

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์การออกแบบการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบการประเมินการเรียนรู้ ซึ่งมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดได้แก่ ส่วนการระบุวัตถุประสงค์ของบทเรียน การทบทวนความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐาน การออกแบบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และการออกแบบแบบประเมินท้ายบทเรียน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหาใหม่(Tutorial) และแบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 30 บทเรียน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ บทเรียน CAI ที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จำนวน 30 บทเรียน ได้แก่

1. ความลับของธรรมชาติ
2. เด็กไทยนิสัยดี
3. จริยธรรมประจำใจ
4. หลักพุทธศาสนา
5. กลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ เรื่องบ้านน่าอยู่
6. คำมูลและคำประสม
7. บันไดภาษาไทยขั้นที่ 4
8. บันไดภาษาไทยขั้นที่ 5 ตอนการใช้ถ้อยคำในภาษาไทย
9. บันไดภาษาไทยขั้นที่ 6 ตอนหมั่นฝึกฝนเรื่องการเขียน
10. พยางค์และคำ
11. สุภาษิตไทยแสนสนุก
12. ฝึกสะกดคำภาษาไทย
13. ตะลุยอวกาศ
14. PROED นึกคิด 102
15. FUN with MATHS

16. สัตว์
17. แสง
18. สารเคมี
19. Q STEPS 1
20. FUN with ANIMALS
21. FUN with WORDS
22. The Gumball Shop
23. Letters
24. THE Wrong-Way-Around World
25. – 28. Spelling is Fun with Willy Beetle 1-4
29. VOCAB 1000
30. DICTATION 1000 version 2.0

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** เป็นแบบวิเคราะห์การออกแบบการประเมินการเรียนใน  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**ลักษณะของแบบวิเคราะห์** ประกอบด้วยรูปแบบของการประเมินการเรียนที่ปรากฏใน  
โปรแกรม ซึ่งมีประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ส่วนการนำเสนอวัตถุประสงค์การเรียน
2. ส่วนการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐาน
3. ส่วนการออกแบบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
4. ส่วนการออกแบบแบบประเมินท้ายบทเรียน

1. **ส่วนการนำเสนอวัตถุประสงค์การเรียน** หมายถึง รูปแบบของการตั้งเกณฑ์  
เป้าหมายของการเรียนโดยรวมทั้งหมดที่ทำให้ผู้เรียนทราบประเด็นสำคัญต่างๆของการเรียน และสามารถ  
ดำเนินการเรียนให้มีความสำเร็จหรือมีความก้าวหน้าในแต่ละประเด็นจนกระทั่งบรรลุเกณฑ์เป้าหมายโดย  
รวมของการเรียนนั้นๆ ซึ่งจะมีลักษณะของการให้คำแนะนำเบื้องต้นให้ผู้เรียนทราบว่าต้องเรียนเนื้อหา  
อะไร และควรมีวิธีศึกษาอย่างไรจึงจะบรรลุเป้าหมายการเรียน มีการแสดงให้เห็นโครงสร้างของการ  
ศึกษาเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และรูปแบบการประเมินผลก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหาอย่างเป็นรูปธรรม

ตลอดจนมีการบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนด้วยข้อความที่กระชับ ได้ใจความ ตามลำดับการเรียนในแต่ละส่วน / เฟรมที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าเมื่อจบบทเรียนแล้วผู้เรียนควรมีความสามารถอย่างไร หรือมีความก้าวหน้าในเรื่องใด จึงจะเรียกได้ว่าบรรลุเป้าหมายของการเรียน พร้อมกันนั้นยังเป็นการให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของการเรียน ซึ่งช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหรือหาวิธีการศึกษาที่จะบรรลุเป้าหมายนั้น

**2. ส่วนการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐาน** หมายถึง รูปแบบของการกำหนดเกณฑ์ความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนควรมีก่อนการเรียนอย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนประเมินความสามารถในการเรียนของตนได้ โดยอาจมีการทบทวนความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนควรมีก่อนการเรียนในลักษณะต่างๆ เพื่อปรับพื้นฐานความรู้ให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะศึกษาบทเรียน ซึ่งจะเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ เพราะความรู้เดิมจะช่วยสร้างเสริมความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนใหม่ได้มาก และยังช่วยให้ผู้เรียนคาดคะเนความพร้อมก่อนการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนได้ ตลอดจนเป็นเกณฑ์ความรู้เบื้องต้นให้ผู้เรียนได้นำไปเปรียบเทียบกับความรู้ที่ได้หลังจากศึกษาเพิ่มเติม เพื่อประเมินว่าตนเองมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้นัก-น้อยเพียงใด มีความรู้เพิ่มขึ้นในเรื่องใด หรือด้านใดบ้าง

**3. ส่วนการออกแบบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน** หมายถึง รูปแบบของการกำหนดการฝึกฝนทักษะต่างๆที่ได้เรียนรู้จากบทเรียนเป็นระยะๆระหว่างที่เรียน โดยลักษณะของคำถามมีความเหมาะสมกับเนื้อหา มีความหลากหลายสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจมีการถามเป็นระยะๆที่ละใจความสำคัญ (Concept) หรือถามคำถามเมื่อศึกษาเนื้อหาจบแต่ละส่วน ทั้งนี้ผู้เรียนควรได้รับความสะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรม ได้รับแรงจูงใจและผลป้อนกลับที่เหมาะสม มีการให้การช่วยเหลือเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างไม่เบื่อหน่าย ตลอดจนมีการรายงานผลของการทำแบบฝึกหัดที่ชัดเจนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนของตนได้สม่ำเสมอ เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถประเมินศักยภาพการเรียนรู้ของตนและพยายามปรับปรุงได้อย่างตรงจุดได้

**4. ส่วนการออกแบบแบบประเมินท้ายบทเรียน** หมายถึง รูปแบบของการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน หรือได้รับความรู้ผ่านเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนดหรือไม่ เมื่อใด แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบดังนี้

4.2 รูปแบบของแบบทดสอบ ต้องมีการบันทึกข้อมูลของผู้ที่เข้ามาทำการทดสอบ เพื่อที่จะนำไปประมวลผลความรู้เป็นรายบุคคล และมีการให้คำแนะนำเบื้องต้นก่อนลงมือทำแบบทดสอบ เช่น ระบุวัตถุประสงค์, เกณฑ์เป้าหมายที่ผ่านการประเมิน รูปแบบคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และ เป้าหมายของการเรียน โปรแกรมมีการสุ่มคำถามจากคลังข้อสอบมาใช้และสามารถ รักษาระดับความยากง่ายของคำถามได้ มีการกำหนดเวลาในการตอบคำถามแต่ละข้อได้อย่างเหมาะสม และมีการให้เหตุผลของการตอบคำถามหรือให้คำแนะนำในการกลับไปศึกษาเพิ่มเติม ผู้เรียนมีความสะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรม และโปรแกรมสามารถประมวลผลการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ ตลอดจนสามารถแสดงการเรียนรู้ หรือบันทึกผลการเรียนรู้ให้ครูผู้สอนสามารถตรวจสอบได้ ส่วนนี้จะทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนหลังจากศึกษาบทเรียน เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับความรู้เดิม ผู้เรียนก็จะทราบว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมาก-น้อยเพียงใด ในเรื่องหรือด้านใดบ้าง เพื่อจะเป็นการสรุปว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนครั้งนี้หรือไม่

4.3 รูปแบบของเกม ต้องเป็นเกมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาบทเรียน มีการออกแบบที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและส่งเสริมจินตนาการด้านปัญญาและอารมณ์ ซึ่งอาจเป็นเกมที่ประยุกต์มาจากเกมที่ผู้เรียนคุ้นเคยเข้าใจง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน โดยไม่ก้าวร้าว รุนแรง และผิดหลักคุณธรรม จริยธรรม สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกท้าทายความสามารถของตนเองที่จะเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรม และมีโอกาสทำสำเร็จ (ชนะ) มีการให้รางวัลแก่ผู้ชนะ และให้กำลังใจแก่ผู้แพ้ หรือโน้มน้าวให้มีความพยายามที่จะเอาชนะ ควรมีการรายงานผลการเล่นเกมที่หน้าจอ เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่ามีโอกาสชนะแค่ไหน และคาดคะเนความสำเร็จ (การชนะ) ได้ ส่วนนี้จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการท้าทายความสามารถและต้องการเอาชนะบทเรียน โดยการสะสมคะแนนให้มากขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนประเมินความรู้ของตนได้อย่างไม่เบื่อหน่าย เพลิดเพลินที่ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของตนอย่างต่อเนื่อง

### การเก็บรวบรวมข้อมูลโดย

1. ผู้ร่วมวิเคราะห์ จำนวน 2 ท่าน และผู้วิจัย ทดลอง ทดสอบวิธีการวิเคราะห์ และสรุปให้มีการดำเนินการไปในทิศทางเดียวกัน
2. แจกแบบวิเคราะห์ให้ผู้ร่วมวิเคราะห์ และผู้วิจัย คนละ 30 ชุด เพื่อดำเนินการ วิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 30 บทเรียน ตามแบบวิเคราะห์การออกแบบการประเมินการ เรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. สรุปความคิดเห็นในการวิเคราะห์บทเรียน และบันทึกผลการวิเคราะห์โดยการ แจกแจงความถี่ ซึ่งใช้ความคิดเห็นส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำข้อมูลที่ได้จากแบบวิเคราะห์การออกแบบการประเมินการเรียนในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจากสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จำนวนรวม 30 บทเรียน ที่ได้สรุปความคิดเห็นในการ วิเคราะห์จากผู้วิจัยและผู้ร่วมวิเคราะห์อีก 2 ท่าน โดยถือความคิดเห็นส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ มาวิเคราะห์ ทางสถิติโดยการแจกแจงความถี่เพื่อทราบจำนวนของลักษณะของการประเมินการเรียนที่ได้ปรากฏอยู่ใน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. หาค่าร้อยละเพื่อแสดงความมากน้อยของแต่ละลักษณะของการประเมินการเรียนที่ ปรากฏในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## สรุปผลการวิจัย

### 1. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ส่วนใหญ่ร้อยละ 73.33 มีการประเมินการเรียนรู้ในรูปแบบของเกม รองลงมาคือแบบทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 66.67 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 63.33 และมีการนำเสนอวัตถุประสงค์การเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 23.33 ตามลำดับ ขณะที่มียังองค์ประกอบในการประเมินการเรียนรู้ในส่วนการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐานมีน้อยที่สุด เพียงร้อยละ 13.33

### 2. การออกแบบการเรียนรู้ด้านการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนการนำเสนอวัตถุประสงค์การเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ในส่วนการนำเสนอวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ส่วนใหญ่ร้อยละ 20 มีการให้คำแนะนำเบื้องต้นให้ผู้เรียนทราบว่าต้องเรียน เนื้อหาอะไร และควรมีวิธีศึกษาอย่างไรจึงจะบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เพียงร้อยละ 6.67 มีการแสดงให้เห็นโครงสร้างของการศึกษาเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และรูปแบบการประเมินผลก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหาอย่างเป็นรูปธรรม และมีการบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนด้วยข้อความที่กระชับ ได้ใจความ ตามลำดับการเรียนรู้ในแต่ละส่วน / เฟรมที่ชัดเจน โดยมีการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ร้อยละ 6.67 ซึ่งเป็นการนำเสนอวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้โดยการใช้กราฟิกหรือเสียงเข้ามาช่วยแทนข้อความ คิดเป็นร้อยละ 3.33 แต่ไม่มีการนำเสนอวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้โดยการตั้งคำถามเป็นข้อๆ เพื่อท้าทายให้ผู้เรียนลองคิดหาคำตอบ

### 3. การออกแบบการเรียนรู้ด้านการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐาน

การประเมินการเรียนรู้ในส่วนการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐานในบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีการทบทวนความรู้เดิมในรูปแบบต่างๆโดย เป็นการให้ผู้เรียนคลิกเลือกทบทวนเนื้อหาที่ต้องการ ร้อยละ 6.67 และเป็นการสรุปบทเรียนที่ผ่านมาหรือพื้นฐานความรู้ที่ควรมีก่อนการเรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 3.33 เท่ากับการยกตัวอย่างเนื้อหาที่เป็นการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐาน และการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียน ซึ่งไม่มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องใดที่มีการยกตัวอย่างเนื้อหาที่เป็นการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐาน หรือมีการกำหนดเกณฑ์ความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนควรมีก่อนการเรียนอย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนประเมินความสามารถในการเรียนของตนได้

#### 4. การออกแบบการเรียนด้านการประเมินการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนการออกแบบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

การประเมินการเรียนในส่วนการออกแบบแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ส่วนใหญ่ร้อยละ 60 มีความสะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรม รองลงมาคือ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยภาพ เสียง หรือกราฟิก รูปแบบที่น่าสนใจเป็นรางวัลเมื่อผู้เรียนตอบถูก เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในตอบคำถาม ซึ่งเท่ากับการที่ให้ผู้เรียนสามารถหยุดทำแบบฝึกหัดได้ทุกขณะ คิดเป็นร้อยละ 53.33 และเมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้ว ให้ผลป้อนกลับเพื่อให้ทราบว่าตอบถูกหรือผิด คิดเป็นร้อยละ 50 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบอื่นๆอีก อาทิเช่น ขณะที่ศึกษาบทเรียนผู้เรียนสามารถเลือกเข้าไปทำแบบฝึกหัดได้เมื่อต้องการ ร้อยละ 46.67 มีการให้ผลป้อนกลับที่เหมาะสมเมื่อผู้เรียนตอบผิด ร้อยละ 40 มีการตอบโต้กับโปรแกรมผ่านทางหน่วยรับข้อมูลที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียน เช่น โดยการใช้ Mouse กดคีย์บอร์ด หรือบันทึกเสียง ร้อยละ 36.67 กำหนดรูปแบบของแบบฝึกหัดเหมาะสมกับเนื้อหา และให้โอกาสผู้เรียนในการกลับไปศึกษาบทเรียนและเริ่มทำแบบฝึกหัดได้อีก ร้อยละ 33.33 มีการระบุความก้าวหน้าจากการตอบคำถามเช่น เป็นการสะสมคะแนนจากคำตอบที่ถูก ร้อยละ 30 ผู้เรียนมีโอกาสตอบคำถามได้มากกว่า 1 ครั้ง และไม่เกิน 3 ครั้ง และบอกให้ผู้เรียนทราบระดับความก้าวหน้าของตนตลอดเวลาที่ทำแบบฝึกหัด ร้อยละ 26.67

ขณะที่ไม่พบว่ามีเฟรมให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด เช่น อาจมีการให้คำอธิบายหรือบอกเป็นนัย มีการให้เฟรมเสริมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มเติม เช่น ยกตัวอย่าง หรือ ระบุแหล่งอ้างอิงเพื่อศึกษาเพิ่มเติม หรือมีการรายงานผลความก้าวหน้าเมื่อเสร็จสิ้นการทำแบบฝึกหัด พร้อมคำแนะนำว่าควรจะทำหรือศึกษาเพิ่มเติมอะไรต่อไป ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องใด

#### 5. การออกแบบการเรียนรู้ด้านการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนการออกแบบแบบประเมินท้ายบทเรียน รูปแบบของแบบทดสอบ

การประเมินการเรียนรู้ในส่วนการออกแบบแบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ส่วนใหญ่ร้อยละ 60 ผู้เรียนสามารถหยุดทำแบบทดสอบได้ทุกขณะ รองลงมาคิดเป็นร้อยละ 40 ผู้เรียนไม่สามารถย้อนกลับไปข้อที่ผ่าน มาเมื่อยืนยันคำตอบแล้ว และร้อยละ 36.37 มีการบันทึกชื่อ / รหัสของผู้ที่เข้ามาทำการทดสอบและยืนยันชื่อ / รหัสนั้นด้วย และโปรแกรมมีการสุ่มคำถามจากคลังข้อสอบในแต่ละวัตถุประสงค์มาใช้ นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบอื่นๆอีก อาทิเช่น มีการรักษาระดับความยากง่ายของข้อสอบได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และ เป้าหมายของการเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำการทดสอบคล้าย การสอบจริงมากที่สุด เช่น เมื่อยืนยันคำตอบแล้วไม่สามารถแก้ไขได้ ร้อยละ 33.33 ให้คำแนะนำเบื้องต้นก่อนลงมือทำแบบทดสอบ เช่น วิธีการตอบ , วัตถุประสงค์ , เกณฑ์เป้าหมายที่ผ่านการประเมิน หรือตัวช่วยต่างๆ, รูปแบบคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียน และสามารถประเมินความก้าวหน้าได้ชัดเจนทันที และมีการรายงานผลความก้าวหน้าทันทีเมื่อหยุดทำข้อสอบว่า ผู้เรียน ทำไปกี่ข้อ / ถูก-ผิดกี่ข้อ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่าใด ร้อยละ 30 ขณะที่มีการกำหนดเวลาในการทำข้อสอบแต่ละข้อได้อย่างเหมาะสม หรือถ้ามีหลายข้อควรกำหนดเวลารวม และมีการให้เหตุผลเมื่อตอบคำถามผิด เช่น คำตอบที่ถูกคือ..... เพราะ.... น้อยที่สุด คือร้อยละ 6.67

#### 6. การออกแบบการเรียนรู้ด้านการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนการออกแบบแบบประเมินท้ายบทเรียน รูปแบบของเกม

การประเมินการเรียนรู้ในส่วนการออกแบบเกมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจาก

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ส่วนใหญ่ร้อยละ 70 เป็นเกมที่ประยุกต์มาจากเกมที่ผู้เล่นคุ้นเคยเข้าใจง่าย เช่น เกมจับคู่ เกมต่อจิ๊กซอ เหมาะสมกับผู้เล่น ไม่ก้าวร้าว รุนแรง และผิดหลักคุณธรรม จริยธรรม รองลงมาคิดเป็นร้อยละ 66.67 มีการออกแบบที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และส่งเสริมจินตนาการด้านปัญญาและอารมณ์ ซึ่งเท่ากับการออกแบบในลักษณะเป็นเกมที่ทำให้ผู้เล่นรู้สึกท้าทายความสามารถของตนเอง (ไม่ง่ายหรือยากจนเกินไป) และร้อยละ 60 มีความสะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรม นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบอื่นๆ อีก อาทิเช่น มีการให้รางวัลแก่ผู้ชนะเสมอ เช่น เสียงปรบมือ หรือมีจุดเป้าหมายของรางวัล และให้ทีละส่วนเพื่อสะสมจนครบ และผู้เรียนสามารถหยุดเล่นเกมได้ทุกขณะ ร้อยละ 53.33 เป็นรูปแบบของเกมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาบทเรียน ร้อยละ 50 เป็นเกมที่กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนและมีการแข่งขัน เช่น แข่งกับเวลา ตัวการ์ตูน ร้อยละ 40 มีการให้คำแนะนำหรือกำหนดกติกาการเล่นเกมที่ผู้เล่นสามารถเรียกดูได้เสมอ ร้อยละ 36.67 ขณะที่ไม่พบว่ามีเกมออกแบบให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียกดูได้ว่ากำลังเล่นอยู่ตำแหน่งใดของโปรแกรม เช่น แสดงแผนผังของเกม

### อภิปรายผล

จากการสรุปผลวิจัยในเรื่องการวิเคราะห์การออกแบบการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ทั้ง 30 บทเรียน สามารถอภิปรายผลโดยอาศัยหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนของ การประเมินการเรียนรู้ ได้ดังนี้

#### 1. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีการประเมินการเรียนรู้เป็นรูปแบบของเกมมากที่สุด รองลงมาคือ ส่วนการออกแบบแบบทดสอบ และ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งการที่ผู้ออกแบบส่วนใหญ่นิยมใช้เกมเพื่อประเมินการเรียนรู้มากที่สุดนั้น สอดคล้องกับคำกล่าวของศิริพร หัตถา (2538) ที่ว่า เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อบันเทิงที่ได้รับความนิยมอย่างสูงเพราะนำเอาลักษณะเด่นของเกม คือ มีการ

แข่งขัน มีเป้าหมาย ประกอบกับลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ที่สามารถเสนอข้อมูลและบันทึกข้อมูลได้ทันที ทำให้ผู้เล่นสนุกสนาน ตื่นเต้น และท้าทาย เพราะสามารถตอบโต้กับคอมพิวเตอร์ในขณะที่เล่นได้ตลอดเวลา อีกทั้งแนวคิดเรื่องการเสริมแรงของ Skinner ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพยายามหาวิธีให้การเรียนจากบทเรียนไม่น่าเบื่อ ได้ทั้งความสนุกสนานและความรู้ ยิ่งน่าสนใจเหมือนการเล่นเกมนคอมพิวเตอร์ยิ่งเป็นการดี และ ความสนใจในการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้เด็กเกิดความกระตือรือร้นและความสนุกสนานของ Malone (1980) ที่พบว่า องค์ประกอบของตัวเสริมแรงที่ทำให้เกมเหล่านั้นได้รับความนิยมและเป็นแรงจูงใจสำคัญที่ทำให้เด็กๆ นิยมเล่นเป็นอย่างมากคือ ความท้าทาย (challenge) ซึ่งเป็นความต้องการของมนุษย์ที่จะเอาชนะสิ่งที่ตนเองคาดว่าจะเอาชนะได้ จินตนาการเพื่อฝัน (fantasy) อันเป็นการสร้างสภาวะต่างๆ เพื่อจะกระตุ้นให้บุคคลเกิดจินตภาพเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองไม่เคยพบ หรือไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน แต่สามารถช่วยสนองความปรารถนาของผู้เรียนหรือเป็นองค์ประกอบที่ช่วยผ่อนคลายความขัดแย้งของผู้เรียน เหมือนกับเป็นจินตนาการเพื่อฝันที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเอง ซึ่งคาดว่าจะสามารถพบเจอได้ และความอยากรู้อยากเห็น (curiosity) อันเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้ โดยการจัดหาสิ่งเร้าเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และให้ความอยากรู้อยากเห็นนั้นเกิดต่อเนื่องกันไป (กรมวิชาการ, 2544) ตลอดจน ดำรง ตาแจ่ม (2531) ยังได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับไม่มีเกมประกอบเนื้อหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา และ กลุ่มที่ 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีเกมประกอบเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหาสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีเกมประกอบเนื้อหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนการออกแบบแบบทดสอบ และ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ที่ได้รับความนิยมรองลงมาตามลำดับนั้น สอดคล้องกับถนอมพร เลหาจรัสแสง (2538) ที่กล่าวว่า การจัดการสอบบนคอมพิวเตอร์กำลังได้รับความนิยมแพร่หลายมากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้เพราะความยืดหยุ่นของการจัดการสอบบนคอมพิวเตอร์ที่มีเหนือการจัดการสอบบนกระดาษนั่นเอง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทดสอบในขณะที่ตนเองพร้อม (เปรียบเทียบกับกรณีที่ผู้เรียนจะต้องสอบในเวลาที่กำหนด) นอกจากนี้แบบทดสอบบนคอมพิวเตอร์หรือในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ผลย้อนกลับของการทำแบบทดสอบแก่ผู้เรียนทันที และยังเป็นประโยชน์สำหรับผู้สอนเพราะผู้สอนสามารถนำสถิติที่คอมพิวเตอร์

รวบรวมเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบของผู้เรียนไปใช้ได้ ไม่ว่าจะป็นข้อมูลการตอบคำถามถูก-ผิด หรือการขอความช่วยเหลือจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งการวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผลิตขึ้นใช้ในปัจุบัน จะพบว่า หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเนื้อหามากเกินไปใน 1 บทเรียน อาจจะมีการออกแบบโดยแบ่งเนื้อหาแต่ละตอนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บรรจุลงบนแผ่น CD-ROM 1 แผ่น เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดบันไดภาษาไทยชั้นที่ 5 ตอน การใช้ถ้อยคำในภาษาไทย ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถอธิบายเนื้อหาแต่ละตอน และกำหนดกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความกระจำในต่อนั้นๆมากที่สุด สอนงตอบต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนในการที่จะศึกษาบทเรียนในปริมาณที่สามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้ที่เรียนรู้เร็วก็จะก้าวขึ้นไปศึกษาเนื้อหาในตอนอื่นๆที่มีระดับยากขึ้นต่อไป จึงเป็นไปได้ว่าบทเรียนหนึ่งๆ อาจจะต้องบรรจุอยู่ใน CD-ROM จำนวนหลายแผ่น กำหนดเป็นชุดบทเรียน โดยเนื้อหาของบทเรียนมีความสอดคล้องกัน ดังนั้นการทดสอบของแต่ละตอนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึง อาจจะเป็นการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนช่วงหนึ่งที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ในตอนต่อไป เพื่อที่จะบรรลุเป้าหมายของการเรียนโดยสามารถศึกษาเนื้อหาได้เข้าใจทั้งบทเรียน ประกอบกับคำกล่าวของ พิสิฐ เมธาภัทร และ ธีรพล เมธิกุล (2531) ที่ว่า การวัดความก้าวหน้าทางการเรียน หรือการประเมินผลเพื่อปรับปรุงแก้ไข ส่วนใหญ่จะกระทำระหว่างการเรียนการสอนในแต่ละเรื่อง แต่จะไม่ถึงผลของการสอบได้หรือตกในวิชานั้นๆ โดยการให้ทำแบบฝึกหัด ที่มีลักษณะเป็นคำถามแบบปรนัย หรือแบบอัตนัยตอบสั้นๆก็ได้ เพื่อวัดปริมาณเนื้อหาให้ได้มากในเวลาจำกัด เพื่อประโยชน์ในการตรวจปรับความเข้าใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

การออกแบบการประเมินการเรียนส่วนการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐานนับเป็นส่วนหนึ่งที่นักการศึกษาให้ความสำคัญ แต่ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มากนักที่มีได้ออกแบบการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนในรูปแบบดังกล่าว ซึ่งแนวคิดที่เห็นถึงความสำคัญกับการประเมินการเรียนรูปแบบการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐาน ได้รับการสนับสนุนจากนักการศึกษาหลายท่านเช่น Novak and Tyler (1977) เห็นว่าโครงสร้างความรู้เดิมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการศึกษาที่ผู้สอนจะต้องรู้เป็นจุดแรก เพื่อจะได้วางแผนการสอนโดยใช้ความรู้เดิมและกลวิธีการเรียนรู้เดิมเป็นจุดเริ่มต้นของกิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิม เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถทราบได้ว่ามีความรู้เพิ่มขึ้นในเรื่องใดและเกิดความคงทนของความรู้ใหม่ และจากผลการวิจัยของ แกลกอส เจียร์ซาโน และฟลอริส (Gallegos, Jeresano and Flores, 1994 อ้างถึงในจาวรอรณ พุฒะเนียด, 2542) เรื่องการใช้ความรู้เดิมเกี่ยวกับการจำแนกหมวดหมู่ละความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต

ในการสร้างห่วงโซ่อาหารของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนหลักสูตรแมกซิกันศึกษาเกรด 4,5 และ 6 จำนวน 506 คน พบว่า นักเรียนสามารถจำแนกสัตว์กินพืชและสัตว์กินสัตว์ ได้คำตอบที่ถูกต้องประมาณ 90% โดยนักเรียนใช้ความรู้เดิมเกี่ยวกับขนาดและความรุนแรงในการจำแนกสัตว์กินพืชและสัตว์กินสัตว์ และนักเรียนจะใช้ความรู้เดิมนี้เป็นแนวทางในการเลือกผู้ล่า ในระดับที่สูงขึ้น ในการสร้างห่วงโซ่อาหาร ประกอบกับGagne' (1977) ได้กล่าวถึงการทบทวนความรู้เดิมในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนถึงสิ่งที่เรียนมา เพราะผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานในส่วนที่จำเป็นสำหรับการรับความรู้ใหม่ เพราะนอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว ยังเป็นการช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายได้เร็วขึ้น

แต่ผลการวิจัยพบว่าการออกแบบการประเมินการเรียนรู้ด้านการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐานมีน้อยที่สุด น่าจะเป็นเพราะ การทบทวนความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐาน เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งใหม่เข้ากับโครงสร้างความรู้เดิม เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและทำให้เกิดความคงทนของความรู้ใหม่ก็จริงแต่หากเป็นการออกแบบด้านทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐานที่ไม่ดีพอ ยากที่จะทำความเข้าใจ หรือไม่ชัดเจนและตรงประเด็น นอกจากจะทำให้การประเมินผลผิดพลาดแล้ว ยังอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความกลัวว่าตนเองจะไม่สามารถเรียนได้ผลคะแนนที่ดีจึงไม่กล้าที่จะเข้าไปศึกษาบทเรียนต่อไป (Novak and Tyler, 1977) หรือจากสาเหตุดังเช่น เนื้อหาของบทเรียนมีความเป็นอิสระในตัวเอง ไม่จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานมาก่อนก็สามารถเรียนรู้ได้ ผู้ผลิตเลือกเนื้อหาที่ต้องการของตลาดในขณะนั้นมาผลิตเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่มีความเชื่อมโยงของเนื้อหา หรือผู้ผลิตไม่มีความชำนาญด้านเทคนิคการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐานเท่ากับครูผู้สอน ซึ่งหากจะต้องออกแบบในส่วนนี้จะต้องใช้เวลาการผลิตบทเรียนที่นานขึ้น อาจทำให้เกิดความเสียหายในเชิงธุรกิจได้

## 2. การออกแบบการเรียนรู้ด้านการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนการนำเสนอวัตถุประสงค์การเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ในส่วนการนำเสนอวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ส่วนใหญ่มีการให้คำแนะนำ

เบื้องต้นให้ผู้เรียนทราบว่าต้องเรียนเนื้อหาอะไร ควรมีวิธีศึกษาอย่างไรจึงจะบรรลุเป้าหมายการเรียน รองลงมาคือมีการแสดงให้เห็นโครงสร้างของการศึกษาเนื้อหากิจกรรมการเรียน และรูปแบบการประเมินผลก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหาอย่างเป็นรูปธรรม และมีการบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนด้วยข้อความที่กระชับ ได้ใจความ ตามลำดับการเรียนในแต่ละส่วน / เพร่มในลักษณะของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ขณะที่ไม่พบว่าไม่มีการนำเสนอวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้โดยการตั้งคำถามเป็นข้อๆ เพื่อท้าทายให้ผู้เรียนลองคิดหาคำตอบ ซึ่งการให้คำแนะนำเบื้องต้นให้ผู้เรียนทราบว่าต้องเรียนเนื้อหาอะไร ควรมีวิธีศึกษาอย่างไรจึงจะบรรลุเป้าหมายการเรียนสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า การให้คำแนะนำเบื้องต้นเป็นการชี้แจงข้อมูลการใช้บทเรียนให้ผู้เรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับบทเรียนก่อนที่จะเริ่มเรียน คำแนะนำจึงเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนจะมีพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ที่ต่างกัน ดังนั้นการให้คำแนะนำสำหรับผู้เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนค้นคว้าบทเรียนได้อย่างไม่มีปัญหา และสามารถรวบรวมสมาธิจดจ่อกับการเรียนแทนที่จะเสียเวลากับการแก้ปัญหาการใช้โปรแกรม (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2538)

รองลงมาคือ มีการแสดงให้เห็นโครงสร้างของการศึกษาเนื้อหากิจกรรมการเรียน และรูปแบบการประเมินผลก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหาอย่างเป็นรูปธรรม และมีการบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนด้วยข้อความที่กระชับ ได้ใจความ ตามลำดับการเรียนในแต่ละส่วน / เพร่มที่ชัดเจน ในลักษณะของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการของเปียเจท์ ที่ว่าเด็กในระดับประถมศึกษาสามารถนำความรู้หรือประสบการณ์มาแก้ปัญหาในเหตุการณ์ใหม่ๆได้ มีการถ่ายโยงความรู้ (transfer of learning) แต่ปัญหาหรือเหตุการณ์นั้นต้องเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์หรือสิ่งที่เป็นรูปธรรม (สุชา จันทน์เอม, 2527) โครงสร้างของบทเรียนที่เป็นรูปธรรมจึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในแนวทางการศึกษาบทเรียนได้อย่างชัดเจนในเวลาอันรวดเร็ว และการเขียนวัตถุประสงค์เฉพาะของบทเรียนหรือหน่วยการเรียนมีความสำคัญมากในการเตรียมแผนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการใช้ Programmed Instruction (Skinner, 1954) หรือไม่ใช้ก็ตาม โดยเมเจอร์ (Robert F. Mager, 1968) ได้เน้นการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) ว่ามีความสำคัญมาก เพราะถือว่าวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นสิ่งที่ช่วยสื่อความหมายให้ผู้เรียนทราบว่าผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้างหลังจากจบบทเรียนแล้ว ทั้งยังช่วยให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนสามารถทราบอีกว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวัตถุประสงค์ที่บ่งชี้ไว้หรือไม่ (สุรางค์ ใคว์ตระกูล, 2541) และ Gagne' (1977) ยังกล่าวอีกว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงการบอกวัตถุประสงค์ ทั้งนี้เพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายของการเรียนโดยรวมหรือสิ่งต่างๆที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว นอกจากนี้ Bloom(1971) ยัง

กล่าวถึงลักษณะของแบบประเมินความก้าวหน้าของการเรียนข้อหนึ่งว่า แบบประเมินความก้าวหน้าที่ดีต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียน โดยครอบคลุมพฤติกรรมที่กำหนดไว้อย่างน้อยพฤติกรรมละ 1 ข้อ

ขณะที่ผลการวิจัยพบว่าไม่มีการนำเสนอวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้โดยการตั้งคำถามเป็นข้อๆ เพื่อท้าทายให้ผู้เรียนลองคิดหาคำตอบ น่าจะเป็นเพราะผู้เรียนอยู่ในระดับประถมศึกษาที่มีความสนใจในสิ่งที่เป็นรูปธรรม และมีความชัดเจนในตัว แต่การนำเสนอวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้โดยการตั้งคำถามนั้น จะมีลักษณะที่เป็นนามธรรม จึงน่าจะเป็นการยากที่จะสื่อความหมายให้กับผู้เรียนระดับประถมศึกษาที่มีความเข้าใจที่ชัดเจนและเป็นไปในแนวเดียวกันทุกคนได้ ดังคำกล่าวของบารรี ฮาร์เลย์ (Barry Harley, 1973) ที่ว่าคำถามที่ดีจะต้องชัดเจน ถามตรงไปตรงมา เหมาะกับอายุและสติปัญญาของผู้เรียน หากผู้เรียนไม่พร้อมที่จะตอบคำถาม หรือ ไม่เข้าใจในคำถาม อาจเกิดความเบื่อหน่ายและหมดความสนใจในที่สุด

### 3. การออกแบบการเรียนด้านการประเมินการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐาน

การประเมินการเรียนในส่วนการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐานในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จากผลการวิจัยแม้จะพบไม่มากนัก แต่เท่าที่พบก็มีการทบทวนความรู้หรือความรู้พื้นฐานในรูปแบบต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการให้ผู้เรียนคลิกเลือกทบทวนเนื้อหาที่ต้องการ และความนิยมที่มีมากรองลงมาเท่ากันๆกันคือ การสรุปบทเรียนที่ผ่านมา การยกตัวอย่าง และการทำแบบทดสอบ การทบทวนความรู้หรือความรู้พื้นฐานในรูปแบบต่างๆ ซึ่งการให้ผู้เรียนคลิกเลือกทบทวนเนื้อหาที่ต้องการ สอดคล้องกับแนวคิดของออสซูเบล (Ausubel) และผู้ร่วมงาน ที่พบว่าในการสอนโดยวิธีการบรรยาย ถ้าผู้สอนใช้วิธี Advance Organizer จะได้ผลดี คือผู้เรียนจะเข้าใจบทเรียนที่จะสอน และมีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย หลักทั่วไปของ Advance Organizer คือ การจัด เรียงเรียงข้อมูลข่าวสารที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ออกเป็นหมวดหมู่ หรือให้หลักการกว้างๆก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนความรู้ใหม่ หรือมีการแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวข้อที่สำคัญๆ หากมีความคิดรวบยอดใหม่ที่สำคัญเกี่ยวกับหัวข้อที่จะเรียนรู้ใหม่ก็ควรอธิบายให้ผู้เรียนทราบก่อนที่จะมีการสอนหน่วยการเรียนรู้ใหม่ (สุรางค์ ใคว์ตระกูล, 2541) และ ชาญชัย อาจินสมาจาร (มปป.) ยังได้กล่าวถึงหลักของการทบทวนตอนหนึ่งว่า

“ผู้เรียนควรมองเห็นความสัมพันธ์ ระหว่างประเด็นหลักกับประเด็นย่อยของวิชา” ประกอบกับหลักการพื้นฐานของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและปัญญา นิยมที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน มีความสะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรม และสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ออกแบบองค์ ประกอบในการทบทวนความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานให้ผู้เรียนคลิกเลือกทบทวนเนื้อหาที่ต้องการ เพื่อที่จะมองเห็นความสัมพันธ์ ระหว่างประเด็นหลักกับประเด็นย่อยของวิชาได้ชัดเจนและเลือกทบทวนได้ตามประเด็นที่ต้องการจริงๆ

การสรุปบทเรียนที่ผ่านมา การยกตัวอย่าง และการทำแบบทดสอบ ที่ได้รับความนิยม ร่องลงมาเท่ากันๆกัน ก็สอดคล้องกับหลักการทบทวนของชาอูซัย อาจินสมาจาร (มปป.) ที่ว่า การทบทวนควรมีความน่าสนใจขึ้นด้วยรูปแบบต่างๆที่ไม่ควรเป็นเพียงการเรียนรู้ซ้ำๆในสิ่งที่เรียนมาแล้ว ขณะที่ไม่มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องใดที่เป็นรูปแบบการตั้งคำถามชวนคิดกระตุ้นการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียนไม่ได้เป็นการเรียนที่กำหนดเวลาที่แน่นอนเหมือนการเรียนในคาบเรียน ดังนั้นการใช้คำถามชวนคิดจากบทเรียนที่ผ่านมา จึงอาจไม่ส่งผลต่อการเชื่อมโยงความรู้เท่าที่ควร ประกอบกับ เทคนิคการตั้งคำถามที่ดีเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน และค่อนข้างทำได้ยาก ดังที่กล่าวข้างต้น จึงทำให้ การตั้งคำถามชวนคิดกระตุ้นการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐาน ไม่ได้ได้รับความนิยมจากผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่

#### 4. การออกแบบการเรียนรู้ด้านการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วน การออกแบบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

การประเมินการเรียนรู้ในส่วนการออกแบบแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ ผ่านการตรวจสอบจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ส่วนใหญ่พบว่า ได้รับการออกแบบให้มีความในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนมากที่สุด ดังนั้นจึงเน้นให้ผู้เรียนมีความ สะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรม รองลงมาคือ การให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยภาพ เสียง หรือกราฟิก รูปแบบที่น่าสนใจเป็นรางวัลเมื่อผู้เรียนตอบถูก เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในตอบคำถาม ซึ่ง เท่ากับการที่ให้ผู้เรียนสามารถหยุดทำแบบฝึกหัดได้ทุกขณะ และใกล้เคียงกับการให้ผลป้อนกลับ เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิดทันที ขณะที่ทุกบทเรียนไม่มีการออกแบบเฟรมที่ให้ความช่วย

เหลือเมื่อผู้เรียนตอบผิด การให้เฟรมเสริมเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้เพิ่มเติม และการรายงานผลความก้าวหน้าในการเรียนพร้อมกับคำแนะนำว่าควรฝึก หรือศึกษาเพิ่มเติมอะไรต่อไป ซึ่งส่วนใหญ่ที่พบว่าได้รับการออกแบบให้มีความในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนมากที่สุด น่าจะสอดคล้องกับหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน ให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง มีความสะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรมเพื่อที่จะสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเองตามหลักการของทฤษฎีปัญญานิยม และเน้นการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนในทันทีตามหลักการของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

รองลงมาคือ การให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยภาพ เสียง หรือกราฟิก รูปแบบที่น่าสนใจเป็นรางวัลเมื่อผู้เรียนตอบถูก เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในตอบคำถาม ซึ่งเท่ากับทำให้ผู้เรียนสามารถหยุดทำแบบฝึกหัดได้ทุกขณะ และใกล้เคียงกับการให้ผลป้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิดทันที สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึกหัดที่ดี (Billows, 1962; ลอการณยะวณิช และคณะ, 2517; และวรสุดา บุญยไวโรจน์, 2537 อ้างถึงในรำภา มีวิทย์ดี, 2537) ที่ว่า แบบฝึกหัดที่ดีควรที่จะสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนด้วยรูปแบบที่หลากหลาย กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจที่จะฝึกฝนตั้งแต่ต้นจนจบ ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและสนองต่อความแตกต่างระหว่างผู้เรียนโดยมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก ตลอดจนในขณะที่มีการใช้แบบฝึกหัด ครูควรบอกให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของการทำแบบฝึกหัด และเมื่อพบข้อผิดพลาดในการทำแบบฝึกหัด ครูต้องให้ผู้เรียนแก้ไขในทันที

ทั้งนี้การวิจัยพบว่าทุกบทเรียนไม่มีการออกแบบให้มีเฟรมให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนตอบผิด การให้เฟรมเสริมเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้เพิ่มเติม และการรายงานผลความก้าวหน้าในการเรียนพร้อมกับคำแนะนำว่าควรฝึก หรือศึกษาเพิ่มเติมอะไรต่อไป น่าจะเป็นเพราะองค์ประกอบดังกล่าวเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะปรับปรุงการเรียนการสอน ตามจุดมุ่งหมายหลักของการประเมินความก้าวหน้าของการเรียน ซึ่งผู้ที่จะสามารถกำหนดในส่วนต่างๆ เหล่านี้ควรเป็นครูผู้สอนที่มีความชำนาญด้านการสอน และเชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้นๆ อย่างแท้จริง แต่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่เป็นภาคเอกชนที่ไม่มีความชำนาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ซึ่งหากต้องออกแบบในส่วนดังกล่าวอาจต้องใช้บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญโดยตรง หรือใช้ระยะเวลาที่นานขึ้น ซึ่งอาจส่งผลไปสู่การใช้งบประมาณที่สูงขึ้นในการผลิต จึงทำให้องค์ประกอบในการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนในส่วนดังกล่าวไม่ได้ถูกกำหนดให้มีขึ้นในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 5. การออกแบบการเรียนรู้ด้านการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วน การออกแบบแบบประเมินท้ายบทเรียน รูปแบบของแบบทดสอบ

การประเมินการเรียนรู้ในส่วนการออกแบบแบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจาก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ส่วนใหญ่มีการออกแบบให้ผู้เรียน สามารถหยุดทำแบบทดสอบได้ทุกขณะ รองลงมาคือ ผู้เรียนไม่สามารถย้อนกลับไปข้อที่ผ่านมา เมื่อยืนยันคำตอบแล้ว และมีการบันทึกชื่อ / รหัสของผู้ที่เข้ามาทำการทดสอบและยืนยันชื่อ / รหัสนั้น ขณะที่การกำหนดเวลาในการทำข้อสอบแต่ละข้อได้อย่างเหมาะสม หรือถ้ามีหลายข้อควรกำหนด เวลารวม และมีการให้เหตุผลเมื่อตอบคำถามผิด เช่น คำตอบที่ถูกคือ..... เพราะ.... นั้น ได้รับความนิยมน้อยที่สุด ซึ่งการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถหยุดทำแบบทดสอบได้ทุกขณะ สอดคล้อง กับแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามทฤษฎีปัญญานิยมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ ให้ผู้เรียนเลือกเรียนรู้ได้ตามความต้องการและความสามารถ โดยไม่บังคับว่าผู้เรียนต้องทำให้ถูกหรือต้องทำจนหมดทุกข้อจึงจะผ่านไปได้ ทั้งนี้ยังทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจที่จะศึกษาต่อไป เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพราะสามารถกลับไปศึกษาในส่วนที่คิดว่า ไม่เข้าใจได้ตลอดเวลาที่ต้องการจึงไม่รู้สึกท้อถอยที่ทำแบบทดสอบไม่ได้ประกอบกับพงษ์ศักดิ์ พลเยี่ยม (2542) ได้สรุปผลตอนหนึ่งในงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการ วิเคราะห์ข้อสอบ ไว้ว่า ผู้วิจัยพบว่าผู้เรียนสามารถเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหยุด การเรียนได้ตลอดการเรียนเนื้อหา ยกเว้นในขณะที่ทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ผู้เรียนจะต้อง ดำเนินการให้จบเป็นตอนๆ เพื่อคอมพิวเตอร์จะได้บันทึกคะแนนได้อย่างครบถ้วน แต่การที่ผู้เรียนจะ ต้องดำเนินการให้จบเป็นตอนๆนั้นได้ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

รองลงมาคือ ผู้เรียนไม่สามารถย้อนกลับไปข้อที่ผ่านมาเมื่อยืนยันคำตอบแล้ว และมีการบันทึกชื่อ / รหัสของผู้ที่เข้ามาทำการทดสอบและยืนยันชื่อ / รหัสนั้น น่าจะสอดคล้องกับคำกล่าวของนักการศึกษาหลายๆท่านที่ได้เสนอแนะเทคนิคในการออกแบบรูปแบบของการทดสอบใน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีลักษณะใกล้เคียงกับการสอบจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยการที่มี การระบุอย่างชัดเจนว่าใครคือผู้ทำแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบชุดใด และมีการใช้แบบทดสอบ ดังกล่าวเมื่อใด และด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ที่นอกจากจะสามารถนำเสนอลักษณะของการ สอบที่ใกล้เคียงกับการสอบจริงดังกล่าว ยังช่วยให้ผู้เรียนทราบผลคะแนนของตนเองในทันที สามารถประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเองได้ และกลับไปศึกษาเพิ่มเติมเพื่อแก้ไขใน

ส่วนที่ตนเองมีข้อบกพร่องได้อย่างรวดเร็ว (ไพฑูริย์ จารุสาร, 2536)

ขณะที่ในส่วนของกาหนดเวลาในการทำข้อสอบแต่ละข้อได้อย่างเหมาะสม หรือถ้ามีหลายข้อควรกาหนดเวลารวม และมีการให้เหตุผลเมื่อตอบคำถามผิด เช่น คำตอบที่ถูกคือ..... เพราะ.... นั้น ได้รับความนิยมน้อยที่สุด น่าจะเป็นเพราะผู้ออกแบบเห็นว่าเป็นการสนองตอบต่อความยึดหยุ่นทางการศึกษาตามหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่ใช้ข้อจำกัดด้านเวลามากำหนดการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ของตน และการออกแบบแบบทดสอบควรใกล้เคียงกับการสอบจริงมากที่สุด ซึ่งในการสอบจริงในห้องเรียนจะไม่มีกาให้เหตุผลของการตอบเป็นรายข้อ แต่หากกล่าวถึงแนวคิดของ Malone (1980) จะพบว่า เวลาที่ถูกกำหนดในการทำข้อสอบน่าจะเป็นท้าทาย (challenge) ให้ผู้เรียนเกิดการแข่งขันในระหว่างการทำข้อสอบ ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการเอาชนะเวลา หรือเป็นการเอาชนะสิ่งที่ตนเองคิดว่าจะเอาชนะได้ ทั้งนี้ยังอาจทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานในการทดสอบ ตลอดจนกาให้เหตุผลเมื่อตอบคำถามผิดก็ยังคงเป็นการสนองตอบความอยากรู้อยากเห็น (curiosity) ให้แก่ผู้เรียนได้ในขณะเดียวกัน

#### 6. การออกแบบการเรียนรู้ด้านการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนการออกแบบแบบประเมินท้ายบทเรียน รูปแบบเกม

การประเมินการเรียนรู้ในส่วนการออกแบบเกมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับประถมศึกษาตอนปลายที่ผ่านการประเมินจากกรมวิชาการและ/หรือที่ผ่านการตรวจสอบจากสถาบันส่งเสริมการสนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ส่วนใหญ่เป็นเกมที่ประยุกต์มาจากเกมที่ผู้เรียนคุ้นเคยเข้าใจง่าย เช่น เกมจับคู่ เกมต่อจิ๊กซอ เหมาะสมกับผู้เรียน ไม่ก้าวร้าว รุนแรง และผิดหลักคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งใกล้เคียงกับลำดับรองลงมาคือ เป็นการออกแบบที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และส่งเสริมจินตนาการด้านปัญญาและอารมณ์ และเป็นเกมที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกท้าทายความสามารถของตนเอง (ไม่ง่ายหรือยากจนเกินไป) ตลอดจนมีความสะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรม ขณะที่ไม่พบว่ามีกาออกแบบให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียกดูได้ว่ากำลังเล่นอยู่ตำแหน่งใดของโปรแกรม เช่น แสดงแผนผังของเกม ซึ่งส่วนใหญ่ที่เป็นเกมที่ประยุกต์มาจากเกมที่ผู้เรียนคุ้นเคยเข้าใจง่าย มีการออกแบบที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ส่งเสริมจินตนาการด้านปัญญาและอารมณ์ และเป็นเกมที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกท้าทายความสามารถของตนเอง (ไม่ง่ายหรือยากจนเกินไป) ตลอดจนมีความสะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรม สอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่าเกมการเรียนรู้การสนมีเป้าหมายสำคัญคือช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อมกัน การออกแบบเกมใน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงมักออกแบบโดยใช้ลักษณะของเกมที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และการใช้งาน สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางในหลายสาขาวิชา ทั้งนี้ควรเสนอบทเรียนที่มี สีสันสวยงามและมีเสียงประกอบ เพื่อที่จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียน (ญานี ฉันทศาสตร์พงศ์, 2536; จรรยา บุญปลั่ง, 2541) ขณะที่ Malone (1980) ยังให้ความสำคัญกับองค์ประกอบของตัว เสริมแรงที่ทำให้เกมเหล่านั้นได้รับความนิยมและเป็นแรงจูงใจสำคัญที่ทำให้เด็ก ๆ นิยมเล่นเป็นอย่างมาก องค์ประกอบหนึ่งคือ ความท้าทาย (challenge) ซึ่งเป็นความต้องการของมนุษย์ที่จะเอาชนะสิ่งที่ ตนเองคาดว่าจะเอาชนะได้ และความอยากรู้อยากเห็น (curiosity) อันเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการ เรียนรู้ โดยการจดหาสิ่งเร้าเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และ ให้ความอยากรู้อยากเห็นนั้นเกิดต่อเนื่องกันไป (กรมวิชาการ, 2544)

และที่ไม่พบว่ามีกรออกแบบให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียกดูได้ว่ากำลังเล่นอยู่ตำแหน่งใดของ โปรแกรม เช่น แสดงแผนผังของเกม น่าจะมาจากข้อจำกัดที่ว่าผู้ผลิตไม่ต้องการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สามารถแสดงผลดังกล่าว เพราะการเขียนโปรแกรมค่อนข้างทำได้ยากและ หากต้องการให้แสดงผลอย่างมีประสิทธิภาพต้องใช้เวลาเขียนโปรแกรมที่ค่อนข้างนาน ทำให้เกิด ความล่าช้าในการผลิต ซึ่งอาจส่งผลไปสู่ความเสียหายในเชิงธุรกิจ หรือคู่แข่งทางการตลาดอาจใช้ โครงสร้างดังกล่าวเป็นแนวทางในการคัดลอกการเขียนโปรแกรมบทเรียนได้ แต่ส่วนนี้เป็นส่วนที่ช่วย ในการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยการที่ช่วยให้ผู้เรียนทราบว่ากำลังอยู่จุดใด ของบทเรียน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด ซึ่งอาจเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะ ไปสู่เป้าหมายของการเรียนได้ ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาให้มีการแสดงผลดังกล่าวในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

### ข้อเสนอแนะของการวิจัย

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการ ออกแบบการประเมินการเรียนแทบทุกบทเรียน โดยมีการกำหนดรูปแบบของแบบประเมินต่างๆ ได้ ค่อนข้างสมบูรณ์ ขณะที่ส่วนของการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนและการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐาน ซึ่งนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินความก้าวหน้า ในการเรียนของตนเองและผู้สอนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มากขึ้น ยังไม่มีการกำหนดอย่างสมบูรณ์แบบมากนัก เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่

ไม่ค่อยมีการออกแบบทั้ง 2 ส่วนนี้ ทั้งนี้จากเอกสารการวิจัยสำรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปี พ.ศ.2541 ของศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนสูงสุดในระดับประถมศึกษา โดยภาคเอกชนจะผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับนี้มากที่สุด ซึ่งอาจเป็นเหตุผลในเชิงธุรกิจที่ตลาดหรือกลุ่มเป้าหมายในระดับประถมศึกษาจะกว้างขวางกว่าระดับการศึกษาอื่นๆ จึงเป็นไปได้ว่าภาคเอกชนดังกล่าวยังไม่มีผู้เชี่ยวชาญในด้านยุทธศาสตร์การสอนเท่ากับครูผู้สอนจริงๆ ดังนั้นผลการวิจัยจึงสามารถนำไปเป็นข้อมูลสำหรับผู้ผลิตในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายได้ โดยเน้นแนวทางการออกแบบการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม เช่น ระบุถึงองค์ประกอบหลักๆ ว่าควรมีด้านใดบ้าง นอกจากนี้ผลการวิจัยยังเป็นข้อมูลสำหรับครูผู้สอนในการผลิต ปรับปรุง หรือเลือกใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายในขณะเดียวกัน

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

### 1. ควรมีการวิเคราะห์และเปรียบเทียบรูปแบบการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้ผลิตส่วนใหญ่ได้ผลิตขึ้น กับ ความต้องการที่แท้จริงของรูปแบบการประเมินการเรียนรู้ที่ผู้สอนต้องการ ว่ามีเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร เพราะจากผลการวิจัยตามแบบวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น พบว่ามีบางส่วนเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้การประเมินการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้นแต่ไม่มีการออกแบบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องใดเลย ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดเกณฑ์ความรู้พื้นฐานหรือความรู้เดิมให้ผู้เรียนทราบก่อนที่จะเข้าไปศึกษาเนื้อหาใหม่ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินความพร้อมในการเรียนของตนและช่วยให้ผู้เรียนสามารถวัดความก้าวหน้าในการเรียนของตนขณะเดียวกัน การมีเฟรมให้ความช่วยเหลือหรือคำแนะนำว่าควรเพิ่มเติมความรู้ในเรื่องใดเมื่อผู้เรียนตอบผิด หรือเรียนจบบทเรียน เพื่อจะเป็นการชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือการให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียกดูได้ว่ากำลังเล่นอยู่ที่ตำแหน่งใดของโปรแกรม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวมของบทเรียนและสามารถคาดคะเนความสำเร็จที่จะบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ของตนเองได้ สิ่งเหล่านี้จึงควรได้รับการหาคำตอบว่ามีความจำเป็นมากน้อยเพียงไรกับความต้องการของผู้สอน และการเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินผลการเรียน ตลอดจนผู้ผลิตส่วนใหญ่ได้สังเกตเห็นความสำคัญดังกล่าวหรือไม่

2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับหลักการออกแบบการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับอื่นๆต่อไป เพราะจะสามารถนำไปเป็นข้อมูลให้ผู้ที่ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีคุณภาพมากขึ้นในทุกระดับชั้น ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าวจะเป็นสื่อหนึ่งสามารถตอบสนองการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคลได้เป็นอย่างดี