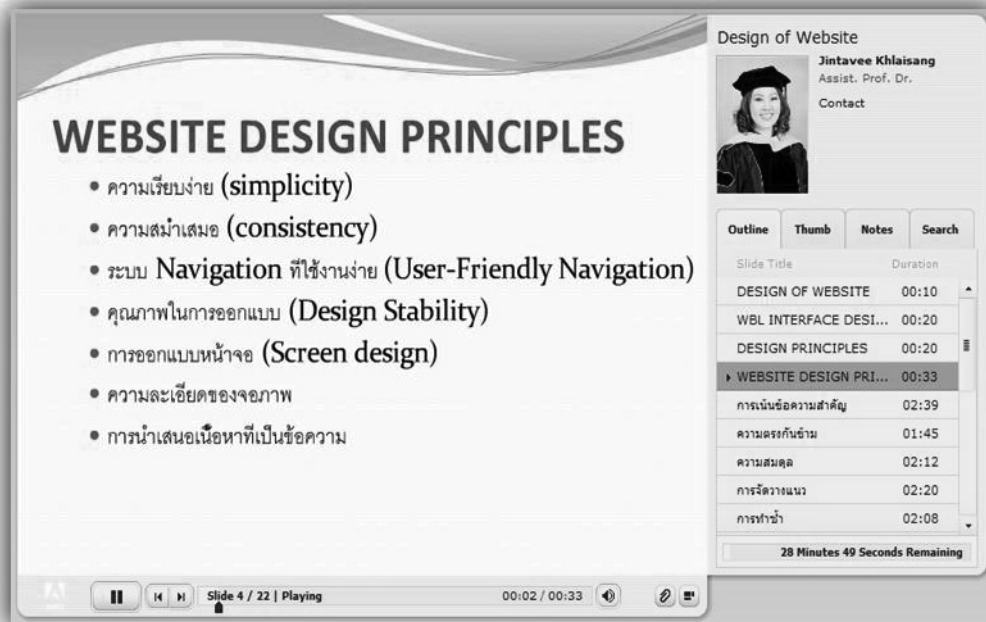
Question 1 of 10

แผนภาพที่ 1.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ

### ทฤษฎีพุทธิปัญญา (Cognitive Theory)

นักจิตวิทยาและนักการศึกษากลุ่มพุทธิปัญญา เชื่อว่าการเรียนรู้บางเรื่องไม่สามารถสังเกตเห็นได้จากพฤติกรรมที่แสดงออก และการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นมีมากกว่าการวัดด้วยพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง ดังนั้น นักจิตวิทยาและนักการศึกษากลุ่มนี้จึงศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความจำ แรงจูงใจ และการคิด ตลอดจนการสะท้อนที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้พิจารณาว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน ตามความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ปริมาณความสามารถ ความพยายามที่ทุ่มเทระหว่างกระบวนการเรียนรู้ และความซับซ้อนของการประมวลผล ตลอดจนโครงสร้างความรู้เดิมของผู้เรียน ดังนั้น แนวทางปฏิบัติของการนำแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษากลุ่มพุทธิปัญญาไปใช้ได้คือ การใช้กลวิธีที่ให้ผู้เข้ารับการเรียนการสอนได้เข้าถึงสื่อการเรียนได้มากที่สุด เพื่อให้ผู้เข้ารับการเรียนการสอนสามารถถ่ายโอนสิ่งที่ได้รับผ่านประสาทสัมผัสไปยังหน่วยความจำระยะสั้น เช่น การอ่าน การมอง และการสัมผัส เป็นต้น นอกจากนี้การจัดลำดับเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เรียงลำดับจากง่ายไปยาก และแสดงถึงความเชื่อมโยง เช่น การใช้ผังความคิดล่วงหน้า (Advanced Organizer) จะช่วยให้ผู้เข้ารับการเรียนการสอนเกิดการจดจำและระลึกถึงข้อมูลนั้นๆ ได้ดียิ่งขึ้น

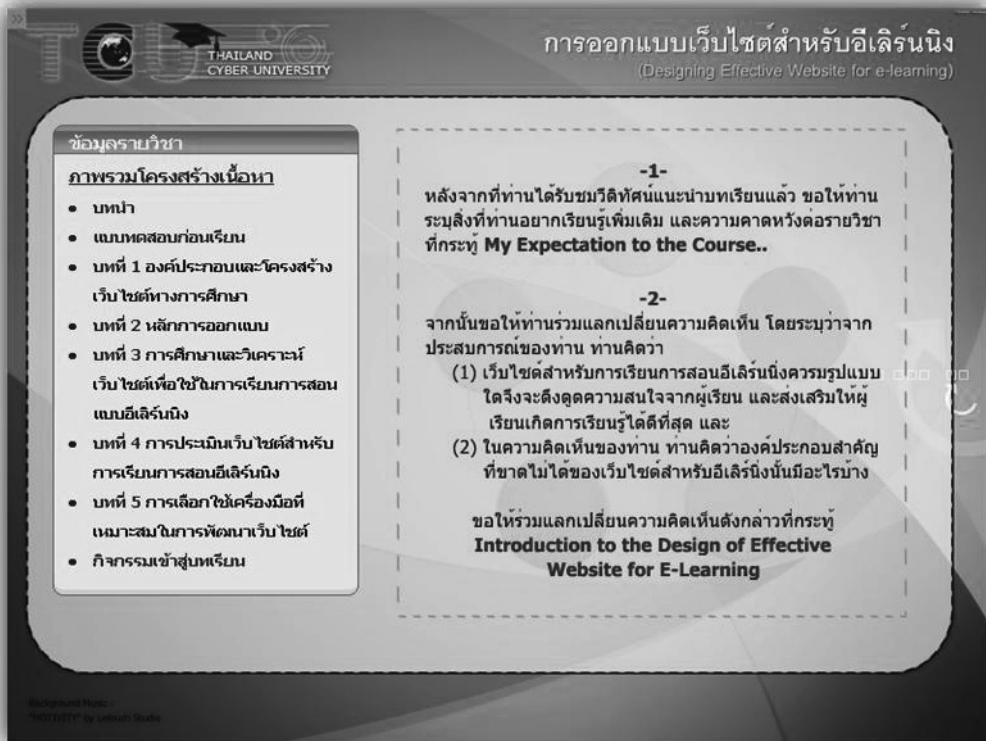




แผนภาพที่ 1.3 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning courseware) ที่มีการจัดลำดับเนื้อหาอย่างเป็นระบบ

### ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism Theory)

นักทฤษฎีกลุ่มคอนสตรัคติวิซึมความคิดเห็นในเรื่องการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยนักทฤษฎีกลุ่มนี้เห็นว่าผู้เรียนแต่ละคนมีการแปลความหมายของสารที่ได้รับและการแปลความสิ่งที่อยู่รอบตัวตามการรับรู้ของแต่ละบุคคล ซึ่งการรับรู้ที่เปลี่ยนเป็นความรู้ตามความเข้าใจของผู้เรียนแต่ละคน (Learners construct their own knowledge) นักทฤษฎีกลุ่มนี้มองว่าผู้เรียนจะต้องเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (Learner center) ซึ่งมีผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ และให้คำแนะนำสนับสนุนการเรียนรู้ (facilitator, coach) โดยผู้สอนจะเป็นผู้ให้คำแนะนำมากกว่าเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้เน้นสถานการณ์การเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา ดังนั้น การประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมสำหรับการเรียนการสอน คือการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เข้ารับการเรียนการสอนมีส่วนร่วมและวิทยาการตั้งคำถามหรือเสนอสถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้ผู้เข้ารับการเรียนการสอนคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา วิทยาการในฐานะที่เป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้จะต้องจัดเตรียมแหล่งข้อมูลให้เพียงพอต่อการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการเรียนการสอน อันจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ตามความเข้าใจของผู้เรียน นอกจากนี้ การเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative learning) ยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เข้ารับการเรียนการสอนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและร่วมกันทำงานให้เสร็จตามที่ได้รับมอบหมาย และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ขั้นสูง (higher order learning) และเกิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ (learning community) อีกด้วย



ภาพที่ 1.4 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning courseware)  
ที่มีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม

สรุปได้ว่าการใช้ความรู้ของทฤษฎีการเรียนรู้ทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ พฤติกรรมนิยม พหุธิปัญญา และ  
คอนสตรัคติวิสม์ ล้วนมีวัตถุประสงค์เดียวกันคือเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้  
อย่างไรก็ตามด้วยลักษณะของความรู้และวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน ทฤษฎีทั้ง 3 นี้จึงเหมาะสมในสถานการณ์ที่  
แตกต่างกันไป เช่น การใช้ทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยมจะเหมาะกับการเรียนการสอนที่เน้นข้อเท็จจริง  
ในขณะที่หลักการจากทฤษฎีพหุธิปัญญาจะเหมาะกับการเรียนการสอนที่เน้นหลักการและกระบวนการ  
และหลักการจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสม์จะเหมาะกับการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดระดับสูง (Ally,  
2006; Waterhouse, 2005)

### 3 องค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning courseware) เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นสื่อประสม โดยเน้นการออกแบบที่ใช้วิธีการ กลยุทธ์ และการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีในการนำเสนอ ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการ ตลอดจนอาจมีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจ ทั้งนี้ อาจยึดแนวทางของ learning object บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Courseware) ในรูปแบบของ Learning Objects เป็นสื่อการสอนในลักษณะบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็ก สามารถนำกลับมาใช้ใหม่โดยการจัดเรียงลำดับเนื้อหาใหม่ เกิดเป็นบทเรียนใหม่ โดยมีองค์ประกอบสำคัญในแต่ละ Learning Object คือ (1) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (2) หน่วยการเรียนรู้ และ (3) แบบทดสอบ โดยคุณลักษณะเด่นของ Learning Objects คือเนื้อหาเป็นอิสระภายในตัวเอง สะดวกต่อการนำไปใช้และการปรับแก้ (content updated) สามารถใช้ซ้ำ(reusable) แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเนื้อหาระหว่างกัน (repository) ได้ผ่านระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System) อีกทั้งยังเป็นการลดปัญหาไฟล์ขนาดใหญ่และการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาบทเรียนได้ยาก (Davidson-Shivers, 2006; Waterhouse, 2005; ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2550; Khan, 2005)

ทั้งนี้ ได้มีงานวิจัย และหนังสือ/บทความที่มีการเผยแพร่ในช่วง พ.ศ. 2541-2553 เกี่ยวกับองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา ที่สามารถพิจารณาจำแนกได้เป็น ด้านองค์ประกอบ มีดังนี้ (ภาพ กราฟิก แอนิเมชัน ข้อความ เสียง และวีดิทัศน์) ด้านการออกแบบส่วนต่อประสาน ด้านการออกแบบเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบนำทาง ด้านการทดสอบการใช้งาน ด้านการเข้าถึงข้อมูล และด้านอื่นๆ เช่น คุณภาพเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การทดสอบความรู้ ข้อมูลป้อนกลับ มาตรฐาน SCORM เป็นต้น ดังตัวอย่างผลงานวิจัยในตารางที่ 1.1-1.2 และหนังสือ/บทความในตารางที่ 1.3-1.4

ตารางที่ 1.1 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา

| ชื่อผู้วิจัย<br>ตัวแปรตาม                                                                      | การออกแบบ   |               |           | สรุปผลการวิจัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                | มัลติมีเดีย | ส่วนต่อประสาน | ระบบนำทาง |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>1. จิรดา บุญอารยะกุล (2542)</b><br><br><b>ตัวแปรตาม : ลักษณะ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน</b> | ✓           | ✓             | ✓         | <p><b>1.มัลติมีเดีย</b></p> <p>1.1 ตัวอักษรของเนื้อหาข้อความภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ควรใช้ตัวหัวกลมแบบธรรมดา ขนาดตั้งแต่ 10 ถึง 20 พอยต์ เช่น AngsanaUPC, CordiaUPC, BrowalliaUPC, jasmineUPC, Arial Helvetica ฯลฯ และควรใช้ลักษณะเหมือนกันรูปแบบเดียวตลอดหนึ่ง บทเรียน</p> <p>1.2 ภาพกราฟิกควรใช้ภาพการ์ตูน ภาพวิดิทัศน์ ภาพล้อ เสมือนจริงที่เป็นประเภทภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ และ 3 มิติ โดย เลือกใช้จำนวน 1 ถึง 3 ภาพ ภายในหนึ่งหน้าจอ และภาพพื้นหลัง ควรใช้ภาพลายน้ำสีจางลักษณะเดียวกันตลอดบทเรียน</p> <p>1.3 สีที่ปรากฏในจอภาพและสีของตัวอักษรข้อความไม่ควรใช้ เกินจำนวน 3 สี โดยคำนึงถึงสีพื้นหลังประกอบด้วย คือ ถ้าใช้สีพื้น หลังอ่อน สีตัวอักษรจะต้องเข้ม แต่ถ้าใช้สีพื้นหลังเข้ม สีตัวอักษร จะต้องอ่อน</p> <p><b>2. องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมสามารถสืบค้นข้อมูลด้วย text box, Smart Search Engine ด้วยเทคนิค Pull Down, Scrolling Bar</b> ข้อความเชื่อมโยงใช้อักษรหนา , ตัวขีดเส้นใต้มีสีน้ำเงินเข้มเมื่อคลิกผ่านไปแล้วสีน้ำเงินจางลงโดยอาศัยรูปมือจะพริบร่วมด้วย และการขยายลำดับข้อมูลสืบค้นไม่ควรเกิน 3 ระดับ</p> <p><b>3. สื่อชี้หน้ในการนำทาง</b> ควรเลือกใช้สัญลักษณ์ แบบปุ่มรูปภาพ แบบรูปลูกศรพร้อมทั้งอธิบายข้อความสั้นๆ ประกอบสัญลักษณ์ หรือ แสดงข้อความ Hypertext และใช้เมนูแบบปุ่ม แบบ Pop Up ที่แสดง สัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน</p> |

| ชื่อผู้วิจัย<br>ตัวแปรตาม                                                                                                                                                                 | การออกแบบ   |               |         |           |               |                | สรุปผลการวิจัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|---------|-----------|---------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                           | มัลติมีเดีย | ส่วนต่อประสาน | เนื้อหา | ระบบนำทาง | คุณภาพเนื้อหา | ข้อมูลป้อนกลับ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>2. สินีนาถ ตีลังผล (2541)</b><br><br><b>ตัวแปรตาม :</b><br><b>องค์ประกอบใน</b><br><b>บทเรียนคอมพิวเตอร์</b><br><b>ช่วยสอนที่มีผลต่อ</b><br><b>ประสิทธิภาพการ</b><br><b>เรียนการสอน</b> | ✓           | ✓             | ✓       | ✓         | ✓             | ✓              | <b>1. มัลติมีเดีย</b><br><br>1.1 ข้อมูลหรือข่าวสารบนจอภาพต้องมีความเป็นระเบียบ ชัดเจน ไม่เล็กหรือใหญ่เกินไปและไม่มีสิ่งที่ทำให้ระคายเคืองสายตา<br><br>1.2 สิ่งที่ปรากฏบนจอต้องมีความหมายและเป็นที่น่าสนใจ ผู้ใช้ต้องไม่สับสนในการตัดสินใจกับสิ่งเร้าที่ปรากฏบนจอ<br><br>1.3 ส่วนที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน อาจใช้สีเหมือนกันหรือตีกรอบจัดกลุ่ม การใช้ช่องว่างหรือขีดตัดกันทำให้ผู้ใช้แยกส่วนต่างๆ เป็นกลุ่มๆ ได้<br><br>1.4 ความสมดุลซ้าย-ขวา และบน-ล่างของจอภาพ<br><br>1.5 การนำเสนอภาพกราฟิกและภาพ เคลื่อนไหวควรเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่สอน โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจบทเรียนและจดจำสิ่งสำคัญได้ดียิ่งขึ้น<br><br>1.6 หากภาพที่นำเสนอมีความซับซ้อนหรือรายละเอียดมากควรเพิ่มจำนวนภาพให้มีมากขึ้นเพื่อลดรายละเอียดในแต่ละภาพลง<br><br>1.7 ควรใช้สีประกอบในส่วนที่ต้องการเน้นความสำคัญเท่านั้น<br><br>1.8 หลีกเลี่ยงการใช้สีหลายๆ สีในคราวเดียวกันเพราะจะทำให้ผู้เรียนสับสน ไม่ควรใช้สีมากกว่า 4-5 สีในการนำเสนอแต่ละครั้ง<br><br>1.9 หลีกเลี่ยงการใช้สีแดงคู่กับสีเขียว สีฟ้าคู่กับสีเหลือง สีเขียวคู่กับสีฟ้า และสีแดงคู่กับสีฟ้า และการใช้สีในบทเรียนควรให้สอดคล้องกับความหมายของการใช้สีนั้นๆ ในชีวิตประจำวันหรือในสังคมของผู้เรียน เช่น สีแดงหมายถึง การหยุด |

| ชื่อผู้วิจัย<br>ตัวแปรตาม | การออกแบบ   |               |         |           |               |                | สรุปผลการวิจัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|-------------|---------------|---------|-----------|---------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | มัลติมีเดีย | ส่วนต่อประสาน | เนื้อหา | ระบบนำทาง | คุณภาพเนื้อหา | ข้อมูลป้อนกลับ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           |             |               |         |           |               |                | <p>1.10 ในกรณีที่ไม่มีเวลาจำเป็นต้องใช้สีในการสอนควรพิจารณาการใช้สีขาวดำ เนื่องจากอ่านได้ง่ายกว่า</p> <p><b>2. การออกแบบส่วนต่อประสาน</b> จะต้องออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถทราบได้ว่ากำลังอยู่ในช่วงใดของโปรแกรมหรือกำลังทำอะไรอยู่และนอกจากช่วงนั้นได้อย่างไร</p> <p><b>3. การออกแบบเนื้อหา</b></p> <p>3.1 จุดเริ่มต้นในการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ควรมีจุดเริ่มต้นอยู่ที่มุมบนด้านขวาซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติการมองและการอ่านของคนไทย โดยเริ่มจากซ้ายไปขวา จากบนลงล่าง</p> <p>3.2 ส่วนสำคัญของเนื้อหาหรือคำสั่งบางประการ ควรปรากฏอยู่ตำแหน่งเดิม</p> <p>3.3 ข้อมูลจะต้องให้สาระสำคัญในการเลือกตัดสินใจที่จะลงมือกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง อย่าให้ข้อมูลเกินความจำเป็นและควรให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับจอที่กำลังแสดงอยู่ ไม่ควรให้ข้อมูลจากจอหนึ่งไปใช้อีกจอหนึ่ง ควรจะเป็นจอต่อจอ</p> <p>3.4 การวางประโยคและย่อหน้าบนจอภาพต้องมีรูปแบบที่ดี เช่น คำสุดท้ายของแต่ละบรรทัดต้องจบลงอย่างสมบูรณ์ ไม่เริ่มย่อหน้าใหม่ในบรรทัดสุดท้ายของจอภาพ ใช้การย่อหน้าหรือการเว้นบรรทัดในการบ่งชี้ถึงการขึ้นเนื้อหาตอนใหม่และไม่ควรบีบข้อความจนเหลือเนื้อที่ว่างครึ่งหน้าจอภาพ นอกจากนี้การเพิ่มเนื้อที่ว่างระหว่างข้อความแต่ละบรรทัดจะช่วยให้อ่านง่ายขึ้น</p> |

| ชื่อผู้วิจัย<br>ตัวแปรตาม | การออกแบบ   |               |         |           |               |                | สรุปผลการวิจัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|-------------|---------------|---------|-----------|---------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | มัลติมีเดีย | ส่วนต่อประสาน | เนื้อหา | ระบบนำทาง | คุณภาพเนื้อหา | ข้อมูลป้อนกลับ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                           |             |               |         |           |               |                | <p>3.5 โดยทั่วไปมักมีการตีกรอบ (Block) ล้อมรอบข้อความเพื่อแยกข้อความบนจอภาพเดียวกัน</p> <p><b>4. ระบบนำทาง</b></p> <p>4.1 ข้อมูลหรือคำสั่งต่างๆ ควรอยู่ตำแหน่งที่เคยปรากฏหรือควรปรากฏ</p> <p>4.2 คำแนะนำหรือคำสั่งในการเปลี่ยนหน้าจอ เมนูต่างๆ ควรอยู่ในตำแหน่งเดียวกันทุกจอภาพ การเสนอรอบการสอนเป็นระบบจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความสับสนและสามารถค้นหาสิ่งที่ต้องการได้ง่าย</p> <p><b>5. คุณภาพเนื้อหา</b></p> <p>5.1 เนื้อหาบทเรียนควรมีลักษณะที่เรียกว่า learnness หมายถึง เนื้อหาที่ประกอบด้วยข้อมูลเท่าที่จำเป็นตามวัตถุประสงค์เท่านั้น จะทำให้ผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนน้อยลงและการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนทำได้ง่าย</p> <p>5.2 ควรมีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนหัวข้อ เพื่อคงความต่อเนื่องของเนื้อหาบทเรียนที่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนกรอบการสอนบ่อยกว่าบทเรียนในหนังสือ</p> <p>5.3 ถ้อยคำที่ใช้ควรมีความชัดเจน ในกรณีที่มีศัพท์เทคนิคก็ต้องมีการอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ นอกจากนี้ความยากง่ายของภาษาต้องให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน</p> <p>5.4 ควรมีการตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา การใช้ตัวสะกดและการใช้เครื่องหมายวรรคตอนต่างๆ หาก</p> |

| ชื่อผู้วิจัย<br>ตัวแปรตาม | การออกแบบ   |               |         |           |               |                | สรุปผลการวิจัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|-------------|---------------|---------|-----------|---------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | มัลติมีเดีย | ส่วนต่อประสาน | เนื้อหา | ระบบนำทาง | คุณภาพเนื้อหา | ข้อมูลป้อนกลับ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                           |             |               |         |           |               |                | <p>ผิดพลาดอาจทำให้ผู้เรียนขาดความน่าเชื่อถือ</p> <p><b>6. การให้ผลป้อนกลับ</b> มีบทบาทสำคัญที่จะช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน เป็นกระบวนการตอบสนองของโปรแกรมที่มีต่อผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้และเข้าใจสภาพหรือผลการเรียนของตนเองตลอดเวลาในขณะที่เรียน และถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมให้มีการปฏิบัติต่อไปและช่วยให้ผู้เรียนได้คิดและมีความเข้าใจเนื้อหาความรู้ได้ดียิ่งขึ้น</p> |

| ชื่อผู้วิจัย<br>ตัวแปรตาม                                                                                              | การออกแบบ   |                | สรุปผลการวิจัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        | มัลติมีเดีย | ข้อมูลป้อนกลับ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>3. ฐิติรศัญญาณ์ ขจรเดชะศักดิ์ (2548)</b></p> <p>ตัวแปรตาม : เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตปริญญาโท</p> | ✓           | ✓              | <p><b>1. มัลติมีเดีย</b></p> <p>1.1 เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ</p> <p>1.2 เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้นหรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง</p> <p>1.3 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย</p> <p>1.4 การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความ</p> |



| ชื่อผู้วิจัย<br>ตัวแปรตาม | การ<br>ออกแบบ |                | สรุปผลการวิจัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | มัลติมีเดีย   | ข้อมูลป้อนกลับ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                           |               |                | <p>สำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกะพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด</p> <p>1.5 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา</p> <p>1.6 จัดรูปแบบของคำอธิบายให้หน้าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ</p> <p>1.7 คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย</p> <p>1.8 หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น</p> <p>1.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร</p> <p>1.10 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่นิสิตระดับนั้นๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน</p> <p>1.11 ชื่อนาเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้นิสิตได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้นจะทำให้ นิสิตสนใจบทเรียนมากกว่าการอ่านเนื้อหาเพียงอย่างเดียว เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์หรือตอบคำถาม</p> <p><b>2. การให้ผลป้อนกลับ</b></p> <p>2.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากนิสิตได้ตอบกับบทเรียน</p> <p>2.2 ควรบอกให้นิสิตทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน</p> <p>2.3 ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการถ่ายภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้</p> <p>2.4 หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (visual effects) หรือการให้ข้อมูล</p> |

| ชื่อผู้วิจัย<br>ตัวแปรตาม | การ<br>ออกแบบ |                | สรุปผลการวิจัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|---------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | มัลติมีเดีย   | ข้อมูลย้อนกลับ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                           |               |                | <p>ย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่น่าสนใจ</p> <p>2.5 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และ คำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่น่าสนใจ</p> <p>2.6 เผลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากที่น่าสนใจตอบผิด 2-3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป</p> <p>2.7 อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้เคียง-ไกลจากเป้าหมาย</p> <p>2.8 พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน</p> |

ตารางที่ 1.2 งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning courseware)ทางการศึกษา

| ชื่อผู้วิจัย<br>ตัวแปรตาม                                                    | การ<br>ออกแบบ |        | สรุปผลการวิจัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | การประเมิน    | คุณภาพ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>1. Sevgi and Refika (2009)</b><br><br>ตัวแปรตาม : การประเมินคุณภาพบทเรียน | ✓             |        | <p>1. ปัจจัยสนับสนุน ได้แก่ การประชาสัมพันธ์ระบบจริยธรรมและกฎหมาย</p> <p>2. ปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ เจตคติของผู้เรียน ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ความเชื่อมั่นในตนเอง ประสบการณ์ ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน</p> <p>3. ปัจจัยด้านผู้สอน ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ ความเชื่อมั่นในการสอน ความเป็นกลาง การใช้เทคโนโลยี ความสามารถในการติดต่อสื่อสาร</p> |

| ชื่อผู้วิจัย<br>ตัวแปรตาม | การ<br>ออกแบบ        | สรุปผลการวิจัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | การประเมิน<br>คุณภาพ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                           |                      | <p>4. คุณภาพทางเทคนิค ได้แก่ ใช้งานง่าย มีความเที่ยงตรง มีความปลอดภัย มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ มีเมนูช่วยเหลือ</p> <p>5. คุณภาพด้านเนื้อหา ได้แก่ บทเรียนมีความยืดหยุ่น ชัดเจน เนื้อหา มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ</p> <p>6. คุณภาพด้านการบริการ ได้แก่ การแนะนำการใช้ การให้ความรู้เบื้องต้น</p> |

| ชื่อผู้วิจัย<br>ตัวแปรตาม                                                                                                  | การ<br>ออกแบบ | สรุปผลการวิจัย                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            | ระบบ<br>นำทาง |                                                                                                                                                                                               |
| <p>2. Li (2004)</p> <p>ตัวแปรตาม : เปรียบเทียบ<br/>ผลการเรียนรู้ของตัวชี้จุด<br/>2 แบบ ได้แก่ รูปภาพและ<br/>ตัวหนังสือ</p> | ✓             | <p>1. ตัวชี้จุดที่เป็นรูปภาพและตัวหนังสือ/ประโยคสามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้ดี</p> <p>2. ตัวชี้จุดที่เป็นรูปภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำสิ่งที่สำคัญได้ดีกว่าตัวชี้จุดที่เป็นตัวหนังสือ</p> |

| ชื่อผู้วิจัย<br><br>ตัวแปรตาม                                                                                                       | การ<br>ออกแบบ | สรุปผลการวิจัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                     | มัลติมีเดีย   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>3. Auclair (1996)</b><br><br>ตัวแปรตาม : เปรียบเทียบ<br>ความคงทนในการเรียนรู้<br>โดยเรียนจากมัลติมีเดียที่มี<br>มีเงื่อนไข 5 แบบ | ✓             | ความคงทนในการเรียนรู้โดยเรียนจากมัลติมีเดียที่มีเงื่อนไข 5 แบบ<br>ได้แก่ 1) ชนิดข้อความ 2) ชนิดข้อความผสมภาพ เคลื่อนไหว 3) ข้อความ<br>ภาพเคลื่อนไหว และคำอธิบาย 4) ภาพเคลื่อนไหวและคำอธิบาย 5)<br>ภาพเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์ผสมคำอธิบาย พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้แบบทดลอง<br>ที่ 1, 2 และ 3 ให้ผลลัพธ์ไม่แตกต่างกันในด้านคะแนนความคงทนในการสื่อ<br>ความหมาย ด้านความคงทนในการรับรู้และการแสดงบทบาทของพฤติกรรม<br>หลัก แต่เมื่อใช้แบบทดลองที่ 4 และ 5 จะได้คะแนนสูงกว่าในด้านรายละเอียด<br>การวิเคราะห์ของการระลึกได้ในการเขียน ผลทางด้านปฏิสัมพันธ์ด้าน<br>ความรู้สึกก็ให้ผลดีเช่นกัน และมีความเห็นตรงกันเกี่ยวกับศักยภาพของ<br>มัลติมีเดียในการส่งเสริมการเรียนรู้ว่ามีคุณประโยชน์เมื่อนำมาเป็นเครื่องมือใน<br>การเรียนรู้ |

ตารางที่ 1.3 หนังสือ/บทความในประเทศที่เกี่ยวกับรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning courseware)ทางการศึกษา

| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง        | การ<br>ออกแบบ |               | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | มัลติมีเดีย   | ส่วนต่อประสาน |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1. ใจทิพย์<br>ณ สงขลา<br>(2550) | ✓             | ✓             | <p><b>1. มัลติมีเดีย</b></p> <p>1.1 ข้อความที่ใช้ต้องมีประสิทธิภาพเกี่ยวข้องกับหัวข้อ หัวข้อและเข้ากันได้กับสื่อผสมที่น่าเสนอ</p> <p>1.2 วิดีทัศน์ใช้เพื่ออธิบายหลักการสำคัญๆ ต้องเกี่ยวข้องกับหัวข้อ มีคุณภาพและประสิทธิภาพ</p> <p>1.3 แอนิเมชัน ต้องผลิตอย่างพิถีพิถัน มีจำนวนภาพและความเร็วที่ถูกต้องพอเหมาะ จึงแสดงผลให้ผู้เรียนเห็นได้ชัดเจนและราบรื่น ตรงเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ</p> <p>1.4 กราฟิกต้องมีความหมาย สอดคล้องกับข้อความที่น่าเสนอหรือมีความหมายอยู่ในตัวของภาพเอง</p> <p>1.5 เสียงจะต้องสนับสนุนการเรียนรู้ ตามหลักของการออกแบบการสอนและไม่ก่อให้เกิดความสับสนหรือเป็นภาระทางการรับรู้เพิ่มขึ้นกับผู้เรียน</p> <p>1.6 การจำลองสถานการณ์หรือเกม จะต้องตอบโต้และสามารถแปรเปลี่ยนไปตามสิ่งที่ผู้เรียนเลือก</p> <p><b>2. คุณภาพของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้</b> ที่ดึงดูดความสนใจ ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา เช่น การเข้าสู่เนื้อหา/สาระ การนำทาง และการแสดงผลทางหน้าจอ รูปลักษณ์ของระบบและโปรแกรม ผู้เรียนจะต้องควบคุมได้ การใส่คำสั่ง ข้อมูลต่างๆ</p> <p><b>3. การออกแบบเนื้อหา</b></p> <p>3.1 ควรครอบคลุมของเนื้อหาและหลักสูตร สอดคล้องกับมาตรฐานหนังสือหรือมาตรฐานเชิงวัสดุทางการสอนของหลักสูตร หรือได้รับการตรวจอ่าน วิเคราะห์จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว</p> |

| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง | การ<br>ออกแบบ |               | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | มัลติมีเดีย   | ส่วนต่อประสาน |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                          |               |               | <p>3.2 นำเสนอแบบเรียงลำดับ แบบก้าวหน้าหรือแบบทีละขั้น จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ว่าควรเรียนต่อไปยังที่ใด</p> <p>3.3 การเรียนรู้แนวคอนสตรัคติวิสต์มีลักษณะที่สนับสนุนผู้เรียนในการสร้างความรู้ขึ้นใหม่จากความรู้เดิมที่มีอยู่ และต่อยอดความรู้จากการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p> <p><b>4. การนำทาง</b> เป็นส่วนผสมของกราฟิกและการแนะนำลำดับ รูปแบบและตำแหน่งที่ชี้การนำทางต้องมีความสม่ำเสมอ ปุ่มหัวเรื่องที่สอดคล้อง สมเหตุสมผลจะช่วยให้ผู้เรียนคาดเดาได้และสามารถเลือกไปยังหัวข้อต่างๆ ในรายวิชาได้โดยง่าย</p> |

| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง          | การออกแบบ   |         |                    |              |                | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|-------------|---------|--------------------|--------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | มัลติมีเดีย | เนื้อหา | กิจกรรมการเรียนรู้ | ทดสอบความรู้ | ข้อมูลป้อนกลับ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. สุกรี<br>รอดโพธิ์ทอง<br>(2541) | ✓           | ✓       | ✓                  | ✓            | ✓              | <p><b>1. มัลติมีเดีย</b></p> <p>1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่และง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย</p> <p>1.2 ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง และน้ำเงิน หรือสีเข้มอื่นๆ ที่ติดกับสีพื้นชัดเจนใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก</p> <p>1.3 กราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย</p> <p>1.4 ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงผลบอจได้เร็ว</p> <p>1.5 กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้วต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนอีกด้วย</p> <p>1.6 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพ</p> |

| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง | การออกแบบ   |         |                    |              |                | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|-------------|---------|--------------------|--------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | มัลติมีเดีย | เนื้อหา | กิจกรรมการเรียนรู้ | ทดสอบความรู้ | ข้อมูลป้อนกลับ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                          |             |         |                    |              |                | <p>เปรียบเทียบ</p> <p>1.7 หากเป็นจอสี ไม่ควรใช้เกิน 3 สีในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีพื้น) ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของ Text</p> <p><b>2. การออกแบบเนื้อหา</b></p> <p>2.1 การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น ดึงดูดความสนใจและความคงทนในการจำ จะดีกว่าการใช้คำพูด (คำอ่าน) เพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้</p> <p>2.2 ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ในตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ (ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกะพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี ฯลฯ) หรือการชี้แนะด้วยคำพูดเช่น "ดูที่ด้านล่างของภาพ" เป็นต้น</p> <p>2.3 จัดรูปแบบของคำอ่านให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอน</p> <p>2.4 ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย</p> <p><b>3. การให้ผลป้อนกลับ</b></p> <p>3.1 ควรให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังผู้เรียนตอบสนองเสร็จ</p> <p>3.2 ควรให้ข้อมูลย้อนกลับในลักษณะทางบวก</p> <p>3.3 ควรแสดงคำถาม, คำตอบ และข้อมูลป้อนกลับในจอภาพเดียวกัน</p> <p>3.4 ควรหลีกเลี่ยงการให้ข้อมูลย้อนกลับสำหรับคำตอบที่ผิด ที่ดึงดูดและน่าสนใจมากกว่าข้อมูลย้อนกลับของคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>3.5 เนลยคำตอบที่ถูกหลังจากผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง</p> <p>3.6 ควรสุ่มข้อมูลย้อนกลับเพื่อสร้างความสนใจ</p> <p>3.7 ควรสุ่มข้อมูลย้อนกลับเพื่อสร้างความสนใจ</p> <p>3.8 ควรใช้เสียงใต้ขึ้นสูงสำหรับคำตอบที่ถูก และโล่งต่ำสำหรับ</p> |

| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง | การออกแบบ   |         |                    |              |                | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|-------------|---------|--------------------|--------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | มัลติมีเดีย | เนื้อหา | กิจกรรมการเรียนรู้ | ทดสอบความรู้ | ข้อมูลย้อนกลับ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                          |             |         |                    |              |                | <p>คำตอบที่ผิด</p> <p><b>4. กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p>4.1 พยายามให้ผู้เรียนตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดทั้งบทเรียน</p> <p>4.2 ในบางครั้งควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆ จะช่วยดึงดูดความสนใจ</p> <p>4.3 ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป</p> <p>4.4 ควรถามคำถามเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม</p> <p>4.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ แต่ถ้าจำเป็นจริงๆ ควรใช้คำถามแบบเลือกตอบ</p> <p>4.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อตอบผิด 2-3 ครั้งควรเฉลยและให้ทำกิจกรรมอื่นต่อไป</p> <p>4.7 การตอบสนองที่ผิดพลาดด้วยการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัวอักษรเล็ก ตัวอักษรใหญ่หรือเว้นช่องว่าง บางครั้งควรอนุโลม</p> <p>4.8 ควรแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนจอภาพเดียวกับคำถาม และ feedback</p> <p><b>5. การทดสอบความรู้</b></p> <p>5.1 ต้องแน่ใจว่าข้อสอบนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน</p> <p>5.2 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป</p> <p>5.3 ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม</p> <p>5.4 ควรบอกผู้เรียนด้วยว่าจะให้ตอบคำถามโดยวิธีใด เช่น ให้กดแป้นหรือเมาส์คลิก</p> <p>5.5 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิด ถ้าคำตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวเลขแต่ผู้เรียนพิมพ์เป็นตัวอักษร ควรให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรบอกว่าผิด</p> <p>5.6 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากพิมพ์ผิดพลาด เช่น การพิมพ์ตัวอักษรตัวเล็กแทนที่จะเป็นตัวอักษรตัวใหญ่</p> |



| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง   | การ<br>ออกแบบ |                  | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|---------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | ผลิตสื่อ      | การประเมินคุณภาพ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.กรม<br>วิชาการ<br>(2544) | ✓             | ✓                | <p><b>1. รูปแบบและขนาดของตัวอักษร</b> การเลือกใช้ต้องคำนึงถึงระดับของผู้เรียนเป็นหลัก กล่าวคือ ผู้เรียนที่จัดอยู่ในเกณฑ์กลุ่มผู้อ่านช้าขนาดของตัวอักษรต้องใหญ่กว่าผู้อ่านที่อ่านคล่อง การใช้ตัวอักษรใหญ่เกินไปทำให้การอ่านช้าลง เนื่องจากการที่ผู้อ่านต้องกวาดสายตาไปไกล</p> <p><b>2. รูปแบบของตัวอักษร</b> ควรใช้ตัวที่อ่านง่าย แต่หากตัวอักษรที่ไม่ใช่ส่วนของเนื้อหาหลัก เช่น ตัวอักษร หัวเรื่องใหญ่ตัวอักษร ประกอบ การออกแบบหรือตัวอักษรพิเศษอื่นๆ ผู้ออกแบบอาจใช้ตัวอักษร รูปแบบและขนาดต่างๆ กันออกไปได้ แต่ไม่ควรมีความหนาแน่นของตัวอักษรมากเกินไป รูปแบบและขนาดตัวอักษรจะมีความสัมพันธ์กับช่องว่างระหว่างบรรทัดและระหว่างคำด้วยช่องว่างระหว่างบรรทัดที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่ายขึ้น แต่หากช่องว่างมากเกินไปก็จะทำให้สูญเสียความต่อเนื่องของมโนทัศน์ ช่องว่างระหว่างบรรทัด นอกจากจะมีขนาดเหมาะสมแล้วควรมีความสม่ำเสมอตลอดการนำเสนอด้วย ความหนาแน่นของตัวอักษร ส่วนใหญ่จะรวมถึงความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นบนจอภาพเข้าไปด้วย ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลางหรือประมาณ 40% ของพื้นที่หน้าจอบางที่สุด และจะเลือกจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงหรือประมาณ 50% ของพื้นที่หน้าจอบางกว่าจอภาพที่มีความหนาแน่นต่ำ ในวิชาที่มีเนื้อหายาก ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นสูง เนื่องจากจอภาพมีความหนาแน่นขององค์ประกอบต่างๆ ชัดเจนและต่อเนื่อง</p> <p><b>3. สีข้อความ</b> เป็นองค์ประกอบหน้าจอบที่ช่วยกระตุ้นความน่าสนใจในการอ่าน หลักการออกแบบสีที่ควรต้องคำนึง คือ ควรใช้พื้นหลังสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มจะช่วยลดแสงสว่างจากภาพทำให้รู้สึกสบายตากว่าการใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง</p> <p><b>4. ภาพประกอบการสอน</b> ควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ มีลำดับขั้นตอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดูง่าย ภาพที่ใช้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหาและวัยของผู้เรียน หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมากๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อย</p> |

| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง | การ<br>ออกแบบ |                  | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|---------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | มัลติมีเดีย   | การประเมินคุณภาพ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                          |               |                  | <p>เกินไป</p> <p><b>5. เสียงบรรยายหรือเสียงพูด</b> ควรเลือกเสียงให้สอดคล้องกับเนื้อหา สอดคล้องกับระดับผู้เรียน มีความชัดเจนและผู้บรรยายหรือผู้พูดมีลีลาการใช้เน้นถ้อยคำที่น่าสนใจ ชวนติดตาม กระตือรือร้น จูงใจ มีจังหวะคล้องจองกับการนำเสนอภาพและข้อความ หน้าจอและสอดคล้องกับตัวผู้เรียนจะสามารถช่วยดึงดูดความสนใจได้ เลือกลักษณะเสียงให้เหมาะกับเนื้อเรื่องและระดับของผู้เรียน ความยาวของเสียงควรสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผลภาพ คุณภาพของเสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยายหรือเสียงดนตรีต้องชัดเจน ถูกต้อง ผู้เรียนปรับความดังของเสียงและเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้ การใช้เสียงเพื่อบอกหน้าที่ของปุ่มหรือรายการให้เลือกต่างๆ ควรสั้นและกระชับ การใช้เสียงเป็นตัวบ่งชี้ข้อมูลกลับเมื่อตอบคำถามถูกหรือผิดนั้น เมื่อผู้เรียนตอบถูกควรใช้เสียงสูงและเร้าใจ หากตอบผิดควรใช้เสียงสั้นหรือต่ำ หรืออาจแสดงว่าผิดด้วยคำพูดหรือเครื่องหมายผิดหรือรูปแบบอื่นๆ ที่ผู้เรียนไม่ชอบ ไม่ควรออกแบบให้มีเสียงอ่านข้อความที่เป็นเนื้อหา นอกจากมีวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น การสอนการอ่านหรือการสอนเด็กเล็กด้วยข้อความสั้นๆ การบันทึกเสียงอ่าน ผู้บันทึกเสียงควรต้องจดบันทึกสภาพแวดล้อม และการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกให้ละเอียด ทั้งนี้ จะได้ไม่ผิดเพี้ยนเมื่อมีการแก้ไขเสียงภายหลัง ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้เสียงเอฟเฟกต์ประกอบการควบคุมกิจกรรมต่างๆ บนจอภาพ เช่น เสียงที่ใช้ประกอบการเลือกปุ่มควบคุมเส้นทางเดินของโปรแกรม</p> <p><b>6. ในการประเมินคุณภาพ</b> จะต้องคำนึงถึงการออกแบบมีความเหมาะสม ออกแบบด้วยการคิดเชิงตรรกะที่ดี พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล มีกลยุทธ์การถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ และพิจารณาด้านความถูกต้อง ความสอดคล้องกับหลักสูตร ความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ความยาวและความง่ายเหมาะสม ความถูกต้องของการใช้ภาษา การสื่อความหมายชัดเจน ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติ</p> |

ตารางที่ 1.4 หนังสือ/บทความต่างประเทศที่เกี่ยวกับรูปแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์  
(e-learning courseware) ทางการศึกษา

| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง   | การ<br>ออกแบบ |           | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|---------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | มัลติมีเดีย   | ระบบนำทาง |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1. Gary and Jane<br>(2008) | ✓             | ✓         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำกัดจำนวนตัวอักษรในแต่ละหน้าไม่ควรมากเกินไป</li> <li>2. ควรมีการใช้ภาพประกอบแทนคำบรรยายและควรใช้ภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมากกว่าการเลือกใช้การบรรยายเพียงอย่างเดียว</li> <li>3. เลือกใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย เช่น San Serif ขนาด 18 ถึง 24 points</li> <li>4. เน้นข้อความที่เป็นลิงก์ด้วยการขีดเส้นใต้</li> <li>5. เน้นหัวข้อให้ดูน่าสนใจและแตกต่างจากเนื้อหาโดยใช้สีที่เด่นกว่าเนื้อหา</li> <li>6. การออกแบบระบบนำทางต้องคำนึงถึงความสวยงาม ความชัดเจนและเข้าใจง่าย ไม่สร้างความสับสนให้แก่ผู้ใช้ มีรูปแบบที่สื่อความหมาย</li> </ol> |

| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง   | การ<br>ออกแบบ |                  | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|---------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | มัลติมีเดีย   | การประเมินคุณภาพ |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. Karen and<br>Ann (2006) | ✓             | ✓                | <b>1. มัลติมีเดีย</b><br><b>กราฟิก</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้ภาพกราฟิกที่สัมพันธ์กับเนื้อหา</li> <li>2. หลีกเลี่ยงการใช้ภาพที่ไม่เกี่ยวข้อง</li> <li>3. ควรเลือกใช้กราฟิกที่ดูง่าย ไม่สลับซับซ้อน เท่าที่จำเป็น การใช้ลูกศรหรือเน้นสีจะทำให้เน้นจุดสนใจ</li> </ol> |

| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง | การ<br>ออกแบบ |                  | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|---------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | มัลติมีเดีย   | การประเมินคุณภาพ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                          |               |                  | <p>4. เลือกใช้ขนาด 256 สีหรือน้อยกว่าเพื่อไม่ให้ภาพใหญ่เกินไป</p> <p>5. หากเป็นภาพสแกน มีความละเอียด 72-100 dpi</p> <p><b>ภาพเคลื่อนไหว</b></p> <p>1. ใช้ภาพเคลื่อนไหวเท่าที่จำเป็น</p> <p>2. ทดสอบภาพเคลื่อนไหวกับคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วแตกต่างกันเพื่อตรวจสอบความเร็วของภาพ</p> <p>3. ในหนึ่งหน้าจอควรใช้ภาพเคลื่อนไหว 1-2 ภาพ</p> <p>4. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวที่เหมาะสมกับเนื้อหาเท่านั้น</p> <p>5. ถ้าใช้ภาพเคลื่อนไหว ควรเลือกภาพที่มีขนาดเล็ก จะทำให้ไม่เสียเวลาในการดาวน์โหลดนาน</p> <p><b>เสียง</b></p> <p>1. เลือกใช้เสียงที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเท่านั้น</p> <p>2. เลือกใช้ MIDI หรือ MP3 สำหรับดนตรีประกอบ ทั้งนี้ จะต้องทำให้ขนาดเสียงมีขนาดเล็ก</p> <p>3. ตรวจสอบเรื่องลิขสิทธิ์ก่อนนำไปใช้</p> <p><b>วิดีโอ</b></p> <p>1. เลือกใช้วิดีโอเท่าที่จำเป็นเท่านั้น</p> <p>2. เลือกใช้ขนาดหน้าต่างแสดงวิดีโอขนาดเล็ก (ประมาณ 1 ใน 4 ของจอภาพ) จะทำให้ภาพวิดีโอมีประสิทธิภาพ</p> <p>3. การถ่ายทำวิดีโอ ควรถ่ายทำในลักษณะ close-ups เนื่องจาก วิดีโอจะต้องแสดงผลในหน้าจอคอมพิวเตอร์</p> <p><b>2. การประเมินคุณภาพ</b></p> <p>1. ใช้งานง่าย</p> <p>2. สัมผัสลักษณะ</p> |

| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง | การ<br>ออกแบบ |                  | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|---------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | มัลติมีเดีย   | การประเมินคุณภาพ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                          |               |                  | 3. หน้าจอ<br>4. การเชื่อมโยง<br>5. เนื้อหา<br>6. การจัดวางรูปแบบ การออกแบบ<br>7. สื่อประกอบ<br>8. ตัวอักษร พื้นหลัง<br>9. การแสดงผลบนหน้าจอ ใช้รูปแบบที่เรียบง่ายและอ่านง่าย ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม (ประมาณ 24 พอยต์) มีหัวเรื่องและหัวข้อย่อยในแต่ละหน้า เลือกใช้สีไม่เกิน เลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลังที่ตัดกัน<br>กราฟิกที่ปรากฏมีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป<br>10. เลือกใช้ภาพและเสียงสอดคล้องกับเนื้อหาและตามความจำเป็น มีการทดสอบการใช้งานก่อนนำเสนอ แน่ใจว่าทุกคนได้ยินเสียงและเห็นภาพชัดเจน<br>11. ความเร็วในการแสดงผล ความน่าสนใจ |

| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง     | การ<br>ออกแบบ |  | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|---------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | คุณภาพเนื้อหา |  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3. Pei-Chen and Hsing (2005) | ✓             |  | 1. สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนนั้น มีความรู้ ทักษะ และทัศนคติ ที่ผู้สอนได้ตั้งใจไว้ ผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองว่าบรรลุจุดประสงค์แต่ละข้อหรือไม่<br>2. การสร้างบทเรียน ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญว่าผู้เรียนมีความรู้ |

| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง | การ<br>ออกแบบ     | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | คุณภาพ<br>เนื้อหา |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                          |                   | <p>ความสามารถพื้นฐานเดิม อยู่ในระดับขั้นใดไม่ควรยากหรือง่ายเกินไป</p> <p>3. ควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด เพราะการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีประสิทธิภาพมากกว่าเรียนจากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ 2 ทาง (Two Way Communication)</p> <p>4. ควรมีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนเองต้องการและข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าเรียนบทเรียนที่ตนเองไม่เข้าใจก็สามารถเลือกเรียนซ่อมเสริมจากข้อแนะนำของคอมพิวเตอร์ได้</p> <p>5. ควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรมีลักษณะเร้าความสนใจตลอดเวลา เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนอยู่เสมอ</p> <p>6. ควรสร้างความรู้สึกลงใจในทางบวกกับผู้เรียน ควรให้ผู้เรียน เกิดความรู้สึกเพลิดเพลิน เกิดกำลังใจและควรหลีกเลี่ยงการลงโทษ</p> <p>7. ควรจัดทำบทเรียนให้แสดงผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนให้มาก ๆ โดยเฉพาะการแสดงผลย้อนกลับในทางบวกจะทำให้ผู้เรียนสนใจ ไม่เบื่อหน่าย</p> <p>8. ควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียนควรปรับเปลี่ยนให้ง่ายต่อกลุ่มผู้เรียนเหมาะสมกับการจัดตารางเวลาเรียน สถานที่ติดตั้งเครื่องเหมาะสมและควรคำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียง หรือดนตรีประกอบควรเป็นที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วย</p> <p>9. ควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่ายและตรงเกินไป ควรหลีกเลี่ยงคำหรือข้อความใน คำถามที่ไร้ความหมาย การตัดสินใจคำตอบไม่คลุมเครือ ไม่สับสนหรือแย้งกับคำตอบ</p> <p>10. ควรใช้กับคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นทรัพยากรทางการเรียนอย่างชาญฉลาด ไม่ควรเสนอบทเรียนในรูปตัวอักษรอย่างเดียวหรือเรื่องราวที่พิมพ์ตัวอักษรตลอด ควรใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่น การเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว ผสมตัวอักษร หรือให้มีแสง เสียง เน้นคำสำคัญที่วลีต่างๆ เพื่อขยายความคิดของผู้เรียนให้กว้างไกลยิ่งขึ้น ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรตระหนักในสมรรถนะ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ตลอดจนข้อจำกัดต่างๆ ของเครื่องด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงความ</p> |

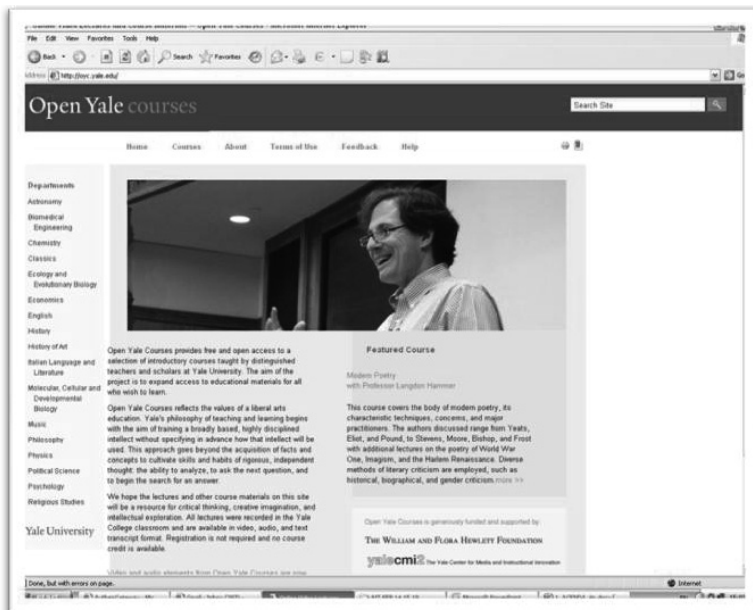
| ชื่อผู้เขียน/<br>ผู้แต่ง | การ<br>ออกแบบ     | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | คุณภาพ<br>เนื้อหา |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                          |                   | <p>สูญเสียสิ่งสนุกเพลิดเพลิน</p> <p>11. ต้องอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอน คล้ายกับการผลิตสื่อชนิดอื่นๆ การออกแบบบทเรียนที่ดีย่อมจะสร้างความสนใจของผู้เรียนได้มาก การออกแบบบทเรียนย่อมประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน การจัดลำดับ ขั้นตอนของการสอนและสำรวจทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ จึงควรจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้ดี มีการวัดผลและแสดงผล บอกลับให้ผู้เรียนทราบ มีแบบฝึกหัดพอเพียง และมีการประเมินผลขั้นสุดท้ายเป็นต้น</p> |

#### 4 กรณีศึกษาการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา

ในหลายสถาบันการศึกษามีความเชื่อในเรื่องของความรู้สู่สาธารณะ โดยจะเห็นได้ว่าความรู้ในปัจจุบันได้มีการเผยแพร่สู่ทุกคนที่สนใจใฝ่หาความรู้ โดยยึดหลักที่ว่าไม่ว่าคุณเป็นใคร คุณก็สามารถแสวงหาความรู้ได้ ดังตัวอย่างของมหาวิทยาลัย Messachusetts Institution of Technology (MIT) มหาวิทยาลัย Yale ที่ได้มีการจัดทำรายวิชาในลักษณะ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (MIT Open Courseware และ Open Yale Course) ที่ผู้สนใจสามารถสมัครเข้าเรียนได้ แต่จะไม่ได้รับหน่วยกิต เช่นเดียวกับแนวคิดของ Open University ประเทศอังกฤษ (Open Learning) นอกจากนี้ ในหลายๆ มหาวิทยาลัยในเอเชียก็เริ่มมีแนวคิดในการเผยแพร่ความรู้ในลักษณะนี้เช่นกัน ดังตัวอย่างเช่นที่ University of Tokyo ที่ได้เผยแพร่เว็บไซต์ UTOpenCourseWare รวบรวมรายวิชาต่างๆ เพื่อเผยแพร่ความรู้สู่สาธารณะ และ Thailand Cyber University ของประเทศไทย ที่ได้เปิดรายวิชาในลักษณะวิชาเรียนตามอัธยาศัย (Self-paced learning courses) ซึ่งปัจจุบันมีจำนวนถึง 500 วิชา ในหลากหลายสาขาวิชาสำหรับผู้สนใจ เช่น กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เป็นต้น



แผนภาพที่ 1.5 ตัวอย่างบทเรียน MIT Open Courseware ที่ได้เผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย (<http://ocw.mit.edu/index.html>) และผ่าน Social Media: YouTube

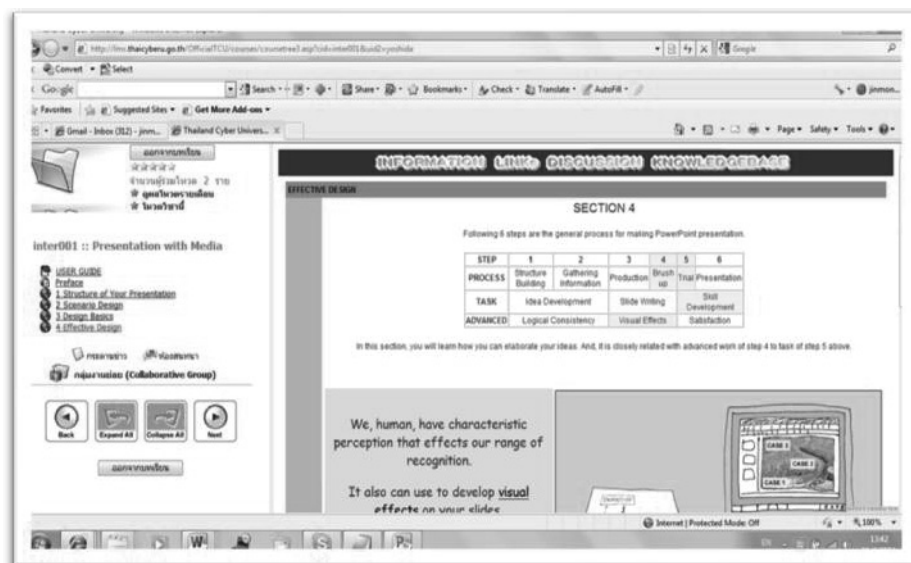


แผนภาพที่ 1.6 ตัวอย่างบทเรียน Open Yale Course ที่ได้เผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย (<http://oyc.yale.edu>)





แผนภาพที่ 1.7 ตัวอย่าง Open Learning ที่ไผ่แพร์คอร์สแวร์



แผนภาพที่ 1.8 ตัวอย่างวิชาเรียนตามอัธยาศัย (Self-paced learning courses) ของมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย (<http://www.thaicyberu.go.th>)