

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการเขียนสะกดคำ ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: กรณีศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยนำเสนอหัวข้อตามลำดับดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

- 1.1 ความหมายของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
- 1.2 ลักษณะของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
- 1.3 การจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
- 1.4 การช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

2. แนวคิดเกี่ยวกับการเขียนสะกดคำ

- 2.1 ความหมายของการเขียนสะกดคำ
- 2.2 ปัญหาและสาเหตุของการเขียนสะกดคำผิด
- 2.3 ความสำคัญของการเขียนสะกดคำ
- 2.4 วิธีสอนการสะกดคำนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

3. แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.5 คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

แนวคิดเกี่ยวกับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

ความหมายของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายคน ได้ให้คำนิยามของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ผดุง (2542: 115) ได้ให้ความหมายของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ว่า

...นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities) หมายถึง นักเรียนที่มีความบกพร่องในกระบวนการทางจิตวิทยา ทำให้นักเรียนมีปัญหาในการใช้ภาษา ทั้งในการฟัง การอ่าน การพูด การเขียนและการสะกดคำ หรือมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ปัญหาดังกล่าวมิได้มีสาเหตุมาจากความบกพร่องทางร่างกาย แขน ขา ลำตัว สายตา การได้ยิน อารมณ์ และสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน...

ส่วน เบญจพร (2543: 3) ได้ให้ความหมายของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ว่า

...นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ หรือ ความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning – Disabilities, LD) เป็นความบกพร่องในกระบวนการเรียนรู้ ที่แสดงออกมาในรูปของ ปัญหาการอ่าน การเขียน การสะกดคำ การคำนวณและเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ เกิดจากการทำงานที่ผิดปกติของสมอง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น โดยพิจารณาจากผลการเรียนเปรียบเทียบกับระดับเชาวน์ปัญญา...

คณะกรรมการร่วมแห่งชาติว่าด้วยปัญหาทางการเรียนรู้ (The National Joint Committee on Learning Disabilities – NJCLD อ้างถึงใน ผดุง, 2544: 3) ได้ให้ความหมายของปัญหาในการเรียนรู้ไว้ว่า

...ปัญหาการเรียนรู้เป็นคำที่หมายถึง ความผิดปกติที่มีลักษณะหลากหลายที่ปรากฏให้เห็นเด่นชัดถึงความยากลำบากในการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนการให้เหตุผล และความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความผิดปกตินี้เกิดขึ้นภายในตัวนักเรียน โดยมีสาเหตุสำคัญมาจากความบกพร่องของระบบประสาทส่วนกลางปัญหาบางอย่างอาจมีไปตลอดชีวิตของบุคคลนั้น นอกจากนี้บุคคลที่มีความบกพร่องดังกล่าว อาจแสดงออกถึงความไม่เป็นระบบระเบียบ ขาดทักษะทางสังคม แต่ปัญหาเหล่านี้ไม่เกี่ยวพันสภาพความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยตรง แม้ว่าสภาพความบกพร่องทางการเรียนรู้จะเกิดควบคู่ไปกับความบกพร่องทางร่างกายอื่น ๆ เช่น การสูญเสียการได้ยิน การสูญเสียสายตา ความบกพร่องทางสติปัญญา หรือความบกพร่องทางร่างกายอื่น ๆ หรืออิทธิพลจากภายนอก เช่น ความแตกต่างทางวัฒนธรรม ความด้อยโอกาสทางเศรษฐกิจและสังคม หรือการสอนที่ไม่ถูกต้องประกอบเหล่านี้ไม่ได้เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาการเรียนรู้โดยตรง. . .

คณะอนุกรรมการคัดเลือกและจำแนกความพิการเพื่อการพัฒนาของกระทรวงศึกษาธิการได้ให้ความหมายของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ว่า หมายถึง

...คนที่มีความบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ในกระบวนการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับความเข้าใจหรือการใช้ภาษา ซึ่งส่งผลทำให้มีปัญหาในการฟัง การพูด การคิด การอ่าน การเขียน การสะกดหรือการคิดคำนวณรวมทั้งสภาพความบกพร่องในการรับรู้. .

ส่วน จริลักษ์ณ์ (2546: 1) ได้ให้ความหมายของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ว่า

... ปัญหาทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities, L.D.) เป็นภาวะความบกพร่องที่แสดงออกมาในรูปของปัญหาในการใช้ภาษาทางการอ่าน การเขียน การสะกดคำและการคำนวณอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือมากกว่า 1 เรื่อง ซึ่งมีสาเหตุมาจากความบกพร่องในการแปลข้อมูลที่สมอง ทำให้ไม่สามารถเรียนรู้ได้เหมือนกับนักเรียนคนอื่น ๆ ความบกพร่องนี้ทำให้มีผลกระทบโดยตรงต่อการเรียน ทำให้มีผลการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เมื่อพิจารณาจากการเรียนเปรียบเทียบกับระบบเชาวน์ปัญญา (IQ) ทั้งนี้ปัญหามีได้มีสาเหตุมา

จากความบกพร่องทางร่างกายและการเคลื่อนไหวสายตา การได้ยิน ระดับสติปัญญา อารมณ์และสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน...

จากความหมายของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่านักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ หมายถึง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางกระบวนการทางจิตวิทยา ทำให้นักเรียนมีปัญหาในด้านการใช้ภาษา ทั้งการฟัง การอ่าน การพูด การเขียน การสะกดคำ หรือการคำนวณ อีกทั้งมีความผิดปกติทางสมองซึ่งส่งผลต่อการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งปัญหาดังกล่าวไม่ได้มีสาเหตุมาจากความบกพร่องทางด้านร่างกาย การมองเห็น การได้ยิน ความบกพร่องทางสติปัญญา อารมณ์ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวนักเรียน

ลักษณะของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

ผดุง (2544) กล่าวว่า นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้อาจมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความบกพร่องทางการพูด
2. มีความบกพร่องทางการสื่อสาร
3. มีปัญหาในการเรียนวิชาทักษะ
4. มีปัญหาในการสร้างแนวความคิดรวบยอด
5. การทดสอบผลการเรียนให้ผลไม่แน่นอน
6. มีความบกพร่องทางการรับรู้
7. มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหว
8. มีอารมณ์ไม่คงที่ บางครั้งระเบิดอารมณ์ใส่ผู้อื่น ความผิดหวังเล็ก ๆ น้อย ๆ อาจทำให้เสียอารมณ์อย่างรุนแรงได้

9. โยกตัว หรือผกศรียะบ่อย ๆ
10. ลักษณะการนอนไม่คงที่ บางครั้งหลับ บางครั้งไม่หลับ ไม่เป็นเวลาที่ไม่แน่นอน
11. มีพัฒนาการทางร่างกายไม่คงที่
12. มีพฤติกรรมไม่คงเส้นคงวา
13. เสียสมาธิง่าย
14. แสดงพฤติกรรมแปลก ๆ
15. มีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์กับเพื่อน

มีงานวิจัยหลายชิ้นที่ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ทำให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มากขึ้น ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยหลายชิ้นให้ข้อมูลที่สอดคล้องกันดังนี้

1. นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ส่วนใหญ่ พบในระดับชั้นประถมศึกษาคิดเป็น 75% ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทั้งหมดที่คัดแยกได้
2. นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ เป็นชายมากกว่าหญิงในอัตราส่วน 3 ต่อ 1
3. นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ส่วนมากมีระดับสติปัญญาเฉลี่ยประมาณ 94 – 98
4. นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ขั้นรุนแรง จะตรวจพบในระดับชั้นประถมศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
5. เมื่อนักเรียนโตขึ้น และเลื่อนชั้นไปเรียนในระดับมัธยมศึกษา ปัญหาทางการเรียนรู้

ลดลง

6. นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางภาษา (การฟัง พูด อ่าน เขียน) มีจำนวนมากกว่านักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

7. นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จำนวนมากเป็นนักเรียนที่เคยสอบตกและเรียนซ้ำชั้น

8. นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ส่วนหนึ่ง (ประมาณ 15%) มีปัญหาทางพฤติกรรม

9. มีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน กล่าวคือ หากมีการวัดระดับสติปัญญา (IQ) ของนักเรียนแล้วจะพบว่าระดับสติปัญญาค่อนข้างสูงหรือสูงกว่าระดับสติปัญญาของนักเรียนที่มีปัญหาทางสติปัญญาแต่ผลการทดสอบทางด้านวิชาการได้คะแนนต่ำมาก ซึ่งความเป็นจริงแล้วนักเรียนน่าจะได้คะแนนสูงกว่านี้คะแนนจึงไม่เป็นไปตามที่คาดหวังของครู

10. นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้บางคน มีปัญหาเกี่ยวกับสมาธิ นักเรียนอาจเสียสมาธิง่ายหันเหความสนใจสู่ภายนอกห้องเรียนเสมอ

11. นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้บางคนมีปัญหาในการจัดระเบียบการทำงาน นักเรียนบางคนจึงทำงานไม่เสร็จตามที่ครูมอบหมาย ลืมปากกา ดินสอหรือวัสดุในการเรียนหรือมาโรงเรียนสายบ่อย เป็นต้น

12. มีปัญหาในการคัดลอกตัวอักษรทางคณิตศาสตร์หรือรูปทรงอื่น ๆ จากตัวอย่างลงสู่สมุดแบบฝึกหัด นักเรียนเรียงตัวอักษรกลับหลัง

เบญจพร (2543: 5-9) แบ่งลักษณะความบกพร่องทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ความบกพร่องทางการเขียนสะกดคำ นักเรียนจะแสดงลักษณะต่าง ๆ ออกมา คือ

1.1 การเขียนพยัญชนะ นักเรียนจะลากเส้นวน ๆ ไม่รู้ว่าม้วนหัวเข้าในหรือออกนอกขีดวน ๆ ซ้ำๆ

- 1.2 เรียงลำดับตัวอักษรผิด เช่น สถิติ เป็น สถิติ
- 1.3 เขียนพยัญชนะหรือตัวเลขสลับกัน เช่น ม -น, ภ -ถ, ด-ค, b -d , p -q, 6 - 9
- 1.4 เขียนพยัญชนะ ก - ฮ ไม่ได้ แต่บอกให้เขียนเป็นตัว ๆ ได้
- 1.5 เขียนพยัญชนะกลับกันคล้ายมองจากกระจกเงา
- 1.6 เขียนคำตามตัวสะกด เช่น บอริกัน (บริการ)
- 1.7 สะกดผิดโดยเฉพาะคำพ้องเสียง คำสะกดแม่เดียวกัน ตัวการ์นต์ เช่น อันตลาย (อันตราย) บดบาด (บดบาท) ด้วยทาน (ตรวจทาน) แพด (แพทย์) เป็นต้น
- 1.8 เขียนหนังสือ ลอกโจทย์จากกระดานช้าเพราะกลัวสะกดผิด
- 1.9 เขียนไม่ตรงบรรทัด เขียนต่ำหรือเหนือเส้น ขนาดตัวอักษรไม่เท่ากัน ไม่เว้นขอบ ไม่เว้นช่องไฟ
- 1.10 จับดินสอหรือปากกาแน่นมาก
- 1.11 ลบบ่อย ๆ เขียนทับคำเดิมหลายครั้ง เขียนหนังสือตัวโต
2. ความบกพร่องด้านการอ่าน มีลักษณะที่แสดงออก คือ
 - 2.1 อ่านช้า มีความยากลำบากในการอ่าน เช่น อ่านคำต่อคำ จะต้องสะกดจึงจะอ่านได้
 - 2.2 อ่านออกเสียงไม่ชัดเจน
 - 2.3 ไม่ระมัดระวังในการอ่าน จะเดาคำจากอักษรตัวแรก เช่น จาก บาท เป็น บทที่
 - 2.4 อ่านข้าม อ่านเพิ่มคำ อ่านผิดประโยค หรือผิดตำแหน่ง

2.5 อ่านโดยไม่เน้นคำ หรือ เน้นข้อความบางตอน

2.6 จำคำศัพท์ได้จำกัด พยายามอธิบายความหมายของคำที่อ่านไม่ได้

2.7 ผันเสียงวรรณยุกต์ไม่ได้

2.8 เล่าเรื่องที่อ่านไม่ได้

2.9 จับใจความสำคัญหรือเรียงลำดับเหตุการณ์ของเรื่องที่อ่านไม่ได้

2.10 ไม่รู้จักเดาคำจากคำหรือประโยคที่อยู่ข้างหน้าหรือหลังคำหรือย่อหน้านั้น ๆ

3. ความบกพร่องด้านการคำนวณและเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ นักเรียนจะมีลักษณะดังนี้

3.1 ไม่เข้าใจค่าของตัวเลข ได้แก่ หลักหน่วย สิบ ร้อย พัน หมื่น

3.2 นับเลขไปข้างหน้าหรือนับเลขย้อนหลังไม่ได้

3.3 คำนวณ บวก ลบ คูณ หาร ด้วยการนับนิ้ว

3.4 จำสูตรคูณไม่ได้

3.5 เขียนเลขสลับกัน เช่น 13 เป็น 31

3.6 ยุ่งยากกับการตีโจทย์ปัญหา หรือการอ่านตัวเลขหลายตัว

3.7 บางคนอาจใช้สมุดท่องจำและเขียนคำตอบได้ แต่เมื่อแก้โจทย์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันกลับทำไม่ได้ เช่น ไม่สามารถแลก ทอนสตางค์ได้

3.8 ไม่สามารถทำตามขั้นตอน การคูณ หารได้ โดยเฉพาะตัวเลขหลายหลัก

3.9 การคำนวณเลขทำจากซ้ายไปขวาแทนที่จะทำจากขวาไปซ้าย

3.10 ไม่เข้าใจเรื่องเวลา สอนเรื่องเวลาได้ยาก

4. ปัญหาอารมณ์และพฤติกรรมที่อาจพบร่วมด้วย

นักเรียนที่มีปัญหาการอ่าน การเขียน การสะกดคำและการคำนวณ มักรู้สึกหงุดหงิด และรู้สึกด้อยที่ตนเองทำได้ไม่ทัดเทียมเพื่อน ๆ ดังนั้นอาจแสดงพฤติกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

4.1 หลีกเลียงการอ่าน การเขียน

4.2 ทำสมุดการบ้านหายบ่อย ๆ

4.3 บางคนอาจต่อต้านแบบดื้อเงียบ ไม่ทำตามที่ครูสั่ง หรือปฏิเสธโดยตรงทำให้ดูเป็นนักเรียนเกียจคร้าน

4.4 ไม่มีสมาธิในการเรียน ทำงานช้า ทำงานไม่เสร็จในชั้นเรียน

4.5 ทำงานสะเพร่า

4.6 ความจำไม่ดี เรียนได้หน้าลืมหลัง

4.7 อวดอ้อนแบบนักเรียน ๆ โดยเฉพาะกรณีที่มีน้องเล็ก

4.8 กลัวครูดุ กลัวเพื่อนล้อว่าอ่านหนังสือช้า

4.9 กล่าวโทษว่าครูสอนไม่ดี เพื่อนแกล้ง

4.10 รู้สึกเบื่อหน่าย ท้อแท้

4.11 รู้สึกว่าตนเองไม่เก่ง “รู้สึกด้อย” และไม่มั่นใจในตนเอง มักตอบคำถามว่า “ทำไม่ได้” “ไม่รู้” “ไม่ทราบ”

4.12 ทำตัวเป็นตัวตลกในห้องเรียนเพื่อหลบเกลื่อน

4.13 อารมณ์ขึ้น ๆ ลง ๆ หงุดหงิดง่าย ไม่อดทน

4.14 ก้าวร้าวกับเพื่อน พี่น้อง ครู พ่อแม่ (ที่จู้จี้จั่วไช)

4.15 ไม่ถึ่ซึ่งในความหมายของคำ และความรู้สึกที่ผู้เขียนสื่อถึงผู้อ่าน

4.16 ไม่รู้สึ่จ้ในคำพูดตลก “โจ๊ก”

ศรียา (2541: 40) ได้จัดกลุ่มลักษณะรวม ๆ ของปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ 4 ด้านใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัยหรือการรู้คิด (Cognitive) เช่น การคิดและการแก้ปัญหา
2. ด้านภาษา (Language) ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน
3. ด้านกลไกการเคลื่อนไหว (Motor) เช่น การประสานงานกันของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย
4. ด้านสังคม (Social) เช่น ความสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ

ส่วน จริลัษณ์ (2546: 1) ได้แบ่งปัญหาทางการเรียนรู้เป็น 8 ประเภท คือ

1. ปัญหาด้านการอ่าน หรือที่เรียกว่า Dyslexia เป็นความบกพร่องที่พบมากที่สุด นักเรียนจะมีปัญหาทางการอ่าน เช่น ไม่สามารถอ่านสะกดคำได้ อ่านออกเสียงไม่ถูกต้อง จำคำที่เพิ่งอ่านผ่านไปไม่ได้ หรือไม่สามารถสรุปใจความสำคัญของเรื่องที่อ่านได้ บางรายอาจมีปัญหาใน

การแยกแยะตัวอักษร เช่น มีความสับสนระหว่าง ม - น, ค - ก, 6 - 9 หรือเห็นคำว่า กบ เป็น บก เป็นต้น

2. ปัญหาด้านการเขียน หรือที่เรียกว่า Dysgraphia นักเรียนจะประสบปัญหาในการเขียนตัวอักษร เช่น ลายมืออ่านยาก เขียนไม่ตรงเส้นบรรทัด ขนาดตัวอักษรไม่เท่ากัน มักจะเขียนแล้วลบบ่อย ๆ นักเรียนบางคนจะจับดินสอแน่นมาก แต่บางคนเหมือนกับไม่มีแรง แต่ต้องแยกให้ดีกว่ากลุ่มที่มีปัญหาทางด้านกล้ามเนื้อกระดูกและข้อนิ้ว

3. ปัญหาด้านการคำนวณและคณิตศาสตร์ หรือที่เรียกว่า Dyscalculia การคิดคำนวณจะเกี่ยวข้องกับความรู้จำสัญลักษณ์และจำนวนต่าง ๆ เรื่องความคิดรวบยอด นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านการคำนวณ มักจะไม่เข้าใจเรื่องความคิดรวบยอด หรือค่าของตัวเลข เช่น ไม่รู้จักหลักหน่วย หลักสิบ หลักร้อย นับเลขไปข้างหน้าหรือนับย้อนหลังไม่ได้ ท่องสูตรคูณไม่ได้ ไม่เข้าใจเมื่ออ่าน โจทย์เลข ไม่เข้าใจเมื่ออ่านตัวเลขที่มีจำนวนหลักมาก ๆ ไม่สามารถทำตามขั้นตอนการคูณ การหารได้

4. ปัญหาด้านการสะกดคำ มักจะแสดงออก เช่น เรียงตัวอักษรในคำผิด สลับตัวอักษร สลับคำในประโยค สะกดข้ามตัวอักษร สร้างการสะกดคำใหม่ ๆ ขึ้นมาเอง และมีปัญหาในการเชื่อมโยงเสียงที่ถูกต้องกับตัวอักษร

5. ปัญหาด้านความจำ นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จะมีปัญหาในด้านความจำ เพราะไม่รู้ว่าจำสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างไร ไม่มีหลักหรือวิธีการในการจำข้อมูลหรือหาความรู้หลักในการจำ ข้อมูลก็มักจะใช้วิธีการจำที่ไม่เหมาะสม มีทักษะทางภาษาไม่ดี ทั้งนี้เนื่องจากภาษา ความคิด และความจำเป็นสิ่งที่สัมพันธ์กัน

6. ปัญหาด้านความสนใจ มักมีการตัดสินใจขาดการยั้งคิด จับประเด็นสำคัญของเรื่องไม่ถูก ไม่มีสมาธิ ถูกรบกวนจากสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ง่าย

7. ปัญหาด้านกลไกกล้ามเนื้อ จะมีปัญหาในการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ได้แก่ การทรงตัว การทำท่าทางลอกแบบ จังหวะของการเคลื่อนไหว การโยนและการเขย่งก้าวกระโดด เป็นต้น ส่วนปัญหาการใช้กล้ามเนื้อเล็กนั้น ได้แก่ การวาดภาพ การเขียนหนังสือ การประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อตากับมือ การใช้กรรไกร เป็นต้น

8. ปัญหาด้านสังคม นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มักจะมีปัญหาทางด้านสังคมด้วย เช่น พฤติกรรมต่อต้านสังคม แยกตัวออกจากสังคม ไม่สามารถเข้ากลุ่มกับเพื่อนได้ มีปัญหากับพ่อแม่ ครู และเพื่อน ไม่สามารถอธิบายความรู้สึกได้หรือแสดงความรู้สึกมากจนเกินไป ไม่เชื่อมั่นในตนเอง มีความไวต่อความรู้สึกมากหรือน้อยเกินไป ขาดความรู้สึกไวต่อสิ่งเร้าขาดการรับรู้ต่อสภาพสังคม

จากลักษณะของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ สรุปได้ว่านักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จะมีลักษณะของความบกพร่องทางการเขียนและสะกดคำ การอ่าน การคำนวณ และเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นลักษณะรวม ๆ ในด้านพุทธิพิสัย ด้านภาษา ด้านกลไกการเคลื่อนไหว และด้านสังคม

การจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

ผดุง (2544) กล่าวว่า การจัดการพัฒนาสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้อาจมีรูปแบบในการจัดดังนี้

1. การเรียนร่วมเต็มเวลา (Mainstreaming)

เป็นการส่งนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษเข้าร่วมกับนักเรียนปกติในห้องปกติห้องละประมาณ 1 - 2 คน

การเรียนร่วมในลักษณะนี้มีข้อดี คือ นักเรียนทั้ง 2 ประเภทได้เรียนรู้อยู่ด้วยกัน ทำให้เกิดความเข้าใจกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นการเตรียมตัวนักเรียนให้อยู่ในสังคมเดียวกัน เมื่อเขาเติบโตเป็นผู้ใหญ่ แต่เรียนร่วมในลักษณะนี้ก็ยังมีข้อเสีย เช่น ครูปกติไม่เข้าใจนักเรียน ทำให้สอนนักเรียนได้ไม่ดี ผู้ปกครองนักเรียนปกติอาจรังเกียจนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ นักเรียนอาจเรียนไม่ทันเพื่อนเป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้การเรียนร่วมเกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียน โรงเรียนจะต้องเตรียมความพร้อมทุกด้านก่อนเปิดดำเนินการเรียนร่วม

2. การเรียนรวม (Inclusion)

การเรียนรวมเป็นแนวคิดที่ค่อนข้างใหม่ เป็นแนวคิดเชิงปรัชญาที่คล้ายกับการเรียนร่วมแต่การเรียนรวม (Mainstreaming) อาจเน้นเฉพาะให้นักเรียนเรียนรวมกันเฉพาะในห้องเรียนในโรงเรียนเดียวกัน แต่การเรียนรวม (Inclusion) มุ่งเน้นให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษและนักเรียนปกติได้ดำรงชีพออยู่ร่วมกันตั้งแต่เกิดจนตาย นั่นคือ ้วยนักเรียนนักเรียนเจริญเติบโตขึ้นมาควบคู่กันในสังคม เข้าโรงเรียนและเรียนหนังสือด้วยกันในระดับอนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษา หรือสูงกว่า และเมื่อสำเร็จการพัฒนาแล้วสามารถดำรงชีพออยู่ในสังคมด้วยกัน โดยไม่มีการแบ่งแยกหรือรังเกียจซึ่งกันและกัน

3. การเรียนร่วมบางเวลา (Integration)

นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ จะเรียนร่วมกับนักเรียนปกติในบางเวลาหรือบางวัน เช่น ในวิชาศิลปะ ดนตรี ลูกเสือ – เนตรนารี หรือกิจกรรมนอกหลักสูตรอื่น

การช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

คารณี (2542) กล่าวถึงการให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. สอนโดยเน้นความสามารถเด่นของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ของความสำเร็จ ถ้านักเรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยการเห็นครูควรให้นักเรียนได้มองดูวัตถุต่าง ๆ แทนที่จะพูดให้ฟังเท่านั้น
2. กิจกรรมใดที่ต้องใช้ทักษะหรือความสามารถที่เป็นจุดบกพร่องของนักเรียนพยายามลดกิจกรรมเหล่านั้นให้น้อยลงหรือไม่ให้นักเรียนทำเลย เช่น ถ้านักเรียนมีปัญหาการเขียนก็ไม่ควรให้นักเรียนทำงานที่ต้องเขียนมาก หรืออาจให้นักเรียนตอบปากเปล่า หรือให้ตอบใส่ในเทปบันทึกเสียงแทนการเขียน
3. พยายามพัฒนาข้อบกพร่องของนักเรียนหลังจากที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ของความสำเร็จจากการใช้ความสามารถเด่นของนักเรียนแล้วเท่านั้น

4. กำหนดความคิดรวบยอดที่จะให้นักเรียนเรียนให้ชัดเจน เพื่อจัดความสับสน การสอนความคิดรวบยอดแตกต่างจากการสอนทักษะ ในการสอนความคิดรวบยอดใหม่ ครูต้องนำความคิดรวบยอดใหม่ไปสัมพันธ์กับสิ่งที่นักเรียนเคยได้เรียนรู้มาแล้วและสรุปความคิดรวบยอดอย่างชัดเจน เนื่องจากนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ มักจะไม่สามารถสรุปใจความสำคัญได้เอง

5. ให้นักเรียนตระหนักถึงเป้าหมาย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งให้เห็นว่าเมื่อวานนี้เขาทำอะไรได้บ้าง ในวันนี้เขาได้ทำอะไรสำเร็จ และเขาจะทำอะไรได้ในวันพรุ่งนี้ซึ่งเป็นการสร้างความรู้สึกของความสำเร็จให้กับนักเรียน

6. ตั้งเป้าหมายระยะสั้นอย่างชัดเจนที่นักเรียนสามารถทำได้ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมความก้าวหน้าในการเรียนและสร้างความมั่นใจในตนเองให้กับนักเรียน

7. ให้ข้อมูลป้อนกลับทันทีที่นักเรียนทำงานสำเร็จ ถ้านักเรียนทำผิดก็บอกให้เขาทราบทันทีที่เขาทำงานเสร็จ อธิบายใหม่ และให้เขาแก้ไขทันที ไม่ควรปล่อยให้นักเรียนทำงานผิดพลาดข้ามวัน และกลับมาแก้ไข หรือทำใหม่ในวันรุ่งขึ้น ครูควรให้คำชมเชยนักเรียนทันทีที่นักเรียนทำงานเสร็จ และควรชมเชยความพยายามทำงานเป็นหลักไม่ใช่ชมเฉพาะผลงานที่ครูพอใจ

8. ใช้วิธีการทางบวกในการแก้ไขข้อบกพร่อง ถ้านักเรียนตอบผิดควรแนะนำให้นักเรียนหาคำตอบใหม่แทนคำตอบเดิมที่น่าจะดีกว่า แทนที่จะบอกเพียงแต่ว่าคำตอบนั้นผิด

9. ถ้าครูได้พยายามใช้วิธีการใหม่ ๆ หรือกิจกรรมใหม่ ๆ เพื่อช่วยเหลือนักเรียนแล้วแต่นักเรียนยังไม่สามารถพัฒนาได้ ให้หยุดกิจกรรมนั้นไว้ชั่วคราว รอเวลาอีกสักกระยะหนึ่ง

10. อย่าพยายามสอนสิ่งที่นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ และไม่อาจเรียนรู้ได้

11. เลือกเนื้อหาบทเรียน และเทคนิควิธีการสอนที่ไม่เคยใช้มาก่อน พยายามเริ่มสอนเนื้อหาหรือบทเรียนที่ต่ำกว่าระดับชั้นเรียนของนักเรียนนั้น 1 ปี เพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ของความสำเร็จ

12. ให้อุปกรณ์การสอนที่เป็นรูปธรรมมากที่สุด

13. นักเรียนสนุกในการเรียนรู้ โดยใช้เกมที่นักเรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวได้สัมผัส ได้มองเห็น และได้ฟัง การที่นักเรียนได้เข้าไปเกี่ยวข้องหรือมีส่วนเกี่ยวข้องในสถานการณ์ การเรียนรู้ จะทำให้เขาเรียนรู้ได้ดีกว่าการเป็นผู้ดูเท่านั้น

14. ซ้ำบ่อย ๆ ตามปกติแล้วนักเรียนต้องการประสบการณ์ซ้ำและบ่อยมากกว่านักเรียน ปกติ

ส่วนผดุง (2544) ได้กล่าวไว้ว่า นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียน ที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ควรได้รับความช่วยเหลือจากนักจิตวิทยา นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียน รู้บางคนอาจมีปัญหาทางพฤติกรรมด้วย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่นักจิตวิทยาจะต้องให้ความช่วยเหลือ ต่อไปนี้จะกล่าวถึงวิธีปรับพฤติกรรมของนักเรียนที่นักจิตวิทยาใช้ ครูอาจปรับปรุงประยุกต์มาใช้ กับนักเรียนในชั้นเรียนตามความเหมาะสม

1. แรงเสริมเชิงบวก (Positive Reinforcement)

เป็นการให้สิ่งที่มีค่าแก่นักเรียนเพื่อให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ สิ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดความพอใจอาจได้แก่ คำชม เช่น ดี เยี่ยม ดีมาก เก่งมาก วิเศษ ยอดเยี่ยม เก่ง เป็นต้น หรืออาจเป็นอาหาร เช่น ลูกอม ลูกกวาด ขนมหวานทุกชนิดหรืออาจเป็นของเล่น ตุ๊กตา หรือรางวัลอื่น ๆ ที่ครูอาจหามาได้

ตัวอย่างการให้แรงเสริมเชิงบวก เช่น ครูประจำชั้นให้นักเรียนใช้เวลาว่างโดยให้เล่นเกมตามใจชอบเป็นเวลา 10 นาที ภายในห้องเรียนเมื่อนักเรียนทำงานตามที่ครูมอบหมายให้เสร็จ เรียบร้อยแล้ว

เพื่อให้พฤติกรรมที่พึงประสงค์คงอยู่ตลอดไป ครูจำเป็นต้องลดการเสริมแรงลง ทีละน้อย เมื่อพฤติกรรมคงที่แล้ว ครูให้เสริมนาน ๆ ครั้ง ครูอาจให้เสริมอีกครั้งเป็นเช่นนี้ ในโอกาสต่อไป

2. แรงเสริมเชิงลบ (Negative Reinforcement)

เป็นการให้สิ่งที่ไม่เป็นที่พอใจแก่นักเรียน ทำให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ออกมา เพราะไม่ต้องการสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ และต้องการให้เอาสิ่งที่ไม่พึงประสงค์นั้นออกไปให้พ้น เช่น ครูบอกนักเรียนว่าหากนักเรียนยังทำงานไม่เสร็จเมื่อถึงเวลาโรงเรียนเลิกครูจะให้นักเรียนทำงานต่อไปอีก แม้เป็นเวลาหลังเลิกเรียนแล้ว การทำงานหลังเลิกเรียนแล้วเป็นสิ่งที่นักเรียนไม่ชอบเพราะนักเรียนต้องการกลับบ้านหรือต้องการไปเล่นกับเพื่อน การทำงานให้เสร็จเป็นพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ในการนำวิธีนี้มาใช้ ครูควรระมัดระวังไม่ให้แรงเสริมเชิงลบเป็นการขู่บังคับนักเรียน เพราะนั่นเป็นการทำให้นักเรียนเกิดความหวาดกลัวซึ่งเป็นอุปสรรคขัดขวางการเรียนรู้

3. เบี้ยอรรถกร (Token Economy)

เป็นการให้รางวัลแก่นักเรียนอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนเมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ เช่น เมื่อนักเรียนทำความดีครูก็จะให้แต้มหรือคะแนน หากนักเรียนได้คะแนนน้อย นักเรียนก็จะได้รับรางวัลน้อย หากนักเรียนได้คะแนนมาก รางวัลจะมีขนาดใหญ่ขึ้น ครูอาจใช้สิ่งต่อไปนี้เป็นเบี้ยอรรถกรได้

3.1 เหรียญ มีมูลค่าต่างกัน เช่นเดียวกับเงินที่เป็นเหรียญ 50 สตางค์ 1 บาท 5 บาท หรือเหรียญ 10 บาท

3.2 ธนบัตร คล้ายธนบัตรจริง มีมูลค่าต่างกันให้นักเรียนสะสมไว้เพื่อแลกรางวัล

3.3 บัตรเครดิต

3.4 สมุดเช็ก เป็นต้น

4. การทำสัญญา (Contract)

ส่วนมากเป็นสัญญาทางพฤติกรรม (Behavioral Contract) นั่นคือครูทำสัญญากับนักเรียน เพื่อกำหนดให้แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ครูกับนักเรียนทำสัญญาเจรจาทำความเข้าใจก่อน เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามสัญญาแล้วครูให้รางวัล

5. การขอเวลานอก (Time - Out)

การขอเวลานอก เป็นการให้นักเรียนงดร่วมกิจกรรมบางอย่างที่นักเรียนอยากจะร่วมใช้ในการลดพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ ใช้ได้ผลดีกับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้และปัญหาทางพฤติกรรมที่ไม่รุนแรงมากนัก ครูอาจให้นักเรียนงดร่วมกิจกรรมชั่วคราว เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ครูให้ร่วมกิจกรรมดังเดิมการขอเวลานอกอาจกระทำได้นี้

5.1 การงดกิจกรรม (Activity Time - Out) เช่น ให้นักเรียนหยุดเล่นตุ๊กตา หรือของเล่นที่นักเรียนชอบ จนกว่านักเรียนทำงานเสร็จ ครูจึงให้เล่นได้

5.2 ครูไม่สนใจ (Teacher Time - Out) เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ ครูอาจไม่ให้ความสนใจแก่นักเรียน เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ครูจึงให้ความสนใจแก่นักเรียนดังเดิม

5.3 ผู้สังเกต (Contingent Observation) เป็นการให้นักเรียนงดร่วมกิจกรรม เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์โดยให้นักเรียนออกไปอยู่นอกกลุ่ม ครูให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมของเพื่อนในกลุ่ม เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์แล้ว ครูให้เข้าร่วมกิจกรรมในกลุ่มได้

5.4 การงดร่วมกิจกรรม (Exclusion Time - Out) เป็นการให้นักเรียนงดร่วมกิจกรรมที่ดำเนินไปในห้องเรียน ครูอาจให้นักเรียนไปยืนอยู่มุมใดมุมหนึ่งของห้องเรียนซึ่งทุกคนทราบดีว่าเป็นมุมที่ไม่พึงปรารถนา เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์แล้ว จึงให้เข้าเรียนในห้องเรียนได้

5.5 การกักขัง (Seclusion Time - Out) เป็นการแยกนักเรียนไปไว้ในห้องพิเศษ คล้ายห้องขังเพื่อให้เด็กเรียนอยู่คนเดียวใช้สำหรับพฤติกรรมที่รุนแรง ห้องขังนี้ควรเป็นห้องที่ สะอาดปลอดภัย ไม่มีอันตราย แต่ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกใด ๆ ทั้งสิ้น

การร่วมกิจกรรมตั้งแต่ข้อ 1-5 ควรดำเนินไปในระยะเวลาอันสั้น ไม่ควรใช้เวลานาน ครูให้แรงเสริมทุกครั้งที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

แนวคิดเกี่ยวกับการเขียนสะกดคำ

ความหมายของการเขียนสะกดคำ

นักภาษาศาสตร์ได้ให้ความหมายของการเขียนสะกดคำไว้ดังนี้

Hanna et al. (1971: 15) ได้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับการสะกดคำว่า “การสะกดคำ คือ การถ่ายทอดภาษา เมื่อใดก็ตามที่ต้องการถ่ายทอดความคิดและความรู้สึกเป็นภาษาเขียนจะต้อง เกี่ยวกับการสะกดคำโดยเขียนเป็นตัวอักษรลงบนวัสดุให้ผู้อื่นมองเห็นและเข้าใจได้”

การเขียนสะกดคำ หมายถึง “การเขียนโดยเรียงลำดับ พยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตัวสะกด และตัวการันต์ให้เป็นคำได้อย่างถูกต้อง ถูกหลักเกณฑ์ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542 เพื่อให้สามารถออกเสียงได้ชัดเจนและสื่อความหมายถูกต้อง” (วรรณ, 2531; สรวดี, 2539; อรทัย, 2540)

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเขียนสะกดคำ หมายถึง การเขียนคำได้ถูกต้อง ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542 โดยเรียง พยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตัวสะกดและตัวการันต์ตามลำดับ เพื่อให้สามารถออกเสียงได้ชัดเจนและสื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง

ปัญหาและสาเหตุของการเขียนสะกดคำผิด

สาเหตุของการเขียนสะกดคำผิดมีหลายประการ ดังที่นักการพัฒนาดำเนินการได้กล่าวถึงสาเหตุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สะกดผิดเพราะไม่ทราบความหมายของคำ คำในภาษาไทยมีเสียงตรงกันมากแต่เขียนสะกดต่างกัน และมีความหมายต่างกันจึงอาจทำให้เขียนสะกดผิดได้ง่าย หากจำแต่เสียงของคำแต่ไม่ทราบความหมายของคำนั้น เช่น คำที่ออกเสียงว่า สัน อาจเขียนได้ว่า สัน สรร สรรค์ สรรพ์ ศัลย์ ซึ่งแต่ละคำมีความหมายต่างกัน หากผู้ใช้ภาษาไม่ทราบก็อาจทำให้เขียนสับสนกันได้ (ศรีจันทร์, 2541; กรมวิชาการ, 2545; อัจจิมา และ คณะ, 2546)

2. สะกดผิดเพราะออกเสียงผิด คำบางคำออกเสียงไม่ตรงหรือไม่ชัดเจน เมื่อเขียนคำเหล่านั้นก็จะนำเสียงที่ออกผิด ๆ มาเป็นแนวในการเขียนคำ ทำให้เขียนสะกดผิดไปด้วย (ศรีจันทร์, 2541; กรมวิชาการ, 2545; อัจจิมา และ คณะ, 2546) เช่น

คำถูก	ออกเสียงผิด	คำผิด
มาตรการ	มาด - ตรา - การ	มาตราการ
ประณีต	ปรา - นิด	ปราณีต
เงินทตรง	เงิน - ทด - ลอง	เงินทดลอง

3. สะกดผิดเพราะมีประสบการณ์ผิด เคยเขียนหรือเห็นคำที่เขียนผิดจนเคยชินจนคิดว่าคำที่ผิดนั้นถูก (ศรีจันทร์, 2541; กรมวิชาการ, 2545; อัจจิมา และ คณะ, 2546) เช่น

คำถูก	คำผิด
โล่	โล่ห์
สังเกต	สังเกต
เมตตาปราณี	เมตตาปราณี
เกร็ดความรู้	เกล็ดความรู้
โอกาส	โอกาส

4. สะกดผิดเพราะไม่รู้หลักเกณฑ์ในการเขียนการใช้ภาษาไม่ทราบหลักเกณฑ์การเขียนคำไทยให้ถูกต้อง เป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เขียนสะกดคำผิด (ศรีจันทร์, 2541; กรมวิชาการ, 2545; อัจจิมา และ คณะ, 2546) เช่น

เค็ก	เขียนผิดเป็น	เค็ก	เพราะไม่รู้หลักเกณฑ์การเขียนคำทับศัพท์
------	--------------	------	--

หลงไหล	เขียนผิดเป็น	หลงไหล	เพราะไม่รู้หลักการใช้ ไ อ ไอ
--------	--------------	--------	------------------------------

ปักยึน	เขียนผิดเป็น	ปักยึน	เพราะไม่รู้หลักการใช้ ณ น
--------	--------------	--------	---------------------------

5. สะกดผิดเพราะนำคำที่มีเสียงคล้ายกันหรือเหมือนกัน แต่เขียนต่างกันมาเป็นแบบในการสะกดคำ (ศรีจันทร์, 2541; อัจจิมา และ คณะ, 2546) เช่น

ผาสุก	เขียนผิดเป็น	ผาสุข
สังเกด	เขียนผิดเป็น	สังเกตุ
โครงการ	เขียนผิดเป็น	โครงการณ์
เพชรฆาต	เขียนผิดเป็น	เพชรฆาต

6. บางคำเขียนสะกดต่างกัน มีความหมายเหมือนกันแต่จะใช้ต่างกัน (ศรีจันทร์, 2541) เช่น คำว่า มารยาท มรรยาท หากมีคำกริยาอยู่ด้วย จะต้องใช้คำว่า กริยามารยาท ไม่ใช่ กริยามรรยาท เป็นต้น

7. เขียนผิดเพราะใช้แนวเทียบผิดการเขียนคำบางคำ ผู้เขียนไม่แน่ใจว่าจะเขียนสะกดอย่างไร จึงนึกเทียบเคียงกับคำที่เคยรู้จัก ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เขียนหนังสือผิด (ศรีจันทร์, 2541; กรมวิชาการ, 2545) เช่น

คำถูก	คำผิด	คำที่เทียบ
จ่านง	จ่านงค์	อนงค์
อานิสงส์	อานิสงษ์	พระสงฆ์
เบญจเพส	เบญจเพศ	เพศ

8. คำบางคำมีการเปลี่ยนแปลงกฎเกณฑ์ในการเขียน สมัยหนึ่งเขียนอย่างหนึ่ง อีกสมัยหนึ่งเขียนผิดไปจากเดิม ผู้ใช้ภาษาบางคนติดรูปคำเดิม เช่น หงส์ เดิมเขียน หงษ์ แต่ปัจจุบันเขียน หงส์ เป็นต้น (ศรีจันทร์, 2541)

9. เขียนผิดเพราะเขียนตามเสียงที่อ่าน บางคำอ่านออกเสียงอย่างหนึ่งแต่เขียนไม่ตรงตาม ที่ออกเสียง ทำให้ผู้ใช้ภาษาเขียนผิดได้ เช่น คำว่า ศรีษะ ออกเสียงว่า สี - สะ คนมักเขียนคำว่า ศรีษะ เป็นต้น (ศรีจันทร์, 2541)

10. คำบางคำเขียนได้มากกว่า 1 รูป ผู้ใช้ภาษาควรรู้จักการเขียนทุก ๆ รูป เช่น ยนต์ จะเขียน ยนต์ หรือ ยนต์ร์ ก็ได้ (ศรีจันทร์, 2541)

ส่วน นิตยา (2543) กล่าวว่าการสะกดคำผิคนั้นมีอยู่ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. สะกดผิดไปจากที่กำหนดไว้ในพจนานุกรม ตัวอย่างของการสะกดผิด เช่น เขียนคำว่า โอกาส เป็น โอกลาส เขียนคำว่า อวกาศ เป็น อวกลาส เขียนคำว่า สะดวก เป็น สดวก
2. สะกดผิดหลักการเขียน ตัวอย่างของการสะกดผิด เช่น เขียนคำว่า น้อด เป็น น้อด เขียนคำว่า ท้อป เป็น ท้อป

สรุปได้ว่าสาเหตุของการเขียนสะกดคำผิดเกิดจาก สะกดผิดเพราะไม่ทราบความหมายของคำ สะกดผิดเพราะออกเสียงผิด สะกดผิดเพราะมีประสบการณ์ผิด สะกดผิดเพราะไม่รู้หลักเกณฑ์ในการเขียน สะกดผิดเพราะนำคำที่มีเสียงคล้ายกันหรือเหมือนกัน เขียนสะกดผิดเพราะใช้แนวเทียบผิด คำบางคำมีการเปลี่ยนแปลงกฎเกณฑ์ในการเขียน เขียนผิดเพราะเขียนตามเสียงที่อ่าน และเขียนสะกดผิดเพราะคำบางคำเขียนได้มากกว่า 1 รูป

ความสำคัญของการเขียนสะกดคำ

อัจจิมา และคณะ (2546: 19) กล่าวถึงความสำคัญของการเขียนสะกดคำไว้ตอนหนึ่งว่า

...การสะกดคำให้ถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการเขียนหนังสือ เพราะจะทำให้งานเขียนมีคุณค่าเป็นหลักฐานอ้างอิงได้ สามารถสร้างศรัทธาให้แก่ผู้อ่านและแสดงถึงความรู้ความสามารถของผู้เรียน ได้อีกด้วย ดังนั้นผู้เขียนจึงจำเป็นต้องเป็นคนที่อ่านมาก เขียนมาก และต้องอาศัยการสังเกต การจดจำเป็นอันดับแรกหากไม่แน่ใจในคำใดก็ยึดพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 เป็นหลัก. . .

ศรีจันทร์ (2541: 290) กล่าวว่า

“การเขียนสะกดคำให้ถูกต้องตามกฎเกณฑ์ในภาษา เป็นเครื่องมือช่วยเชิดชูข้อเขียนให้มีคุณค่ายิ่งขึ้น ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารสัมฤทธิ์ผล และยังเป็นการอนุรักษ์วัฒนธรรมทางภาษาของชาติไว้ให้คงอยู่คู่ชาติตลอดไป”

ส่วน อุดุลย์ (2539: 12) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของการเขียนสะกดคำว่า

“การเขียนสะกดคำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน และความเป็นอยู่ของบุคคลในปัจจุบัน เพราะการเขียนสะกดถูกต้อง ช่วยให้ผู้อ่านและเขียนหนังสือได้ถูกต้องสื่อความหมายได้แจ่มชัดและมีความมั่นใจในการเขียน ทำให้ผลงานที่เขียนมีคุณค่ามากขึ้น”

สรุปได้ว่า การเขียนสะกดคำมีความสำคัญมาก คือ ช่วยให้สามารถสื่อความหมายกับผู้อื่นได้อย่างถูกต้องและเกิดความมั่นใจในการเขียน แสดงถึงภูมิความรู้ของผู้เขียน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน และก่อให้เกิดความศรัทธาต่องานที่ทำ

วิธีสอนการสะกดคำสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

จรัสลักษณ์ (2546: 7) กล่าวว่า นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางการเขียนคำศัพท์และตัวสะกด มักจะมีปัญหาได้แก่ เขียนคำศัพท์ผิด เขียนตกหล่น หรือเพิ่มคำ ซึ่งมีแนวทางช่วยเหลือดังนี้

1. อาจให้นักเรียนทำบัตรคำสำหรับคำศัพท์ที่มักเขียนผิดเสมอ เพื่อจะได้หยิบมาศึกษา หรือฝึกให้นักเรียนเขียนคำศัพท์นั้นบ่อย ๆ ในสมุดการบ้านเพื่อทบทวนความจำ
2. ให้นักเรียนอ่านทบทวนการเขียนของตนเองทุกครั้ง พยายามอ่านข้อความที่ตนเองเขียนอย่างละเอียด ควรมีสมาธิและไม่เร่งรีบในขณะที่ทำงาน โดยแนะนำให้นักเรียนเปล่งเสียงพยัญชนะหรือสระที่เขียนไปพร้อม ๆ กัน ในขณะที่เขียน เช่น กอ อา รอ เมื่อเขียนเสร็จคำหนึ่งก็ให้อ่านออกเสียงคำนั้นด้วย เช่น การ เป็นต้น

ส่วน ผดุง (2544) ได้กล่าวไว้ว่าการสอนเขียนครูอาจเริ่มสอนเขียนตั้งแต่นักเรียนอยู่อนุบาล ซึ่งส่วนใหญ่เน้นความพร้อมในการใช้กล้ามเนื้อ และการทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อมือกับสายตา ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ควรเริ่มสอนการสะกดคำและควรเน้นมากขึ้นในระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้เพื่อให้เรียนรู้และเขียนคำใหม่ ๆ ได้มากขึ้น ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นต้นไป การเขียนเป็นการแสดงออกซึ่งความคิด รวมทั้งการฝึกเขียนให้ถูกต้องตามหลักภาษา

สำหรับการสอนสะกดคำให้แก่เด็กนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ นั้น ผดุง (2544) ได้กล่าวว่า ในการสะกดคำนั้นนักเรียนจะต้องใช้ทักษะย่อย ๆ หลายด้าน นักเรียนจะต้องอ่านเป็นคำ ๆ ได้ นักเรียนจะต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเสียงที่ได้ยินกับโครงสร้างทางภาษา นำกฎเกณฑ์ทางภาษาไปใช้ได้ สามารถบังคับกล้ามเนื้อให้ลากเส้นไปตามที่ต้องการได้ นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไม่สามารถสะกดคำได้ดี อาจมีสาเหตุมาจากความจำจากสายตา (มองเห็นตัวอักษรหรือคำแล้วแต่จำคำหรือตัวอักษรไม่ได้) ความจำจากการฟัง (ได้ยินแล้วแต่จำสิ่งที่ได้ยินไม่ได้) การจำแนกโดยใช้สายตา (เห็นคำแล้วแต่บอกไม่ได้ว่าเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร) การจำแนกเสียง (ได้ยินแล้วแต่บอกไม่ได้ว่าครูพูดคำใด โดยเฉพาะคำที่มีเสียงสระใกล้เคียงกัน)

วิธีสอนการสะกดคำ ในการสะกดคำ ครูอาจใช้วิธีสอนดังนี้

1. ตั้งกฎ (Rule - Based Instruction)

ครูพยายามตั้งกฎเกณฑ์ให้แก่เด็กเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้เพื่อสะดวกแก่การจดจำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ควรคำนึงถึงหลักภาษาเป็นสำคัญและจะช่วยให้เด็กเรียนสะกดคำได้ง่ายขึ้น เช่นในเรื่องการประวิสรรชนีย์ บางคำประวิสรรชนีย์ บางคำไม่ประวิสรรชนีย์ เช่น

มะนาว มะขาม มะขม	ประวิสรรชนีย์
มนัส มฤตยู มหันต์	ไม่ประวิสรรชนีย์

ครูอาจตั้งกฎว่า คำใดที่เปล่งเสียงเต็มพยางค์ เช่น มะนาว จะต้องประวิสรรชนีย์แต่คำใดที่เปล่งเสียงกึ่งพยางค์ เช่น มนัส ไม่ต้องประวิสรรชนีย์ เป็นต้น

2. ใช้ประสาทสัมผัสหลายด้าน (Multi Sensory Approach)

การใช้ประสาทสัมผัสหลายด้านในการสอนเขียนแก่เด็กเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ คือ ใช้ทั้งการฟัง การใช้สายตา และการเขียนพร้อม ๆ กัน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ครูเขียนคำใหม่ หรือคำยากลงบนกระดาน ครูอ่านคำนั้นในขณะที่นักเรียนดูครู

2.2 นักเรียนขึ้นนิ้วลากไปตามตัวอักษรทีละตัวที่ประกอบขึ้นเป็นคำนั้น เอ่ยชื่อตัวพยัญชนะและสระแล้วจึงอ่านออกเสียงคำนั้น เมื่อลากนิ้วครบทุกตัว

2.3 ครูเขียนคำนั้นลงบนสมุดและอ่านคำนั้น

2.4 ครูลบคำนั้นและให้นักเรียนเขียนคำนั้นอีกครั้ง หากนักเรียนเขียนผิด กลับไปเริ่มขั้นที่ 2 ใหม่ หากนักเรียนเขียนถูกให้ครูรวบรวมคำนั้นไว้เพื่อใช้ทดสอบในครั้งต่อไป

2.5 ในการสอนคำใหม่ คำต่อไป ครูอาจไม่ให้นักเรียนใช้นิ้วลากตามตัวอักษรก็ได้ แต่ปฏิบัติตามขั้นที่ 1 – 4 หากนักเรียนมีปัญหาในการสะกดคำ จึงให้นักเรียนใช้การสัมผัส

3. การสะกดตามครู (Imitation Method)

วิธีนี้เป็นวิธีที่มีขั้นตอนง่าย ๆ กล่าวคือ ครูเขียนสะกดคำนั้นลงบนกระดานหรือลงบนกระดาน ครูพูดไปด้วยว่าคำนั้นประกอบขึ้นด้วยพยัญชนะ และสระใดบ้างแล้วให้นักเรียนปฏิบัติตามครูทุกประการ แต่พูดให้เสียงดังกว่าครู ครูให้แรงเสริมทันทีที่นักเรียนทำถูก หากนักเรียนสะกดผิดครูบอกนักเรียนว่า ตัวสะกดที่ถูกต้องเป็นเช่นใด ฝึกซ้ำๆ เช่นนี้หลายๆ ครั้งจนกระทั่งนักเรียนสามารถสะกดได้เอง

4. การกำหนดคำ (Word Lists)

ครูเขียนคำยากลงบนกระดาน ให้นักเรียนลอกคำเหล่านั้นลงในสมุด ครูให้นักเรียนฝึกสะกดคำเหล่านั้นปากเปล่า และเขียนสะกดคำนั้นด้วยตนเอง ครูทดสอบนักเรียนทุกวัน เมื่อนักเรียนสะกดคำใดได้ถูกต้องครูให้รางวัลและลบคำนั้นออก ให้นักเรียนฝึกสะกดคำที่เหลือต่อไป ครูทดสอบนักเรียนทุกวัน ครูอาจเพิ่มคำใหม่ให้นักเรียนอีก รายการคำสำหรับนักเรียนแต่ละคนอาจไม่เหมือนกัน จำนวนคำที่ครูมอบหมายให้นักเรียนฝึก มีจำนวนอยู่ระหว่าง 3 - 8 คำ ต่อครั้ง หากจำนวนคำมีมากเกินไปมักไม่ได้ผล มีงานวิจัยจำนวนมากที่สนับสนุนการสอนสะกดคำด้วยวิธีนี้

ผดุง (2544) ได้กล่าวถึงวิธีสอนสะกดคำนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้วิธีหนึ่ง คือ การใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Application) โดยกล่าวไว้ว่าสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ นั้น หากนำคอมพิวเตอร์มาใช้แล้วจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น เช่น นักเรียนที่มีปัญหาในการเขียน นักเรียนเขียนคำไม่ได้ เขียนอักษรกลับหลัง เขียนแล้วอ่านไม่ได้ เป็นต้น หากให้นักเรียนเขียนโดยผ่าน Keyboard จะช่วยให้เขียนคำสะกดคำได้ดีขึ้น

แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จักรพงษ์ (2540) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสอนโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยนำเสนอเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมแทนผู้สอนโดยที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ถนอมพร (2541) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) หมายถึง “สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียงเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนในห้องเรียนมากที่สุด”

บุรณะ (2542) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำหน้าที่เป็นสื่อการเรียนการสอนเหมือนแผ่นใส สไลด์ หรือวิดิทัศน์ที่ใช้ประกอบการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายในเวลาจำกัด และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น ๆ

เสกสรรค์ (2546) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ “การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเสริมเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถใช้ประกอบขณะที่ผู้สอนทำการสอนเอง หรือใช้สอนแทนผู้สอนทั้งหมดก็ได้”

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถแสดงกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบได้ จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไป สามารถแบ่งตามลักษณะของการนำไปใช้ในการเรียนการสอนซึ่งสรุปได้ดังนี้ คือ (จักรพงษ์, 2540; ถนอมพร, 2541; กิดานันท์, 2543)

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ (Tutorials) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย ผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่ / อย่างไร หรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับใน

รูปแบบใด เพราะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ตามความต้องการของตนเอง

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (Drill and Practice) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้จัดทำแบบฝึกหัด จนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ ได้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนได้โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำ

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง (Simulations) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลอง (Stimulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้น และบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem - solving) ในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น ๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทจำลอง คือ ลดค่าใช้จ่ายและลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม (Instructional games) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอในลักษณะเป็นเกมคอมพิวเตอร์ทางการพัฒนา ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน เป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการสอนที่วิธีหนึ่งที่ครูมักนำมาใช้เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โปรแกรมการสาธิต มีจุดประสงค์เพื่อสาธิตประกอบการสอน หรือบรรยายเนื้อหาหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งเพื่อช่วยผู้เรียนให้เข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น เช่น การสาธิตการเกิดสุริยุปราคา เป็นต้น

6. การแก้ปัญหา (Problem - solving) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่งที่เน้นให้ฝึกการคิดการตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาตามเกณฑ์ โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเองและโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหาโดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องมือช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยู่ยากซับซ้อนให้แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหา

เหล่านั้นเอง โปรแกรมลักษณะนี้ผู้เรียนจะให้ความสนใจและตั้งใจมากถ้าได้รับแรงจูงใจและสิ่งเร้าในการเรียน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกและเกิดการท้าทายและมีความพยายามที่จะแก้ปัญหา

7. การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบมีบทบาทในการเป็นเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งก่อนเริ่มเรียน ระหว่างเรียนและหลังการเรียน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกเป็นอิสระจากกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบอีกด้วย เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบแบบเดิม ๆ ให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ โดยอาจจะให้ผลป้อนกลับโดยทันทีหรือประเมินผลหลังจากทำแบบฝึกหัดเสร็จ

8. ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system) ระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถแก้ปัญหาเฉพาะเรื่องโดยใช้หลักปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI (Artificial Intelligence) และวิธีการฐานความรู้ (Knowledge based) มาใช้เพื่อจัดเตรียมเก็บข้อมูลและข้อเท็จจริง (Facts) โดยใช้ความรู้และกระบวนการอนุมานในการแก้ปัญหาที่มีความยุ่งยากในระดับที่ต้องใช้ประสบการณ์ความรู้ ความเชี่ยวชาญของมนุษย์ กล่าวคือ เป็นระบบที่จำลองความสามารถของมนุษย์ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเป็นพิเศษ ลักษณะสำคัญของระบบผู้เชี่ยวชาญ คือ มีความสามารถในการดึงความรู้ที่มีอยู่มาแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้อาจจะสร้างโมเดลของการเรียนรู้ขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนสามารถทราบถึงความก้าวหน้าและข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของตนเอง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนานั้นไม่จำเป็นต้องเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทใดประเภทหนึ่งเสมอไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจเริ่มต้นด้วยลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทคิวเตอร์และตามด้วยลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกปฏิบัติมาใช้ หรืออาจนำเกมมาผสมผสานเพื่อให้การฝึกปฏิบัตินั้นมีความสนุกสนานเพลิดเพลินอีกด้วย

ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้ที่ออกแบบได้ควรมีพื้นฐานความรู้ด้านหลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ดังทฤษฎีต่อไปนี้

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

พื้นฐานความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมโดยสรุป เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน และเชื่อว่าการให้ตัวเสริมแรง (Reinforcer) จะช่วยให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการได้

โดยนักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มพฤติกรรมนิยมคือ Skinner (1904 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2544) เชื่อว่าตัวเสริมแรง เป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ของนักเรียน เกี่ยวข้องกับความเร็ว ความอดทนในการทำงาน ความสามารถบังคับตนเอง และช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ การเสริมแรงอาจเป็นรูปแบบของการให้รางวัลที่เหมาะสมหรืออาจเป็นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนหรือทำกิจกรรม

การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมนิยมออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากหลักการแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้จากกลุ่มพฤติกรรมนิยม สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544)

1. ควรแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย
2. แต่ละหน่วยควรบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่า ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาอะไร และศึกษาอย่างไร
3. ผู้เรียนสามารถเลือกความยากง่ายของเนื้อหา และกิจกรรมสอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของตนเองได้
4. เกณฑ์การวัดผลต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ บอกได้ว่าผู้ทดสอบอยู่ตำแหน่งใด เมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติ และการวัดผลควรทำอย่างต่อเนื่อง
5. ควรให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่น่าสนใจทันทีทันใด หรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ

6. ควรใช้ภาพหรือเสียงที่เหมาะสม

7. กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการที่เหมาะสมกับวัย โดยการใช้ข้อความ ใช้ภาพ เสียง หรือการสร้างสถานการณ์สมมติโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น ๆ

8. การนำเสนอเนื้อหาและการให้ข้อมูลป้อนกลับ ควรให้ความแปลกใหม่ ซึ่งอาจใช้ภาพ เสียง หรือกราฟิก แทนที่จะใช้คำอ่านเพียงอย่างเดียว

9. เสนอข้อมูลในลักษณะของความขัดแย้งทางความคิด เช่น “ปลาต้องอยู่ในน้ำจึงจะรอด แต่มีปลาชนิดหนึ่งที่เดินอยู่บนดินแข็งได้”

10. ควรสอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือประหลาดใจเมื่อเริ่มต้นบทเรียนหรือระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน

11. ให้ตัวอย่างหรือหลักเกณฑ์กว้างๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบเอง การค่อย ๆ ชี้แนะหรือบอกไปอาจจำเป็น ซึ่งจะช่วยสร้างและรักษาระดับความอยากรู้อยากเห็น

ทฤษฎีปัญญานิยม

ทฤษฎีปัญญานิยมเกิดจากแนวความคิดของ Chomsky (อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2544) ซึ่งเชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากจิตใจ ความคิด อารมณ์ และความรู้สึกแตกต่างกันออกไป เขาอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์ว่า พฤติกรรมของมนุษย์นั้นเชื่อมโยงกับความเข้าใจ การรับรู้ การระลึกหรือจำได้ การคิดอย่างมีเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสร้างจินตนาการ การจัดกลุ่ม สิ่งของและการตีความ ในการออกแบบการเรียนการสอนจึงควรคำนึงถึงความแตกต่างด้านความคิด ความรู้สึกและโครงสร้างการรับรู้ด้วย นักทฤษฎีกลุ่มปัญญานิยมมีแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่าการเรียนเป็นการผสมผสานข้อมูลข่าวสารเดิมกับข้อมูลข่าวสารใหม่เข้าด้วยกัน หากนักเรียนมีข้อมูลข่าวสารเดิมเชื่อมโยงกับข้อมูลข่าวสารใหม่ การรับรู้ก็จะง่ายขึ้น

Piaget (อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2544) เชื่อว่ามนุษย์เกิดมาพร้อมกับโครงสร้างสติปัญญาที่ไม่ซับซ้อน และจะค่อย ๆ มีการพัฒนาขึ้นตามลำดับเมื่อได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนจึง

ควรจัดสภาพแวดล้อมให้นักเรียนได้คิด ได้รู้จักวิธีการ และให้เกิดการค้นพบด้วยตนเอง Bruner (1960) เรียกวิธีการดังกล่าวนี้ว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยผู้สอนต้องมีความเข้าใจว่า กระบวนการคิดของนักเรียนและผู้ใหญ่แตกต่างกัน การเรียนการสอนต้องเน้นการจัดหรือสร้างประสบการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยก่อน และควรแทรกปัญหาซึ่งผู้สอนอาจเป็นผู้ตั้งปัญหา หรืออาจมาจากนักเรียนเป็นผู้ตั้งปัญหา แล้วช่วยกันคิดแก้ไขและหาคำตอบ ส่วนรางวัลที่นักเรียนได้รับนั้น ควรเน้นแรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากความสำเร็จหรือการแก้ปัญหามากกว่ารางวัลที่ได้รับจากภายนอก

การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีปัญญานิยมออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการและแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยม สามารถนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544)

1. ใช้เทคนิคเพื่อสร้างความสนใจแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน โดยการผสมผสานข้อมูลและการออกแบบ Title ที่เร้าความสนใจ
2. ควรสร้างความน่าสนใจในการพัฒนาบทเรียนอย่างต่อเนื่อง ด้วยวิธีการและรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป
3. การใช้ภาพและกราฟิกประกอบการสอนควรต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับเนื้อหา
4. คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนในแง่ของการเลือกเนื้อหาการเรียน การเลือกกิจกรรมการเรียน การควบคุมการพัฒนาบทเรียน การใช้ภาษา การใช้กราฟิกประกอบบทเรียน
5. ผู้เรียนควรได้รับการชี้แนะในรูปแบบที่เหมาะสม หากเนื้อหาที่ศึกษามีความซับซ้อนหรือมีโครงสร้างเนื้อหาที่เป็นหมวดหมู่และสัมพันธ์กัน
6. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ในรูปแบบที่เหมาะสม

7. กิจกรรมการสอนควรผสมผสานการให้ความรู้ การใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์หาคำตอบ

8. สร้างแรงจูงใจโดยเน้นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนรู้

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน และองค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ (Screen Design) องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอนนั้น จะให้ความสำคัญที่การนำเอาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน และทฤษฎีด้านจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยจะเริ่มตั้งแต่การประมวลเนื้อหาวิชาที่จะสอน การวิเคราะห์เนื้อหา การแบ่งหน่วยเนื้อหา การกำหนดรูปแบบและกิจกรรมการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ และการประเมินการเรียนรู้ องค์ประกอบด้านการออกแบบหน้านั้นจะเกี่ยวข้องกับเทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพคอมพิวเตอร์ การจัดองค์ประกอบของหน้าจอ การใช้ภาพ กราฟิก เสียง สี และตัวอักษร เพื่อการนำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ และทฤษฎีการรับรู้ นอกจากนั้นยังเกี่ยวข้องกับการออกแบบหน้าจอเพื่อให้นักเรียนสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความถนัดและความสามารถของแต่ละคนอีกด้วย (กรมวิชาการ, 2544)

รูปแบบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Gagné (1988 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2544) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนสำคัญ 2 ประการ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประการแรก ผู้ออกแบบต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าบทเรียนนั้นๆ ต้องการให้นักเรียนได้รับความรู้และทักษะในลักษณะใด Gagné เรียกผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนรู้นี้ว่า ผลการเรียนรู้ (Learning outcome) ผลจากการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนนี้ จะสัมพันธ์กับการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน และการกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้นักเรียนแสดงออกทางใดทางหนึ่ง

ประการที่สอง เมื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้แล้ว จะต้องกำหนดกลวิธีการออกแบบบทเรียนการสอน เพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และได้ผลการเรียนรู้ที่ต้องการ Gagné ได้แบ่งกลวิธีการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ไว้ 9 ขั้นตอนซึ่งสามารถนำมาเป็นหลักในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้

การเร้าความสนใจ

ก่อนเริ่มเรียนเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนควรได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่จะเรียน ดังนั้นบทเรียนจึงควรเริ่มด้วยภาพ สีสันที่สวยงาม และเสียงหรือประกอบกันหลาย ๆ อย่าง สำหรับในส่วนแรกนี้ก็คือการสร้าง Title ของบทเรียนซึ่งควรออกแบบให้สายตาของผู้เรียนที่อยู่หน้าจอไม่ควรใช้เป็นพิมพ์ แต่ถ้ามีบางช่วงที่ต้องใช้เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองก็ควรใช้เป็นที่สามารถกดได้ง่าย ๆ การเร้าความสนใจของผู้เรียนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงหลักดังนี้

1. เลือกใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่องโดยพิจารณา

1.1 ใช้กราฟิกที่มีขนาดใหญ่ ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน

1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ

1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนหน้าจอระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นใด ๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

1.4 เลือกใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพพิเศษเพื่อช่วยแสดงการเคลื่อนไหวแต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ ง่าย ๆ

3. ควรเลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

4. ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก และเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

5. ควรบอกชื่อของบทเรียนไว้ในส่วนของบทนำเรื่อง

บอกวัตถุประสงค์

การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงประเด็นสำคัญและเค้าโครงเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหา กับเนื้อหาส่วนใหญ่ให้สอดคล้องกัน ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีการวิจัยพบว่า บทเรียนที่บอกวัตถุประสงค์ของการเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ดี

การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำได้หลายแบบ ตั้งแต่ วัตถุประสงค์ที่กว้าง ไปจนถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่การบอกวัตถุประสงค์ควรใช้ข้อความที่สั้น ได้ใจความ และควรมีแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนด้วย ซึ่งการบอกวัตถุประสงค์มีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความและเข้าใจง่าย
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และไม่เป็นที่เข้าใจของผู้เรียนโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อจนเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ ซึ่งจะ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามากควรแบ่งบทเรียนเป็นหัวข้อเรื่องย่อย ๆ
4. ควรบอกการใช้งานให้ผู้เรียนทราบว่าหลังจากจบบทเรียนจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. หากบทเรียนมีบทเรียนย่อยๆ ควรบอกวัตถุประสงค์กว้างๆ ก่อนแล้วควรตามด้วย Menu ให้เลือกเรียนในบทเรียน หลังจากนั้นจึงเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของเนื้อหาย่อย ๆ นั้น

6. การนำเทคนิคเข้ามาช่วยเพื่อให้วัตถุประสงค์ชิ้นมาที่ละข้อนั้น นับว่าเป็นเทคนิคที่ดีแต่ควรคำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการอ่านด้วยหรือให้ผู้เรียนควบคุมเอง โดยการทดเป็นพิมพ์เพื่อให้ปรากฏวัตถุประสงค์ที่ละข้อ

7. เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจควรใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้ามาช่วยแต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้ามาช่วยโดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

ทบทวนความรู้เดิม

ก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหาใหม่ ควรมีการทบทวนความรู้เดิมก่อนเพื่อเป็นการเตรียมพร้อมที่จะรับรู้ใหม่หรือเป็นการทบทวนสำหรับคนที่มีความรู้พื้นฐานมาแล้ว เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่ การทบทวนความรู้เดิมไม่จำเป็นต้องใช้การทดสอบเสมอไป อาจเป็นการนำเสนอบทเรียนต่อ ๆ กันเป็นลำดับพร้อม ๆ กับกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังไปได้ สำหรับการออกแบบในส่วนของการทบทวนความรู้เดิมนี้ควรคำนึงถึงนี้

1. ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้เท่ากัน ควรมีการทดสอบเพื่อทบทวนผู้เรียนให้เตรียมพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

2. การทบทวนความรู้เดิม ควรให้กระชับและตรงจุด

3. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากแบบทดสอบได้ตลอดเวลาเพื่อไปศึกษาทบทวนความรู้เดิมได้

4. หากไม่มีการทบทวนความรู้เดิม ควรมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้นึกย้อนไปถึงสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว หรือสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์มาแล้ว

5. การกระตุ้นด้วยภาพประกอบการพูด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น

การเสนอเนื้อหาใหม่

การนำเสนอเนื้อหาควรใช้ภาพประกอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและใช้คำพูดที่สั้น เข้าใจง่ายการใช้ภาพประกอบบทเรียนจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำดีกว่าการใช้คำพูดหรือข้อความเพียงอย่างเดียว สิ่งที่ควรพิจารณาในการใช้ภาพประกอบเนื้อหาบทเรียน ได้แก่ ภาพไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไป ขณะที่ภาพปรากฏขึ้นบนจอไม่ควรใช้เวลานาน ควรใช้ภาพที่เกี่ยวข้องเนื้อหาและมีเทคนิคในการออกแบบที่เหมาะสม

ในส่วนเนื้อหาที่เป็นคำอ่านหรือคำอธิบายในแต่ละกรอบไม่ควรมีเนื้อหามากจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อ ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงพิจารณาดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือที่เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบในการนำเสนอเนื้อหาใหม่แทนการอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนให้เน้นในส่วน of ข้อความที่สำคัญ ซึ่งอาจใช้การตีกรอบ การกะพริบ การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหาควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้เป็นตอน ๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในการยกตัวอย่างควรกระชับและเข้าใจง่าย

8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรนำเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปมาในแต่ละเฟรมเนื้อหาและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจความหมายตรงกัน

11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์หรือตอบคำถาม

ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้

การชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้ เป็นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการพัฒนาหาความรู้ใหม่ เพราะผู้เรียนจำได้ดีหากมีระบบการนำเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน นอกจากนั้นควรหาวิธีที่จะทำให้ความรู้ใหม่นั้นให้มีความกระชับชัดเจนมากยิ่งขึ้น เทคนิคที่จะนำมาใช้ได้แก่ เทคนิคการใช้ภาพ เปรียบเทียบ การให้ตัวอย่าง หรืออาจใช้หลักที่พยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดที่กว้างไปยังจุดที่แคบลง ฉะนั้นผู้ที่ออกแบบการสอนในลักษณะการชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้จึงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกันเพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น

4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบสิ่งที่ถูกต้อง

5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรนำเสนอตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ส่วนเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ควรเสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม

6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน

การมีกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเป็นการกระตุ้นการตอบสนอง และทำให้ผู้เรียนมีความจำขึ้นกิจกรรมดังกล่าวได้แก่ การให้ผู้เรียนตอบสนองด้วยวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียนและควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ หรือไม่ควรยาวเกินไปเพื่อเรียกความสนใจตั้งคำถามกับผู้เรียนบ้าง เพื่อเร้าความคิดและจินตนาการ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิดก็ควรให้ข้อมูลป้อนกลับ และให้โอกาสตอบผิดไม่ควรเกิน 2 ครั้ง ซึ่งการให้ข้อมูลป้อนกลับนี้ควรอยู่บนเฟรมเดียวกันกับคำถาม

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ได้แก่

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดสอบในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจแต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

3. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

5. ไม่ควรถามคำถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2 – 3 ครั้งควรตรวจปรับเนื้อหาทันทีและเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

7. เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถามและเฟรมการตรวจปรับเนื้อหาควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกันเพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้

8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีการผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาว ๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

ให้ข้อมูลป้อนกลับ

การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นการกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น โดยเฉพาะถ้าให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน ที่ควรนำไปใช้ได้แก่ ควรให้ข้อมูลป้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนตอบสนองและเป็นไปในทางบวก พร้อมกับบอกว่าผู้เรียนตอบผิดหรือถูกการให้ข้อมูลป้อนกลับควรมีหลายรูปแบบแล้วสุ่มใช้แต่ละแบบเพื่อเร้าความสนใจ นอกจากนี้ควรให้ข้อมูลป้อนกลับอยู่บนเฟรมเดียวกันกับคำถามและคำตอบ หลีกเลี่ยงการให้ข้อมูลป้อนกลับที่น่าสนใจเมื่อผู้เรียนตอบผิด ถ้าตอบผิด 2 ครั้ง ควรเฉลยข้อที่ถูก

สิ่งที่ควรคำนึงในการให้ข้อมูลป้อนกลับมีดังนี้

1. ให้ข้อมูลป้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกผู้เรียนให้ทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน

3. ถ้าให้ข้อมูลป้อนกลับโดยการถ่ายภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้
4. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลป้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้องและคำตอบที่ผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงในลักษณะที่ก่อให้เกิดการเหยียดหยามหรือดูแคลนในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพหรือการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2 – 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพเพื่อบอกความใกล้เคียงจากเป้าหมาย
8. พยายามลุ่มการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อเรียกความสนใจตลอดเวลา

ทดสอบความรู้ใหม่

การทดสอบความรู้สามารถกระทำได้ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนและยังมีส่วนต่อความจำระยะยาวอีกด้วย หลักในการออกแบบเพื่อทดสอบได้แก่ ข้อสอบที่ใช้วัดต้องตรงตามวัตถุประสงค์ มีความแม่นยำตรงและเชื่อถือได้ ควรถามคำถามเรียงตามวัตถุประสงค์ ใช้ภาพประกอบในคำถามได้บ้าง บอกผู้เรียนให้ชัดเจนว่าควรตอบคำถามด้วยวิธีใด ถ้าคำตอบไม่ชัดเจนควรให้ผู้เรียนตอบใหม่และไม่ควรบอกว่าตอบผิด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังเรียนมีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างชัดเจนรวมทั้งรวมคะแนนรายชื่อและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ

2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถาม คำตอบและการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกันและนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์
5. ในแต่ละข้อควรมีคำถามเดียวเพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วยซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำถาม
6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลขควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิดและไม่ควรตัดสิน คำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น
8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียวควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้างเพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

สรุปและนำไปใช้

ในขั้นนี้เป็นการแนะนำที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้หรือศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ฉะนั้นกิจกรรมในขั้นนี้จึงเป็นกิจกรรมที่สรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสนทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน การออกแบบควรปฏิบัติดังนี้คือ บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุปบอกถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ให้กับผู้เรียนพร้อมกับเสนอแนะสถานการณ์ที่สามารถนำความรู้ใหม่ไปใช้ได้

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาเนื้อหาต่อไป

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่จำเป็นต้องยึดหลักให้ครบทั้ง 9 ขั้น แต่ก็ควรปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและจิตวิทยาต่าง ๆ ของกลุ่มผู้เรียนในแต่ละกลุ่มที่ผู้ออกแบบต้องศึกษามาก่อนที่จะสร้างบทเรียนเพื่อนำความรู้ใหม่นั้นมาใช้ประกอบในการออกแบบให้สอดคล้องกับผู้เรียนให้มากที่สุด

การออกแบบหน้าจอ

กรมวิชาการ (2544) ได้กล่าวถึง การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการพัฒนาหรือมัลติมีเดียบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีองค์ประกอบหลักของหน้าจอ 4 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบด้านข้อความ

ข้อความจัดเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญที่สุดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบข้อความที่ดี ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงองค์ประกอบย่อยหลายด้าน เช่น รูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร ความหนาแน่นตัวอักษร สีของข้อความ และการจัดความสัมพันธ์ข้อความและภาพให้สอดคล้องกับองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น ภาพ และกราฟิกบนหน้าจอ

รูปแบบและขนาดตัวอักษร การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมต้องคำนึงถึงระดับของนักเรียนเป็นหลัก กล่าวคือ นักเรียนที่จัดอยู่ในเกณฑ์กลุ่มผู้อ่านช้า (poor reader) ขนาดของตัวอักษรต้องใหญ่กว่านักเรียนในกลุ่มที่อ่านคล่อง การใช้ตัวอักษรใหญ่เกินไปทำให้อ่านช้าลง เนื่องจากการที่ผู้อ่านต้องกวาดสายตาไปไกล หากตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไป อาจทำให้นักเรียนแม้ว่าจะเป็นผู้อ่านคล่องก็อาจทำให้การอ่าน และการทำความเข้าใจมีประสิทธิภาพน้อยลงได้

มีงานวิจัยเกี่ยวกับขนาดตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พบว่าผู้อ่านจะใช้เวลาในการอ่านตัวอักษรตัวพิมพ์ภาษาไทยหรือภาษาต่าง ๆ ขนาด 80 ตัวอักษรต่อบรรทัดน้อยกว่าการอ่านตัวอักษรขนาด 40 ตัวอักษรต่อบรรทัด ในขณะที่ความเข้าใจจากการอ่านทั้ง 2 ขนาดไม่แตกต่างกัน

ความหนาแน่นของตัวอักษร ส่วนใหญ่จะรวมถึงความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นบนจอภาพรวมเข้าไปด้วย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลางหรือประมาณ 40 % ของพื้นที่หน้าจอมากที่สุด และจะเลือกจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงหรือประมาณ 50 % ของพื้นที่หน้าจอมากกว่าจอภาพที่มีความหนาแน่นต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าในวิชาที่มีเนื้อหายาก นักเรียนจะชอบภาพที่มีความหนาแน่นสูง เนื่องจากจอภาพที่มีความหนาแน่นขององค์ประกอบต่าง ๆ สูง จะมีข้อมูลที่ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาและแนวคิดหลักต่าง ๆ ชัดเจนและต่อเนื่องขึ้น

สีข้อความ เป็นองค์ประกอบหน้าจอที่ช่วยกระตุ้นความสนใจในการอ่าน สีเป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญ การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่าย และสบายตา การกำหนดสีข้อความต้องพิจารณาสีพื้นหลังประกอบเสมอ ซึ่งจะเรียกว่าคู่สี ผลงานวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบคู่สีอักษรขาวหรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลือง หากใช้พื้นเป็นสีเทา คู่สีที่นักเรียนชอบคือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ

หลักการออกแบบคู่สีที่ควรคำนึงถึงอีกประการหนึ่งคือ ควรใช้สีพื้นหลังเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มจะช่วยลดแสงสว่างจากจอภาพ ทำให้รู้สึกสบายตามากกว่า การใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง ซึ่งระยะยาวจะช่วยลดความล้าของสายตา ในการอ่านจอภาพอันเนื่องมาจากความจ้าของสีพื้น

การวางรูปแบบข้อความ เทคนิคในการนำเสนอข้อความให้อ่านง่าย สบายงาม น่าสนใจ ทำได้หลายวิธี ผู้ออกแบบสามารถนำเสนอข้อความทีละข้อความ ทีละตอน หรือเสนอข้อความทั้งหมดในคราวเดียวกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอที่เหมาะสม แต่โดยภาพรวมแล้วการออกแบบหน้าจอก็จะต้องมีความเหมาะสมและน่าอ่าน ซึ่งมีรายละเอียดที่จะต้องคำนึงถึงดังนี้

ความเหมาะสมของหน้าจอโดยรวม (Balance) การเฉลี่ยน้ำหนักขององค์ประกอบบนจอภาพ ซ้าย ขวา บน ล่าง อย่างเหมาะสม ผู้ออกแบบจะต้องจัดให้มีความสมดุลแบบแบ่งครึ่งซ้ายขวาเท่ากัน หรือการจัดภาพหรือองค์ประกอบที่ซ้ายขวาไม่เท่ากัน แต่ดูแล้วสมดุลกันก็ได้

ความเรียบง่าย (Simplicity) เป็นสมบัติสำคัญของการออกแบบสื่อทุกประเภท ซึ่งออกแบบได้ไม่ยาก แต่การออกแบบให้มีความเรียบง่ายและน่าสนใ้นั้นทำได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแบบข้อความ ความเรียบง่ายโดยทั่วไปจึงมักกล่าวโดยภาพรวมซึ่งหมายถึง การออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ผู้ออกแบบได้จัดผสมผสานองค์ประกอบร่วมต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการสื่อสารระหว่างนักเรียนและคอมพิวเตอร์อย่างมีระบบ อ่านง่าย เข้าใจง่าย และนักเรียนได้รับความรู้หรือเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก

ลักษณะของภาพและกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ สามารถศึกษาและอธิบายได้ในภาพรวม หรืออาจแยกอธิบายตามลักษณะเฉพาะของภาพแต่ละประเภทได้ Dwyer (1978 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2544) ได้ศึกษาการรับรู้ภาพและคำของกรณีศึกษาจำนวนมาก และมีข้อสรุปเกี่ยวกับการรับรู้จากภาพต่าง ๆ ซึ่งมีความเหมือนจริงต่างกันทั้งภาพสีและขาวดำ พบว่าภาพสีเหมือนจริงให้การรับรู้ได้ดีที่สุด ในขณะที่ภาพขาวดำเหมือนจริง ให้ประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มขาวดำด้วยกัน ส่วนในกลุ่มภาพสี ภาพสีเหมือนจริงยังคงให้ประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากที่สุดเช่นกัน

แม้การวิจัยจะยืนยันถึงประสิทธิภาพของการใช้ภาพประกอบการสอนว่า มีผลดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียนก็ตาม แต่ผลงานวิจัยบางชิ้นไม่ได้สนับสนุนข้อสรุปดังกล่าว Dwyer กล่าวว่า มีองค์ประกอบภาพอีกหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพหรือภาพนั้น ๆ อาจมีผลละเอียดยของภาพ (ข้อมูล) มากเกินไปหรือน้อยเกินไป ข้อมูลในภาพที่น้อยเกินไปจะไม่ดึงดูดให้นักเรียนสนใจดูภาพ ข้อมูลในภาพที่มีมากเกินไปอาจทำให้นักเรียนเบื่อกว่าที่จะดู หรือค้นหาความสัมพันธ์กับข้อความที่ได้อ่านหรือได้ยิน

ดังนั้นการเลือกภาพประกอบการสอน จึงมีความสำคัญต่อนักเรียนอย่างยิ่ง นอกจากจะช่วยให้แก่นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น มีความจำระยะยาวดีขึ้น และกลุ่มนักเรียนมีความเข้าใจตรงกันมากขึ้นแล้ว การใช้ภาพประกอบการสอนหรือการนำเสนอช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ดังนี้(กรมวิชาการ, 2544)

1. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจที่จะศึกษามากขึ้น มีแรงจูงใจ เกิดความอยากรู้อยากเห็นและเกิดสมาธิในการเรียน
2. ครูสามารถใช้ภาพเพื่อการตอบสนอง หรือให้ผลป้อนกลับได้อย่างดี
3. ครูสามารถใช้ภาพเพื่อการสรุป การเสริมความรู้ การอภิปราย หรือการจัดความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง
4. ครูสามารถใช้ภาพเพื่อเป็นรางวัล หรือเป็นภาพสะสม
5. ครูใช้ภาพเพื่อกระตุ้นความคิด หาความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง
6. นักเรียนได้เห็นในสิ่งที่หาดูได้ยาก หรือไม่มีโอกาสเห็นจากของจริงได้เลย
7. การสอนหรืออธิบายเนื้อหาหรือแนวคิดที่ซับซ้อนหรือเป็นนามธรรมง่ายขึ้น

จากผลการวิจัยต่าง ๆ ได้สรุปหลักการถ่ายภาพประกอบการสอนไว้ดังนี้
(กรมวิชาการ, 2544)

1. ควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ มีลำดับขั้นที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดูง่าย
2. ภาพที่ใช้ควรสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัยของนักเรียน
3. หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมาก ๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป
4. ภาพหนึ่ง ๆ ควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวคิดเดียว
5. ลักษณะของภาพต้องน่าสนใจ ชวนมอง และมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอหรือสภาพแวดล้อมอื่น ๆ
6. ภาพควรมีความชัดเจน สว่างง่ายและมีความหมาย

นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยเกี่ยวกับภาพสรุปได้ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544)

1. เด็ก ๆ จะชอบภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่เป็นสีมากกว่าขาวดำ
2. เด็กเล็กจะชอบภาพถ่ายที่เรียบง่าย มีรายละเอียดน้อย แต่เมื่อเด็กโตขึ้นจะต้องการรายละเอียดของภาพมากขึ้น
3. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงชอบภาพที่มีลักษณะเดียวกัน
4. นักเรียนจะชอบภาพที่มีสีอ่อนลงตามวัยที่มากขึ้น
5. ภาพที่น่าเสนอควรเป็นภาพที่นักเรียนคุ้นเคย

6. การใช้ภาพประกอบที่เหมาะสมจะช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น

7. การนำเสนอกราฟิกแบบเคลื่อนไหวจะทำให้เกิดการเรียนรู้และดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ดีกว่า

8. การออกแบบหน้าจอไม่ควรมีการเสริมแต่งมากเกินไป เพราะจะเพิ่มเวลาในการเรียนมากขึ้น

3. องค์ประกอบด้านเสียง

รูปแบบเสียงที่ใช้ประกอบบทเรียน โดยทั่วไปจะมีเสียงบรรยายหรือเสียงพูด (Speech /Narration) เสียงเอฟเฟ็กต์ (Sound Effect) ซึ่งจะรวมถึงเสียงดนตรีประกอบการนำเสนอ บทเรียน (Music Background) ด้วย

เสียงบรรยายหรือเสียงพูด จุดเด่นจะอยู่ที่การเลือกใช้เสียงให้สอดคล้องกับเนื้อหา สอดคล้องกับระดับผู้เรียน มีความชัดเจนและผู้บรรยายหรือผู้พูดมีลีลาการใช้ เน้นถ้อยคำที่น่าสนใจชวนติดตาม จุดเด่นแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ จุดเด่นด้านเสียง และจุดเด่นด้านการออกแบบ เสียงการออกแบบเสียงสำคัญอยู่ที่การเตรียมบทเสียง (Sound Script) ผู้ออกแบบบทเสียงจะต้องออกแบบการใช้ถ้อยคำให้สละสลวย สื่อความหมาย กระชับรัดกุม ชูใจ มีจังหวะคล้องจองกับการนำเสนอภาพและข้อความหน้าจอ และสอดคล้องกับตัวนักเรียน เทคนิคเพิ่มเติม คือ การเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกที่จะฟังเสียงหรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้ รวมทั้งการออกแบบให้นักเรียนควบคุมความดังของเสียงได้สะดวก

ข้อบกพร่องของการออกเสียงบรรยายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พบเห็นบ่อยครั้ง คือ การให้ผู้บรรยายอ่านตามข้อความหน้าจอ ซึ่งดูเหมือนเป็นการอ่านให้ฟัง ลักษณะนี้มีผลเสียมากกว่าผลดี ผลเสียคือนักเรียนจะสับสนระหว่างเสียงที่ได้ยินกับข้อความที่ตนเองกำลังอ่านอยู่ นักเรียนบางคนอ่านเร็วกว่าเสียงบรรยาย บางคนอ่านช้ากว่าเสียงบรรยาย การปรับความเร็วในการอ่านของนักเรียนให้พอดีกับเสียงบรรยายทำได้ยาก นักเรียนจะมีความรู้สึกว่าการอ่านบรรยายรบกวนการอ่าน วิธีการแก้ไขทำได้หลายวิธี เช่น การเปิดโอกาสให้นักเรียนคลิกปุ่มเพื่อฟังหรือปิดเสียงบรรยาย หรือการออกแบบให้มีเสียงบรรยายเฉพาะการสรุปความคิดรวบยอดหรือการนำเข้าสู่การเรียนรู้ในส่วนเนื้อหาที่จำเป็นเท่านั้น

เสียงเอฟเฟ็กต์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเสียงประกอบภาพ จำแนกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ Synchronized sound ซึ่งเป็นเสียงหลักที่เกิดจากการกระทำโดยตรงจากจอภาพ มักจะเป็นสัญญาณเสียงสั้น ๆ เช่น เสียงแก้วแตก ลูกโป่งแตก เคลื่อนย้ายสิ่งของ ลากเส้น การกระพริบ หรือ Highlight ภาพหรือตัวอักษร เสียงอีกประเภทหนึ่งคือ เสียงฉากหลัง (Background sound) เป็นเสียงที่ยาวนานกว่า Synchronized sound เป็นเสียงทำให้นักเรียน เกิดอารมณ์และความรู้สึกคล้อยตามเนื้อหาหรือภาพที่ปรากฏบนหน้าจอ ในการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์นั้น ผู้ออกแบบจะใช้เสียงฉากหลังประกอบการเสนอหัวข้อเรื่องหรือบทนำ เพื่อช่วย สร้างความน่าสนใจของบทเรียน และอาจใช้เสียงรูปแบบนี้นำเสนอเนื้อหาส่วนอื่น ๆ ด้วย

หลักการออกแบบเสียงประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กรมวิชาการ, 2544)

1. ควรเลือกลักษณะเสียงให้เหมาะสมกับเนื้อเรื่องและระดับนักเรียน
2. ความยาวของเสียงควรสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผลภาพ หากเสียงนั้น เป็นเสียงเอฟเฟ็กต์
3. คุณภาพของเสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรีต้อง ชัดเจนถูกต้อง
4. นักเรียนควรปรับความดังของเสียง และเลือกที่จะฟังเสียงหรือไม่ฟังเสียง บรรยายก็ได้
5. ไม่ควรใช้เสียงประกอบ เสียงเอฟเฟ็กต์หรือเสียงดนตรียาวเกินไป
6. ไม่ควรเลือกรูปแบบเสียงที่ใช้หน่วยความจำมาก การถ่ายโอนแฟ้มเสียงที่ใหญ่ อาจทำให้การแสดงผลไม่เป็นไปตามที่ตั้งใจไว้
7. การใช้เสียงเพื่อบอกหน้าที่ของปุ่ม หรือรายการให้เลือกต่างๆ ควรสั้นและ กระชับ

8. การใช้เสียงเป็นตัวป้อนกลับเมื่อตอบคำถามถูกหรือผิดนั้น เมื่อนักเรียนตอบ ถูกควรใช้เสียงสูงและเร้าใจ หากตอบผิดควรใช้เสียงสั้นและต่ำ หรืออาจแสดงว่าผิดด้วยคำพูดหรือ เครื่องหมายผิดหรือรูปแบบอื่น ๆ ที่นักเรียนไม่ชอบ

9. ไม่ควรบันทึกเสียงบรรยายและเสียงแบคราวด์ซออนไว้ด้วยกัน เพราะหากการ บันทึกมีความดัง ค่อยไม่เหมาะสม การควบคุมความดังของเสียงหนึ่งจะส่งผลกระทบต่ออีกเสียง หนึ่ง

10. ไม่ควรออกแบบให้มีเสียงอ่านข้อความที่เป็นเนื้อหา นอกจากมีวัตถุประสงค์ เฉพาะ เช่น การสอนอ่าน หรือการสอนนักเรียนเล็กด้วยข้อความสั้น ๆ

11. การบันทึกเสียงอ่าน ผู้บันทึกควรต้องจดบันทึกสภาพแวดล้อม และการ ติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกให้ละเอียด ทั้งนี้เสียงจะได้ไม่ผิดเพี้ยนเมื่อมีการแก้ไขเสียง ภายหลัง

12. ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้เสียงเอฟเฟ็กต์ประกอบการควบคุมกิจกรรม ต่าง ๆ บนจอภาพ เช่น เสียงที่ใช้ประกอบการเลือกปุ่มควบคุมเส้นทางเดินของโปรแกรม

13. มีปัจจัยหลายอย่างส่งผลต่อการเรียนรู้ ดังนั้นผู้ออกแบบเสียงควรนำ บทเรียนไปทดลองใช้กับกรณีศึกษา และควรแก้ไขให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดก่อนนำไปใช้จริง

4. องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ

การออกแบบหน้าจอจะมีความเรียบง่ายหรือซับซ้อนมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายด้าน เช่น เนื้อเรื่อง สื่อประกอบเนื้อเรื่อง (ภาพ กราฟิก วิดิทัศน์ เสียง ฯลฯ) องค์ประกอบเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับการออกแบบควบคุมหน้าจอเป็นอย่างมาก แนวคิด ง่าย ๆ ในการออกแบบปุ่มควบคุมหน้าจอ คือ จะต้องมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับองค์ประกอบมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกศึกษา และสอดคล้องกับ หลักการออกแบบสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเทศไทยเริ่มมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาประมาณ 10 กว่าปีแล้ว สาเหตุที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมเรื่อยมาและยังมีแนวโน้มที่จะเป็นสื่อการสอนที่สำคัญที่สุดต่อไปในอนาคต เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าทางการพัฒนานั้นก็คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยในการแก้ปัญหาทางการพัฒนาดังนี้ (ถนอมพร, 2541)

1. ปัญหาการสอนแบบตัวต่อตัว ในปัจจุบันด้วยอัตราส่วนครูต่อนักเรียนที่สูงมาก การสอนแบบตัวต่อตัวในชั้นเรียนปกติเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเปรียบเสมือนทางเลือกใหม่ที่ช่วยทดแทนการสอนในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งนับว่าเป็นรูปแบบวิธีการสอนที่ดีที่สุด เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ หรือมีการโต้ตอบกับผู้สอน ได้มากและผู้สอนก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ทันที

2. ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละคนย่อมจะมีความรู้แตกต่างกันออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของตน โดยการเลือกลักษณะและรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ เช่น ความเร็วช้าของการเรียน เนื้อหาและการลำดับของการเรียน เป็นต้น

3. ปัญหาการขาดแคลนเวลา ผู้สอนมักประสบปัญหาการมีเวลาไม่เพียงพอในการทำงาน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกอีกทางที่น่าสนใจ เนื่องจากมีงานวิจัยหลายชิ้น ซึ่งพบว่าเมื่อมีการเปรียบเทียบการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติแล้ว การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าช่วยนั้นจะใช้เวลาเพียง 2 ใน 3 เท่าของการสอนด้วยวิธีปกติเท่านั้น

4. ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ สถานศึกษาที่อยู่ห่างไกลจากชุมชนมักประสบปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางออกให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีประโยชน์หลายประการดังนี้ (ไพโรจน์, 2541; ถนอมพร, 2541; กิดานันท์, 2543)

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระก้าวหน้าไปตามการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย รำคาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่ต้องวิตกกังวลต่อความรู้สึกรู้สึกของคนอื่น
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาตายตัว
3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและ/หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบแล้วจัดให้ได้บทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น
4. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดใจได้หลายๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิคร่วมกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ ดนตรี การใช้ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น
5. สามารถทำกิจกรรมที่ซ้ำซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซ้ำซ้อนได้ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง
6. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้น ๆ ของการฝึกทักษะนั้น เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น
7. เหมาะที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะที่ไร้น้ำหนัก ความเฉื่อยซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์
8. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย
9. สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น
10. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้เร็วด้วยวิธีการง่าย ๆ

11. ผู้เรียนมีการโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี
โอกาสเลือก ตัดสินใจและได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลป้อนกลับทันที

12. ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
ซึ่งจะเรียนรู้ได้จากขั้นตอนที่ง่ายไปหายากตามลำดับ

13. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจและความสามารถของตนเอง บทเรียนมี
ความยืดหยุ่นสามารถเรียนซ้ำได้ตามต้องการ

14. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ด้วยการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
มีการแก้ปัญหาและฝึกคิดอย่างมีเหตุผล

15. สามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างรวดเร็วเป็นการท้าทายผู้เรียนและ
เสริมแรงอยากให้เรียนต่อ

16. ให้ครูมีเวลามากขึ้นที่จะช่วยเหลือผู้เรียนในการเสริมความรู้หรือช่วยผู้เรียนคนอื่นที่
เรียนก่อน

17. ประหยัดเวลาและงบประมาณในการจัดการเรียนการสอนโดยลดความจำเป็นที่
จะต้องใช้ครูที่มีประสบการณ์สูงหรือเครื่องมือราคาแพง เครื่องมืออัตโนมัติ

18. ลดช่องว่างการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียนในเมืองและชนบท เพราะสามารถส่งบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปยังโรงเรียนชนบทให้เรียนรู้ได้ด้วย

19. นักเรียนสามารถเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ได้ทุกวิชาและใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนใน
ห้องเรียน

จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประโยชน์มากแก่ผู้เรียนที่เห็นได้ชัด คือ
การสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนสามารถเลือกเรียนได้ตรงกับระดับ
ความสามารถและความสนใจของตนเองได้ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเรียนได้อย่างอิสระ
ปราศจากความกดดันต่าง ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

บุญบง (2545) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับก่อนวัยเรียน กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาได้ยื่น 50 - 90 เดซิเบล อายุ 5 - 6 ปี จำนวน 10 คน ชั้นศูนย์ทดลองนักเรียนเล็กหุนววกปฐมวัยปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ในโครงการศูนย์ทดลองนักเรียนหุนววกปฐมวัย โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

เยาวลักษณ์ (2544) ได้ศึกษาความสามารถในการจำพยัญชนะไทยของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กรณีศึกษาเป็นนักเรียนชายและหญิงที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นนักเรียนเล็ก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ความสามารถในการจำพยัญชนะไทยของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนหลังจากการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้น

สุชาติ (2537) ได้ศึกษาการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมทักษะการเขียนสะกดคำภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กรณีศึกษาที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยกลุ่มทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียนสะกดคำก่อนและหลังของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน โดยเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมและนักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์เสริมทักษะการเขียนสะกดคำภาษาไทย

งานวิจัยต่างประเทศ

Hodson (1992) ศึกษาผลการสอนศัพท์ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียน ประถมศึกษาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้เรียน ความพึงพอใจของครูและนักเรียน และการเพิ่มพูนความสามารถด้านการหาศัพท์ ผลปรากฏว่านักเรียนพอใจและต้องการเรียนคำศัพท์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าใช้แบบฝึกหัด ด้านครูนั้นพบว่าสามารถประหยัดเวลาสอนได้โดยเฉลี่ย 35 นาทีต่อสัปดาห์เพื่อนำไปทำกิจกรรมอย่างอื่น

Ward (1987) ได้ศึกษาวิจัยเปรียบเทียบการฝึกทักษะ (drill and practice) โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติที่มีต่อการเรียนรู้คำศัพท์ และทัศนคติที่มีต่อการสอนอ่านของนักเรียนประถมศึกษาเกรด 4, 5 และ 6 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามปกติจากการทดสอบศัพท์อย่างมีนัยสำคัญ
2. มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการฝึกทักษะด้านศัพท์กับความสามารถทางการอ่าน แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนของเพศชายและเพศหญิง
3. ทางด้านทัศนคติต่อการสอนอ่าน นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีทัศนคติทางบวกต่อการสอนอ่านมากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ
4. ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการฝึกทักษะกับเพศหรือการฝึกทักษะกับความสามารถ

Hoffman (1985) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านและทัศนคติที่มีต่อการอ่านของนักเรียนประถมศึกษาที่ได้รับการสอนเพิ่มเติมโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติโดยศึกษาจากนักเรียนชาย หญิง เกรด 4 และเกรด 5 ผลการวิเคราะห์พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อเพศชายมากกว่าเพศหญิง ในด้านการเรียนศัพท์และความเข้าใจ