

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับหัวข้อดังนี้

- 2.1 การเรียนรู้ผ่านเว็บ
- 2.2 การจัดการเรียนรู้การสอนผ่านเว็บไซต์
- 2.3 ปัจจัยกระตุ้นการเรียนรู้ (สิ่งเร้า)
- 2.4 ประสิทธิภาพเป็นมาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การเรียนรู้ผ่านเว็บ

##### ความหมายเว็บช่วยสอน (Web - based Instruction: WBI)

การจัดการความรู้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2551) ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็ว และได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ โดยพัฒนา CAI เดิม ให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บ หรือ WBI (Web-based Instruction) ส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนได้รับความนิยมอย่างสูง สามารถเผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกลกว่าสื่อ CAI ด้วยประเด็นสำคัญ ได้แก่ คุณสมบัติของเอกสารเว็บที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดิทัศน์ และสามารถสร้างจุดเชื่อมโยง (Links) ไปตำแหน่งต่าง ๆ ได้ตามความต้องการของผู้พัฒนา บริการต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดช่องทางการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในระบบ 7 x 24 และไม่จำกัดด้วยสถานที่

การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web - based Instruction) จึงหมายถึง การรวมคุณสมบัติของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) กับ คุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงถึงกัน

ความแตกต่างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI), เว็บช่วยสอน (WBI) และ อีเลิร์นนิง (e-Learning) ประภัสรา โคตะขุน (2554)

e-Learning เป็นเสมือนวิวัฒนาการของ WBI

CAI ทำงานภายใต้ระบบไม่มีการเชื่อมต่อเครือข่าย (Standalone) หรืออาจทำงานภายใต้ Local Area Network เพราะ CAI มีได้ออกแบบเพื่อการสื่อสารถึงกัน

WBI ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบผู้ใช้หลายคน (Multi-user) ได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ และผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ และผู้สอนสามารถติดตามพฤติกรรมการณ์เรียนตลอดจนผลการเรียนของผู้เรียนได้ และ สิ่งที่ทำให้ CAI ต่างจาก WBI คือ เรื่องการสื่อสาร

WBI สามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multiuser ได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data ) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวางภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกว่าเป็นระบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เลยก็ได้ และนั่นก็คือการกระทำกิจกรรมใดๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน สามารถทำได้ทุกอย่างใน WBI ที่อยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนกระทั่งจบการศึกษาเลย

ส่วน WBI เป็นการเรียนทางไกลผ่านทางเว็บ ไม่ว่าจะป็นรูปแบบของอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือ เอ็กซ์ทราเน็ตก็ตาม

ส่วน E-learning หมายถึงการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### คุณสมบัติของเว็บช่วยสอน (WBI)

ประภัสรา โคตะขุน (2554) WBI เป็นระบบการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ และคุณสมบัติของสื่อหลายมิติ (Hyper Media) ในการจัดการสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน โดยอาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ ในอีกแง่หนึ่ง WBI เป็นการผสมผสานคุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียกับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อเสริมสร้างสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัด

#### องค์ประกอบของการสื่อสารของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเว็บช่วยสอน (WBI)

ประภัสรา โคตะขุน (2554) 1. อีเมล (E-mail) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะ ผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้ (Two Way)

### 1. ลักษณะการใช้งานในWBI

- ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ หรือ เพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน
- ใช้ส่งการบ้าน หรือ งานที่ได้รับมอบหมาย

### 2. เว็บบอร์ด (Webboard) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way)

#### ลักษณะการใช้งานใน WBI

- ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่นักเรียนจะกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายตอบประเด็นหรือกระทู้นั้น ทั้งอาจารย์และผู้เรียน

### 3. ห้องสนทนา (Chat Room) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way)

โดยการสนทนาแบบ Real Time มีทั้ง Text Chat และ Voice Chat

#### ลักษณะการใช้งานในWBI

- ใช้สนทนา ระหว่างผู้เรียน และอาจารย์ในห้องเรียน หรือชั่วโมงเรียนนั้น ๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ

### 4. ไอซีคิว (ICQ) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยการ

สนทนาแบบ Real Time และ Past Time

#### ลักษณะการใช้งานใน WBI

- ใช้สนทนา ระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ ในห้องเรียน เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้น ๆ ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้ และยังทราบด้วยว่า ในขณะที่ผู้เรียนอยู่น้ำเครื่องหรือไม่

5. การประชุมทางไกล (Video Conference) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) แบบ Real Time โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์ สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย

#### ลักษณะการใช้งานใน WBI

- ใช้บรรยายให้ผู้เรียนกับที่อยู่หน้าเครื่องเสมือนว่ากำลังนั่งเรียน อยู่ในห้องเรียนจริง

### 6. อื่น ๆ อีกมากมาย ตามที่เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตจะคิดพัฒนาขึ้นมา

## ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บแบ่งตามลักษณะของการสื่อสาร

(อนิรุทธ์ สติมัน, 2550) 1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่าง ๆ เช่นสารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วน ประกอบ

ของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ต้องการใช้ในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้แตกต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอน โดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีทัศน์และภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instructional Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

## 2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer – mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการเรียนการสอนรูปแบบนี้เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

## 3. รูปแบบผสม (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้นรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียนเพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

## 4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ (ประภัสรา โคตะขุน, 2554) อ้างถึงใน ฮิลทซ์ (Hiltz, 1993) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (ประภัสรา โคตะขุน, 2554) อ้างถึงใน คาน (Khan, 1997) ส่วน (ประภัสรา โคตะขุน, 2554) อ้างถึงใน เทอโรฟฟ์ (Turoff, 1995) กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลผลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหา เสริม กิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

## 2.2 การจัดการเรียนรู้การสอนผ่านเว็บไซต์

วิธีการจัดการการเรียนรู้ของผู้สอนผ่านเว็บไซต์ ผู้สอนควรทำหน้าที่เป็นผู้ดูแล (Mentor) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการสนทนา (Chat) แลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมถึงมีการซักถามต่างๆ ในส่วนที่สงสัยหรือไม่เข้าใจหรือประเด็นที่ยังสงสัย และควรสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในลักษณะที่เป็นทีมเพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น ในการเรียนรู้ อาจจะมีการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลด้วยตนเองเพื่อเป็นการสร้างแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ โดยการนำเสนอบทเรียนควรให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการเรียนให้กับผู้เรียน (Child Center)

### ระบบ LMS

#### Moodle มูเดิล คืออะไร (What is Moodle?)

คณะกรรมการชมรมมูเดิลอีเลิร์นนิ่งแห่งประเทศไทย (2554) มูเดิลเป็น Open Source ที่ได้รับการยอมรับ (13,544 เว็บไซต์จาก 158 ประเทศ 2549-07-19) ตัวนี้ฟรี : ปัจจุบันสถาบันการศึกษาในไทย ยังไม่มีข้อตกลงเป็นเอกฉันท์ว่าจะใช้อีเลิร์นนิ่งตัวใด แต่มีแนวโน้มเปลี่ยนไปใช้มูเดิลเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ รองรับทั้ง ซีเอ็มเอส (CMS = Course Management System) และ แอลเอ็มเอส (LMS = Learning Management

System) ช่วยรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่ เผยแพร่เนื้อหาของครู พร้อมบริการให้นักเรียนเข้ามาศึกษา บันทึกกิจกรรมของนักเรียนและตัดเกรด เป็นแหล่งเผยแพร่เอกสารออนไลน์ เช่น Microsoft Office, Web Page, PDF หรือ Image เป็นต้น มีเอกสารที่เขยรวบรวมไว้ก็สามารถส่งเข้าไปเผยแพร่ได้โดยง่าย มีระบบติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน เพื่อนร่วมชั้น และครู เช่น Chat หรือ Webboard เป็นต้น นักเรียนฝากคำถาม ครูทิ้งการบ้านไว้ ครุ่นคสนทนาแบบออนไลน์ ครุ่นคสนทนาเสริม หรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียนก็ได้ มีระบบแบบทดสอบ รับการบ้าน และกิจกรรม ที่รองรับระบบให้คะแนนที่หลากหลาย ให้ส่งงาน ให้ทำแบบฝึกหัด ตรวจให้คะแนนแล้ว Export ไป Excel ได้ สำรองข้อมูลเป็น .zip แฟ้มเดียวได้ ทำให้ครูหรือนักเรียนนำไปกู้คืนในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใดก็ได้ ทำวิชาระบบปฏิบัติการแล้วเก็บเป็น .zip เปิดให้ Download ใครจะนำไปทดสอบกู้คืนในเครื่องตนเองก็ได้ ผู้บริหารที่มีวิสัยทัศน์และใจกว้าง ส่งเสริมเรื่องนี้เพราะครูได้ทำหน้าที่ นักเรียนได้เรียนรู้ และสถาบันยกระดับการให้บริการ ครูเตรียมสอนเพียงครั้งเดียว แต่นักเรียนเข้ามาเรียนกี่รอบก็ได้ จบไปแล้วยังกลับมาทบทวนได้

มูเดิ้ล (Moodle = Modular Object-oriented Dynamic Learning Environment) คือ โปรแกรมที่ประมวลผลในเครื่องบริการ (Server Side Script) ทำหน้าที่ให้บริการระบบอีเลิร์นนิ่ง ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถเปิดบริการแก่ครู และนักเรียน ผ่านบริการ 2 ระบบ คือ (1) ระบบซีเอ็มเอส หรือระบบจัดการเนื้อหา (CMS = Course Management System) บริการให้ครูสามารถจัดการเนื้อหา เตรียมเอกสาร สื่อมัลติมีเดีย แบบฝึกหัดตามแผนการจัดการเรียนรู้ (2) ระบบแอลเอ็มเอส หรือระบบจัดการเรียนรู้ (LMS = Learning Management System) บริการให้นักเรียนเข้าเรียนรู้ตามลำดับ ตามช่วงเวลา ตามเงื่อนไขที่ครูได้จัดเตรียมอย่างเป็นระบบ และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน พร้อมแสดงผลการตัดเกรดอัตโนมัติ

ปัจจุบันมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นเพียงระบบซีเอ็มเอส (ไม่มีระบบแอลเอ็มเอสในตัว) สามารถสร้างวัตถุเรียนรู้ นอกจากมูเดิ้ล แล้วนำเข้าไปใช้งานในมูเดิ้ล เช่น สกอร์ม (SCORM = Sharable Content Object Reference Model) ที่สามารถนำไปติดตั้งเป็นส่วนหนึ่งในมูเดิ้ล หรือ โปรแกรมเลิร์นสแควร์ (Learnsquare) ได้

ผู้พัฒนา มูเดิ้ล คือ มาร์ติน (Martin) โปรแกรมมีลักษณะเป็น โอเพนซอร์ส (Open Source) ภายใต้ข้อตกลงของจีพีแอล (General Public License) สามารถดาวน์โหลดไปใช้งานได้ฟรีจาก moodle.org โดยผู้ดูแลระบบ (Admin) นำไปติดตั้งในเครื่องบริการ (Server) ที่บริการเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) รองรับภาษาพีเอชพี (PHP Language) และมายเอสคิวแอล (MySQL)

#### 1. ข้อควรทราบเกี่ยวกับมูเดิ้ล สิ่งที่ต้องมี ก่อนใช้มูเดิ้ล (Requirement)

1.1 มี เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อติดต่อกับโปรแกรมมูเดิ้ล จำเป็นทั้งต่อครู และนักเรียน

1.2 มี เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เพื่อบริการรับการเชื่อมต่อเข้าไป โดยรองรับภาษา พีเอชพี (php) และฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (mysql)

1.3 มี ผู้ติดตั้ง (Installer) และ ผู้ดูแลระบบ (Admin) เพื่อให้ระบบเกิดขึ้น และให้บริการแก่ผู้ใช้

1.4 มี ผู้บริหาร ครู และนักเรียน ที่ยอมรับเทคโนโลยี ดังนั้นมูเดิ้ลเหมาะสำหรับนักเรียนที่รับผิดชอบ ครูที่มุ่งมั่น และผู้บริหารที่ใส่ใจประมาณ

1.5 มีการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่าย (Network) เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)

## 2. จำนวนเว็บไซต์ที่ใช้มูเดิ้ล

(ข้อมูลจาก <http://moodle.org/sites/>)

2554-07-17 : 54,373 9,500 sites (Thailand 787 sites private 45 sites)

2552-09-30 : 39,180 6,347 sites (Thailand 659 sites private 637 sites)

2549-07-19 : 13,544 sites (Thailand 462 sites)

2547-03-18 : 1,216 sites (Thailand 34 sites)

## 3. บทบาทของผู้เข้าใช้มูเดิ้ล (Who are them?)

3.1 ผู้ดูแล (Admin) มีหน้าที่ ติดตั้งระบบ บำรุงรักษา กำหนดค่าเริ่มต้น กำหนดสิทธิ์การเป็นครู แก้ไขปัญหาให้แก่ครู และนักเรียน

3.2 ครู (Teacher) มีหน้าที่ เพิ่มแหล่งข้อมูล เพิ่มกิจกรรม ให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรม ตอบคำถาม และติดต่อสื่อสารกับนักเรียน

3.3 นักเรียน (Student) มีหน้าที่ เข้าศึกษาแหล่งข้อมูล และทำกิจกรรม ตามแผนการสอน

3.4 ผู้เยี่ยมชม (Guest) สามารถเข้าเรียนได้เฉพาะวิชาที่อนุญาต และถูกจำกัดสิทธิ์ในการทำ

กิจกรรม

## 4. แหล่งเรียนรู้ (Resources)

4.1 หน้าตัวหนังสือ (Plain Text) คือ การเขียนข้อความตามปกติ

4.2 หน้าเว็บเพจ (Webpage) คือ การเขียนตามแบบเว็บเพจ

4.3 ลิงก์ไปไฟล์ หรือเว็บไซต์ (Link) คือ การสร้างจุดเชื่อมโยงแฟ้ม หรือเว็บไซต์ภายนอก

4.4 แสดงไดเรกทอรี (Directory) คือ การแสดงรายชื่อแฟ้มในดาวน์โหลด

4.5 แท็บ (Label) คือ การเขียนข้อความประกาศอย่างสั้น

## 5. กิจกรรม (Activities)

5.1 สกอรัม (Scorm) คือ แหล่งข้อมูลที่รวมเนื้อหา หรือแฟ้มข้อมูลจากภายนอก ถูกยอมรับเป็นมาตรฐานหนึ่งของ Learning Object

5.2 สารานุกรม (Wiki) คือ ระบบจัดการนิยามศัพท์ หรือให้ความหมายที่ยืดหยุ่น เป็นระบบเปิดที่เข้าจัดการแต่ละความหมายร่วมกันได้

5.3 กระดานเสวนา หรือเว็บบอร์ด (Webboard) คือ แหล่งที่เปิดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยการแสดงความคิดเห็น หรือถามตอบ

5.4 การบ้าน (Assignment) คือ การมอบหมายให้ทำงานแล้วกลับมาส่ง ด้วยการอัปโหลด พิมพ์คำตอบ หรือส่งนอกเว็บไซต์ก็ได้

5.5 บทเรียนสำเร็จรูป (Lesson) คือ เนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบเส้นทางการศึกษา ที่แต่ละเนื้อหา มีคำถามประเมินความเข้าใจก่อนไปเนื้อหาต่อไป

5.6 ห้องปฏิบัติการ (Workshop) คือ การกำหนดกิจกรรมอย่างเป็นระบบ สามารถให้คะแนนที่ละเอียดประกอบ หรือที่ละเอียดได้

5.7 ห้องสนทนา (Chat) คือ การสนทนาระหว่างผู้เรียน กับผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันแบบออนไลน์ในเวลาจริง ผ่านเป็นพิมพ์

5.8 อภิธานศัพท์ (Glossary) คือ ให้นักเรียนได้ร่วมกันสร้างพจนานุกรมออนไลน์ โดยให้ความหมายแก่ศัพท์ทีละคำ

5.9 แบบทดสอบ (Quiz) คือ ข้อสอบวัดผลการเรียนรู้ เพื่อประเมินก่อนเรียน หรือหลังเรียน

5.10 แบบสอบถาม (Survey) คือ การสอบถามที่ใช้รูปแบบคำถามที่แตกต่างกัน อาจนำผลมาใช้ปรับปรุงการสอนได้

5.11 โพลล์ (Choice) คือ การสอบถามความคิดเห็น เพื่อระดมความคิดเห็นอย่างรวดเร็ว ในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง

### กิจกรรมของครู (Teacher Activities)

1. สมัครสมาชิกด้วยตนเอง และรอผู้ดูแล อนุมัติ ให้เป็นครู หรือผู้สร้างคอร์ส
2. ครูสร้างคอร์ส และกำหนดลักษณะของคอร์สด้วยตนเอง
3. เพิ่ม เอกสาร บทเรียน และลำดับเหตุการณ์ตามความเหมาะสม
4. ประกาศข่าวสาร หรือนัดสนทนา กับนักเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต
5. สามารถสำรองข้อมูลในวิชา เก็บเป็นแฟ้มเพียงแฟ้มเดียวได้
6. สามารถกู้คืนข้อมูลที่เคยสำรองไว้ หรือนำไปใช้ในเครื่องอื่น
7. สามารถดาวน์โหลดคะแนนนักเรียนที่ถูกบันทึกจากการทำกิจกรรม ไปประมวลผลใน Excel
8. กำหนดกลุ่มนักเรียน เพื่อสะดวกในการจัดการนักเรียนจำนวนมาก
9. ยกเลิกนักเรียนในรายวิชา ถ้าพบว่ามีคุณภาพไม่ดีไม่เหมาะสม หรือเข้าเรียนผิดรายวิชา

10. ตรวจสอบกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน เช่น ความถี่ในการอ่านบทเรียน หรือคะแนนในการสอบ

11. เพิ่มรายการนัดหมาย หรือกิจกรรม แสดงด้วยปฏิทิน
12. สร้างเนื้อหาใน SCORM หรือสร้างข้อสอบแบบ GIFT แล้วนำเข้าได้สู่ระบบ

### กิจกรรมของนักเรียน (Student Activities)

1. สมัครสมาชิกด้วยตัวนักเรียนเองได้
2. รออนุมัติการเป็นสมาชิก และสมัครเข้าเรียนแต่ละวิชาด้วยตนเอง (บางระบบ สามารถสมัครและเข้าเรียนได้ทันที)
3. เรียนรู้จากเอกสาร หรือบทเรียน ที่ครูกำหนดให้เข้าไปศึกษาตามช่วงเวลาที่เหมาะสม
4. ฝากคำถาม หรือข้อคิดเห็น หรือสนทนาระหว่างครูและนักเรียน
5. ทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย เช่น ทำแบบฝึกหัด หรือส่งการบ้าน
6. แก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้
7. เรียนรู้ข้อมูลของครู เพื่อนนักเรียนในชั้น หรือในกลุ่ม เพื่อสร้างความคุ้นเคยได้

จากการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สิ่งสำคัญก็คือการประเมินผล ซึ่งมีการประเมินผลหลายรูปแบบ ในที่นี้จะกล่าวถึงการประเมินผลตามสภาพจริง

## 2.2 ปัจจัยกระตุ้นการเรียนรู้

ชานาญ รอดเหตุภัย (2553) กล่าวว่า การวิจัยคือกระบวนการที่ทำให้มีความรู้ที่ชัดเจน และได้ทราบถึงข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ซึ่งผลของการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดการพัฒนา ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับมนุษย์ มีผู้ให้ความหมายของการวิจัยไว้หลากหลายดังนี้

### 1. ความหมายของการวิจัย

เบสท์ (Best, 1981) ให้ความหมายไว้ว่า การวิจัย คือ แบบแผนหรือกระบวนการวิเคราะห์อย่างเป็นมีโครงสร้างที่เป็นระเบียบ มีการจัดบันทึกรายงาน และสรุปผลเป็นกฎเกณฑ์หรือทฤษฎีขึ้น เพื่อนำไปอธิบาย ทำนาย หรือควบคุมปรากฏการณ์ต่าง ๆ"

พจนานุกรมภาษาอังกฤษ ฉบับแอดวานซ์ เลิร์นเนอร์ (2000) ให้ความหมายไว้ว่า การวิจัย คือ การศึกษาอย่างใดอย่างหนึ่งอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อค้นคว้าหาข้อเท็จจริง หรือข้อมูลข่าวสารใหม่ๆ

พจนานุกรมภาษาอังกฤษ ฉบับคอลลินส์ (1989) ให้ความหมายไว้ว่า การวิจัย คือ การแสวงหาความรู้ ที่เป็นระเบียบ มีแบบแผน เพื่อสร้างข้อเท็จจริงหรือรวบรวมข้อมูลข่าวสารในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

จรัญ จันทลักษณ์ และกษิดิศ อื้อเชี่ยวชาญกิจ (2548) ให้ความหมายไว้ว่า การวิจัย คือ กระบวนการเพื่อการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ โดยเป็นไปตามวัตถุประสงค์

ภัทธา นิคมานนท์ (2542) ให้ความหมายไว้ว่า การวิจัย คือ กลยุทธ์ที่สำคัญเพื่อการแสวงหาซึ่งความรู้ที่ใหม่ โดยการดำเนินการอย่างเป็นระบบ เพื่อการอธิบาย พยากรณ์ และนำไปใช้เพื่อการตัดสินใจเพื่อแก้ไขปัญหา

มนสิข พันธุ์วิสาส (ม.ป.ป.) ให้ความหมายไว้ว่า การวิจัย คือ กระบวนการที่มีลักษณะเพื่อหาความจริง อย่างเป็นระบบ ที่ชัดเจน มีหลักการ มีเหตุผล เป็นการศึกษาในเชิงลึก โดยมีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร

โดยสรุปแล้ว การวิจัย คือ กระบวนการอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีการศึกษาอย่างเป็นหลักการที่มีแบบแผนที่เชื่อถือได้ เพื่อนำสิ่งที่ศึกษาได้มาใช้ประกอบการแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจ

## 2. ลักษณะของการวิจัยทางการศึกษา

P.Wat (2007) ความสำคัญของการวิจัยอยู่ที่กระบวนการ (Process) ถึงแม้ว่าการวิจัยจะมีวิธีดำเนินการที่หลากหลายและ แตกต่างกัน แต่ลักษณะของการวิจัยทางการศึกษา มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้

1. การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงประจักษ์ (Research is Empirical) กล่าวคือ เป็นการศึกษาที่ใช้การสังเกตจากสิ่งที่เกิดขึ้น ไม่ใช่อาศัยการใช้เหตุผล และองค์ความรู้ที่ได้สามารถนำไปอ้างอิง หรือ เผยแพร่ (Generated) ได้ การได้มาซึ่งข้อมูลนั้นมีหลายวิธี เช่น คะแนนจากการทดสอบ การบันทึกภาคสนาม การตอบแบบสอบถาม และผลที่ได้จากคอมพิวเตอร์ (Computer Printouts) และมีการ จัดการกับข้อมูลดังกล่าวด้วยการจัดระบบข้อมูล ตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูล แปลผล และสรุปผล

2. การวิจัยควรจะเป็นระบบ (Research should be Systematic) การวิจัยเป็นกระบวนการ และมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นระบบ ดังนั้นการวิจัยทางการศึกษา จึงต้องใช้วิธีการ ที่เป็นระบบในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และ แปลผลข้อมูล

3. การวิจัยควรจะมีคามเที่ยงตรง (Research should be Valid) ความเที่ยงตรงในการวิจัย ขึ้นอยู่กับความจริง และมีหลักฐานที่เชื่อถือได้ (Capable of being Justified) ความเที่ยงตรงในการวิจัยมี 2

ประเภท คือ ความเที่ยงตรงภายใน (Internal Validity) และ ความเที่ยงตรงภายนอก (External Validity) โดยที่ ความเที่ยงตรงภายใน จะช่วยทำให้การแปลผลงานวิจัยได้ถูกต้อง ส่วนความเที่ยงตรงภายนอก จะทำให้สรุปอ้างอิง หรือขยายผลไปถึงประชากร (Generalized to Populations) สถานการณ์ (Situation) และ เงื่อนไข (Conditions) ต่าง ๆ ได้

4. การวิจัยควรมีความเชื่อมั่นได้ (Research should be Reliable) กล่าวคือ ความเชื่อมั่น ในการวิจัยเกี่ยวข้องกับรูปแบบ (Reliability) และความคงที่ (Consistency) ในวิธีการ เงื่อนไข และ ผลลัพธ์ที่ได้ บางครั้งมีการจำแนกความเชื่อมั่นเป็น 2 ประเภท คือ ความเชื่อมั่นภายใน (Internal Reliability) และความเชื่อมั่นภายนอก (External reliability) โดยที่ความเชื่อมั่นภายในจะเกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และ การแปลผลข้อมูลจากการสังเกต ว่ามีความคงที่ และอยู่ใน เงื่อนไขเดียวกันหรือไม่ ถ้าการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัยไม่คงที่ จะทำให้การวิจัยขาดความเชื่อมั่นภายใน ดังนั้น ความเชื่อมั่นภายใน จะพิจารณาได้จากข้อคำถามที่ว่า เห็นด้วยกับผู้เก็บข้อมูล หรือ ผู้สังเกตหรือไม่ (Observer Agreement) ส่วนความเชื่อมั่นภายนอก จะเกี่ยวข้องกับรูปแบบที่ใช้ในการวิจัย ถ้าเป็นการวิจัยที่มีสถานการณ์ที่เหมือนกันหรือคล้ายกันกับงานวิจัยที่เคยศึกษามาก่อนแล้ว ถ้าผู้วิจัยจะใช้รูปแบบวิธีการศึกษาแบบเดิม ผู้วิจัยจะต้องอธิบายเหตุผลที่ใช้วิธีการแบบเดิมด้วย

5. การวิจัยควรจะเป็นการวิจัยหลาย ๆ รูปแบบ (Research Can Take on a Variety of Forms) การวิจัยทางการศึกษาที่มีการศึกษาหลาย ๆ อย่าง จะช่วยทำให้เกิดความเข้าใจในปัญหาที่เกิดขึ้นอย่าง ลึกซึ้ง รูปแบบในการวิจัยมีหลายรูปแบบ เช่น การวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยเชิงบรรยาย การศึกษารายกรณี เป็นต้น (P.Wat, 2007) อ้างถึงใน (Wiersma, 1995 : 3 - 10 )

P.Wat (2007) ลักษณะของการวิจัยทางการศึกษาจากที่กล่าวมาแล้วนั้น สรุปได้ว่า ต้องมีระบบ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และ ข้อมูลควรเก็บจากแหล่งข้อมูลโดยตรง การวิจัยที่ดีควรมีความเที่ยงตรง และมีความเชื่อมั่น รวมทั้งควรมีการวิจัยหลายรูปแบบ เพื่อให้ได้ องค์ความรู้ ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการศึกษา

### 3. ประโยชน์ของการวิจัยทางการศึกษา

การวิจัยนั้นถ้าวิเคราะห์ตามเป้าหมายจะมี 2 ลักษณะ คือ การวิจัยพื้นฐาน และการวิจัยเชิงประยุกต์ ซึ่งการวิจัยพื้นฐานมีเป้าหมายที่จะมุ่งแสวงหาความรู้ความจริง เพื่อสร้างกฎ สูตร ทฤษฎีในแต่ละสาขาวิชา เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาเรื่องอื่นๆ ต่อไป ส่วนการวิจัยประยุกต์ มุ่งนำผลจากการวิจัยไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ

#### 4. การวิจัยกับการพัฒนาการศึกษา

ภัทรพล สำเนียง (2011) 4.1 ความหมายความสำคัญการวิจัยและพัฒนาการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R & D)

ภัทรพล สำเนียง (2011) อ้างถึงใน กิติราช เตชะมโนกุล (มปป.) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา (R&D: Research and Development) เป็นกระบวนการของการศึกษาเรียนรู้ และการคิดค้นเพื่อมุ่งหวังที่จะให้เกิดการค้นพบความรู้ ความเข้าใจ หรือเทคนิควิธีการใหม่ ๆ อย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ รวมทั้งการนำสิ่งที่ได้มีการคิดค้นหรือค้นพบมาแล้วทำการออกแบบ ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง เพื่อให้สินค้า กระบวนการผลิต การให้บริการมีลักษณะรูปแบบใหม่ ๆ หรือการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

ภัทรพล สำเนียง (2011) อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร (มปป.) กล่าวว่า กระบวนการวิจัยและพัฒนา เป็นการวิจัยที่ต้องการค้นคว้าและพัฒนา ทำการทดสอบในสภาพจริง ทำการประเมิน และดำเนินการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ หลาย ๆ รอบ จนได้ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ

ภัทรพล สำเนียง (2011) อ้างถึงใน พุทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2544) กล่าวถึง การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาดตรงกับภาษาอังกฤษว่า Educational Research and Development (R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Educational Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลักคือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา(Educational Products) ซึ่งผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา หมายถึง (1) วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา อันได้แก่ หนังสือแบบเรียน फिल्म สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ และ (2) วิธีการและกระบวนการทางการศึกษา เช่น ระบบการสอนและเทคนิควิธีการสอนแบบต่างๆ

ภัทรพล สำเนียง (2011) อ้างถึงใน บัญชา อึ้งสกุล (2540) กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบของการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน (Educational Research and Development) เรียกอย่อ ๆ ว่า R&D มีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาผลงานการศึกษา เป็นวิธีการที่ได้ใช้กระบวนการพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของผลงานการศึกษา ถือว่าเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในขณะที่ใช้ในการปรับปรุงการศึกษา

ภัทรพล สำเนียง (2011) การวิจัยและพัฒนาการศึกษา(Educational Research and Development) หมายถึง กระบวนการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้เพื่อมุ่งแสวงหานวัตกรรมใหม่ ๆ มาใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสิ่งต่าง ๆ อย่างแท้จริง มีขั้นตอนการดำเนินงานที่เป็นระบบ มีการนำนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมาทดลองใช้แล้วพัฒนาและอาจมีการพัฒนาหลาย ๆ รอบ เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่มีคุณภาพที่สุด หรือ กระบวนการศึกษาค้นคว้าแสวงหาวัตกรรมที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างเป็นระบบ มุ่งเน้นการนำนวัตกรรมมาทดลองใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา

มากกว่าการศึกษาหาคำตอบเพื่อการเรียนรู้ โดยอาจมีการพัฒนาหลาย ๆ รอบเพื่อให้ได้นวัตกรรม ที่ดีที่สุด มาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาการศึกษา เป็นการพัฒนาการศึกษา โดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Educational Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญหนึ่งที่นิยม ใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลัก คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Educational Product)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (R & D) มีความแตกต่างจากการวิจัยการศึกษาประเภทอื่นๆ อยู่ 2 ประเภท กัทพล สำเนียง (2011) อ้างถึงใน ([http://school.obec.go.th/sup\\_br3/r\\_3.htm](http://school.obec.go.th/sup_br3/r_3.htm)) คือ

1. เป้าประสงค์/จุดมุ่งหมาย (Goal) การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน โดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษา หลายโครงการก็มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่นการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาสำหรับการสอน แต่ละแบบแต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับสถานศึกษาทั่วไป

2. การนำไปใช้ (Utility) การวิจัยทางการศึกษา มีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง คือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าว โดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา” อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มิใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาจึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา (ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์) ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

### กระบวนการและขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

กัทพล สำเนียง (2011) อ้างถึงใน กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2535) ได้พัฒนาผลงานที่เรียกว่าหลักสูตรการอบรมวิจัยปฏิบัติ เรื่อง การวิจัยเชิงพัฒนาระดับโรงเรียน ซึ่งมีขั้นตอนหลักของวงจร R&D ที่ใช้ในการสร้างหลักสูตรการวิจัยเชิงพัฒนาระดับโรงเรียน ดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัญหาทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ
2. การออกแบบนวัตกรรม
3. การสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมตามแนวหรือกรอบของรูปแบบนวัตกรรมที่กำหนดไว้
4. การทดลอง แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

4.1 การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

4.2 การนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ที่อยู่ในสถานการณ์จริง

5. การประเมินผล

ภัทรพล สำเนียง (2011) อ้างถึงใน วิเวก สุขสวัสดิ์ (2537) กล่าวถึง การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1. การศึกษาปัญหาการเรียนการสอน
2. การกำหนดและจัดทำนวัตกรรมการเรียนการสอน
3. การจัดทำเครื่องมือประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนการสอน
4. การทดลองศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนการสอน
5. การนำนวัตกรรมการเรียนการสอนไปใช้แก้ปัญหา/พัฒนาผู้เรียน
6. การเขียนรายงานผลการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน
7. การเผยแพร่ผลการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน

ภัทรพล สำเนียง (2011) อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร (มปป.) กล่าวถึง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดผลิตภัณฑ์และรวบรวมข้อมูล
2. การวางแผนการวิจัยและพัฒนา
3. การพัฒนารูปแบบขั้นตอนของการผลิต
4. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ขั้นต้น
5. นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ขั้นที่ 1
6. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2
7. นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ขั้นที่ 2
8. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3
9. นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ขั้นที่ 3
10. การเผยแพร่

ภัทรพล สำเนียง (2011) อ้างถึงใน บัญชา อึ้งสกุล (2540: 25) กล่าวถึงกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นศึกษาผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลงานที่ต้องพัฒนา
2. ขั้นสร้างผลงานบนฐานของการวิจัย
3. ขั้นทดลองภาคสนามที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันที่จะนำไปใช้จริง
4. ขั้นแก้ไขปรับปรุงผลงานเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องจากที่พบในการทดลองภาคสนาม

ภัทรพล สำเนียง (2011) อ้างถึงใน พุทธิ ศิริบรรณ พิทักษ์ (อ้างถึงใน [http://school.obec.go.th/sup\\_br3/r\\_3.htm](http://school.obec.go.th/sup_br3/r_3.htm), มปป.) กล่าวถึง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย ขั้นตอนที่สำคัญ 11 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา ขั้นตอนแรกที่สำคัญที่สุด คือ ต้องกำหนดให้ชัดว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้วัตถุประสงค์ของการใช้เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา อาจมี 4 ข้อ คือ

1.1 ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่

1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนา ต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่

1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่

1.4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะเริ่มการพัฒนาต่อไป

3. การวางแผนการวิจัยและพัฒนา การวางแผนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย

1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต

2) ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้

3) พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิต

4. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต ขั้นนี้เป็นขั้นการออกแบบและจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่วางไว้ เช่น เป็นโครงการวิจัยและพัฒนา หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตรเตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือผู้ฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือการประเมินผล

5. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1 โดยการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลผลิตในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

6. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1 นำข้อมูลและผลการทดลองใช้จากขั้นตอนที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

7. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2 ขั้นนี้ นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ โรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ประเมินผล

เชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิตอาจมีกลุ่มควบคุม กลุ่มการทดลอง ถ้าจำเป็น

8. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

9. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3 ขั้นนี้ นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-13 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3 เป็นขั้นที่นำขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

11. เผยแพร่ เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิตในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ ส่งไปลงเผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

#### การรายงานการวิจัยและพัฒนา R&D

ภัทรพล สำเนียง (2554) ข้อสังเกตลักษณะสำคัญของรายงาน R&D มีดังนี้

##### 1. ชื่อเรื่อง

มักจะขึ้นต้นด้วยคำว่า การพัฒนา หรือ การวิจัยและพัฒนา หรือ รูปแบบการพัฒนา แล้วตามด้วยชื่อนวัตกรรม และกลุ่มเป้าหมาย เช่น

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยบูรณาการหลักพุทธธรรมเพื่อปลูกฝังพฤติกรรมการดูแลอย่างเอื้ออาทรของนักศึกษาพยาบาล

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีของสถาบันอุดมศึกษา สังกัดกรมศิลปากร

รูปแบบการพัฒนา ศักยภาพทางวิชาการของนักเรียน โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย เพชรบูรณ์

การวิจัยและพัฒนา ยุทธศาสตร์การบริหารแบบหลอมรวมเพื่อนำไปสู่การปฏิรูปการเรียนรู้

การพัฒนา รูปแบบการบริหารเพื่อพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพสู่การพึ่งพาตนเองของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาของ โรงเรียนลพบุรีปัญญานุกูล จังหวัดลพบุรี

##### 2. วัตถุประสงค์

การวิจัยและพัฒนา การศึกษานั้นอาจเขียนได้ 2 รูปแบบ คือ

(1) เขียนเป็นวัตถุประสงค์หลักมักจะเขียนให้สอดคล้องกับชื่อเรื่องที่วิจัยและพัฒนา มักจะเขียน เช่น เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหาร .... เพื่อพัฒนารูปแบบการสอน.... เป็นต้น

(2) เขียนเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะเป็นรายข้อ มักจะมีลักษณะการเขียนเป็นขั้นตอน ของ การวิจัยและพัฒนาที่ชัดเจน ได้แก่

- เพื่อศึกษาสภาพ.....
- เพื่อสร้าง/หาประสิทธิภาพ.....
- เพื่อทดลองใช้/เปรียบเทียบ .....
- เพื่อประเมินผลการใช้/ศึกษาความคิดเห็น/ศึกษาความพึงพอใจต่อ.....

### 3. วิธีดำเนินการ

(1) มีวิธีการดำเนินการเป็นขั้นตอน ตั้งแต่ ศึกษาสภาพปัญหา สร้างนวัตกรรม ทดลองใช้ และประเมินผล

(2) อาจมีวงจรของการพัฒนาหลายรอบ

### การวิจัยกับรูปแบบทางการศึกษา

ไพศาล วรคำ (2554) กล่าวว่า การวิจัยในชั้นเรียน (Classroom Research) เป็นกระบวนการเพื่อ การแสวงหาความรู้อันเป็นความจริงด้านปัญหาของการเรียนและการสอนในชั้นเรียน เพื่อนำความรู้ที่ได้มา ประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนของผู้เรียนและผู้สอน การวิจัยในชั้นเรียนมีรูปแบบขั้นตอน การทำงาน ดังนี้ วิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนการสอน กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา ทดลองแก้ไข ปัญหาตามแนวทางที่เลือก และประเมินผลการแก้ไขปัญหา การวิจัยในชั้นเรียนอาจเรียกชื่อหรืออีก ความหมายหนึ่งว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research)

### การวิจัยกับพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ, (2545) กล่าวว่า การวิจัยเป็น กระบวนการค้นหาความรู้และแนวทางปฏิบัติที่นำไปสู่การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เชื่อถือได้ ซึ่งนำผลที่ศึกษา ได้มาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาทางการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนที่เป็นระบบแบบแผน ดังนี้ 1) ศึกษา 2) วิเคราะห์ ปัญหา 3) การสรุปผล 4) การรายงานผล การวิจัยจัดได้ว่าเป็นกระบวนการที่ควบคู่กับกระบวนการเรียนรู้ และการดำเนินงานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ซึ่งมีรูปแบบ ดังนี้

1. การใช้การวิจัยในกระบวนการเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนทำการวิจัยเพื่อใช้กระบวนการวิจัย เป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบการเรียนรู้

2. การวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้สอนมีความสามารถในการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ด้วยการวิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนรู้ การวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหา การทำการเก็บข้อมูล รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลที่ศึกษาอย่างเป็นระบบ

3. การวิจัยพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา โดยเน้นให้ผู้บริหารได้ทำการวิจัยเพื่อนำผลที่ได้มาใช้ในการวางนโยบาย โดยใช้ข้อมูลที่ศึกษาได้ประกอบการตัดสินใจ

### 2.3 ปัจจัยกระตุ้นการเรียนรู้ (สิ่งเร้า)

พนม เกตุมาน (2550) คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล กล่าวว่า การส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน คือ

1. สร้างแรงจูงใจในการเรียน
  - เด็กรู้สึกว่าเป็นที่รักของครูและเพื่อน
  - เด็กมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
  - วิธีการจัดประสบการณ์เรียนรู้และบรรยากาศในการเรียนสนุก เรียนแบบบูรณาการ
  - มีวิธีนำสู่บทเรียน ใช้กิจกรรมหลากหลาย
  - สร้างความรู้สึกอยากเรียน อยากรู้ว่ามียอะอะไรต่อไป สิ่งที่เรียนรู้จะเอาไปใช้ในชีวิตจริงอย่างไร นำปัญหาหรือเหตุการณ์ในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้มาสู่การเรียน
  - ใช้อารมณ์ขัน เรื่องตลกที่เกี่ยวข้อง ข้อคิดประทับใจ
  - ลดความเครียดในการเรียนที่ไม่จำเป็น ครูไม่เป็นกันเอง ครูดู ทำโทษมากเกินไป ใช้เวลาในการบ่น เด็กที่ไม่ได้อยู่ในห้อง ทำโทษกลุ่ม ไม่ได้สอน สอนไม่เข้าใจ สอนเร็วเกินไป ให้งานเยอะ การบ้านเยอะ
    - เรียนเข้าใจรู้เรื่อง
    - เรียนแบบร่วมมือ
    - ให้กำลังใจเด็ก
2. จัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม
 

การจัดตำแหน่งเด็ก

  - จัดที่นั่งให้มีความหลากหลาย เช่น แบบวงกลม วงกลมซ้อนกัน กลุ่มย่อยหลายกลุ่ม ไม่มีกลุ่ม
  - มีการจัดการเรียนการสอนนอกห้องเรียน เช่น ใต้ต้นไม้ สวนหย่อม ห้องประชุม ห้องฝึกสมาธิ

- มีการจัดการเรียนการสอนนอกโรงเรียน เช่น โรงเรียนอื่น พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสาธารณะ ในโบสถ์ ในวัด ศูนย์เยาวชน โรงพยาบาล
- 3. เปลี่ยนบรรยากาศการเรียน เพื่อลดความเบื่อหน่ายของผู้เรียน
- 4. ใช้วิธีการสอนหลายแบบ ให้สนุก ประทับใจ จับคู่ กลุ่มผึ้ง (Buzz Group) กลุ่มใหญ่ เขียนเว็บ แผนที่ความคิด (Mind Map) ระดมสมอง (Brainstorming) จัดระบบความคิด (Affinity Diagram)
- 5. ฝึกให้เขียน บันทึกรายวัน คิดวิเคราะห์ด้วยตัวเอง
- 6. ฝึกให้เด็กสังเคราะห์ คิดหาคำตอบที่หลากหลาย
- 7. มีการทดลองพิสูจน์สิ่งที่คิด หรือเรียนรู้ กล้าทำทฤษฎีการสอนของครู

การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ อ้างถึงใน (จิระพันธุ์ พูลพัฒน์, นฤมล เนียมหอม, 2548) กล่าวว่าในยุคปัจจุบันความรู้เรื่องสมองที่จะนำไปสู่การปฏิบัติทางการศึกษาได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางจากทั้งวงการแพทย์และวงการศึกษา ทำให้ได้รับการสนับสนุนปัจจัยต่าง ๆ จากรัฐบาลที่จะให้นำข้อความรู้สำคัญ ๆ ทางสมองไปพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของเด็กไทย

จิระพันธุ์ พูลพัฒน์, นฤมล เนียมหอม (2548) การตื่นตัวทางการศึกษาและทำให้เกิดการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาในวงกว้าง คือ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน (Brain-based Learning) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการที่สมองถูกออกแบบมา เพื่อใช้ในการเรียนรู้ตามธรรมชาติ เป็นทฤษฎีที่คิดค้นมาจากหลักการหลาย ๆ หลักการ และความรู้จากหลาย ๆ แขนง เพื่อที่จะหาแนวทางที่สามารถตอบคำถามพื้นฐานที่ว่า อะไรเป็นสิ่งที่มีความเหมาะสมต่อสมองในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

จิระพันธุ์ พูลพัฒน์, นฤมล เนียมหอม (2548) อ้างถึง สถาบันวิทยาการการเรียนรู้ (ม.ป.ป.) ความหมายของ Brain-based Learning (BBL) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด พัฒนาการ และการเรียนรู้ของสมอง คือ การนำองค์ความรู้เรื่องสมองและธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองมาใช้ประโยชน์ในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ทั้งในด้านการจัดกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ รวมทั้งการจัดสิ่งแวดล้อมและกระบวนการอื่น ๆ ร่วมกับสื่อเพื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียน คือ เด็ก เกิดความรู้เข้าใจ และสร้างเป็นความทรงจำระยะยาว ทั้งยังสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม เป็นการสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์

หลักการเรียนรู้ของสมองและจิต

จิระพันธุ์ พูลพัฒน์, นฤมล เนียมหอม (2548) อ้างถึง Caine and Caine (2002) ซึ่งได้สรุปหลักการเรียนรู้ของสมองและจิตไว้ 12 ประการ ดังนี้

1. The Brain is a Living System: Body, Mind and Brain are one Dynamic Unity.

สมองสามารถทำงานได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน (A Parallel Processor) และการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับสรีระทั้งหมดของร่างกาย สมองทำงานเป็นระบบซึ่งเป็นองค์รวม (A Whole System) จะไม่แยกเรียนรู้เฉพาะที่ละส่วน การจัดการศึกษาจึงต้องไม่จัดโดยแยกเป็นส่วน ๆ ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของมนุษย์

2. The Brain/Mind is Social.

ในช่วงแรกของชีวิตมนุษย์นั้นสมองเติบโตอย่างรวดเร็วมาก การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของสมองเกิดจากการที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม มนุษย์แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งในสังคม ดังนั้นความสัมพันธ์ทางสังคมจึงมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้

3. The Search for Meaning is Innate.

มนุษย์มีความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติในการค้นหาความหมายของสิ่งต่าง ๆ ดังนั้น จึงต้องตอบสนองต่อความต้องการค้นหาความหมายด้วยการได้สำรวจและเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ

4. The Search for Meaning Occurs through Patterning.

สมองจะทั้งรับรู้และทำความเข้าใจรูปแบบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น แต่สมองจะสร้างและแสดงออกด้วยรูปแบบของตัวเอง ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้กำหนดรูปแบบในการเรียนรู้และทำความเข้าใจของตนเอง

5. Emotions are Critical to Patterning.

อารมณ์มีผลต่อรูปแบบการเรียนรู้ อารมณ์และการเรียนรู้เป็นสิ่งที่แยกจากกันไม่ได้ ดังนั้นบรรยากาศที่เหมาะสมจึงเอื้อให้เกิดการเรียนรู้

6. The Mind/Brain Processes Parts and Wholes Simultaneously.

แม้ว่าสมองจะมี 2 ส่วน คือ ด้านซ้ายและขวา แต่สมองทั้งสองซีกจะทำงานอย่างสัมพันธ์กันในทุก ๆ กิจกรรม ซึ่งทำให้เราได้ว่าสมองจะทำการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆ และทำความเข้าใจโดยภาพรวม ดังนั้น การจัดการศึกษาที่ดีต้องตระหนักถึงข้อนี้ โดยการให้เรียนรู้เป็นภาพรวมและส่วนย่อย

7. Learning Involves Both Focused Attention and Peripheral Perception.

การเรียนรู้ประกอบด้วยจุดสนใจหลักและรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวไปพร้อม ๆ กัน ดังนั้น ในการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ในทุกแง่มุม

8. Learning Always Involves Conscious and Unconscious Processes.

การเรียนรู้เป็นไปโดยที่เกิดความตระหนักในสิ่งที่กำลังเรียนรู้และไม่ได้ตระหนักว่าเกิดการเรียนรู้ การเรียนรู้อาจไม่ได้เกิดขึ้นอย่างทันทีแต่ต้องใช้เวลาที่ค่อย ๆ เกิดขึ้น ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงต้องออกแบบให้เอื้อให้ผู้เรียนได้ค่อย ๆ ต่อเติมแนวคิด ทักษะ และประสบการณ์ จนกระทั่งเกิดความเข้าใจและเรียนรู้

9. We Have at Least Two Ways of Organizing Memory: A Spatial Memory System and a Set of Systems for Rote Learning.

มนุษย์มีวิธีจัดระบบความจำ 2 แบบที่สำคัญ คือ ระบบการจำเป็นมิติ และการท่องจำ การเรียนรู้ที่อย่างมีความหมายต่อผู้เรียนจะเกิดจากระบบความจำทั้งสองแบบนี้ ดังนั้น การเรียนรู้จะเกิดจากสิ่งที่มีความหมายต่อผู้เรียน

10. Learning is Developmental.

ในช่วงต้นของชีวิต สมองจะมีการเติบโตอย่างรวดเร็วมากซึ่งมีลักษณะการสร้างเส้นใยประสาทและจุดเชื่อมต่อมากมาย ซึ่งมีช่วงของการเรียนรู้ที่เหมาะสมในเรื่องต่าง ๆ (Windows of Opportunity) แต่อย่างไรก็ตาม สมองก็ไม่ได้จำกัดหรือหยุดการเจริญเติบโต มนุษย์จึงสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต ดังนั้นจึงควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับหน้าต่างแห่งโอกาส (Windows of Opportunity) และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

11. Complex Learning is Enhanced by Challenge and Inhibited by Threat.

ความท้าทายจะช่วยกระตุ้นให้ต้องการเรียนรู้ ส่วนความกลัวจะยับยั้งการเรียนรู้ ดังนั้น การเรียนรู้จะเกิดขึ้นในบรรยากาศที่ปราศจากความกลัว และมีความท้าทายให้ต้องการเรียนรู้

12. Each Brain/Mind is Uniquely Organized.

มนุษย์ทุกคนมีสมอง แต่สมองของแต่ละคนล้วนแตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นแต่ละคนจึงมีแบบแผนของการเรียนรู้ (Learning Style) ความสามารถ และเขาวีปัญญาที่แตกต่างกัน

**นิภา เข้มวจิ (2545) แนวคิดในการเพิ่มคุณค่าของเทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้**

1. การใช้เทคโนโลยีพัฒนากระบวนการทางปัญญา กระบวนการทางปัญญา (Intellectual Skills) คือ กระบวนการที่มีองค์ประกอบสำคัญ คือ

- (1) การรับรู้สิ่งเร้า (Stimulus)
- (2) การจำแนกสิ่งเร้าจัดกลุ่มเป็นความคิดรวบยอด (Concept)
- (3) การเชื่อมโยงความคิดรวบยอดเป็นกฎเกณฑ์ หลักการ (Rule) ด้วยวิธีอุปนัย (Inductive)
- (4) การนำกฎเกณฑ์ หลักการ ไปประยุกต์ใช้ด้วยวิธีนิรนัย (Deductive)
- (5) การสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ๆ (Generalization)

ระบบคอมพิวเตอร์มีสมรรถนะสูงที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความฉลาดในกระบวนการทางปัญญานี้ โดยครูอาจจัดข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ ในวิชาที่สอน ให้ผู้เรียนฝึกรับรู้ แสวงหาข้อมูล นำมาวิเคราะห์กำหนดเป็นความคิดรวบยอดและใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแสดงแผนผังความคิดรวบยอด(Concept

Map) โยงเป็นกฎเกณฑ์ หลักการ ซึ่งผู้สอนสามารถจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนฝึก การนำกฎเกณฑ์ หลักการ ไปประยุกต์ จนสรุปเป็นองค์ความรู้ย่อมมีเหตุผล บันทึกสะสมไว้เป็นคลังความรู้ของผู้เรียนต่อไป

2. การใช้เทคโนโลยีพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุดนั้น สามารถออกแบบแผนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสแสวงหา ความรู้ตามหลักสูตร หากความรู้ในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ หรือเพื่อแก้ปัญหา(Problem-based Learning) การ เรียนรู้ลักษณะนี้จะเริ่มต้นด้วยการกำหนดประเด็นเรื่อง (Theme) ตามมาด้วยการวางแผนกำหนดข้อมูล หรือสาระที่ต้องการ ผู้สอนอาจจัดบัญชีแหล่งข้อมูล (Sources) ทั้งจากเอกสารสิ่งพิมพ์ และจาก Electronic Sources เช่น ชื่อของ Web ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ เป็นคำตอบ สร้างเป็นองค์ความรู้ต่าง ๆ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วย และครูช่วยกำกับผลการเรียนรู้ให้เป็นไป ตามมาตรฐานคุณภาพที่ต้องการ ทั้งนี้ครูจะมีบทบาทสำคัญในการช่วยชี้แนะของการแสวงหาความรู้หรือ แนะนำผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณภาพผลการเรียนรู้

#### 2.4 ประวัติความเป็นมาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมเดิมชื่อ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ จัดตั้งขึ้นเมื่อ วันที่ 10 พฤศจิกายน 2520 เพื่อให้สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเป็นศูนย์ การศึกษาที่สมบูรณ์จึงได้นำส่วนราชการระดับภาควิชา ทางสาขาวิทยาศาสตร์ ภาษาศาสตร์ มนุษย์ศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ซึ่งสังกัดอยู่ในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ ในขณะนั้นแยกออกมา รวมเข้าด้วยกันจัดตั้งเป็นคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ โดยรัฐมนตรีทบวงมหาวิทยาลัย ได้ลง นามอนุมัติ เมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2520 ทำหน้าที่ผลิตครูอาชีวศึกษาสำหรับวิทยาลัยเทคนิคและ อาชีวศึกษาต่าง ๆ ให้การศึกษา ค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์และทำหน้าที่การจัดการเรียนการสอนวิชา พื้นฐานทั่วไปตามหลักสูตรระดับปริญญาตรีให้กับคณะต่าง ๆ ในสถาบันฯ

ต่อมาทบวงมหาวิทยาลัยอนุมัติให้สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจัดตั้ง คณะวิทยาศาสตร์ขึ้น เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2531 โดยรวบรวมภาควิชาและบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ แยกออกมาจากคณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและ วิทยาศาสตร์ จัดตั้งเป็นคณะวิทยาศาสตร์ ส่วนคณะครุ ศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์เดิมเปลี่ยนชื่อเป็น คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ตามที่ประกาศใน ราชกิจจานุเบกษา ฉบับพิเศษ หน้า 44 เล่ม 105 ตอนที่ 206 วันที่ 8 ธันวาคม 2531 ตั้งแต่ปี พ. ศ. 2520 เป็นต้นมา

สีและดอกไม้ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สีประจำคณะ : สีชมพู

ดอกไม้ประจำคณะ : ดอกแก้วเจ้าจอม

อุดมมุ่งหมาย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ปรัชญา

มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีวิชาการเป็นเลิศ บรรเจิดคุณธรรม ช่วยชี้นำสังคม ชื่นชมความเป็นไทย ก้าวไกลในระดับสากล

ปณิธาน

มุ่งมั่นในการจัดการศึกษา เพื่อผลิตบัณฑิตทุกระดับ ทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม มนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิสัยทัศน์

มุ่งพัฒนาองค์กร ให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้และภูมิปัญญา ทั้งทางด้านวิชาการ วิชาชีพ ควบคู่ไปกับการมีคุณธรรมและจริยธรรม พัฒนาองค์ความรู้เพื่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ และเผยแพร่สู่ระดับสากล

พันธกิจ

ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีคุณธรรมและจริยธรรม ตามความต้องการของสังคม วิจัย พัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ๆ ส่งเสริม และสนับสนุนกิจกรรมการให้บริการวิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมของชาติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตบัณฑิตทางอุตสาหกรรม ที่มีความรู้ทางทฤษฎีและปฏิบัติ และเป็นผู้ใส่ใจในการค้นคว้า และพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา
2. เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านศิลปศาสตร์ ให้เป็นนักภาษาศาสตร์ ที่มีความรู้และทักษะในการใช้ภาษาต่างประเทศเพื่อสนับสนุน การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรม
3. เพื่อผลิตนักวิชาการศึกษา นักบริหาร ด้านอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี การจัดการอุตสาหกรรม ที่มีความรู้ และความสามารถเพื่อพัฒนาสังคมต่อไป
4. เพื่อค้นคว้า วิจัย อันนำมาซึ่งการพัฒนาองค์ความรู้ และสามารถประยุกต์ใช้งานได้
5. เพื่อให้บริการด้านวิชาการ แก่ชุมชน องค์กรต่าง ๆ ทั้งในและภายนอกสถาบัน
6. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรม เพื่อผดุงไว้ซึ่งศิลปะ วัฒนธรรม และประเพณีอันดีงามของไทย

ที่ตั้งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520 โทรศัพท์ 02-3298000 ต่อ 3689, 3723 โทรสาร 02-3298435

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

กมลรัตน์ สมใจ (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2 ปี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.43/83.25

ศิริวรรณ หยูทองคำ (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ว 441 เรื่องโครงสร้างของเซลล์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น กับนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จำนวน 50 คน ผลวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/87.75

สุภารัตน์ หัวใจเพชร (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ 2 เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ร้อยละ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนทิวไผ่งาม เขตบางพลัด กรุงเทพฯ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.6/92.6

สุเมธา พุ่มระย้า (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอันตรายจากไฟฟ้าและการปฐมพยาบาล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 24 คน ผลวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.00/83.61

นพพร วัฒนสิทธิ์ (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้โรคเอดส์สำหรับเยาวชน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนอักษรเทคโนโลยี พัทยา เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.09/83.67

พัลลภ ฟองเพชร (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนา และหาประสิทธิภาพ ชุดฝึกอบรม หลักสูตรสถานีนทวนสัญญาณ ย่านความถี่ยูเอชเอฟ กองบริการสายการบิน และท่าอากาศยาน

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย โดยมีเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลน ชุดฝึกอบรม และยังเสริมความรู้ความสามารถให้กับพนักงานให้สามารถปฏิบัติงานได้มีประสิทธิภาพ

สุภาพร นันทสิริวงศ์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับระบบชุมสายโทรศัพท์ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่องความรู้เกี่ยวกับระบบชุมสายโทรศัพท์
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม ระหว่างกลุ่มที่ฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมกับกลุ่มที่ฝึกอบรมด้วยวิธีการฝึกอบรมในรูปแบบปกติ
3. สำรวจทัศนคติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมที่มีต่อบทเรียน และรูปแบบการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นพนักงานองค์กรโทรศัพท์แห่งประเทศไทยที่ได้รับการคัดเลือกให้เข้ารับการฝึกอบรมจากการสมัครขอเข้ารับการฝึกอบรม หลักฐานความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานทางด้านช่าง ประจำปีงบประมาณ 2543 จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน แบบแผนการวิจัยที่ใช้ คือ แบบ Nonrandomized Control-Group Pretest-Posttest Design เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมด้วยสถิติ t-test แบบ Independent

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ 87.35/88.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80
2. กลุ่มที่ฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกอบรมด้วยวิธีการฝึกอบรมแบบปกติ
3. ผู้ฝึกอบรมที่ฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมมีความพึงพอใจ และมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียน และรูปแบบการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม

กิตติศักดิ์ ไมตรีจิต (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอักษรขอมไทย การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อักษรขอมไทย ที่มีประสิทธิภาพให้ผู้สนใจสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง หรือใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ที่สอนเกี่ยวกับเรื่องอักษรขอมไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท ของภาควิชาภาษาตะวันออก มหาวิทยาลัยศิลปากร วังท่าพระ กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ใช้วิธีการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น จำนวน 4 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 ความสำคัญ และความเป็นมาของอักษรขอมไทย หน่วยที่ 2 คำแห่ง และหน้าที่ของสระ หน่วยที่ 3 คำแห่ง และหน้าที่ของพยัญชนะ หน่วยที่ 4 การประกอบรูปคำ และการปริวรรตรูปอักษรขอมไทยเป็น

รูปอักษรไทยปัจจุบัน ในแต่ละหน่วยมี 6 ส่วน คือ 1. แผนการเรียนประจำหน่วย 2. แบบทดสอบก่อนเรียน 3. เนื้อหา 4. กิจกรรมเสริม 5. แบบฝึกหัด 6. แบบทดสอบหลังเรียน ใช้เวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 4 หน่วย 2. กิจกรรมเสริมระหว่างเรียน และแบบฝึกหัดประจำหน่วย 3. แบบทดสอบหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์แบบทดสอบ ใช้วิธีของ Garrett เทคนิค 25 % หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก และใช้สูตรของ Kuder Richardson 20 (KR-20) หาค่าความเชื่อมั่น และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ใช้สูตรคำนวณวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผลการวิจัยพบว่า

ความสามารถของนักศึกษาในการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าการทำแบบฝึกหัดในระหว่างเรียน และประสิทธิภาพของบทเรียน คือ 86.79/90.98

เมื่อได้พิจารณาผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI พบว่า ผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้น การนำคอมพิวเตอร์เข้าใช้ช่วยในการเรียนการสอนนั้นมีประโยชน์หลายประการ ถ้าผู้สอนวิชาต่าง ๆ หรือนักฝึกอบรมสามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพ คุณภาพ และสะดวกง่ายต่อการใช้งาน ผนวกกับคอมพิวเตอร์ปัจจุบันมีลักษณะเป็นมัลติมีเดียมากขึ้น ซึ่งมีทั้งภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวิดีโอทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น