

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่วิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าและนำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนซ่อมเสริม

- ความหมายของการสอนซ่อมเสริม
- จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม
- หลักการการสอนซ่อมเสริม
- วิธีการสอนซ่อมเสริม
- ประเภทของเด็กที่ต้องเรียนซ่อมเสริม
- ช่วงเวลาในการสอนซ่อมเสริม

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- การประยุกต์ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- งานวิจัยในประเทศ
- งานวิจัยต่างประเทศ

## การสอนซ่อมเสริม

### 1. ความหมายของการสอนซ่อมเสริม

การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรนั้นมีเป้าหมายสำคัญอยู่ที่ต้องการให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือต้องการให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดตามสติปัญญาของนักเรียนแต่ละคน ด้วยเหตุนี้การสอนซ่อมเสริมจึงได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อเป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการซ่อมเสริมไว้ดังนี้

ศรีธา นิยมธรรม (2546 : 21) ได้ให้ความหมายการสอนซ่อมเสริมว่า การสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching) หมายถึง การสอนนักเรียนที่ยังพัฒนาการด้านการเรียนได้ไม่เต็มความสามารถในการเรียนตามปกติ โดยการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆที่จะมีผลต่อการเรียน ขจัดการเรียนรู้ที่ไม่ถูกวิธี ตลอดจนเสริมทักษะในการเรียนรู้ใหม่ๆ การสอนซ่อมเสริมจะเน้นนักเรียนเป็นหลัก เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีเอกลักษณ์ของตน การที่ครูจะใช้วิธีสอนนักเรียนทุกคนให้เหมือนกันหมด ประหนึ่งว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ระดับเดียวกัน มีความรู้สึกลึกซึ้งไปในทำนองเดียวกัน ย่อมทำให้การสอน ไม่บังเกิดผลดีทำให้เด็กบางคนไม่สามารถพัฒนาไปได้ดีเท่าที่ควร เมื่อถูกละเลยนานเข้า ปัญหาต่างๆก็ทับทวีจนยากต่อการแก้ไข ด้วยเหตุนี้การสอนซ่อมเสริมจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

จุฑารัตน์ วิบูลผล (2542 : 124) กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริมคือ การจัดการสอนที่มุ่งตอบสนองความแตกต่างเฉพาะรายบุคคล โดยผู้สอนจะต้องวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลเพื่อหาข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียนและจัดการสอนซ่อมเสริมที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

จิราภรณ์ สิงห์พันธ์ (2542 : 26) กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริม คือ การสอนเพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนหรือแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนให้มีพัฒนาการ เรียนรู้จนสามารถบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดให้ด้วยการสอนที่นอกเหนือจากการสอนปกติ

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2533 : 111) ได้กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริมเป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง การสอนซ่อมเสริมและการวินิจฉัยเป็นของคู่กัน กล่าวคือ การวินิจฉัยที่มีคุณค่าจะต้องติดตามด้วยการสอนซ่อมเสริม เช่นเดียวกัน การสอนซ่อมเสริมที่มีคุณค่าจะต้องติดตามด้วยการสอนซ่อมเสริมที่ดำเนินการจากการวินิจฉัย การสอนซ่อมเสริมใดที่ดำเนินการโดยปราศจากการวินิจฉัยคือสอนไปโดยไม่ทราบข้อบกพร่องของนักเรียน การสอนซ่อมเสริมนั้นย่อมไร้จุดหมายที่แน่นอน จึงไม่เกิดประโยชน์แก่ตัวนักเรียนเท่าที่ควร

รังสฤษฎ์ แม้นมินทร์ (2533 : 17) กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริม คือ การสอนที่นอกเหนือไปจากการสอนปกติเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีเวลาเรียนเพิ่มขึ้น บรรลุผลสำเร็จในการเรียนมากขึ้น พร้อมกับได้รับการเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ๆ และเพื่อช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนที่เรียนอ่อน ซึ่งอาจไม่สามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือมีปัญหาในการเรียนและต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษ

บลิสเชน (Blisshen , 1970 : 160) กล่าวถึง การสอนซ่อมเสริมว่า การสอนซ่อมเสริมเป็นรูปแบบหนึ่งของการสอน ซึ่งจัดให้นักเรียนที่ประสบความล้มเหลวในการเรียนในระดับหนึ่งๆ

แทนสเลย์ (Tanslay , 1979 : 84) กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริม เป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนหลังจากการวินิจฉัยแล้ว ในการแก้ไขจะต้องสอดคล้องกับข้อบกพร่องนั้นๆ เป็นรายบุคคลไป

เดอชองท์ (Dechant , 1971 : 1282) กล่าวถึง การสอนซ่อมเสริมว่า เป็นการให้ผู้เรียนได้เรียนถึงที่เป็นปัญหาในการเรียนครั้งแรกในห้องปกติ โดยครูผู้สอนจะต้องจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มๆ ตามระดับความสามารถหรือรายบุคคล เพื่อที่จะให้ความสนใจแก่ผู้เรียน และจะให้ทราบความต้องการของผู้เรียนตลอดจนปัญหาทางการเรียน

จากความหมายของการสอนซ่อมเสริมที่นักการศึกษากล่าวข้างต้นนั้นพอสรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริม คือ การสอนที่จัดขึ้นเป็นกรณีพิเศษสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาหรือมีข้อบกพร่องทางการเรียน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนและเสริมทักษะเรียนใหม่ๆ ให้แก่นักเรียนและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้และมีโลกทัศน์ใหม่ๆ โดยอาจจัดการสอนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อยๆก็ได้

## 2. จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม

ได้มีผู้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดซ่อมเสริม เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการที่จะจัดการสอนซ่อมเสริมให้มีประสิทธิภาพและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

มลิวัดย์ กาญจนชาติ (2535 : 18) ได้สรุปว่า จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม คือ การช่วยแก้ไขข้อบกพร่องให้แก่นักเรียนที่ด้อยสัมฤทธิ์ทางการเรียน ช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถยกระดับความสามารถของตนเองดีขึ้น เพื่อให้ประสบผลสำเร็จทางการเรียน

เกสินี เจริญศิริ (2530 : 17) ได้กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม คือ การช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของนักเรียน โดยการสนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนตามความ

สามารถของคนอย่างเต็มที่ เพื่อให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนได้มากยิ่งขึ้น โดยการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 246) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการสอนซ่อมเสริม ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้ให้นักเรียนแข่งขันกับตัวเอง จนสามารถเรียนได้ดีขึ้นกว่าเดิม
2. เพื่อให้เรียนทันเพื่อนในชั้น
3. เพื่อให้พบความสำเร็จ และเก่งยิ่งขึ้นจนสุดความสามารถของตน

นอกจากนี้แล้วมีนักการศึกษาต่างประเทศ คือ โคเชวาร์ (Kochewar, 1975 : 18) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริมพอสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษาหาความรู้ตามความสามารถของตนเองที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่
2. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องและปัญหาทางการเรียน ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนให้สูงขึ้นและประสบความสำเร็จในการเรียนยิ่งขึ้น

จึงสรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริมมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนได้ทันเพื่อน และสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง เพื่อให้สามารถพัฒนาตนเองให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### 3. หลักการสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมเป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นครูผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องควรคำนึงถึงหลักการสอนซ่อมเสริม ซึ่งเป็นแนวทางในการสอนให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการซึ่ง สุกัน เทียนทอง (2528 : 23) ได้สรุปไว้ดังนี้

1. ศึกษาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้นักเรียนเรียนอ่อน เช่น การหยุดเรียนบ่อย สุขภาพไม่สมบูรณ์ ร่างกายพิการ ขาดความพร้อม สถิติปัญญาค่ำ เพื่อหาทางสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด การศึกษาข้อบกพร่องอาจกระทำได้ด้วยการซักถามตรวจแบบฝึกหัด ใช้ข้อสอบวัด เช่น ข้อสอบวินิจฉัยหรือข้อสอบอิงเกณฑ์ก็ได้

2. กระบวนการสอนของครูจะต้องถือว่ามี การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) สอนแล้วสอบหลังเรียน (Posttest) แล้วสอนซ้ำเพิ่มเติมให้เต็มในส่วนที่นักเรียนมีความบกพร่อง

3. ชี้แจงปัญหาให้ผู้ปกครองของนักเรียนเข้าใจเพื่อขอความร่วมมือในการแก้ปัญหาหรือสาเหตุอื่นๆ

4. ควรจะต้องรู้ว่านักเรียน รู้อะไรมาบ้างแล้วการสอนของครูจะต้องเริ่มจากสิ่งที่คุณครูรู้ไปหาสิ่งที่คุณครูไม่รู้และรู้จักนำผลการทดสอบย่อยมาพิจารณาเป็นแนวทางที่จะช่วยเหลือแก่นักเรียนที่มีความบกพร่อง

5. วิธีสอนควรใช้วิธีการใหม่ๆ ไม่ซ้ำกับวิธีการเดิมที่นักเรียนเรียนมาแล้ว ตลอดจนอุปกรณ์การสอนก็ควรจัดเพิ่มให้แปลกเปลี่ยนไปจากเดิม

6. ครูสร้างแบบฝึกหัดขึ้นมาใหม่ให้สอดคล้องกับลักษณะความบกพร่องของนักเรียนและให้มากพอที่จะแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้

7. ควรกระตุ้นและส่งเสริมให้กำลังใจแก่นักเรียนเกิดความอบอุ่น ความปลอดภัยและปรารถนาที่จะแก้ไขปัญหาของตนเองให้สำเร็จ

ทศนีย์ สุภเมธี (2533 : 105) ได้กล่าวถึงหลักการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

1. ก่อนทำการสอนซ่อมเสริม ครูควรศึกษาข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อเป็นการทราบพื้นฐานความรู้ของนักเรียน และดูความสนใจของเด็กเรียนดีเพื่อส่งเสริมให้ตรงตามความต้องการ

2. การสอนซ่อมเสริม ควรสอนให้ตรงกับข้อบกพร่องของนักเรียนตามสภาพความเป็นจริง หรือจัดการเรียนการสอนส่งเสริมนักเรียนที่เรียนเร็ว ตรงตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียน

3. ครูควรคัดเลือกรูปแบบการสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของนักเรียน และเป็นรูปแบบการสอนที่น่าสนใจ เพื่อเป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียนด้วย

4. ครูที่ทำหน้าที่สอนซ่อมเสริม ควรมีเจตคติที่ดีต่อนักเรียน มีความตั้งใจจริงที่จะช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียน และเป็นผู้ที่เสียสละ เพราะต้องสละเวลาว่างในช่วงก่อนเข้าชั้นเรียน หรือเวลาหยุดพักกลางวัน หรือหลังจากเลิกเรียนแล้ว ทำการสอนซ่อมเสริม

5. ครูผู้สอนควรเป็นผู้ที่มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีความสัมพันธ์อันดีกับนักเรียนสร้างความเป็นกันเอง เพื่อให้ให้นักเรียนรักและอยากเรียนกับครู

6. ครูต้องเข้าใจหลักการ และวิธีการสอนซ่อมเสริมเป็นอย่างดี

แอสลอค (Ashlock , 1982 : 14-17 อ้างถึงใน ดวงเดือน อ่อนน่วม , 2533 : 111) ได้เสนอแนวทางบางประการไว้ดังนี้

1. กระตุ้นให้เด็กรู้จักการประเมินตนเอง ด้วยการมีส่วนร่วมในกระบวนการวัดและ

ประเมินผลเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนของตนเอง และช่วยตั้งจุดประสงค์การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อที่เด็กจะได้รู้ตัวเองว่ากำลังทำอะไร

2. คำนึงถึงความพร้อมของเด็กในแง่ของการมีพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจในความคิดรวบยอดก่อนที่จะเรียนรู้ความคิดรวบยอดใหม่ซึ่งซับซ้อนกว่าเดิม
3. คำนึงถึงความรู้สึกของเด็กที่มีต่อตนเอง คือทำให้เด็กเกิดความรู้สึกว่าตนเองยังเป็นคนมีคุณค่าและสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ ความรู้สึกที่ดีต่อตนเองมีความสำคัญมาก เช่น ในบางกรณีการช่วยให้เด็กมีความก้าวหน้าในการเรียนขึ้นเท่านั้น สามารถช่วยส่งเสริมสุขภาพจิตของเด็กให้ดีขึ้น ได้ดีเสียยิ่งกว่าการแก้ไขปัญหาทางสุขภาพจิตโดยตรงเสียอีก
4. การสอนซ่อมเสริมควรพยายามให้เป็นการสอนรายบุคคลมากที่สุด ถึงแม้ว่าบางครั้งครูจำเป็นต้องสอนซ่อมเป็นกลุ่ม เด็กแต่ละคนก็ต้องได้รับการดูแลแก้ไขเป็นรายบุคคลด้วย
5. สร้างโปรแกรมการสอนซ่อมบนรากฐานของการวินิจฉัยการเรียน
6. การวางแผนการสอนซ่อมอย่างเป็นลำดับขั้น พยายามให้ง่าย ไม่ซับซ้อน
7. พยายามเลือกวิธีสอนที่แตกต่างไปจากวิธีสอนเดิมที่เด็กได้เรียน ไปแล้ว เพราะเด็กมักมีความกังวลหรือเกิดความรู้สึกกลัวต่อวิธีการเดิม ซึ่งทำให้คนไม่ประสบความสำเร็จมาแล้ว
8. ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย เพื่อให้ประสบการณ์ที่กว้างขวางแก่เด็กซึ่งประสบการณ์หลากหลายเหล่านี้จะเสริมกันเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจ
9. สนับสนุนให้เด็กได้จัดกระทำกับวัตถุให้มากที่สุดเท่าที่ตนเองเห็นว่าจะช่วยให้ตนเองเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น โดยไม่ต้องคำนึงว่าจะเป็นการเสียเวลา
10. เปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกทำกิจกรรมตามความสนใจจากกิจกรรมที่ครูเตรียมไว้ให้ โดยที่กิจกรรมเหล่านั้นต้องเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์ของการสอน
11. เปิดโอกาสให้เด็กแสดงออกซึ่งความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง
12. จัดประสบการณ์เพื่อให้เด็กพัฒนาความคิดด้วยความรอบคอบ โดยเริ่มจากประสบการณ์รูปธรรม ไปสู่ประสบการณ์กึ่งรูปธรรม และไปสู่การใช้สัญลักษณ์ในที่สุด
13. เน้นการจัดระบบการเรียนรู้ โดยนำผลการเรียนรู้ใหม่ไปผสมผสานกับผลการเรียนรู้เดิม ซึ่งจะช่วยให้เกิดผลการเรียนรู้ใหม่ที่มีความหมายต่อตัวเด็กได้ดียิ่งขึ้น
14. เน้นทักษะและความสามารถอันเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน เช่น เด็กที่ถนัดคำนวณคิด จะสามารถคิดคำนวณ ได้แม่นยำขึ้นถ้ามีความสามารถในการกะประมาณ ซึ่งจะช่วยในการพิจารณาคำตอบได้อย่างมีเหตุผลว่าน่าจะถูกต้องหรือไม่
15. สร้างแรงจูงใจโดยเลือกกิจกรรมการฝึก ซึ่งเห็นผลได้ทันทีว่าคำตอบของเด็ก ถูกหรือผิด

#### 16. ฝึกให้นักเรียนสนใจและเอาใจใส่ต่อความก้าวหน้าของตนเอง

ส่วน ประเทือง ภิรมย์รักษ์ (2533 : 39) ได้กล่าวว่า ผู้ที่ทำการสอนซ่อมเสริมนั้นควรมีความเมตตาต่องานเด็ก และอยากจะช่วยเหลือเด็กให้ประสบความสำเร็จในการเรียน นอกจากนั้นแล้ว จุฑารัตน์ วิบุตผล (2542 อ้างถึงใน จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช , 2542 : 124 -125) ได้กล่าวถึงหลักการสำคัญของการสอนซ่อมเสริม คือ การจัดการสอนที่มุ่งตอบสนองความแตกต่างเฉพาะรายบุคคล โดยผู้สอนจะต้องวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลเพื่อหาข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียน และการจัดการสอนซ่อมเสริมที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละบุคคล และผู้สอนควรพยายามทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าการสอนซ่อมเสริมไม่ใช่การลงโทษ โดยมีการเสริมกำลังใจให้ผู้เรียนในสิ่งที่ทำได้สำเร็จ และให้ผู้เรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเองเป็นระยะ นอกจากนี้ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการดำเนินการสอนซ่อมเสริมให้มากขึ้น โดยอาจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการสอนหรือให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเนื้อหาที่ต้องการเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเอง

จากหลักการสอนซ่อมเสริมที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ในการสอนซ่อมเสริมนั้น ครูควรจะศึกษาถึงข้อบกพร่องและพื้นฐานความรู้ของนักเรียนแต่ละคนก่อนทำการสอน แล้วเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมให้แก่เด็กแต่ละคน โดยครูผู้สอนควรเป็นผู้ที่มีความตั้งใจและเมตตาต่อนักเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่าสามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้และการสอนซ่อมเสริมนั้นเป็นการช่วยนักเรียนไม่ใช่การลงโทษ ส่วนในการจัดกิจกรรมนั้นควรเป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อให้เด็กนักเรียนได้รับประสบการณ์และพัฒนาองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

#### 4. วิธีการสอนซ่อมเสริม

วิธีสอนซ่อมเสริมมีหลายวิธี เพื่อให้การสอนซ่อมเสริมได้ผล ครูควรเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากเดิม ได้มีผู้กล่าวถึงวิธีการสอนซ่อมเสริมมากมายดังนี้ กรมสามัญศึกษา (2535 : 114) ได้กำหนดวิธีการสอนซ่อมเสริมดังนี้

1. ให้นักเรียนสอนกันเอง ผู้สอนอาจคัดเลือกนักเรียนที่เรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่บรรลุจุดประสงค์
2. การสอนตัวต่อตัวระหว่างครูกับนักเรียน
3. การสอนเป็นกลุ่มย่อยสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาเหมือนกัน
4. การสอนโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป เมื่อพบว่านักเรียนมีปัญหาบางเรื่องก็อาจใช้แบบเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อการสอนได้

5. ให้ทำกิจกรรมเพิ่มเติมโดยทำที่บ้านหรือที่โรงเรียนแล้วแต่ความเหมาะสม
6. การใช้สื่อทัศนูปกรณ์
7. การเฉลยข้อสอบเป็นการสอนซ่อมเสริมวิธีหนึ่ง ถ้าครูได้นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบมาประเมินหาความถี่ ตอนใดที่เด็กผิดมากควรเน้นมาก พยายามซักถามเด็กอ่อนถึงวิธีคิด จะช่วยให้เด็กอ่อนมีโอกาสซ่อมเสริมข้อบกพร่องได้

สมศักดิ์ สินธุรเวชญ์ (2529 : 16-17) ได้เสนอแนววิธีการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้ คือ

1. นักเรียนสอนกันเอง ในการสอนซ่อมเสริมผู้สอนจะต้องเลือกนักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่บรรลุจุดประสงค์โดยให้ช่วยสอนตัวต่อตัว หรือสอนเป็นกลุ่มย่อย ข้อดีของการให้นักเรียนสอนกันเองคือ นักเรียนใช้ภาษาแบบเดียวกันทำให้เข้าใจง่ายกว่าภาษาที่ครูใช้ และยังทำให้ผู้ช่วยสอนสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น
2. การสอนแบบตัวต่อตัว การสอนซ่อมเสริมแบบตัวต่อตัว ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนเป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะผู้สอนสามารถเลือกใช้ถ้อยคำหรือวิธีการ ได้เหมาะสมกับนักเรียน สามารถซักถามความสนใจของนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด และสอนได้ตรงตามปัญหาของนักเรียน ผู้สอนอาจเป็นครูประจำชั้นหรือประจำวิชาหรือครูคนอื่นก็ได้ เพราะผู้สอนจะได้ให้ความรู้ความเข้าใจแก่นักเรียนในแบบใหม่
3. การสอนเป็นกลุ่มย่อย เป็นการสอนซ่อมเสริมที่จัดนักเรียนที่มีปัญหาเหมือนๆ กันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน กลุ่มหนึ่งประมาณ 2 – 3 คน ผู้สอนอาจใช้วิธีการสอนและให้งานสลับ หมุนเวียนกันไปทีละกลุ่มเพื่อที่จะให้นักเรียนในกลุ่ม ได้ช่วยกันแก้ปัญหาคำถามความเข้าใจ ในบทเรียนและร่วมมือซึ่งกันและกัน จะไม่ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกว่ามีปมด้อยหรือปมเด่น ผู้สอนอาจเป็นครูที่สอนประจำหรือให้ผู้อื่นสอนแทนหรือหมุนเวียนกันก็ได้
4. การใช้แบบเรียนสำเร็จรูป ในกรณีที่ผู้สอนพบว่านักเรียนมีปัญหาการเรียนในบางเรื่อง โดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูปแบบง่ายๆ ไม่ซับซ้อนเป็นสื่อในการเรียน ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องอ่านทำแบบฝึกหัดและตรวจคำตอบของตนเองในแบบฝึกหัดสำเร็จรูปนั้น
5. การใช้สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง ลักษณะของสมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเองคล้ายแบบเรียนสำเร็จรูป เริ่มต้นด้วยการ ให้บทเรียนแล้วให้ทำแบบฝึกหัดและเฉลยคำตอบลักษณะที่ต่างกันคือ สมุดแบบฝึกหัดมีแบบฝึกหัดมากกว่าและเป็นการฝึกทักษะให้มากยิ่งขึ้น
6. การเขียนคำถามเองโดยการมอบหมายให้นักเรียนอ่านบทเรียนแล้วเขียนคำถามจากบทเรียนลงบนบัตรคำ และเขียนคำตอบลงอีกด้านหนึ่งเมื่อเขียนเสร็จแล้วให้นักเรียนจับคู่เพื่อฝึกหัดโดยการถามตอบด้วยการเริ่มด้วยคำถามของตนเองเสียก่อน แล้วค่อยด้วยคำถามของเพื่อน
7. การให้ทำกิจกรรมเพิ่มเติมภายหลังการวินิจฉัยปัญหา เมื่อพบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจ



แล้ว แต่สมควรได้รับการฝึกทักษะเพิ่มขึ้นอีกผู้สอนอาจใช้วิธีมอบหมายงานให้ทำ เช่น ทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม โดยจะทำได้ที่โรงเรียนหรือที่บ้านแล้วแต่ความเหมาะสม

ทัศนีย์ ศุภเมธี (2533 : 105) ได้กล่าวถึงวิธีการในการสอนซ่อมเสริมควรดำเนินการตามขั้นดังต่อไปนี้

1. ทำการทดสอบนักเรียนก่อนสอน ทั้งนี้ สำหรับนักเรียนที่เรียนช้า เพื่อทราบจุดบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน และการจัดการสอนซ่อมเสริมจากจุดบกพร่องนั้นๆ ส่วนนักเรียนที่เรียนเร็วทดสอบเพื่อทราบความสามารถความสนใจเพื่อส่งให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถด้านนั้นของตนได้เต็มประสิทธิภาพ การทดสอบก่อนสอนนี้เพื่อจัดการสอนได้ตรงจุดบกพร่องหรือตรงตามความต้องการของนักเรียน
2. วางจุดประสงค์ในการสอน และจัดหาวัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับวัย และความสามารถ ตลอดจนความสนใจของนักเรียนมีการช่วยให้นักเรียนอยากเรียนและคัดเลือกนักเรียนที่ต้องช่วยเหลือคล้ายคลึงกัน ไว้ในกลุ่มเดียวกัน
3. เลือกวิธีสอน ครูต้องเลือกรูปแบบวิธีสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละกลุ่มแต่ละคน วิธีสอนที่ดีสำหรับนักเรียนกลุ่มหนึ่งอาจไม่เหมาะสมสำหรับนักเรียนกลุ่มหนึ่งก็ได้
4. ดำเนินการสอน ครูต้องปรับปรุงการสอนให้สอดคล้องกับนักเรียน จัดข้อบกพร่องด้านวิธีการเรียนที่ถูกต้องเพื่อเสริมสร้างเจตคติที่ดีให้กับนักเรียน เช่น การสอนอ่านจัดกิจกรรมฝึกฝนให้นักเรียนจำคำ ให้นักเรียนเข้าใจความหมายของคำและฝึกอัตราเร็วของการอ่าน ส่งเสริมให้นักเรียนรักและสนใจการอ่าน
5. วิธีการสอน ครูควรสอนโดยให้นักเรียนเรียนด้วยความพอใจ พยายามจัดประสบการณ์ที่น่าสนใจให้แก่แก่นักเรียน และตั้งจุดประสงค์ของการเรียนแต่ละครั้ง พยายามให้นักเรียนได้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งเขาจะเกิดความพอใจในความสำเร็จแต่ละครั้ง และเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่แก่นักเรียน
6. การเรียนการสอนให้ค่อยเป็นค่อยไป ไม่เตี้ยวเฉื่อยหรือเร่งรัด (สำหรับนักเรียนที่เรียนช้าให้นักเรียนเรียนด้วยความสบายใจ)
7. ให้กำลังใจ ให้คำชมเชยเมื่อนักเรียนทำดี ทำถูก เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในตนเองให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน
8. ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน เกี่ยวกับประโยชน์ของการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน จะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้ทางหนึ่ง

จรรยา จิยโชค (2530 : 11) ได้แบ่งเทคนิคในการจัดกิจกรรมการสอนซ่อมเสริมไว้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. เทคนิคการสอนโดยยึดบุคคลเป็นหลัก ซึ่งยังแบ่งออกได้อีกเป็น 2 ประเด็น คือ ครูสอนนักเรียนอ่อน และนักเรียนเก่งสอนนักเรียนอ่อน ทั้งการสอนโดยครูและการสอนโดยนักเรียนนั้นสามารถจัดการสอนได้ทั้งในลักษณะการสอนตัวต่อตัวหรือการสอนเป็นกลุ่มก็ได้

2. เทคนิคการสอนโดยให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและจากกิจกรรมมากกว่าที่จะเรียนรู้จากครูโดยตรง เทคนิคการสอนโดยวิธีนี้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากเอกสาร เช่น จากบทเรียนแบบโปรแกรม แบบฝึกหัดขณะ บัตรงาน หนังสือและเอกสารต่างๆหรือจากสื่อโสตทัศนูปกรณ์ เช่น เทปบันทึกเสียง วิทยุ เครื่องฉายสไลด์ เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์

ศรียา และประภัสสร นิยมธรรม (2525 : 58 – 61) ได้เสนอแนะการดำเนินการสอนซ่อมเสริม ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ความร่วมมือของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การสอนซ่อมเสริมนั้นประสบความสำเร็จหรือไม่
2. การสอนต้องเป็นไปตามลำดับขั้น โดยเริ่มจากจุดอ่อนที่ครูค้นพบ
3. เรื่องใดที่นักเรียนทำได้สำเร็จ ควรเสริมกำลังใจให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผลงานของตน
4. การจัดทำสิ่งที่เรียนให้มีความหมายต่อผู้เรียน เพราะจะเกิดความพร้อมในการเรียนมากกว่า และนักเรียนจะเข้าใจได้ชัดเจนกว่าการพูดอธิบาย โดยต้องคำนึงถึงพื้นฐานของนักเรียนด้วย
5. ครูต้องหาทางไม่ให้ผู้เรียนเกิดความสับสนในการเรียน โดยทำสิ่งที่เรียนให้น่าจำและจำได้ง่ายขึ้น
6. กระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่ได้เรียนรู้และให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้วไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตจริงเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง
7. ในขณะที่เรียนไม่ควรให้บรรยากาศเครียดเกินไป และพยายามจัดช่วงเวลาในการฝึกฝนให้พอเหมาะกับนักเรียนด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า วิธีการสอนซ่อมเสริมมีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบนั้นก็เหมาะสมกับสภาพนักเรียนและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ในการสอนซ่อมเสริมครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิคการสอนโดยให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากการสอนแบบนี้จะทำให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถและศักยภาพของแต่ละคน ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้และสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 5. ประเภทของเด็กที่ต้องได้รับการสอนซ่อมเสริม

ในการคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการสอนซ่อมเสริมนั้นถือว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งที่ครูผู้สอนต้องทำการก่อนที่จะดำเนินการ ซึ่งจากความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนนั้นสามารถแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องในด้านต่างๆออกเป็นประเภทได้ดังนี้

ออตโต, แม็คมีนีมีและสมิธ (Otto , Mcmenemy and Smith, 1973 : 2-5 อ้างถึงใน ศิริอรแสงประดับ , 2536 : 26 –27 ) ได้แบ่งนักเรียนที่ควรได้รับการสอนซ่อมเสริมไว้ 6 ประเภทคือ

1. นักเรียน ที่มีสติปัญญาในระดับปานกลาง (Underachiever with Average Capacity) นักเรียนเหล่านี้มีระดับสติปัญญาและความสามารถอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่มีผลการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งอาจเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ จึงทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน
2. นักเรียนที่เรียนช้า (Slow Learner) นักเรียนเหล่านี้มีระดับสติปัญญาระหว่าง 80 – 90 นับว่ามีความสามารถทางสติปัญญาอยู่อย่างจำกัดผลการเรียนในชั้นเรียนปกติไม่น่าพอใจเนื่องจากอยู่ในระดับต่ำ และเรียนไม่คอยทันเพื่อน นักเรียนประเภทนี้สามารถจะทำงาน ได้ก็ต่อเมื่องานนั้นอยู่ในระดับความสามารถของเขาที่จะกระทำได้เท่านั้น
3. นักเรียน ไม่เต็มใจเรียน (Reluctant Learner) นักเรียนประเภทนี้มักไม่ค่อยสนใจเรียน แม้ว่าจะมีความสามารถในการเรียนก็ตาม เนื่องจากขาดแรงกระตุ้นและไม่มีแรงจูงใจในการเรียน จึงทำให้การเรียนไม่บรรลุผลสำเร็จเท่าที่ควร ครูจึงมีหน้าที่จะต้องสอนซ่อมเสริมเพื่อให้นักเรียนเหล่านี้เกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น
4. นักเรียนที่มีประสบการณ์และภูมิหลังจำกัด (Children with Limited Experience Background) นักเรียนประเภทนี้ส่วนใหญ่มาจากครอบครัวที่ยึดมั่นในวัฒนธรรม หรือความเชื่อบางอย่างที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนที่มาจากครอบครัวที่อยู่ห่างไกล จึงทำให้ขาดประสบการณ์ที่นักเรียนทั่วไปได้รู้จักและเรียนรู้ เพราะขาดโอกาสที่จะแสวงหาประสบการณ์เหล่านั้น ครูจึงต้องสอนซ่อมเสริมแก่นักเรียนเหล่านี้เป็นพิเศษ
5. นักเรียนที่มีข้อจำกัดด้านพัฒนาการทางภาษา (Children with Limited Language Development) เนื่องจากภาษาเป็นเครื่องมือสื่อความหมายที่จะนำไปสู่การเรียนรู้วิชาต่างๆ ดังนั้นเมื่อมีความบกพร่องทางภาษาจึงทำให้การเรียนรู้ในวิชาอื่นๆ ไม่ประสบผลสำเร็จไปด้วย
6. นักเรียนที่ฉลาด หรือมีสติปัญญาสูง แต่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (Bright Underachiever) เด็กเหล่านี้จะเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียนเพราะไม่ได้รับความสนใจจากครูผู้สอนอย่างเต็มที่ เนื่องจากครูมักคิดว่าเป็นนักเรียนที่ช่วยเหลือตนเองได้อยู่แล้ว

นอกจากนั้นแล้ว ปรีชา นิพนธ์พิทยา (2525 : 161) ได้กล่าว ถึงสาเหตุที่ทำให้การเรียนของนักเรียนล้มเหลว ซึ่งจัดเป็นองค์ประกอบใหญ่ๆ ได้ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกายหรือชีววิทยา ได้แก่ความบกพร่องของระบบการทำงานในร่างกาย เช่น การเห็น การได้ยิน การพูดผิดปกติ ระบบประสาททำงานผิดปกติ สุขภาพทั่วไป เป็นต้น
2. องค์ประกอบทางด้านจิตวิทยา ได้แก่ ระดับสติปัญญา การรับรู้ การปรับตัวทางอารมณ์ และสังคม หรือความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับตนเอง เป็นต้น
3. องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่สภาพทางครอบครัว สภาพโรงเรียน หลักสูตรวิธีการสอน และตัวครู เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป นักเรียนที่ควรได้รับการสอนซ่อมเสริม นั้น คือ นักเรียนที่มีความบกพร่องในด้านใดด้านหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นด้านร่างกาย สติปัญญาและด้านสังคม ซึ่งมีผลทำให้การเรียนของนักเรียนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ นอกจากนั้นแล้วนักเรียนที่มีปัญญาเลิศก็ควรได้รับการสอนเสริมเพื่อให้เกิดความสามารถที่มีอยู่ให้ถึงขีดสูงสุด

## 6. ช่วงเวลาในการสอนซ่อมเสริม

ช่วงเวลาที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริมนั้นถือว่าเป็นส่วนสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะทำให้การจัดซ่อมเสริมนั้นมีประสิทธิภาพได้มีนักการศึกษาได้เสนอแนะและให้ข้อคิดเห็นไว้มากมาย ดังนี้ พวงเล็ก อุตระ (2539 : 205) ได้กล่าวถึงช่วงเวลาที่ใช้ในการจัดซ่อมเสริมดังนี้

1. จัดให้มีการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียน เพื่อเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อม เมื่อเปิดภาคเรียนแรกนักเรียนบางคนอาจยังมีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอ ครูจำเป็นจะต้องสอนซ่อมเสริม เพื่อช่วยปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน เป็นส่วนหนึ่งของการเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะเรียน
2. จัดให้มีการสอนซ่อมเสริมเมื่อเรียนไประยะหนึ่งแล้วสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยย่อย แล้วพบว่าผู้เรียนมีความสามารถไม่ถึงเกณฑ์ของจุดประสงค์ ควรศึกษาว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใด แล้วจึงสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง หรือจัดการสอนซ่อมเสริมหลังจากการจัดและประเมินผลระหว่างภาคเรียน
3. จัดให้มีการสอนซ่อมเสริมหลังการตัดสินผลการเรียน ถ้าผู้เรียนได้ระดับผลการเรียน "0" ก่อนให้ผู้เรียนสอบแก้ตัว ต้องจัดการสอนซ่อมเสริมก่อน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2526 : 525 – 526) ได้กล่าวถึงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการสอนซ่อมเสริม สำหรับนักเรียนที่เรียนซ้ำไว้ ดังนี้

1. อาจเป็นช่วงเช้านก่อนเรียน ช่วงรับประทานอาหารกลางวัน หรือช่วงเย็นหลังเลิกเรียนก็ได้ ขึ้นอยู่กับนักเรียนแต่ละคน เช่น นักเรียนคนใดมาโรงเรียนแต่เช้า ก็จัดให้เรียนช่วงเช้า นักเรียนคนใดรับประทานอาหารได้เร็วก็จัดให้เรียนช่วงพักกลางวัน หรือแล้วแต่ครูจะพิจารณาความเหมาะสมอื่นๆประกอบ

2. เวลาใดก็ได้ในขณะที่สอน เมื่อพบว่าเด็กไม่สนใจในเรื่องที่สอน

3. ระยะเวลาในการสอนซ่อมเสริม ขึ้นอยู่กับสมาธิ และความสนใจของนักเรียน แต่ละคน แต่ไม่ควรใช้เวลายาวนานเกินไปนักอาจจะทำให้นักเรียนล้าและเบื่อ

ศรียา นิยมธรรม (2546 : 237) ได้กล่าวถึงช่วงเวลาของการสอนซ่อมเสริม แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. หากพบสิ่งที่ควรแก่การสนใจหรือข้อบกพร่อง จากการวัดผลระหว่างสอนทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ซึ่งเป็นการวัดผลและประเมินผลสถานการณ์ให้สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอน โดยนับพลัน ผู้สอนต้องรีบทำการสอนซ่อมเสริมอย่างมีจังหวะตามกาลเทศะให้ผสมกลมกลืนกับกระบวนการเรียนการสอน

1.1 ภายในห้องเรียน ขณะดำเนินการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เช่น การตอบปัญหาได้อย่างรวดเร็ว มีความคิดริเริ่ม มีผลงานดีเด่น ปฏิบัติงาน ได้เสร็จก่อนเวลาที่กำหนดให้ มีความเสียสละช่วยเหลือผู้อื่น ตอบปัญหาไม่ชัดเจน ทำแบบฝึกหัดไม่ถูกต้อง ปฏิบัติงาน ไม่ถูกขั้นตอน มีอาการประหม่าเมื่อให้แสดงออก เป็นต้น วิธีการสอนซ่อมเสริมนั้นผู้สอนควรให้คำยกย่องชมเชย เผยแพร่ ก่อนมอบหมายงาน กิจกรรมอื่นที่เป็นการเสริม ส่วนกลุ่มที่ยังไม่เป็นไปตามจุดประสงค์ ควรมีการอธิบาย ให้ข้อเสนอแนะให้แรงเสริมกำลังใจเพิ่มเติม

1.2 ภายนอกห้องเรียน ถ้าพบข้อสังเกตต่างๆในขณะที่ผู้เรียนกำลังพักหรือการมอบหมายงานให้ศึกษาหรือฝึกปฏิบัตินอกเวลาเรียน เช่น ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ปฏิบัติงาน ที่ไม่สามารถทำได้เสร็จภายในเวลาเรียน หรือผู้สอนมอบหมายให้ทำนอกเวลาเรียน วิธีการสอนซ่อมเสริมนั้นผู้สอนควรชี้แจงแนะนำ อธิบาย ทันทที โดยให้แรงเสริมกำลังใจประกอบ ซึ่งลักษณะของแรงเสริมกำลังใจนั้นขึ้นอยู่กับสถานการณ์และชนิดที่เหมาะสม

2. หากพบข้อดีหรือข้อบกพร่อง จากการวัดผลและประเมินผลภายหลังจากที่การเรียนการสอนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้สอนจะพิจารณาอย่างรอบคอบด้วยใจเป็นกลาง เพื่อดำเนินการวางแผนการสอนซ่อมเสริมเป็นการช่วยให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

กล่าวโดยสรุป คือ เวลาในการจัดสอนซ่อมเสริมนั้นสามารถยืดหยุ่นได้ตามสภาพความต้องการ และสภาพปัญหาของผู้เรียน โดยขึ้นอยู่กับสมาธิ และความสนใจของนักเรียนแต่ละคน และในการจัดสอนซ่อมเสริมไม่ควรใช้เวลามากเกินไป เพราะจะทำให้นักเรียนเหนื่อยและล่าช้าได้

## บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 1. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่เรียนกันว่า ซีเอไอ (CAI) ซึ่งย่อมาจาก Computer – assisted หรือ Computer – aided Instruction ได้มีนักวิชาการหลายท่านให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 7) ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอัน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติ และโครงสร้างของเนื้อหา

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 10) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน

วิภา อุดมฉันท (2544 : 79) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนกำหนดและตัดสินใจด้วยการเลือกวิธีการเรียนได้ด้วยตนเอง

สุวิมล เขียวแก้ว (2542 : 2) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้ของผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองตามความพร้อม ความถนัดและความสนใจ

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 3) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ บทเรียนที่ได้รับการออกแบบ โดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอ ที่สามารถนำเสนอ

เสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม (multimedia) คือ นำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง นอกจากนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบ หรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interact) กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นบทเรียนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ได้เป็นอย่างดี

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2532 : 54) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนเนื้อหาวิชา หรือ ทบทวน โดยเฉพาะในแต่ละหน่วยของเนื้อหาวิชา จะบอกวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมและการประเมินผล มีการประยุกต์ทักษะการเรียนรู้และเทคนิคการออกแบบการสอนแบบต่างๆ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ออร์วิก (Orwig, 1983 : 215) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนการสอนที่ประกอบด้วยตัวเกณฑ์ 2 ประการ คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการทำงานและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับคอมพิวเตอร์

ซิพเปล (Sippl, 1981 : 77 อ้างถึงใน นฤพล ฤทธิคำรพ , 2545 : 27) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน โดยนำมาประยุกต์ในการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนที่จัดไว้ ซึ่งสามารถบอกข้อบกพร่องของผู้เรียนเมื่อทำผิดพลาดได้

ซินน์ (Zinn, 1976 : 268) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกฝน ฝึกทำแบบฝึกหัด และทบทวนบทเรียนให้แก่นักเรียนในบางครั้งก็ช่วยด้านการโต้ตอบเกี่ยวกับเนื้อหาของการเรียนการสอน

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอจะสรุปได้ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ รูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่ง โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์และ โปรแกรมเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการสอนออกมาในลักษณะ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ตามความต้องการของผู้เรียนเอง

## 2. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

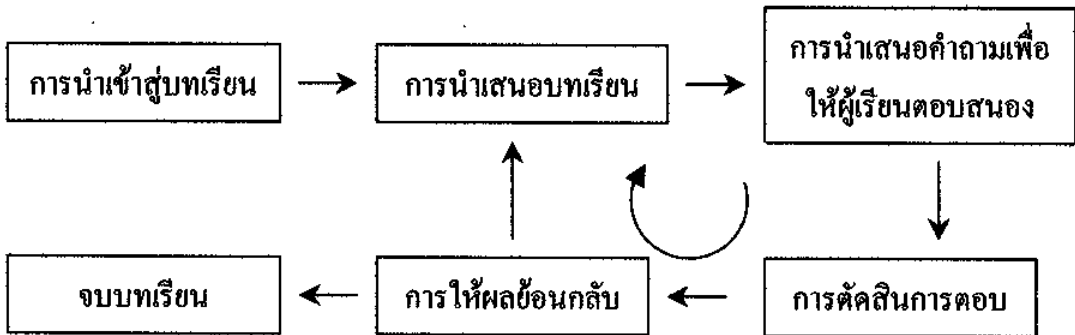
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีหลายรูปแบบ ซึ่งแตกต่างกันตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน นักการศึกษาหลายท่านได้จำแนกคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้ (วิภา อุดมพันธ์, 2544 : 79 – 125 ; ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 11 – 12 ; วุฒิชัย ประสารสอย, 2543 : 19 – 23 ; บุปผชาติ ทัททิกรณ์, 2544 : 25 – 32 ; สุวิมล เขียวแก้ว, 2542 : 4 – 7 ; กิดานันท์ มะลิทอง, 2543 : 245 - 248)

### 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสอนเนื้อหา (Tutorial)

คือ รูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำหน้าที่เหมือนครู ที่สอนเนื้อหาในบทเรียนให้กับผู้เรียน จากนั้นจึงนำเสนอกิจกรรมต่างๆ เช่น บททดสอบ แบบฝึกหัดหรือเกม เพื่อให้ผู้เรียนฝึกฝนและตอบได้กับบทเรียนให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาขึ้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้อาจเป็นการสอนเนื้อหาใหม่ที่ยังไม่เคยเรียน หรือเป็นการทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้วก็ได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ จะพยายามเลียนและเสมือนหนึ่งผู้เรียนกำลังเรียนกับครูในห้องเรียน เนื้อหาของบทเรียนจึงถูกจัดแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ แบบจำลองแสดงให้เห็น โครงสร้างและการลำดับเรื่อง ซึ่งเริ่มต้นด้วยการแนะนำนักเรียนให้เข้าใจวัตถุประสงค์และลักษณะของบทเรียนที่กำลังจะเรียน จากนั้นวงจรของการเรียนก็เริ่มขึ้น บทเรียนนำเสนอเนื้อหาและอธิบายเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจด้วยเทคนิคต่างๆ ได้แก่ ตัวหนังสือ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ ที่ปรากฏบนจอ เมื่อผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาสาระไประดับหนึ่งแล้ว คอมพิวเตอร์จะเริ่มตั้งคำถามให้ตอบ ถ้าตอบถูกคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้เรียนต่อเป็นการเริ่มวงจรการเรียนอีกรอบหนึ่งหากตอบผิด โปรแกรมจะนำผู้เรียนไปสู่เนื้อหาซ่อมเสริม (Remedial Instruction) เพื่อเพิ่มเติมความรู้ หรือนำกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าจะตอบคำถามได้ถูก จึงจะเข้าสู่วงจรการเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป กระบวนการเรียนรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนได้คิดทบทวนหรือแก้ปัญหาเพื่อตอบคำถามให้ถูกต้อง



### ภาพประกอบ 1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสอนเนื้อหา

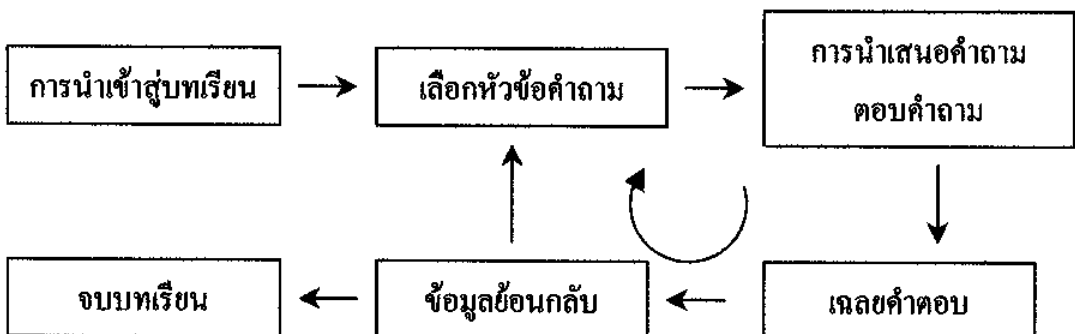


(ที่มา : วิชา อุทมนันท์, 2544 : 88)

### 2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งนำเสนอข้อคำถามโดยใช้วิธีการและรูปแบบต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนฝึกฝนและปฏิบัติจนสามารถเข้าใจหรือจดจำเนื้อหาต่างๆ ได้ โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดจะมีความหลากหลายแตกต่างกันไป ตามวิธีการในการตั้งข้อคำถาม เช่น การให้ผู้เรียนจับคู่ (paired associate) เติมคำ (sentence completion) ปรนัย (multiple-choice) แสดงส่วนประกอบ (part identification) ถูกผิด (true-false) และการตอบคำถามสั้นๆ (short-answer question) เป็นต้น หรือตามรูปแบบของการนำเสนอข้อคำถาม ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของข้อความหรือการใช้สื่ออื่นๆ เช่น ภาพ เสียง หรือ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

### ภาพประกอบ 2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด

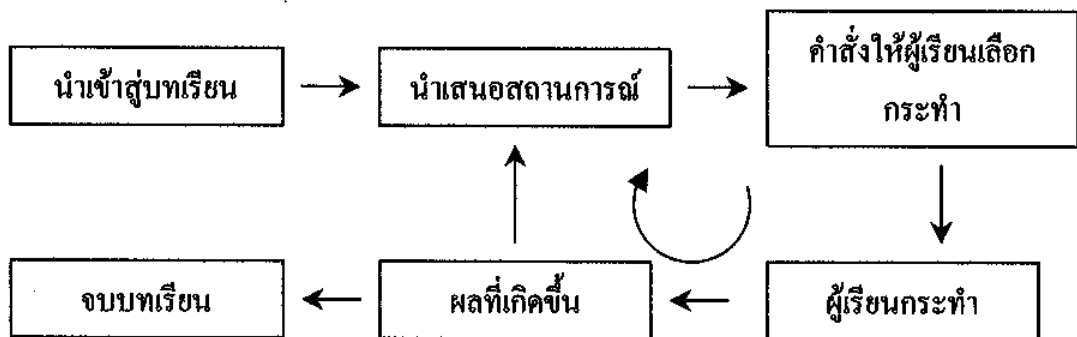


(ที่มา : วิชา อุทมนันท์, 2544 : 102)

### 2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทจำลองเหตุการณ์ (Simulation)

คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งนำเสนอบทเรียนในรูปของการจำลองสถานการณ์ โดยให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับเหตุการณ์ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์จริง การสัมผัสกับเหตุการณ์อาจหมายถึงการทำความเข้าใจในสถานการณ์ การเรียนรู้ที่จะควบคุมสถานการณ์นั้นๆ การตัดสินใจแก้ปัญหาและการเรียนรู้ที่จะปฏิบัติตนในสถานการณ์ที่แตกต่าง กันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์จากการตัดสินใจนั้นๆ ให้ผู้เรียนทราบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองจะเริ่มด้วยการนำเสนอการจำลองสถานการณ์ที่มีรูปแบบและกิจกรรมในลักษณะที่หลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาและประเภทของการจำลอง ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะบังคับให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนจนกระทั่งเกิดการเรียนรู้ขึ้น นอกจากนี้บางประเภทของการจำลองจะมีการนำลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมมาผสมผสานเพื่อทำให้การเรียนรู้มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน จนทำให้เกิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการจำลอง (simulation game) ขึ้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการจำลองเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากในหมู่ผู้เรียนในวัยเด็ก ทั้งนี้เพราะนอกจากผู้เรียนจะได้เรียนรู้ในเนื้อหาต่างๆ แล้วผู้เรียนยังได้รับความสนุกสนานและเกิดแรงจูงใจในการเรียนในที่สุด

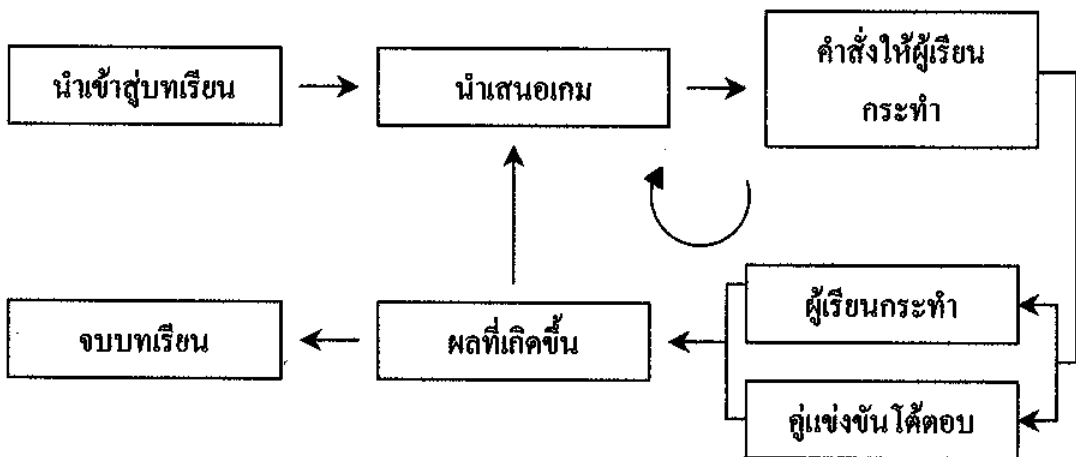
#### ภาพประกอบ 3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทจำลองเหตุการณ์



#### 2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการสอน (Instructional Games)

คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งต้องการที่จะทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก โดยการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินให้เกิดขึ้นเพื่อจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกอยากที่จะเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการสอนมีทั้งลักษณะที่คล้ายคลึงและแตกต่างจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 ประเภทต่างก็มุ่งเน้นที่จะสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่จูงใจผู้เรียนเพื่อเป้าหมายสูงสุดก็คือ การเรียนรู้ของผู้เรียนนั่นเอง แต่วิธีการนั้นจะแตกต่างกันไป โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองจะใช้วิธีการจำลองสถานการณ์จริง ซึ่งอาจแฝงไว้ซึ่งความสนุกสนานเพลิดเพลินบ้างแต่ไม่เสมอไป ในขณะที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมจะใช้วิธีการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ท้าทาย สนุกสนานและเพลิดเพลินแก่ผู้เรียน โดยที่บางครั้งอาจใช้การจำลองสถานการณ์จริงบ้างแต่ไม่เสมอไป

#### ภาพประกอบ 4 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการสอน



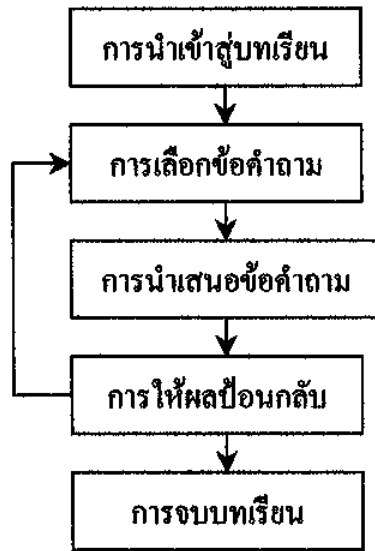
(ที่มา : วิชา อุทมนันท์, 2544 : 124)

#### 2.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ (Testing)

คือ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน จะเป็นเครื่องช่วยสอนที่มีประโยชน์มากอย่างหนึ่ง เนื่องจาก โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับผู้รับการทดสอบความรู้ แสดงคำถาม รับคำตอบตรวจให้คะแนนและแสดงผลตามให้ผู้สอนต้องการ เมื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เพื่อการวิเคราะห์ผลการเรียนของผู้เรียน ในลักษณะเป็นภาพรวมทั้งชั้นหรือรายบุคคล เพื่อหาจุดอ่อนของแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่ม อันจะเป็นข้อมูลในการปรับปรุงวิธีการสอนของครูหรือกำหนดให้มีการสอนเสริมในโอกาสต่อไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรม

คอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบยังใช้เพื่อการปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบและช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากความกังวลใจเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากการได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ได้รับการทดสอบ ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจกว่าการทดสอบโดยใช้ข้อเขียน

### ภาพประกอบ 5 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการทดสอบ



(ที่มา : ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541 120)

#### 2.6 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสาธิต (Demonstration)

การเรียนการสอนของครูในหลายโอกาส จำเป็นต้องใช้การจัดกิจกรรมการสาธิต การนำคอมพิวเตอร์มาใช้จะช่วยให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้นเพราะสามารถสร้างจุดเน้นทางด้านภาพ เสียง หรือการเคลื่อนไหวและเปลี่ยนแปลงได้ตามที่ต้องการ หรือหากต้องการให้มีการทำซ้ำ การยืดหรือลดเวลาที่ใช้สำหรับกระบวนการบางอย่าง คอมพิวเตอร์ก็จะทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในบางกรณีโปรแกรมการสาธิตจะเป็นบทเรียนย่อยแทรกอยู่ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง

#### 2.7 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการแก้ปัญหา (Problem Solving)

เป็นโปรแกรมที่กำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนได้พิจารณา ผู้เรียนได้ฝึกคิดและตัดสินใจ เพื่อประกอบการแก้ปัญหา โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหามุ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง โดยกำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์ จึงเป็นเครื่องช่วยให้ผู้เรียนบรรลุ

ทักษะของการแก้ปัญหาโดยทำหน้าที่ในการคำนวณข้อมูลและการจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อน ส่วนโปรแกรมอีกประเภทหนึ่งคือ โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหา คอมพิวเตอร์ จะทำการคำนวณ ในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการจัดการแก้ปัญหาเหล่านั้น เช่น ผู้เรียนบันทึกข้อมูลที่รวบรวมได้จากการทดลองลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นก็สั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ประมวลผลและแสดงผลให้ปรากฏออกมาอย่างถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว

## 2.8 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสร้างบทสนทนา (Dialogue)

การเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างบทสนทนาที่เหมาะสม จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์คล้ายกับการสนทนาในสถานการณ์จริง คำพูดหรือบทสนทนาดังกล่าวนี้ จะปรากฏให้เห็นบนจอภาพ ผู้เรียนสามารถป้อนคำสนทนา ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของการทักทายโต้ตอบโต้แย้ง ใช้คำถามหรือการตอบคำถาม เพื่อการสนทนากับบทเรียนที่ออกแบบไว้อย่างน่าสนใจชวนติดตามสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้อย่างดียิ่ง

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีหลายประเภท และแต่ละประเภทก็มีลักษณะ โดดเด่นเฉพาะตัวและมีความเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกลักษณะเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละประเภทมาผสมผสานกันซึ่งจะประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอนเนื้อหา แบบฝึกหัด จำลองเหตุการณ์และแบบทดสอบ ซึ่งจากลักษณะเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละประเภทจะทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความเหมาะสมกับการสอนซ่อมเสริมวิชาฟิสิกส์ได้เป็นอย่างดี

## 3. คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 8 – 11) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ประการ ได้แก่

### 3.1 สารสนเทศ

สารสนเทศ (Information) ในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงก็ได้แก่

การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสอนเนื้อหาใหม่ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ใ้  
ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่างๆอย่างตรงไปตรงมาจากกรอ่าน จำ ทำความเข้าใจ และฝึกฝน

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่  
ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ออกจากซอฟต์แวร์เกม  
ซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่ได้คำนึงถึงการให้ความรู้หรือทักษะ  
แก่ผู้เรียนแต่อย่างใด

### 3.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล

การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะที่สำคัญของบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคคลิกภาพ  
สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (Individualization) บทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นที่เอื้อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบ  
ให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน รวมทั้ง  
การเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับคนได้

### 3.3 การโต้ตอบ (Interactive)

ในที่นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการ  
เรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือ การเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิ  
สัมพันธ์กับผู้สอน ได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหา  
ใช้เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง  
การได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมา  
อย่างดียิ่งจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียนการอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแต่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆทีละหน้า  
ไม่ถือว่าเป็นการปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

### 3.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback)

ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การให้ผล  
ป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้ว ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือ  
เป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึง  
การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้  
เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน  
เป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนได้ ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้นซึ่ง

สนับสนุนว่าการให้ผลป้อนกลับ โดยทันทีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศนวัสดุแล้ว เนื่องจากสื่ออื่น ๆ นั้นไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพร้อมกับการให้ผลการป้อนกลับโดยพลัน เช่นเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จะเห็นได้ว่าคุณลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นนั้นถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้สร้างควรทำความเข้าใจคุณลักษณะดังกล่าวให้เข้าใจ เพื่อจะได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ

#### 4. หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องได้รับการออกแบบโดยอาศัยหลักการเรียนรู้และผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรมีความรู้เกี่ยวกับหลักการในการออกแบบ และขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อที่จะได้สามารถออกแบบและสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ และให้ผลการเรียนรู้ที่ดี หลักการที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้ออกแบบบทเรียนควรคำนึงถึง และนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ หลักการเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ซึ่งกาเย่ (Gagne', 1988 : 180 – 181 อ้างถึงใน พรเทพ เมืองแมน, 2544 : 23 – 24 ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ และได้สรุปลำดับขั้นของการเรียนรู้ว่ามี 8 ขั้น คือ

1. กระตุ้นความสนใจ (Attention : Alertness)
2. ตั้งความคาดหวัง (Expectancy)
3. เรียกหน่วยความจำให้ปฏิบัติงาน (Retrieval to Working Memory)
4. เลือกสิ่งที่ต้องรับรู้ (Selective Perception)
5. เข้ารหัสเพื่อเก็บในหน่วยความจำระยะยาว (Encoding : Entry to long term storage)
6. การตอบสนอง (Response)
7. ให้การเสริมแรง (Reinforcement)
8. การกำหนดตัวชี้เพื่อการเรียนคืนข้อมูล (Cueing Retrieval)

ซึ่งจากกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 8 ขั้นดังกล่าวนี้ นั้น ถนอมพร เลหาจรัสแสง ( 2541 : 41 – 48) ได้นำมาประยุกต์กับขั้นตอนการสอน 9 ขั้นของกาเย่ (Gagne' and Driscoll, 1988) ได้ดังนี้

#### 4.1 การดึงดูดความสนใจ

การดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนเป็นการกระตุ้นและจูงใจให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียน ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนสูงย่อมจะเรียนได้ดีกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจน้อยหรือไม่มีแรงจูงใจเลย ตามหลักจิตวิทยาแล้วการจูงใจถือเป็นกระบวนการที่นำไปสู่พฤติกรรมที่มีเป้าหมาย (Motivated Behavior) และ เป้าหมาย (Goal) ในที่สุด ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยหน้านำเรื่อง (Title Page) ซึ่งมีการใช้ภาพ สีสหรือภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เพื่อดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน โดยมีเงื่อนไขว่าหน้านำเรื่องซึ่งใช้ภาพสี หรือภาพเคลื่อนไหวนี้จะต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียนด้วย ที่นิยมทำกันก็คือ การแสดงชื่อของบทเรียน ชื่อผู้สร้างและนำตัวนำเรื่อง ในบทเรียนหรือแนะนำเนื้อหาทั่วไปในบทเรียนเป็นต้น การใช้มัลติมีเดียในการช่วยเร้าความสนใจเป็นสิ่งสำคัญ หากการใช้ที่มากเกินไปนั้นอาจก่อให้เกิดผลในทางตรงกันข้ามแทนได้ นอกจากนี้การใช้กราฟิกภาพหรือภาพเคลื่อนไหวที่ค่อนข้างนาน สลับซับซ้อนและมีเสียงประกอบต่างๆ จะทำให้ผู้ใช้รำคาญได้หลังจากการเข้าใช้สัก 2 – 3 ครั้ง ดังนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะจัดหาทางเลือกให้ผู้ใช้ในการข้ามหรือหยุดการใช้กราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหวนั้นๆ ไว้เสมอ

#### 4.2 การบอกวัตถุประสงค์

การบอกวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน เป็นการแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายในการเรียน โดยรวมหรือสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้หลังจากที่เรียนจบบทเรียน การบอกวัตถุประสงค์นี้อาจจะอยู่ในรูปของวัตถุประสงค์กว้างๆ จนถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากหลักฐานงานวิจัยพบว่าการบอกวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญซึ่งช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรที่จะสั้น กระชับ ได้ใจความ และใช้ข้อความซึ่งเหมาะสมกับระดับของกลุ่มเป้าหมาย นอกจากนี้การบอกวัตถุประสงค์ไม่จำเป็นจะต้องเขียนเป็นข้อๆหรือใช้รูปแบบเดียวกับในตำราเรียนเสมอไป นักออกแบบควรที่จะใช้ความคิดสร้างสรรค์เทคนิคการบอกวัตถุประสงค์ในลักษณะที่น่าสนใจ เช่น หากกลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กการบอกวัตถุประสงค์อาจจะอยู่ในรูปของการใช้กราฟิกและเสียงเข้าช่วยแทน

#### 4.3 ทวนความรู้เดิม

เนื่องจาก โดยปกติแล้วผู้เรียนจะมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป ในการที่จะทราบว่าผู้เรียนมีพื้นฐานที่จำเป็นในการรับความรู้ใหม่มาก่อนนั้นหรือไม่นั้นจำเป็นจะต้องมีการประเมินความรู้เดิม การประเมินความรู้ผู้เรียนนั้นนอกจากจะเป็นการทดสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นของผู้เรียนแล้ว ยังถือเป็นการกระตุ้นให้เกิดการระลึกถึงความรู้เก่าเพื่อเตรียมพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้เก่านี้เข้ากับความรู้ใหม่ด้วย หากประเมินแล้วพบว่าผู้เรียนขาดความรู้พื้นฐานที่จำเป็น ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะต้องให้มีการให้ความรู้พื้นฐาน ในส่วนที่จำเป็นนั้นแก่ผู้เรียนด้วย



นอกจากนี้การประเมินความรู้ก่อนเรียนยังสามารถใช้ทดสอบว่าผู้เรียนมีความพร้อมมากน้อยขนาดไหนในส่วนของเนื้อหาใหม่ที่จะเรียนได้ด้วย ดังนั้นในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรที่จะออกแบบให้มีการทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนเรียนและทางเลือกในการเข้าถึงความรู้พื้นฐานในส่วนที่จำเป็นสำหรับที่จะรับความรู้ใหม่

#### 4.4 การเสนอเนื้อหาใหม่

การเสนอเนื้อหาใหม่ เป็นการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ตัวกระตุ้นที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาใหม่เป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการสอน ทั้งนี้เพื่อช่วยให้การรับรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบในการนำเสนอเนื้อหานั้นมีด้วยกันหลายลักษณะ ตั้งแต่การใช้ข้อความ ภาพนิ่ง ตารางข้อมูล กราฟ แผนภาพ กราฟิก ไปจนถึงการใช้ภาพเคลื่อนไหว จากหลักฐานงานวิจัยพบว่า การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่อหลายรูปแบบหรือที่รวมเรียกว่ามัลติมีเดีย นั้นับเป็นการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ เพราะนอกจากจะสร้างความสนใจของผู้เรียนแล้วยังช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น กล่าวคือทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นและทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำ (retention) มากขึ้นอีกด้วย

ในปัจจุบันด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว การออกแบบและการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้มีการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาต่างๆ ในลักษณะของมัลติมีเดียจึงไม่ใช่เรื่องยากเหมือนในอดีต อย่างไรก็ตามการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาต่างๆ ในลักษณะของมัลติมีเดียควรที่จะมีการเลือกใช้อย่างเหมาะสมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งที่ควรคำนึงถึงลักษณะและความสามารถทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเป็นปัจจัยสำคัญ

#### 4.5 ชี้นำทางการเรียนรู้

การชี้นำทางการเรียนรู้ในการสอนในชั้นเรียน ตามปกตินั้นบ่อยครั้งที่เราจะสังเกตเห็นว่าครูผู้สอนจะไม่บอกคำตอบหรือนำเสนอแนวคิดหรือเนื้อหา โดยตรงแก่ผู้เรียน แต่ในทางตรงข้ามครูผู้สอนจะใช้การสอนแบบอุปมาน ตัวอย่างเช่น การยกตัวอย่างหรือตั้งคำถามขึ้นเนะกว้างๆ และแคลงไปเรื่อยๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบหรือคิดค้นแนวคิดหรือเนื้อหาใหม่ได้ด้วยตัวเอง นั่น การสอนแบบค้นพบและการสอนแบบอุปมานนี้ถือว่าเป็นการชี้นำทางการเรียนรู้ การชี้นำทางการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น แทนที่จะออกแบบให้บทเรียนนำเสนอเนื้อหาโดยตรงแก่ผู้เรียน ผู้ออกแบบควรที่จะใช้เวลาในการสร้างสรรค์เทคนิคเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เช่น การออกแบบกิจกรรมงานต่างๆ เช่น การถามคำถามให้ผู้เรียนตอบหรือการใช้ภาพในการนำเสนอตัวอย่างต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและให้ผู้เรียนได้ทดลองหรือมีการโต้ตอบกับตัวอย่างนั้น จนผู้เรียนสามารถค้นพบแนวคิดด้วยตนเองก่อนที่บทเรียนจะมีการสรุปแนวคิดให้ผู้เรียนอีกครั้ง

#### 4.6 กระตุ้นการตอบสนอง

การกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองจากผู้เรียน ซึ่งเป็นขั้นตอนต่อจากขั้นของการชี้แนวทางการเรียนรู้ กล่าวคือ หลังจากที่ผู้เรียนได้รับการชี้แนวทางการเรียนรู้แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ การอนุญาตให้ผู้สอนหรือครูได้มีโอกาสทดสอบว่าผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่ตนกำลังสอนอยู่หรือไม่และผู้เรียนก็จะได้มีโอกาสได้ทดสอบความเข้าใจของตนในเนื้อหาที่กำลังศึกษาอยู่ สำหรับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น การกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองนี้มักจะออกมาในรูปของกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและการปฏิบัติในเชิงได้ตอบ โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการให้ผู้เรียนแสดงถึงความสนใจในสิ่งที่กำลังเรียน ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบจึงควรที่จะจัดให้มีกิจกรรมที่สร้างสรรค์ต่างๆ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อให้เกิดการตอบสนองจากผู้เรียน ตัวอย่างเช่น การออกแบบปุ่มคำถามหรือกิจกรรมสร้างสรรค์อื่นๆ ไว้เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามสั้นๆ ระหว่างที่กำลังเรียนอยู่เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสตรวจสอบความเข้าใจของตนว่าเข้าใจถูกต้องมากน้อยเพียงใด

#### 4.7 ให้ผลป้อนกลับ

หลังจากที่ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ทดสอบความเข้าใจของตนในเนื้อหาที่กำลังศึกษาจากขั้นตอนของการกระตุ้นการตอบสนองแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการให้ผลป้อนกลับหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้เรียนเกี่ยวกับความถูกต้องและระดับความถูกต้องของคำตอบนั้นๆ การให้ผลป้อนกลับถือว่าเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่งซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน การให้ผลป้อนกลับนอกจากจะทำให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งที่ตนเข้าใจนั้นถูกต้องมากน้อยเพียงใดแล้ว ยังทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย มีงานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนความคิดที่ว่า การให้ผลป้อนกลับนั้นกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานวิจัยที่เกี่ยวกับการให้ผลป้อนกลับของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ดังนั้นการให้ผลป้อนกลับจึงกลายเป็นองค์ประกอบหลักอย่างหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 4.8 ทดสอบความรู้

การทดสอบความรู้ เป็นการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้เกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายหรือไม่อย่างไร การทดสอบความรู้นั้นอาจจะเป็นการทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนจบวัตถุประสงค์หนึ่ง ซึ่งอาจเป็นช่วงระหว่างบทเรียนหรืออาจจะเป็นการทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนจบทั้งบทแล้วก็ได้ โดยการทดสอบความรู้นั้นนอกจากจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองแล้ว ผู้สอนก็ยังสามารถนำประโยชน์ของการทดสอบความรู้ไปใช้ในการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้รับความรู้และความเข้าใจเพียงพอมที่จะผ่านไปศึกษาบทเรียนต่อไปหรือไม่อย่างไร ดังนั้นการทดสอบความรู้เป็นสิ่งที่จำเป็นและขาดไม่ได้เลยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ออกแบบบทเรียนควรใช้เวลา

ในการออกแบบการทดสอบความรู้ให้มากเพื่อให้ได้มาซึ่งการทดสอบความรู้ที่เชื่อถือได้ (valid) นอกจากนี้ผู้ออกแบบควรหลีกเลี่ยงข้อจำกัดในเรื่องของความยืดหยุ่นของโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างแบบทดสอบ ในขณะที่เดียวกันก็ควรที่จะพยายามให้ข้อได้เปรียบของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรแกรมที่มีลักษณะที่ช่วยในการสร้างแบบทดสอบ

#### 4.9 การจำและนำไปใช้

สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำข้อมูลความรู้ใด ๆ ข้อมูลความรู้หนึ่งนั้น ก็คือการทำให้เกิดบริบทที่มีความหมายต่อผู้เรียน (meaningful context) การทำให้เกิดบริบทที่มีความหมายต่อผู้เรียนนั้นหมายถึงการทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าข้อมูลความรู้ใหม่ที่ได้เรียนรู้ไปนั้นมีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลความรู้เดิมหรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยอย่างไร สำหรับขั้นตอนการสอนในส่วนของการนำไปใช้นั้น ผู้สอนก็จะต้องมีการจัดหากิจกรรมใหม่ๆ และหลากหลายไว้ให้สำหรับผู้เรียน โดยกิจกรรมที่จัดหามาจะต้องเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เพิ่งเรียนรู้มาที่แตกต่างไปจากตัวอย่างที่ใช้ในบทเรียน ดังนั้นในขั้นตอนการสอนสุดท้ายนี้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรที่จะนำเสนอการสรุปแนวคิดที่สำคัญซึ่งครอบคลุมถึงการเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ใหม่กับข้อมูลความรู้เดิมของผู้เรียนรวมทั้งการยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบริบทอื่นๆ ที่แตกต่างไปจากตัวอย่างที่ใช้ในบทเรียนด้วยและนอกจากนี้ยังควรจัดให้มีคำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งความรู้เพิ่มเติมอีกด้วย

### 5. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในส่วน of ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้อธิบายขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541 : 31-39 ; วิชา อุตมฉันท, 2544 : 133 - 167 ; พรเทพ เมืองแมน , 2544 : 31-34 )

#### 5.1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

ในขั้นตอนแรกของการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนในการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ในขั้นตอนการเตรียมนี้ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์หลังจากนั้นผู้ออกแบบควรที่จะเตรียมการในการรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้ยังควรที่จะเรียนรู้เนื้อหา เพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิดในที่สุด ขึ้น

ตอนการเตรียมนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากตอนหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลาให้มาก เพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปในการออกแบบเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

#### 5.1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)

การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน คือ การตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อศึกษาในเรื่องใดและในลักษณะใด กล่าวคือ เป็นบทเรียนหลัก เป็นบทเรียนเสริม เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรือ เป็นแบบทดสอบ ฯลฯ รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้ว จะสามารถทำอะไรได้บ้าง เช่น ผู้เรียนจะสามารถยกตัวอย่างได้หรืออธิบายได้ เป็นต้น

#### 5.1.2 รวบรวมข้อมูล (Collect Resources)

การรวบรวมข้อมูลหมายถึง การเตรียมความพร้อมทางด้านทรัพยากรสารสนเทศทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหา การพัฒนาและออกแบบบทเรียน และสื่อในการนำเสนอบทเรียน ซึ่งในที่นี้ก็คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหา ได้แก่ ตำรา หนังสือ สารสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง สไลด์ ภาพต่างๆ และที่สำคัญก็คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในส่วนทรัพยากรในส่วนของกระบวนการออกแบบบทเรียน ได้แก่ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษสำหรับวาดสตอรี่บอร์ด สื่อสำหรับการทำกราฟิก โปรแกรมประมวลผลคำและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียน ทรัพยากรในส่วนของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ คู่มือต่างๆ ทั้งของคอมพิวเตอร์และของโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการใช้และผู้เชี่ยวชาญการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในที่สุด

#### 5.1.3 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content)

ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจะต้องหาความรู้ทางด้านกระบวนการออกแบบบทเรียนหรือหากเป็นผู้ออกแบบบทเรียนก็ต้องหาความรู้ด้านเนื้อหาควบคู่กันไป แม้ในกรณีที่ทำงานกันเป็นทีม ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้เนื้อหาด้วย สำหรับผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว การเรียนรู้เนื้อหาอาจทำได้ในลักษณะ เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือหรือเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน

#### 5.1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas)

ขั้นตอนการสร้างความคิดนี้คือการระดมสมองนั่นเอง การระดมสมองหมายถึงการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆเป็นจำนวนมากจากทีมงานในระยะเวลาอันสั้น โดยความคิดสร้างสรรค์ในขั้นนี้จะยึดถือปริมาณมากกว่าการประเมินค่าความถูกต้องเหมาะสม การระดมสมองมีกติกาอยู่ด้วยกัน 4 ประการ ได้แก่ การห้ามวิจารณ์ การคิดโดยอิสระ การเน้นปริมาณ และการกระตุ้นความคิดอย่างต่อเนื่อง การ

สร้างความคิด โดยการระดมสมองมีความสำคัญมากเพราะจะทำให้เกิดข้อคิดเห็นต่างๆอันจะนำมาซึ่งแนวคิดที่ดีและน่าสนใจในที่สุด

## 5.2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

ขั้นตอนที่ 2 นี้เป็นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์งานและแนวคิด การออกแบบบทเรียนขั้นแรกและการประเมินและแก้ไขการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมาลักษณะใด

5.2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas) หลังจากการระดมสมองแล้วนักออกแบบจะนำความคิดทั้งหมดมาประเมินดูว่า ข้อคิดใดที่น่าสนใจ การทอนความคิดเริ่มจากการตัดเอาข้อคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้เนื่องจากเหตุผลใดก็ตามหรือข้อคิดที่ซ้ำซ้อนกันออกไปและรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่ขึ้นมาพิจารณาอีกครั้ง ซึ่งในช่วงการพิจารณาอีกครั้งหนึ่งนี้อาจรวมไปถึงการซักถาม อภิปรายถึงรายละเอียดและขัดเกลาข้อคิดต่างๆอีกด้วย

5.2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis) การวิเคราะห์งานเป็นการพยายามวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์งานในการสอนเรื่องวิธีการใช้กล้องถ่ายภาพวิทัศน์นั้น ขั้นตอนเนื้อหาการสอนที่เหมาะสมอาจ ได้แก่ การสอนวิธีการเปิดเครื่อง การใส่เทป การใช้ปุ่มควบคุมต่างๆและหลังจากนั้นจึงสอนทักษะที่ต้องใช้ทักษะพื้นฐานต่างๆที่ได้สอนไปแล้วผนวกเข้าด้วยกัน เช่น การถ่ายภาพวิทัศน์ในบรรยากาศต่างๆ เช่น ในสถานที่ที่มีมืดหรือสว่างมากซึ่งต้องการทักษะพื้นฐานระดับเบื้องต้นในการใช้กล้องเสียก่อน เป็นต้น จนในที่สุดผู้เรียนก็จะสามารถเรียนรู้การใช้กล้องถ่ายภาพวิทัศน์ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการวิเคราะห์แนวคิด คือ ขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาอย่างพินิจพิจารณาทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้น การคิดวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดรวมไปถึงการนำเนื้อหาทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาอย่างละเอียดและตัดเนื้อหาในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไปหรือที่ทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่ายออกไป

5.2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description) หลังจากที่มีการวิเคราะห์งานและแนวคิด ผู้ออกแบบจะต้องนำงานและแนวคิดทั้งหลายที่ได้มานั้นมาผสมผสานให้กลมกลืนและออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยการผสมผสานงานและแนวคิดเหล่านี้จะต้องทำภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้ ฮอฟแมนและเมดสเตอร์ ได้แนะนำกิจกรรมหรือวิธีการในการวิเคราะห์การเรียนการสอนเพื่อช่วยในการผสมผสานแนวคิดนี้เข้าด้วยกัน โดยวิธีการในการวิเคราะห์การเรียนการสอนนี้ จะประกอบไปด้วยการกำหนดประเภทของการเรียนรู้ ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงใน

การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละประเภทและสุดท้ายคือ การจัดระบบความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งการออกแบบลำดับของบทเรียนที่ดีที่สุด

#### 5.2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and revision of the design)

การประเมินและแก้ไขในขั้นตอนการออกแบบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการออกแบบบทเรียนอย่างเป็นระบบ การประเมินนั้นเป็นสิ่งที่จะต้องทำอยู่เรื่อยเป็นระยะๆ ระหว่างการออกแบบไม่ใช่หลังจากการออกแบบ โปรแกรมเสร็จแล้วเท่านั้น หลังจากการออกแบบแล้ว จึงควรที่จะมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและโดยผู้เรียนซักกรอบหนึ่งก่อน การประเมินนี้อาจหมายถึงการทดสอบว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่ การรวบรวมทรัพยากรทางด้านข้อมูลต่างๆมากขึ้น การหาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเพิ่มขึ้น การทอนความคิดออกไปอีก การปรับแก้การวิเคราะห์งานหรือ แม้กระทั่งการเปลี่ยนประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากทำการแก้ไขแล้วอาจที่จะทำการย้อนกลับไปประเมินจนกระทั่งได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพเป็นที่น่าพอใจกับทุกฝ่ายในทีมงาน

#### 5.3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผังงานคือชุดของสัญลักษณ์ต่างๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งสำคัญทั้งนี้ก็เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นี้จะสามารถถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจและกรอบเหตุการณ์ การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด หากการเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับ โปรแกรม อาทิเช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดหรือ เมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน เป็นต้น

#### 5.4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

การสร้างสตอรี่บอร์ดเป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้ง สื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่างๆเหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจคอมพิวเตอร์ต่อไป ขณะที่ผังงานนำเสนอลำดับและขั้นตอนของการตัดสินใจ สตอรี่บอร์ดนำเสนอเนื้อหาและลักษณะของการนำเสนอ ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดรวมไปถึงการเขียนสคริปต์ที่ผู้เรียนจะ เห็นบนหน้าจอซึ่ง ได้แก่ เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ข้อความเรียนความสนใจใน ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ

ในขั้นนี้ควรที่จะมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดนี้จนกระทั่งผู้ร่วมงานในทีมทุกฝ่ายพอใจกับคุณภาพของบทเรียนเสียก่อน นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการออกแบบแล้ว ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายซึ่งไม่สัมผัสในเนื้อหาควรที่จะมีส่วนร่วมใน