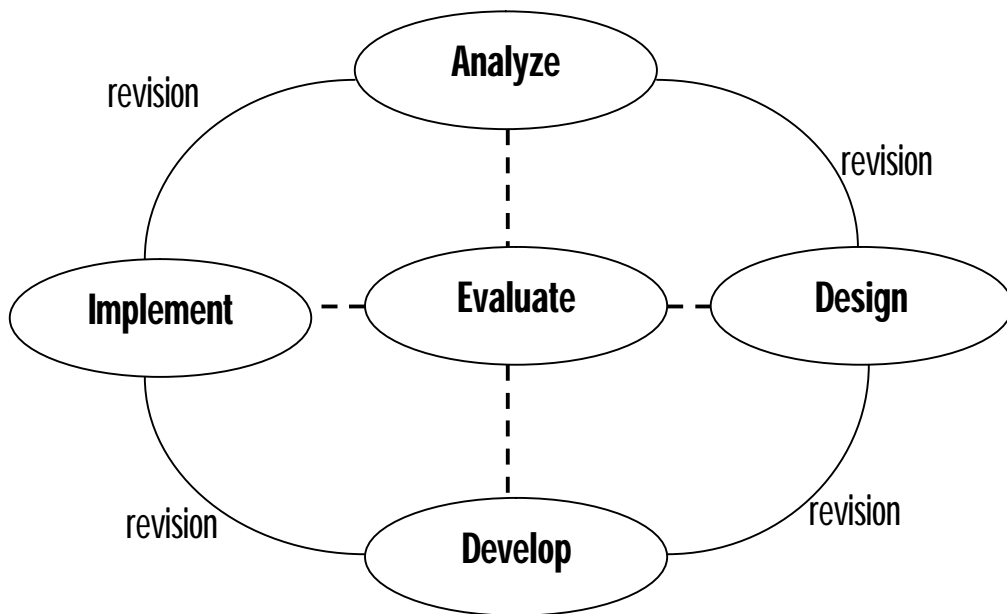


## บทที่ 4

### การออกแบบเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องออกแบบบทเรียนก่อนการพัฒนาโดยเริ่มจากการวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อนำไปสู่การออกแบบส่วนประกอบของบทเรียน การออกแบบผังการดำเนินงาน การออกแบบบทดำเนินเรื่อง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การออกแบบเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้แล้วจึงนำไปสู่การพัฒนาบทเรียน การนำไปใช้และการประเมินผล ส่งผลให้ได้มาซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ในบทเรียนนี้ผู้เขียนได้ยกตัวอย่างการออกแบบเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง ประโยชน์ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบของเอ็ดดี้โมเดล (ADDIE Model) ดังภาพที่ 4.1 (Kent L. Gustafson and Robert Maribe Branch, 2002)



ภาพที่ 4.1 แสดงองค์ประกอบหลักของการพัฒนาการเรียนการสอน  
ในรูปแบบของเอ็ดดี้โมเดล

ที่มา : Kent L. Gustafson and Robert Maribe Branch (2002: 23)

จากภาพที่ 4.1 จะเห็นได้ว่า องค์ประกอบหลักของการพัฒนาการเรียนการสอน (ADDIE Model) เป็นโมเดลในการพัฒนาสื่อการสอนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นการวิเคราะห์ (Analyze) (2) ขั้นการออกแบบ (Design) (3) ขั้นการพัฒนา (Develop) (4) ขั้นการนำไปใช้ (Implement) (5) ขั้นการประเมินผล (Evaluate) สำหรับการออกแบบเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนแรกเรียงลำดับจนถึงขั้นตอนสุดท้าย ดังนี้

## 4.1 ขั้นการวิเคราะห์

ขั้นการวิเคราะห์ จะเริ่มจากการวิเคราะห์กลุ่มผู้เรียน ปัญหาที่เกิดในการเรียน จุดมุ่งหมายของบทเรียน เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้เขียนได้ประยุกต์มาจากตัวอย่าง กนิษฐกานต์ ปันแก้ว (2556) ที่ได้นำเสนอการวิเคราะห์เพื่อออกแบบนวัตกรรมทางการศึกษาในรูปแบบ ADDIE Model มาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

4.1.1 กลุ่มผู้เรียน เช่น นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

4.1.2 ปัญหาที่เกิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.1.2.1 ผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตัวชี้วัด ง 3.1 ป.1/2 หน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง ประโยชน์ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์

4.1.2.2 เด็กไม่สนใจเรียน

4.1.3 วัตถุประสงค์บทเรียน

4.1.3.1 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตัวชี้วัด ง 3.1 ป.1/2 หน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง ประโยชน์ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4.1.3.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน

4.1.4 เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตัวชี้วัด ง 3.1 ป.1/2 หน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง ประโยชน์ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ ใช้ในการเรียน ใช้วาดภาพ ใช้ติดต่อสื่อสาร

## 4.2 ขั้นตอนการออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบ เป็นขั้นตอนต่อจากขั้นการวิเคราะห์ซึ่งผู้ออกแบบบทเรียนสามารถนำข้อมูลที่ได้จากขั้นการวิเคราะห์มาใช้ออกแบบบทเรียน ได้แก่ การออกแบบส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบผังความคิด การออกแบบผังการดำเนินงาน การออกแบบผังการดำเนินบทเรียน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการออกแบบเกณฑ์การประเมินผล ดังนี้

**4.2.1** การออกแบบส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เขียนได้ออกแบบส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง ประโยชน์ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 ชั่วโมง โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ทั้ง 3 ทฤษฎีเข้ามาช่วยในการออกแบบบทเรียน ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยมและทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อให้ได้มาซึ่งส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

**4.2.1.1** นำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย หน้าจอยินดีต้อนรับ หน้าจอลงทะเบียน (ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม)

**4.2.1.2** วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม)

**4.2.1.3** รายละเอียดเนื้อหา (ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม)

**4.2.1.4** สถานการณ์ปัญหา (ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์)

**4.2.1.5** สรุปและนำไปใช้ (ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม)

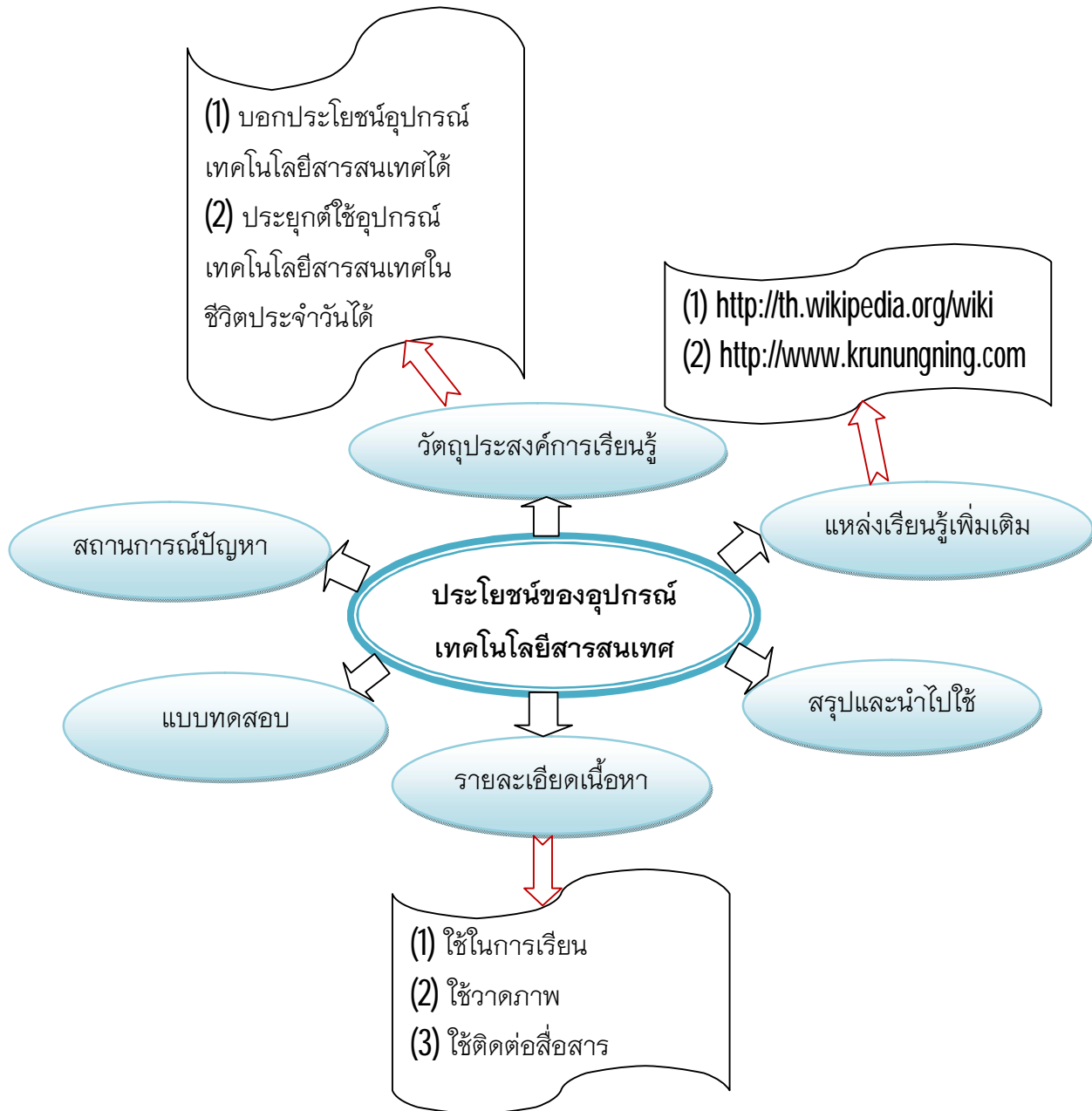
**4.2.1.6** แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม (ทฤษฎีปัญญานิยม)

**4.2.1.7** แบบทดสอบหลังเรียน (ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม)

จากส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ออกแบบ โดยนำทฤษฎีการเรียนรู้ข้างต้นเข้ามาช่วยในการออกแบบ จะเห็นว่าเป็นส่วนประกอบของบทเรียนที่ได้รับการผสมผสานจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเลือกที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้หลายอย่างที่ตอบสนองความแตกต่างและความสนใจของผู้เรียนตามคุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้เรียนจะเลือกเข้าไปศึกษาในเมนูใดก่อนก็ได้

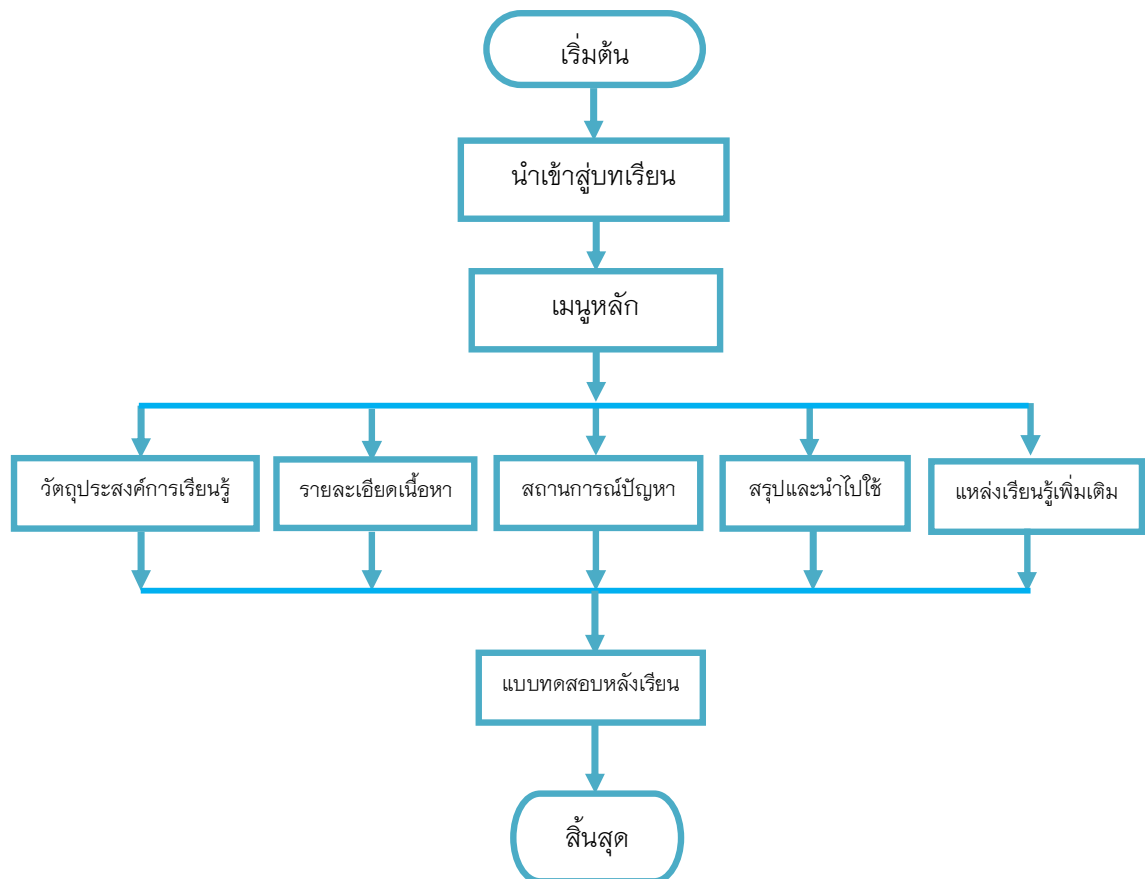
### 4.2.2 ออกแบบผังความคิด (My mapping) ในการออกแบบบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น หลังจากที่เรารู้ส่วนประกอบตามทฤษฎีที่ผ่านมาแล้วนั้น จะนำมาเขียนเป็นผังความคิดเพื่อแจกแจงรายละเอียดของชิ้นงานให้เห็นชัดเจนเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ซึ่งตัวอย่างแผนผังความคิดแสดงดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดงตัวอย่างการออกแบบผังความคิด

**4.2.3** การออกแบบผังการดำเนินงาน (Flowchart) เป็นขั้นตอนที่ต่อมาจากการออกแบบผังความคิด โดยนำส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในผังความคิด มาพัฒนาเป็นผังการดำเนินงานเพื่อแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 4.3 แสดงการออกแบบผังการดำเนินงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน


จากภาพที่ 4.3 ผังการดำเนินงานจะเริ่มต้นการดำเนินงานบทเรียนจากการนำเข้าสู่บทเรียนในหน้าจอขอต้อนรับเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากนั้นจึงตามด้วยเมนูหลักด้านบนสุดโดยเริ่มจากทางด้านซ้ายมือไปทางด้านขวา ได้แก่ นำเข้าสู่บทเรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ รายละเอียดเนื้อหา สถานการณ์ปัญหา สรุปและนำไปใช้ แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมและสิ้นสุดด้วยการทำแบบทดสอบหลังเรียน

**4.2.4** การออกแบบผังการดำเนินบทเรื่อง (Story Board) เป็นการเขียนสคริปต์หรือกรอบการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละเฟรมเพื่อจัดวางตำแหน่งของสื่อในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมประกอบด้วย ลำดับจอภาพ (Slide) พื้นหลัง

(Background) ภาพนิ่ง(Graphics) เสียง(Sound) วิดิทัศน์(Video) และจุดเชื่อมโยง(Navigator) ซึ่งในตำราเล่มนี้การออกแบบผังการดำเนินบทเรื่องจะใช้ทฤษฎีของกาเย่ (Gagne) ทั้ง 9 ขั้นตอน มาใช้ในการออกแบบ โดยวัตถุประสงค์ของรูปแบบกาเย่ (Gagne) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ได้อย่างดีรวดเร็วและสามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ยาวนาน ซึ่งเริ่มจากการเร้าความสนใจของผู้เรียนให้พร้อมเรียน บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียน การนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้ผู้เรียน ชี้แนวทางการเรียนรู้ กระตุ้นการตอบสนอง ทดสอบความรู้ สรุปและนำไปใช้เพื่อเป็นจุดเน้นในการออกแบบอย่างชัดเจน ซึ่งสามารถนำเสนอผังการดำเนินบทเรื่อง (Story Board) ดังนี้


4.2.4.1 ชั้นเร้าความสนใจ (Gaining Attention) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนจัดให้มีการเร้าความสนใจเข้าสู่บทเรียนประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ (1) หน้าจอขอต้อนรับเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยภาพเด็กผู้หญิงเด็กผู้ชายและใช้เสียงเด็กกล่าวต้อนรับ (2) หน้าจอการลงทะเบียนเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้ผู้เรียนได้พิมพ์ชื่อเข้าสู่บทเรียนซึ่งเป็นการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนและบทเรียนทำให้ผู้เรียนสนใจและรู้สึกว่าคุณมีความสำคัญกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (3) หน้าจอส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้แสดงเมนูให้ผู้เรียนได้เลือกเข้าไปศึกษาในหัวข้อที่สนใจ ตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน เป็นเสน่ห์ในการเข้าใช้บทเรียน ผู้เรียนที่เก่งสามารถเลือกเรียนในส่วนใดก่อนก็ได้ ผู้เรียนที่อ่อนก็สามารถจะเลือกเรียนตามลำดับขั้นได้ ซึ่งผู้เขียนจะได้นำเสนอผังการดำเนินเรื่อง (Story Board) เพื่อเร้าความสนใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

	<p>Slide .....</p> <p>Background สีขาว</p> <p>Graphics เด็กผู้ชาย, เด็กผู้หญิง</p> <p>Sound เด็กกล่าวต้อนรับ</p> <p>Video ไม่มี</p> <p>Navigator .....</p>
---	--

ภาพที่ 4.4 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องหน้าจอขอต้อนรับ

จากภาพที่ 4.4 จะเห็นได้ว่าในผังการดำเนินบทเรื่อง ผู้เขียนยังไม่ได้ระบุใน ส่วนของลำดับจอภาพ (Slide) และจุดเชื่อมโยง (Navigator) เนื่องจากในพัฒนาบทเรียนจะต้องยึด ผังการดำเนินงานเป็นหลัก ซึ่งผู้เรียนสามารถกำหนดลำดับจอภาพและจุดเชื่อมโยงได้ภายหลัง จากการออกแบบบทเรียนครบทั้ง 9 ขั้นตอน โดยเรียงตามขั้นตอนในผังการดำเนินงานจะทำให้ เห็นการเชื่อมโยงไปในแต่ละจอภาพได้อย่างชัดเจน

	<p>Slide .....</p> <p>Background สีขาว</p> <p>Graphics คอมพิวเตอร์</p> <p>Sound ไม่มี</p> <p>Video ไม่มี</p> <p>Navigator .....</p>
--	---

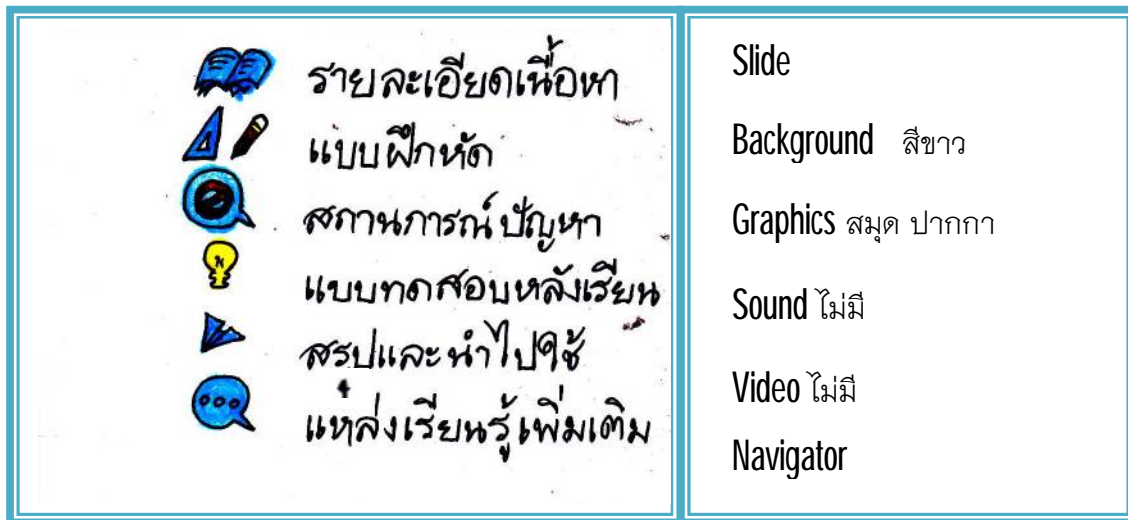
ภาพที่ 4.5 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องหน้าจอลงทะเบียน

จากภาพที่ 4.5 ให้ผู้เรียนใส่ชื่อของตนเองและคลิกปุ่ม **Next** เพื่อเข้าสู่หน้าจอยินดี ต้อนรับเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

	<p>Slide</p> <p>Background สีขาว</p> <p>Graphics เด็กผู้ชาย</p> <p>Sound ไม่มี</p> <p>Video ไม่มี</p> <p>Navigator</p>
---	--

ภาพที่ 4.6 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องหน้าจอยินดีต้อนรับ

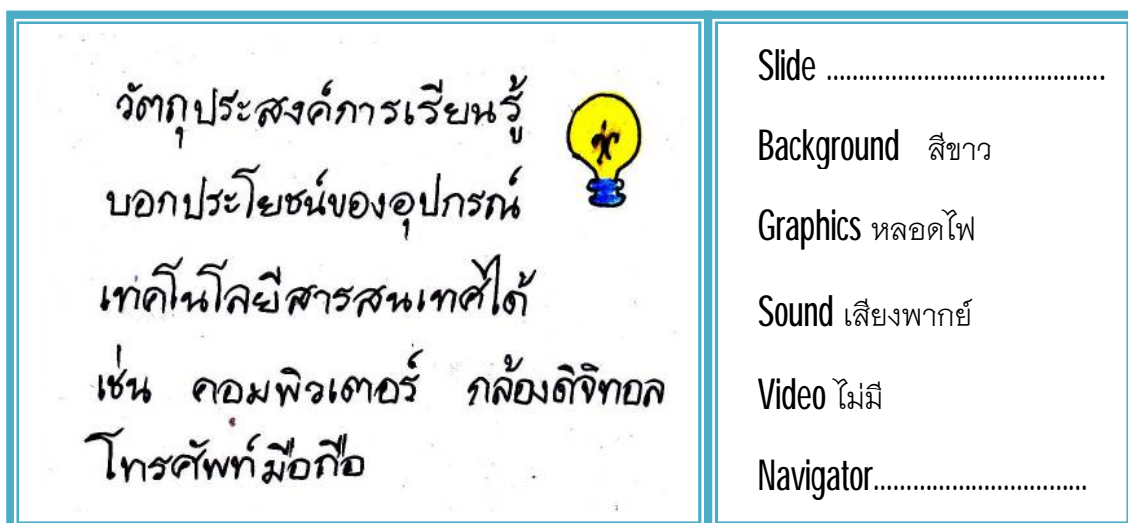
จากภาพที่ 4.6 ให้คลิกปุ่ม **Next** เพื่อเข้าสู่หน้าจอส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือที่เรียกกันว่าหน้าเมนูหลัก ดังภาพที่ 4.7 ซึ่งจะแสดงเพื่อให้ผู้เรียนเห็นว่าในบทเรียนนี้มีส่วนประกอบอะไรบ้าง มีความน่าสนใจหรือไม่ จะเลือกเข้าไปเรียนในส่วนไหนของบทเรียนก่อน ซึ่งสามารถคลิกเลือกเมนูได้ตามความต้องการของผู้เรียน



ภาพที่ 4.7 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องหน้าเมนู

#### 4.2.4.2 ชั้นบอกวัตถุประสงค์ (Informing Learner of Lesson Objective)

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการบอกวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนก่อนการศึกษาเนื้อหาบทเรียน ซึ่งนำเสนอผังการดำเนินบทเรื่อง (Story Board) ดังนี้

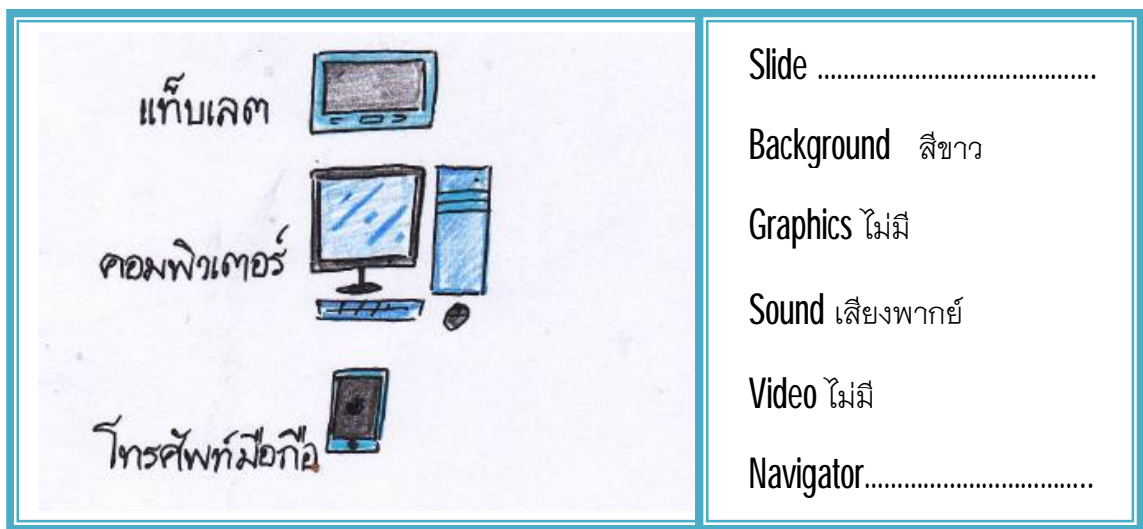


ภาพที่ 4.8 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องหน้าจอตujuanประสงค์การเรียนรู้



หน้าจอตถุประสงค์การเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าหลังจากที่ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นที่เรียบร้อยแล้วจะได้รับความรู้ในเรื่องใดบ้าง ซึ่งผู้เรียนจะสามารถนำมาประเมินตนเองได้ ถ้าหากเรียนจบบทเรียนแล้วยังได้รับความรู้ไม่ครบตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนอาจจะกลับมาศึกษาบทเรียนอีกรอบเพื่อเป็นการทบทวนได้

**4.2.4.3** **ขั้นทวนความรู้เดิม (Stimulating recall of Prerequisite Learned Capabilities)** ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการทบทวนความรู้เดิม ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งของการนำเสนอเนื้อหาเพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิม ฟูพื้นฐานในการศึกษาเนื้อหาใหม่ โดยการใช้ภาพเกี่ยวกับอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศพร้อมกับข้อความแสดงชื่ออุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งนำเสนอผังการดำเนินเรื่อง (Story Board) ดังนี้




ภาพที่ 4.9 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องรายชื่ออุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ


หน้าจอรายชื่ออุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศใช้แสดงให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้เดิม เช่น แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ ก่อนที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาใหม่ เรื่องประโยชน์ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งจะทำให้เกิดความคงทนในการจำได้ดีและสามารถเชื่อมโยงนำไปสู่การนำเสนอเนื้อหาใหม่ได้เป็นอย่างดี

4.2.4.4 ขั้นการเสนอเนื้อหาใหม่ (Presenting the Stimulus) ในบทเรียน

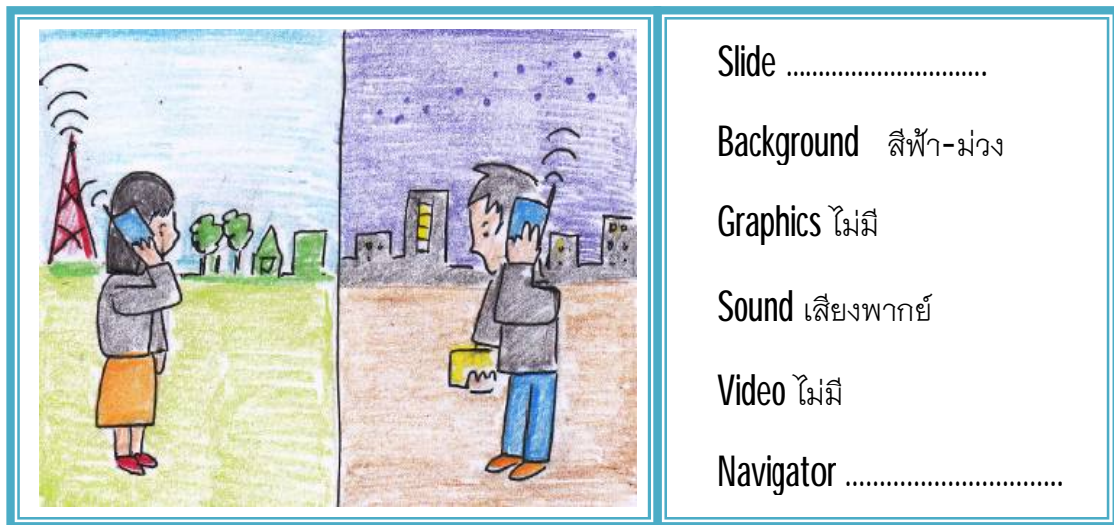
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการนำเสนอเนื้อหาใหม่เกี่ยวกับประโยชน์ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ ใช้ในการวาดภาพ ใช้ในการเรียน ใช้ในการติดต่อสื่อสาร

	<p>Slide .....</p> <p>Background สีขาว</p> <p>Graphics แท็บเล็ต</p> <p>Sound เสียงพากย์</p> <p>Video ไม่มี</p> <p>Navigator.....</p>
--	--

ภาพที่ 4.10 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องหน้าจอรายละเอียดเนื้อหาที่ 1

	<p>Slide</p> <p>Background สีม่วง</p> <p>Graphics กิจกรรมการสอน</p> <p>Sound ไม่มี</p> <p>Video เรื่อง อุปกรณ์</p> <p>Navigator.....</p>
---	--

ภาพที่ 4.11 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องหน้าจอรายละเอียดเนื้อหาที่ 2



ภาพที่ 4.12 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องหน้าจอรายละเอียดเนื้อหาที่ 3

หน้าจอกำหนดเนื้อหาใหม่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาสาระการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยการมองเห็นภาพ การฟังจากเสียงประกอบการบรรยายหรือการดูวิดีโอ โดยเชื่อมโยงพื้นฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่และประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้

**4.2.4.5** **ขั้นชี้แนะทางการเรียนรู้ (Providing Learning Guidance)** ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการชี้แนะทางการเรียนรู้ด้วยการแนะนำแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมสำหรับผู้เรียน ผู้ปกครองได้เข้าไปศึกษารายละเอียดเนื้อหาของบทเรียนจากสื่อการสอนอื่นๆ หรือเพิ่มเติมผ่านทางเว็บไซต์ที่นอกเหนือจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้



ภาพที่ 4.13 แสดงผังการดำเนินบทเรียนหน้าจอแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

หน้าจอแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลที่ครูผู้สอนได้แสดงไว้ ซึ่งเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะต้องได้รับคำแนะนำจากผู้ปกครอง โดยการจัดแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมให้กับผู้ปกครองสามารถแนะนำผู้เรียนในระดับนี้ได้

#### 4.2.4.6 ชั้นกระตุ้นการตอบสนอง (Eliciting the Performance) ในบทเรียน

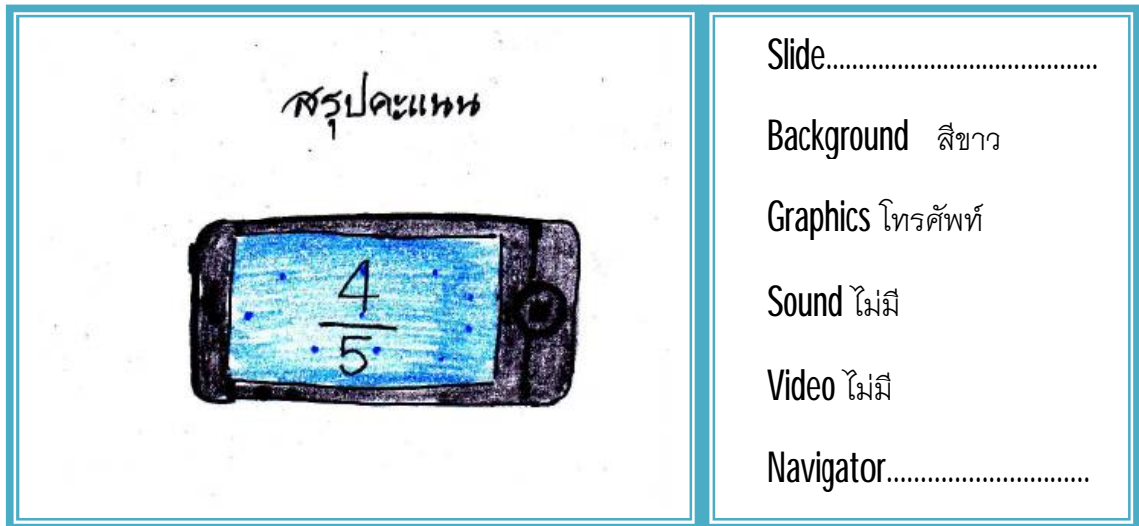
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีวิธีการกระตุ้นการตอบสนอง คือ การแสดงชื่อผู้เรียนหลังจากลงทะเบียนเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าตนเองมีความสำคัญในบทเรียนและอยากที่จะไปศึกษาเรียนรู้อย่างตั้งใจเพราะได้เข้ามาสู่บทเรียนในชื่อของตนเองและส่งผลให้ได้ระดับคะแนนสูงสุด ซึ่งผู้เขียนได้นำเสนอผังการดำเนินเรื่อง (Story Board) ดังนี้



ภาพที่ 4.14 แสดงผังการดำเนินบทเรียนหน้าจอยินดีต้อนรับ

#### 4.2.4.7 ชั้นให้ข้อมูลย้อนกลับ (Giving Feedback)

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยหลังจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีการสรุปคะแนนโดยถ้าเลือกคำตอบผิดจะไม่ได้รับการเพิ่มคะแนนถ้าเลือกคำตอบที่ถูกต้องคะแนนจะถูกเพิ่มข้อละ 1 คะแนน ซึ่งนำเสนอผังการดำเนินเรื่อง (Story Board) ดังนี้

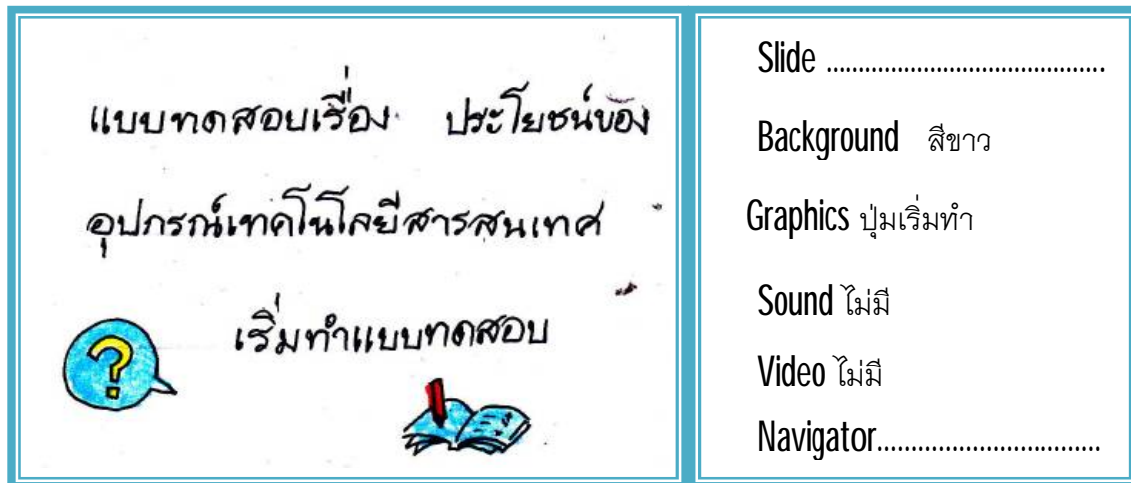


ภาพที่ 4.15 แสดงผังการดำเนินบทเรียนหน้าจอแบบฝึกหัด

หลังจากผู้เรียนทำแบบทดสอบครบทุกข้อแล้วโปรแกรมจะทำการสรุปคะแนนทั้งหมดที่ได้เพื่อให้ผู้เรียนทราบคะแนนการเรียนรู้ว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ ถ้าคะแนนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวัง สามารถเข้าไปศึกษาเพิ่มเติมและทำแบบทดสอบใหม่อีกครั้ง

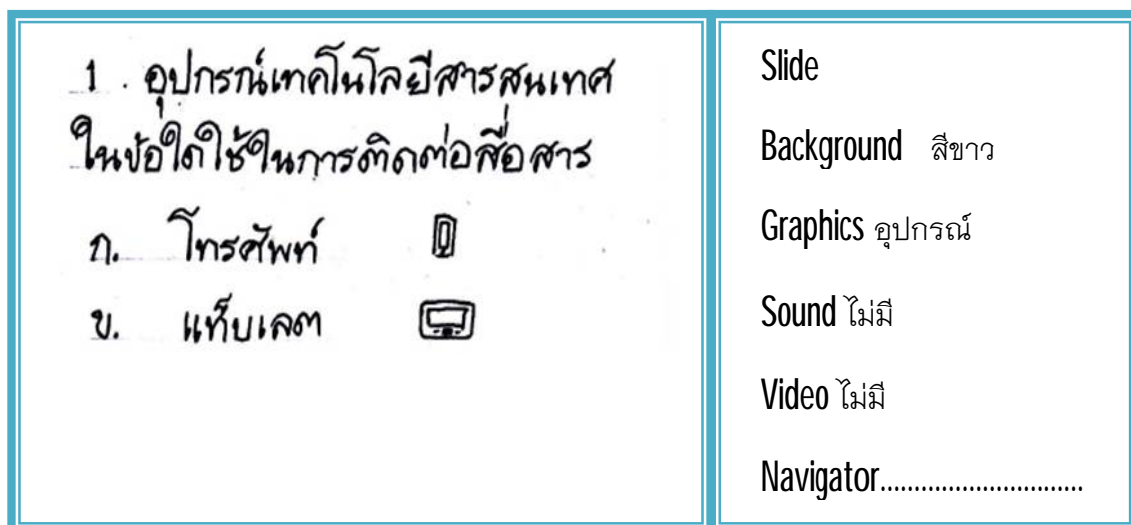
#### 4.2.4.8 ชั้นทดสอบความรู้ (Assessing the Performance) ในบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการใช้คำถามตามผังการดำเนินงานเพื่อทดสอบความรู้หลังเรียน ประกอบด้วย แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 ข้อ




ภาพที่ 4.16 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องหน้าจอเพื่อเริ่มต้นเข้าสู่การทำแบบทดสอบ

เมื่อผู้เรียนเข้าสู่หน้าจอแบบทดสอบหลังเรียนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว คลิกปุ่มเริ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน โปรแกรมจะทำการเชื่อมโยงไปยังข้อสอบแต่ละข้อ ให้ผู้เรียนเริ่มทำโดยเริ่มจากแบบทดสอบข้อที่ 1 ไปจนถึงข้อที่ 3



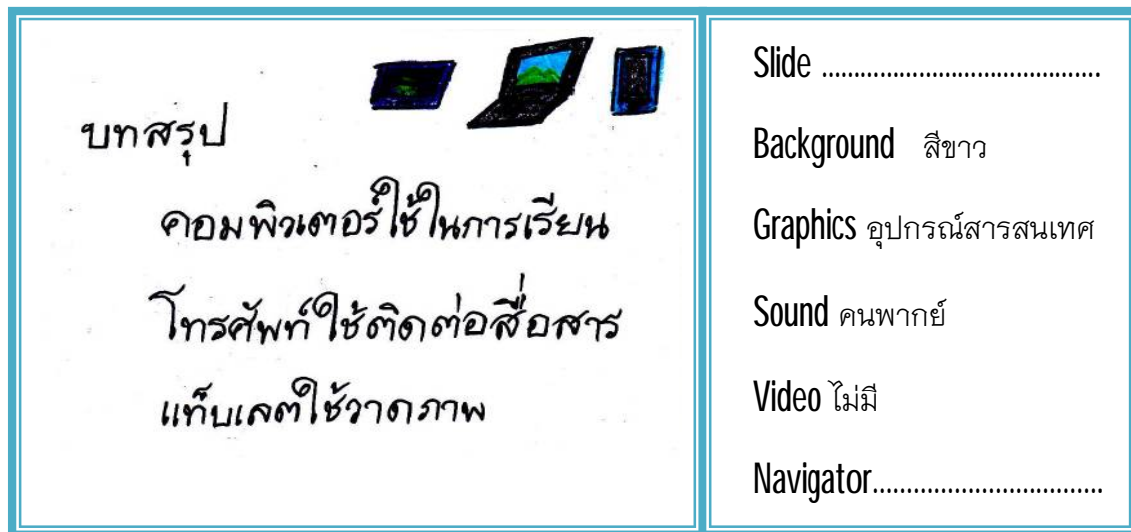
ภาพที่ 4.17 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องหน้าจอแบบทดสอบ

**4.2.4.9** ขั้นส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Enhancing Retention and Transfer) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการส่งเสริมความแม่นยำและถ่ายโอนความรู้ด้วยการให้ผู้เรียนได้ศึกษาสถานการณ์ปัญหาจากภาพที่กำหนดให้แล้วทำภารกิจเพื่อตอบคำถามตามสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้และใช้บทสรุปก่อนจบบทเรียนตอนท้ายบทเรียนอีกครั้ง ซึ่งผู้เขียนได้นำเสนอผังการดำเนินเรื่อง (Story Board) ดังนี้

 <p>จากภาพเด็กหญิงใช้อุปกรณ์ใดติดต่อสื่อสาร</p>	<p>Slide .....</p> <p>Background สีพื้น</p> <p>Graphics ผู้หญิงคุยโทรศัพท์</p> <p>Sound ไม่มี</p> <p>Video ไม่มี</p> <p>Navigator.....</p>
---	--

ภาพที่ 4.18 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องหน้าจอสถานการณ์ปัญหา

จากภาพที่ 4.18 จะเห็นว่าหลังจากผู้เรียนได้ศึกษาสถานการณ์ปัญหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้รับองค์ความรู้จากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ ซึ่งอาจจะมากกว่าการที่ผู้สอนอธิบายว่า “อุปกรณ์ที่ใช้ติดต่อสื่อสารคือโทรศัพท์” เพราะสถานการณ์ปัญหาดังกล่าว นอกจากให้องค์ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ติดต่อสื่อสารแล้วยังทำให้ผู้เรียนได้รับองค์ความรู้ที่ขยายกว้างไปกว่าการติดต่อสื่อสารกัน เช่น แม้ว่าจะมนุษย์จะอยู่คนละประเทศกันก็สามารถติดต่อสื่อสารหากันได้ วัฒนธรรมการแต่งกายของคนแต่ละประเทศที่แตกต่างกัน รวมทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืนของแต่ละประเทศที่ไม่ตรงกัน



ภาพที่ 4.19 แสดงผังการดำเนินบทเรื่องหน้าจอบทสรุป

สำหรับการออกแบบบทดำเนินเรื่องโดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ทั้ง 9 ขั้นตอน ของกาเย่ (Gagne) จะเป็นแนวทางที่ดีที่สุดสำหรับการจัดเตรียมส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละหน้าจอบทเรียนก่อนการพัฒนา ซึ่งในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น อาจจะมีการปรับเปลี่ยนจากบทดำเนินเรื่องไปบ้างถ้าผู้พัฒนาเห็นสมควรและจะไม่พัฒนาโดยเรียงตามลำดับขั้นในบทดำเนินเรื่อง แต่จะพัฒนาโดยเรียงขั้นตอนตามผังการดำเนินงานเป็นหลักแล้วดึงเอาบทดำเนินเรื่องมาใส่ตามแต่ละขั้นตอนของผังการดำเนินงาน

**4.2.5 กำหนดขั้นตอน วิธีและกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นขั้นตอนที่** ครูผู้สอนวางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาใช้เพื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตรงกับวัตถุประสงค์และเวลาที่ตั้งไว้

**4.2.5.1** ก่อนการจัดกิจกรรม นักเรียนเข้ากลุ่มๆ ละ 4 คน (ลดความสามารถ)

**4.2.5.2** ระหว่างการจัดกิจกรรม ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

- 1) อ่านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 2) ผู้เรียนสามารถเลือกได้ว่าจะเข้าไปศึกษาในส่วนใด

ก่อนหลัง เช่น เข้าไปศึกษารายละเอียดเนื้อหาการเรียนรู้ ศึกษาศาสนาการณปัญหาทำแบบทดสอบหลังเรียน ตามลำดับหรือว่าจะกระโดดข้ามขั้นไปศึกษาในส่วนอื่นก่อนก็ได้



4.2.5.3 หลังการจัดกิจกรรม นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจ (รายบุคคล)

4.2.6 กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

4.2.6.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสูงกว่าก่อนเรียน

4.2.6.2 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก

### 4.3 ขั้นการพัฒนา

ขั้นการพัฒนา เริ่มต้นจากพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามผังการดำเนินงานที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบ ซึ่งเริ่มจากหน้าจอขอต้อนรับ เข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน้าจอลงทะเบียน หน้าจอวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หน้าจอรายละเอียดเนื้อหา หน้าจอสถานการณ์ปัญหา หน้าจอสรุปและนำไปใช้ หน้าจอแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมและหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน ตามลำดับ แล้วจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปหาความเที่ยงตรงภายใน (**Internal Validation**) และความเที่ยงตรงภายนอก (**External Validation**) ซึ่งผู้เขียนได้ยกตัวอย่างเพื่ออธิบายแต่ละขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามผังงานที่กำหนดไว้และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ (**Internal Validation**)

4.3.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 42 คน โดยดำเนินการทดลองเป็น 3 ครั้ง (**External Validation**) โดยทดลองแบบ 1 ต่อ 1 จำนวน 1 ครั้ง และทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ จำนวน 2 ครั้ง คือ ทดลองกับกลุ่มเล็ก (**Small Group Testing**) และการทดลองแบบภาคสนาม (**Field Trial**) ก่อนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานจริงกับกลุ่มเป้าหมาย

### 4.4 ขั้นการนำสื่อการสอนไปใช้

ขั้นการนำสื่อการสอนไปใช้ เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องประโยชน์ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้จริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 20 คน

## 4.5 ชั้นการประเมินผล

ชั้นการประเมินผล (Evaluate) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน หลังจากใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ พิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ มีวิธีการดังนี้

4.5.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปประเมินตามเกณฑ์ การประเมินที่กำหนดในชั้นออกแบบ (Design) โดยนักเรียนจะต้องได้คะแนนเฉลี่ยจากการ ทำแบบทดสอบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน

4.5.2 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปประเมินตามเกณฑ์การประเมินที่ กำหนดในชั้นออกแบบ (Design) โดยนักเรียนต้องมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

## 4.6 ตัวอย่างการใช้เครื่องมือสำหรับประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตัวอย่างการใช้เครื่องมือประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เขียนได้นำเสนอด้วยกันอยู่ 4 ตัวอย่าง ได้แก่ (1) แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ (2) แบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (3) แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (4) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.6.1 แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้เขียนได้ยกตัวอย่างแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ (1) แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และ (3) แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และแบบทดสอบ

4.6.1.1 แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านหลักการออกแบบ ด้านเนื้อหา ด้านหลักการนำเสนอ โดยการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อแปลความหมายจะใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยและการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ย (วารุ เฟ็งสวัสดิ์, 2553) ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.50-3.49	หมายถึง	ค่อนข้างเหมาะสม
1.50-2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00-1.49	หมายถึง	ไม่เหมาะสม

**แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพ  
ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1  
หน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ**

คำชี้แจง : จงใส่เครื่องหมาย (√) ลงในช่องระดับความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับต่างๆ ดังนี้

- |   |         |                  |
|---|---------|------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก       |
| 3 | หมายถึง | ค่อนข้างเหมาะสม  |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย      |
| 1 | หมายถึง | ไม่เหมาะสม       |

รายการ	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านหลักการออกแบบ</b>					
1. ชั้นเร้าความสนใจ					
2. ชั้นบอกวัตถุประสงค์					
3. ชั้นทวนความรู้เดิม					
4. ชั้นการเสนอเนื้อหาใหม่					
5. ชั้นชี้แนวทางการเรียนรู้					
6. ชั้นกระตุ้นการตอบสนอง					
7. ชั้นให้ข้อมูลย้อนกลับ					
8. ชั้นทดสอบความรู้					
9. ชั้นการจำและนำไปใช้					
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1. เนื้อหาถูกต้อง					
2. ตรงตามวัตถุประสงค์					
3. ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
4. การใช้ภาษาถูกต้อง					

รายการ	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านหลักการนำเสนอ</b>					
1.ความเรียงง่ายและชัดเจนในประเด็นเนื้อหาที่นำเสนอ					
2.ความสวยงาม					
3.ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล					
4.มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียน					
5.มีความคิดสร้างสรรค์					

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....  
 .....

จากตัวอย่างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตรคำนวณค่าความคิดเห็นเฉลี่ย (วุฒิชัย ประสานสอย, 2543) ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนคน

**4.6.1.2** แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งผู้เขียนประยุกต์มาจากผลงานทางวิชาการของ ภาสกร เรืองรอง (2557) ที่ได้นำเสนอแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) นำมาเขียนเป็นตัวอย่าง ดังนี้

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1  
หน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

คำชี้แจง : จงใส่เครื่องหมาย (√) ลงในช่องค่าน้ำหนักความสอดคล้องของบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับต่างๆ ดังนี้

- +1 = มีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 0 = ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 1 = ไม่สอดคล้องระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ความคิดเห็นสอดคล้อง (IOC)		
		-1	0	1
อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ	วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ 1			
	วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ 2			
	วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ ... n			
ประโยชน์อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ	วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ 1			
	วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ 2			
	วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ ... n			

จากตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สามารถวิเคราะห์ความสอดคล้องจากการคำนวณสูตร (สมบัติ ท้ายเรือดำ, 2553 อ้างถึงใน ประสาท เมืองเฉลิม, 2556) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

R คือ คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$  คือ ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เพื่อที่จะนำเอาผลการประเมินความสอดคล้องมาใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

**4.6.1.3** แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้และแบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้เขียนได้แสดงตัวอย่าง ดังนี้

.....

**แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้และแบบทดสอบ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1  
หน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ  
เรื่อง ประโยชน์ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ**

.....

คำชี้แจง : จงใส่เครื่องหมาย (√) ลงในช่องค่าน้ำหนักความสอดคล้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับต่างๆ ดังนี้

- +1 = มีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 0 = ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 1 = ไม่สอดคล้องระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นสอดคล้อง (IOC)		
		-1	0	1
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ 1	แบบทดสอบข้อที่ 1			
	แบบทดสอบข้อที่ 2			
	แบบทดสอบข้อที่ ... n			
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ 2	แบบทดสอบข้อที่ 1			
	แบบทดสอบข้อที่ 2			
	แบบทดสอบข้อที่ ... n			
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ n	แบบทดสอบข้อที่ 1			
	แบบทดสอบข้อที่ 2			
	แบบทดสอบข้อที่ ... n			

จากแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้และแบบทดสอบสามารถวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องจากการคำนวณโดยใช้สูตรเดียวกันกับแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อที่จะนำเอาผลการประเมินความสอดคล้องมาใช้ในการพัฒนาแบบทดสอบให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

4.6.2 การประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ครั้ง คือ (1) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)  
(2) การทดลองแบบภาคสนาม (Field Trial)

4.6.2.1 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก โดยให้นักเรียนจำนวน 9 คน  
เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง  
จากนั้นหาค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ 80/80 และสูตรในการคำนวณ  
(ประสาท เมืองเฉลิม, 2556) ดังนี้

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times \frac{100}{A}$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  คือ คะแนนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

$N$  คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อย

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum y}{N} \times \frac{100}{B}$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum y$  คือ คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$B$  คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน



ตารางที่ 4.1 แสดงตัวอย่างการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการทดลองแบบกลุ่มเล็ก โดยใช้นักเรียน จำนวน 9 คน

คนที่	คะแนนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้				รวม	คะแนน หลังเรียน (30)
	1(10)	2(10)	3(10)	4(10)		
1	7	8	7	8	30	23
2	8	8	8	9	33	24
3	8	9	7	8	32	24
4	9	7	9	8	33	23
5	7	8	9	7	31	24
6	7	8	8	8	31	25
7	9	8	9	7	33	26
8	8	9	8	8	33	25
9	9	8	8	9	34	27
รวม					290	221
ประสิทธิภาพ					80.56 (E <sub>1</sub> )	81.85(E <sub>2</sub> )

จากตารางที่ 4.1 เป็นตัวอย่างการหาค่าประสิทธิภาพของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 คน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการดูแลของครู พบว่านักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 80.56 (E<sub>1</sub>) และนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจบครบทุกบทเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 81.85 (E<sub>2</sub>) จะเห็นได้ว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 80.56/81.85 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

#### 4.6.2.2 การทดลองแบบภาคสนาม (Field Trial) โดยให้นักเรียน

จำนวน 30 คน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการดูแลของครู ที่ปรับปรุงจากการทดลองแบบกลุ่มเล็ก โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ 85/85 ซึ่งใช้สูตรการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพเช่นเดียวกับ การทดลองแบบกลุ่มเล็ก

ตารางที่ 4.2 แสดงตัวอย่างการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการทดลองแบบภาคสนามโดยใช้นักเรียน จำนวน 30 คน

คนที่	คะแนนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้				รวม	คะแนนหลังเรียน (30)
	1	2	3	4		
1	8	8	9	8	33	23
2	8	9	9	10	36	24
3	8	9	8	8	33	24
4	9	8	9	8	34	23
5	8	8	9	8	33	24
6	9	8	9	10	36	25
7	9	8	9	8	34	26
8	8	9	8	8	33	25
9	9	8	8	9	34	27
10	8	8	9	8	33	28
11	8	9	8	9	34	29
12	9	9	8	9	35	27
13	9	8	9	8	34	27
14	8	8	9	8	33	28
15	9	8	9	8	34	29
16	9	8	9	8	34	28
17	8	9	9	8	34	29
18	9	8	9	9	35	27
19	8	8	9	8	33	28
20	8	9	8	9	34	28
21	9	9	8	8	34	27
22	9	8	9	10	36	26
23	8	9	8	10	35	28
24	9	8	9	8	34	27

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) แสดงตัวอย่างการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการทดลองแบบภาคสนามโดยใช้นักเรียน จำนวน 30 คน

คนที่	คะแนนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้				รวม	คะแนนหลังเรียน (30)
	1	2	3	4		
25	8	9	8	8	33	28
26	9	9	8	9	35	29
27	8	9	8	10	35	26
28	9	8	8	8	33	29
29	9	9	8	8	34	28
30	8	9	8	9	34	28
รวม					1022	805
ประสิทธิภาพ					85.17 (E <sub>1</sub> )	89.44 (E <sub>2</sub> )

จากตารางที่ 4.2 เป็นตัวอย่างการหาค่าประสิทธิภาพของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการดูแลของครู พบว่านักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 85.17(E<sub>1</sub>) และนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจบครบทุกบทเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 89.44(E<sub>2</sub>) จะเห็นได้ว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 85.17/89.44 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**4.6.3** การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 20 คน โดยใช้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ แสดงดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงตัวอย่างการประเมินเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของคะแนน
1	15	24	9
2	17	25	8
3	16	25	9
4	17	27	10
5	13	24	11
6	18	24	6
7	16	25	9
8	17	25	8
9	15	26	11
10	15	25	10
11	16	26	10
12	15	26	11
13	19	27	8
14	18	28	10
15	20	28	8
16	16	25	9
17	21	28	7
18	15	24	9
19	17	24	7
20	17	26	9
รวม	333	512	179
$\bar{x}$	16.65	25.6	8.95
คิดเป็นร้อยละ	55.50	85.33	

จากตารางที่ 4.3 ได้คำนวณหาค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตรคำนวณค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) ดังนี้

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

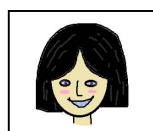
เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนคน

พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการดูแลของครู มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย 16.65 คิดเป็นร้อยละ 55.50 และคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย 25.6 คิดเป็นร้อยละ 85.33 สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้

**4.6.4** การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้เขียนได้นำเสนอตัวอย่างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนแบ่งออกเป็น 2 ระดับ โดยใช้ภาพสื่อความหมายแทนระดับความพึงพอใจ ซึ่งแปลความหมายในแต่ละระดับ ดังนี้



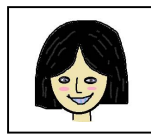
หมายถึง            พึงพอใจ



หมายถึง            ไม่พึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1  
 หน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ



คำชี้แจง : จงใส่เครื่องหมาย (√) ลงในช่องระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับต่างๆ ดังนี้



หมายถึง พึงพอใจ



หมายถึง ไม่พึงพอใจ

รายการ	ระดับการประเมิน	
	 1	 0
1.รูปภาพสวยงาม		
2.สีสันสวยงาม		
3.ตัวหนังสือเห็นชัด		
4.สนุกสนานเพลิดเพลิน		
5.เสียงดังฟังชัด		

จากตัวอย่างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตรการคำนวณความพึงพอใจเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) ดังนี้

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนคน

การวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนเพื่อแปลความหมายจะใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ย ซึ่งได้กล่าวถึงการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

0.51-1.00	หมายถึง	พึงพอใจ
0.00-0.50	หมายถึง	ไม่พึงพอใจ

#### 4.7 ประโยชน์ของกระบวนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กระบวนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนต้องการให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้และมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้เขียนได้ศึกษารายละเอียดของ Gary R. Morrison, Steven M. Ross, Jerrold E. Kemp (2001) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของกระบวนการออกแบบการเรียนรู้และได้นำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

- 4.7.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เกิดความเชื่อมั่นว่าจะได้บทเรียนโปรแกรมที่ดีส่งผลให้ผู้เรียนมีความสุขอย่างแน่นอน
- 4.7.2 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้บทเรียนที่น่าพอใจบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโปรแกรมที่ตั้งไว้และเหมาะสมกับผู้เรียน
- 4.7.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้บทเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน
- 4.7.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ได้บทเรียนที่ส่งผลให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้และได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ชื่นชอบและความพึงพอใจ

## 4.8 บทสรุป

จากรายละเอียดข้างต้นเป็นออกแบบเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบเอดดีโมเดลมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการพัฒนา ขั้นตอนการนำไปใช้และขั้นตอนการประเมินผล ซึ่งผู้เขียนได้นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagn'e) ทั้ง 9 ขั้นตอน มาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบ เพื่อออกแบบบทดำเนินเรื่องให้ได้มาซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวดเร็วและคงทนต่อการเรียนรู้มาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ และนอกจากนี้ยังช่วยสร้างความสนใจให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยความตื่นเต้นและตั้งใจ สำหรับในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะพัฒนาโดยเรียงขั้นตอนตามผังการดำเนินงานเป็นหลัก

นอกจากนี้แล้วผู้เขียนยังได้ยกตัวอย่างการใช้เครื่องมือสำหรับประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้และแบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับผู้เรียนเพื่อนำเสนอผู้เชี่ยวชาญสำหรับตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือก่อนการนำไปทดลองใช้ และมีการยกตัวอย่างการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการใช้งานที่เป็นประโยชน์ให้กับผู้เรียน

สำหรับบทที่ 5 ผู้เขียนได้กล่าวถึงวิธีการจัดเตรียมไฟล์มัลติมีเดียเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่ดีในการจัดเตรียมสื่อมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป