

บทที่ 2

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง "ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะในการแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้สมการและอสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4" ผู้วิจัยได้ศึกษาดำรง เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 1.2 ความสำคัญของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. การวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์
 - 2.2 วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์
 - 2.3 ลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยการเรียน
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ
 - 3.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยในประเทศ

ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

1. ความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

พจนานุกรมของเว็บสเตอร์ (Webster, 1966:592) ให้ความหมายของข้อบกพร่องไว้ว่า "ข้อบกพร่องหมายถึง การขาดคุณภาพ ความสามารถ หรือลักษณะบางประการที่จำเป็นเพื่อความสมบูรณ์"

คณะของแพร์พิตยา (Staffs of Prae Pittaya, 1981:375) ให้ความหมายของข้อบกพร่องไว้ว่า "ข้อบกพร่อง หมายถึง การขาดไป การไม่ครบถ้วนหรือสิ่งที่ขาดไป"

บาร์นฮาร์ท (Barnhart, 1982:545) ให้ความหมายของข้อบกพร่องไว้ว่า "ข้อบกพร่อง หมายถึง การขาดแคลนหรือการขาดหายไปของบางสิ่งบางอย่างที่ต้องการ"

พจนานุกรมของออกซ์ฟอร์ด (The Oxford Dictionary, 1995:305) ให้ความหมายของข้อบกพร่องไว้ว่า "ข้อบกพร่อง หมายถึง สภาพที่กำลังขาดแคลนบางสิ่งบางอย่างที่จำเป็น"

อัมพร ม้าคนอง (2536:2-3) ให้ความหมายของข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ว่า "ข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความผิดพลาดหรือบกพร่องอันเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียน ไม่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพทางการเรียนคณิตศาสตร์"

สำนักงานประถมศึกษาจังหวัดเขตการศึกษา 6 (2537:6) ให้ความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนไว้ว่า "ข้อบกพร่องทางการเรียนหมายถึง ความผิดพลาดของนักเรียน ที่เกิดขึ้นหลังจากได้ผ่านการเรียนในแต่ละเรื่องแล้ว ซึ่งอาจเกิดจากความไม่เข้าใจ ความเข้าใจผิด หรืออื่น ๆ ซึ่งแสดงออกให้ทราบได้จากการทำแบบฝึกหัด หรือทำแบบทดสอบ จากการวัดหรือประเมินผล หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนในเรื่องนั้น ๆ"

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การขาดหายไปของความรู้ ความเข้าใจ หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนแล้ว ซึ่งแสดงออกให้ทราบได้จากการทำแบบฝึกหัด หรือทำแบบทดสอบ จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. ความสำคัญของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

ไว้ดังนี้

รี (Ree,1987:29-34) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า การศึกษาข้อบกพร่องอย่างมีประสิทธิภาพและการสอนที่แน่นนอน จะทำให้ครูระมัดระวังเกี่ยวกับการถามนักเรียนด้วยคำถามที่ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ ทำให้ครูตระหนักถึงอุปสรรคของนักเรียนโดยทั่ว ๆ ไป อีกทั้งตระหนักถึงการสอนที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์และทักษะที่สำคัญ การศึกษาข้อบกพร่องอย่างละเอียดจะสามารถวิเคราะห์และพัฒนาความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากธรรมชาติและสิ่งรอบตัวของผู้เรียนได้

ชัย (Chai,1987:189-198) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า ในการสอนคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ความผิดพลาดเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพ และการศึกษาความผิดพลาดจะทำให้สามารถจัดหาข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับความคิดของเด็กเกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ข้อมูลเหล่านี้มีความหมายมากในการสอน ซึ่งจะต้องมีการแนะนำแนวทางในการช่วยให้นักเรียนหลีกเลี่ยงปัญหา และสามารถอธิบายได้ว่า เพราะเหตุใดนักเรียนจึงไม่มีพัฒนาการด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนักวิจัยยืนยันว่าเมื่อข้อผิดพลาดของนักเรียนได้แสดงออกมา ทำให้เห็นว่าการเรียนรู้กำลังจะเริ่มขึ้นและสามารถทำให้มันคงขึ้นในภายหลัง

ชวาล แพรัตกุล (2516:5-7) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน ทำให้ ครู เด็ก ผู้ปกครอง และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ รู้ถึงจุดเด่น - ค้อยของนักเรียน จะได้ร่วมกันแก้ไขหรือส่งเสริมให้ตรงจุด และเป็นการช่วยให้ครูทราบว่าแต่ละวิชามีความยากและมีความสำคัญอยู่ที่เนื้อหา และพฤติกรรมใดที่จะต้องพึงเล็งเป็นพิเศษ และควรสอนเรื่องนั้นด้วยวิธีใดจึงประสบความสำเร็จมากที่สุด

ทองหล่อ วิภาวิน (2521:51-52) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน มีผลต่อครูที่จะช่วยปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้น ผลจากการปรับปรุงการสอน ก็สะท้อนสู่เด็ก ฉะนั้นการศึกษาข้อบกพร่องจึงเป็นหน้าที่สำคัญอย่างหนึ่งของครู เพราะการทราบสภาพความเป็นไปของนักเรียนขณะปัจจุบัน และความก้าวหน้าที่กำลังดำเนินไป ย่อมช่วยให้การสอนของครูได้ผลดี และการเรียนของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เอนก เพ็ชรอนุกุลบุตร (2524:67) กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดผล เพื่อใช้ในการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนไว้ว่า ทำเพื่อจุดมุ่งหมายสำคัญ 2 ประการเป็น อย่างน้อยซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อใช้ปรับปรุงการเรียน ข้อมูลจากการสอบจะบ่งว่านักเรียนอ่อน เก่ง ชาติพื้นฐาน ไม่เข้าใจส่วนใด ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนซ่อมเสริม และแก้ไขจุดอ่อนได้ทัน ท่วงที

2. เพื่อใช้ปรับปรุงการสอน ข้อมูลจากการสอบจะทำให้เห็นจุดอ่อน จุด บกพร่อง ของกระบวนการเรียนการสอน และมีผลต่อการพัฒนาหลักสูตรการเรียน การสอน ทั้งเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ประกอบหลักสูตร

ดวงเดือน อ่อนน้อม (2533:10) ได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่า การศึกษาข้อ บกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้ครูทราบถึง สมรรถภาพทางการเรียน คณิตศาสตร์ของเด็กที่ขาดไปอยู่ตรงจุดใด แล้วครูจะได้ดำเนินการเสริมสมรรถภาพตรง จุดนั้น เมื่อปัญหาถูกขจัดให้หมดไป เด็กก็มีความพร้อมที่จะเรียนเรื่องใหม่ได้

อัมพร ม้าคนอง (2536:2) ได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่า การศึกษาข้อบกพร่อง ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้น จะเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มี ประสิทธิภาพดีขึ้น เพราะผู้สอนจะได้ทราบข้อบกพร่องของผู้เรียน เพื่อจะเป็นข้อมูลใน การวางแผนแก้ไขข้อบกพร่องนั้น ทั้งในระดับรายบุคคลและโดยส่วนรวม

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่า การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน คณิตศาสตร์ มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน เพราะเมื่อครูรู้ข้อบกพร่องของ นักเรียนแล้ว ครูจะได้เตรียมวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องนั้น ทำให้การเรียนการสอนมี ประสิทธิภาพ

การวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์

1. ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์

กู๊ด (Good, 1973:178) ได้ให้ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนไว้ว่า "การวินิจฉัยการเรียน หมายถึง การค้นหาสาเหตุที่เป็นอุปสรรคและข้อบกพร่องทางการ เรียน"

สิงหะ (Singha,1974:187) กล่าวว่า "การวินิจฉัยการเรียนรู้ หมายถึง การสืบค้นกระบวนการที่ไม่ประสบความสำเร็จทางการศึกษา หรือทางการเรียน เพื่อหาสาเหตุแล้วพยายามหาทางแก้ไข"

คลาร์ก และ สตาร์ (Clark and Starr,1976:352) ได้กล่าวว่า "การวินิจฉัยการเรียนรู้หมายถึง การค้นหาปัญหาหรืออุปสรรคที่มีอยู่ในตัวนักเรียน พร้อมทั้งหาสาเหตุของปัญหา"

เคนเนดี (Kennedy,1980:17) ยังได้กล่าวว่า "การวินิจฉัยการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่ครูหรือผู้สอนพยายามค้นหาจุดบกพร่อง และจุดเด่นของนักเรียนเพื่อที่จะใช้วางแผนการสอน และหาวิธีสอนที่เหมาะสม"

รุจิรี ภูสวระ (2520:80) ให้ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนรู้ไว้ว่า "การวินิจฉัยการเรียนรู้ หมายถึง การค้นหาข้อบกพร่องที่ทำให้นักเรียนเรียนไม่ได้ในวิชาต่าง ๆ"

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2533:36) ได้กล่าวถึงความหมายของการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ซึ่งสรุปได้ว่า การวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การวิเคราะห์หรือรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ทราบรายละเอียดของจุดเด่น (สิ่งที่ดีอยู่แล้ว) หรือจุดด้อย (ข้อบกพร่องหรือสิ่งที่เป็นอุปสรรค) ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็ก

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538:91) ได้กล่าวถึงความหมายของการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ซึ่งสรุปได้ว่า การวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การค้นหาข้อบกพร่อง หรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียน เพื่อจะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอน และผู้เรียน ทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่นหรือส่วนที่เป็นจุดบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การค้นหาข้อบกพร่อง วิเคราะห์ข้อผิดพลาด แล้วรวบรวมปัญหาและสาเหตุต่าง ๆ รวมทั้งอุปสรรคใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อนำผลจากการวินิจฉัยมาปรับปรุง และพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพขึ้น

2. วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กรอนลันด์ (Gronlund ,1981:493-497) ได้เสนอขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ค้นหาว่าใครเป็นผู้มีปัญหาในการเรียน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น ใช้แบบสอบถามมาตรฐาน ใช้ระเบียบสนทนา หรือใช้การสังเกตของครู ในการมองปัญหาของนักเรียน ครูไม่ควรมองแต่ปัญหาด้านเนื้อหาวิชาเท่านั้น ครูควรมองปัญหาอื่นด้วย เช่น ด้านการปรับตัว ด้านอารมณ์ เพราะปัญหาเหล่านี้อาจมีผลกระทบต่อปัญหาด้านการเรียนการสอน

2. ค้นหาว่า ปัญหาในการเรียนนั้นคืออะไร ปัญหาของนักเรียนบางครั้งใช้วิธีการในข้อ 1 ก็เพียงพอสำหรับการแก้ไข แต่บางกรณีอาจต้องการวินิจฉัยอย่างถี่ถ้วน จึงสามารถแก้ไขได้ ดังนั้นครูอาจต้องใช้แบบสอบถามวินิจฉัยในการค้นหาปัญหาดังกล่าว

3. ค้นหาสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบของปัญหาในการเรียน องค์ประกอบที่ควรพิจารณา เช่น สถิติปัญญา ทักษะการเรียน สุขภาพ การปรับตัวด้านอารมณ์ สิ่งแวดล้อมทางบ้าน เพราะสิ่งเหล่านี้อาจจะจะเป็นสาเหตุของปัญหาในการเรียน ถ้าครูใช้วิธีการต่าง ๆ หลายวิธีดังกล่าวแล้ว ปรากฏว่ายังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ก็อาจจะต้องอาศัยนักจิตวิทยา มาช่วยค้นหาสาเหตุ

4. คิดค้นหาวิธีการแก้ไขข้อบกพร่อง การแก้ไขข้อบกพร่องไม่มีรูปแบบตายตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของข้อบกพร่องในแต่ละอย่าง ในบางกรณีอาจจะแก้ไขด้วยการทบทวนสอนใหม่ แต่ในบางกรณีอาจต้องใช้ความพยายามในการสร้างแรงจูงใจแก้ไขปัญหาด้านอารมณ์ หรือแก้ไขทักษะการทำงาน

ขั้นตอนในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนทั้ง 4 ขั้นนี้สอดคล้องกับความคิดของ สิงหะ (Singha, 1974:188-199) ซึ่งได้แบ่งขั้นตอนในกระบวนการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน สรุปได้เป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อน
2. ค้นหาว่าข้อบกพร่องของนักเรียนนั้นคืออะไร
3. ค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียน ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความถนัดทางการเรียน ทักษะพื้นฐาน รูปแบบของการทำงาน ตลอดจนองค์ประกอบทางด้านร่างกาย และจิตใจ

4. วางแผนการจัดสอนซ่อมเสริม

5. หาวิธีป้องกันไม่ให้เกิดข้อบกพร่อง

ขั้นตอนในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนเหล่านี้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องทำตลอดเวลา และทำทุกวิชาที่ครูสอน เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมี

ประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนจำเป็นต้องอาศัยวิธีการวินิจฉัยหลาย ๆ วิธีเข้ามาช่วย ดังที่ พันทิพา อุทัยสุข (2523:14) ได้กล่าวไว้ซึ่งสรุปได้ว่า การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนอาจต้องใช้วิธีการหลาย ๆ แบบประกอบกันดังนี้

1. การสังเกตขณะสอน เป็นการพิจารณาดูว่า นักเรียนมีความสนใจและมีสมาธิในการเรียนหรือไม่
2. การศึกษาเด็กเป็นรายกรณี เป็นการศึกษาทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับนักเรียนที่คิดว่าอาจจะเป็นปัญหา
3. การทดสอบปกติ เป็นการดูผลการเรียนที่ได้จากการสอบ และดูความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน
4. การทดสอบอย่างละเอียด เป็นการค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ตรงจุดที่สุด สามารถรู้ว่าส่วนใดต้องแก้ไข โดยการออกข้อสอบให้ได้คำตอบอย่างชัดเจนจนถึงข้อบกพร่องของนักเรียน
5. การสัมภาษณ์ผู้ปกครอง เป็นการปรึกษาหารือเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนทั้งด้านการเรียน และด้านอื่น ๆ

วัชร ภูวนสิงห์ (2526 :422 - 433) ได้แบ่งการวินิจฉัยการเรียนไว้เป็น 3 ระดับ คือ

1. ขั้นสำรวจ เป็นการวินิจฉัยขั้นต้นอย่างหยาบ ๆ เพื่อดูว่า นักเรียนคนไหนเรียนไม่รู้เรื่อง เรียนไม่ทันเพื่อน แล้วนำไปวิเคราะห์เพิ่มเติม ซึ่งอาจทำได้โดยการสังเกต การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือการทดสอบความสามารถทางสมองเป็นกลุ่ม การวินิจฉัยการเรียนในขั้นนี้ จะให้ผลใกล้เคียงความจริงมากขึ้น ถ้านำผลการสังเกตและการทดสอบมาประกอบกัน
2. ขั้นเฉพาะ เป็นการวินิจฉัยเพื่อคัดแยกรายละเอียด จุดเด่น จุดด้อย หรือข้อบกพร่องทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบที่สามารถให้รายละเอียดของทักษะในการเรียนของนักเรียนแต่ละคนได้ ซึ่งมักทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย
3. ขั้นละเอียด การวินิจฉัยขั้นนี้ มักใช้ในบางกรณีสำหรับนักเรียนที่อ่อน หรือนักเรียนที่มีอุปสรรคทางการเรียนอย่างมาก

สำหรับเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวินิจฉัยนั้น เคนเนดี (Kennedy, 1980:22-24) ได้ระบุว่าเครื่องมือที่สามารถวินิจฉัยการเรียนรู้มีหลายชนิด เช่น แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบวัดระดับสติปัญญา และแบบสอบวินิจฉัย แต่ บลูม (Bloom,1971:101) ได้กล่าวถึงแบบสอบวินิจฉัย สรุปได้ดังนี้ว่า ในบรรดาเครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน แบบสอบวินิจฉัยจัดเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุด ใช้ค้นหาจุดอ่อน หรือข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน ได้อย่างตรงจุดมากที่สุด และพริ้มพรรณ อุดมสิน (2538:95-97) ได้เสนอว่า แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีทั้งที่เป็นแบบสอบมาตรฐาน และแบบสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง

3. ลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้

อดัมส์ และทอร์เจอร์สัน (Adams and Torgerson,1964:462) กล่าวถึงแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ควรแบ่งออกเป็นแบบสอบย่อย ๆ เพื่อวัดทักษะเฉพาะอย่างของการเรียนวิชาต่าง ๆ และจะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยให้เหมาะสมกับความบกพร่องในแต่ละทักษะ

2. แบบสอบย่อยแต่ละฉบับจะต้องมีความยาวพอที่จะวัดความสามารถของแต่ละบุคคลได้อย่างมีความเชื่อมั่น

3. ปกติแล้วแบบสอบวินิจฉัยจะใช้กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือนักเรียนที่เรียนอ่อน ดังนั้น ข้อสอบจึงมักมีจำนวนมาก ๆ ข้อ และเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย

4. เกณฑ์ปกติ ไม่มีความสำคัญในแบบสอบวินิจฉัย เพราะจุดประสงค์ที่สำคัญที่สุดของแบบสอบวินิจฉัย คือ การค้นหาว่านักเรียนบกพร่องในเรื่องใด มีสาเหตุมาจากอะไร มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

อาห์แมน และกลอค (Ahmann and Glock,1967:364-366) กล่าวไว้ว่าแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ควรมีลักษณะดังนี้

- 1..เป็นแบบสอบที่เน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ
2. เกณฑ์ปกติ ไม่มีความสำคัญในแบบสอบวินิจฉัย

3. แบบสอบวินิจฉัย เป็นแบบสอบที่ประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ แล้วรวบรวมคำตอบของนักเรียนที่เป็นปัญหา ซึ่งเกิดขึ้นกับนักเรียนส่วนมากไว้ เพื่อค้นหาจุดบกพร่องต่อไป

4. แบบสอบวินิจฉัยมักใช้เพื่อแก้ปัญหาทางการเรียนให้กับนักเรียนที่มีคะแนนต่ำ

เพนนี (Payne, 1968:167) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยการเรียน โดยเน้นในเรื่องขอบข่ายการวัด มีรายละเอียดดังนี้

1. สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และจุดประสงค์ของการสอน
2. ประกอบด้วยข้อสอบซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์รายละเอียดขององค์ประกอบที่เกี่ยวกับการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ

3. ชี้แนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องว่าควรแก้ไข ณ จุดใด

4. ครอบคลุมลำดับขั้นของการเรียนในเรื่องนั้น

บลูม (Bloom, 1971:91-92) ได้กล่าวถึงแบบสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ดังนี้

1. เป็นแบบสอบเพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียน เกี่ยวกับทักษะพื้นฐานเพื่อหาระดับการเรียนรู้ ใช้เพื่อคัดแยกเด็ก เพื่อปรับปรุงวิธีสอน และเพื่อหาว่านักเรียนคนใดต้องสอนซ้ำ

2. ใช้เมื่อนักเรียนได้เรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นลง

3. สามารถประเมินได้ทั้งด้านความรู้สึก และด้านทักษะต่าง ๆ

4. มีกลุ่มข้อสอบจำนวนมาก ๆ และเป็นข้อสอบที่ง่าย โดยมีระดับ

ความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป

5. การประเมินคะแนนจากแบบสอบอาจใช้ได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์ และอิงกลุ่ม

6. วิธีรายงานคะแนนจากแบบสอบ กระทำได้โดยการเขียนเส้นภาพ (Profile) คะแนนของนักเรียนแต่ละคน ในแต่ละทักษะย่อย

เมห์เรนส์ และเลห์มานน์ (Mehren and Lehmann, 1973:462-464) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ดังนี้

1. การสอบวินิจฉัยการเรียน ไม่ได้คำนึงถึงคะแนนการสอบเพียงอย่างเดียว แต่จะพิจารณารายละเอียดต่าง ๆ จากผลงานนักเรียนประกอบด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดโครงการสอนซ่อมเสริม

2. แบบสอบวินิจฉัยการเรียนจะมีเกณฑ์ปกติ ในกรณีที่ต้องการแสดงว่านักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับใดของกลุ่ม

3. แบบสอบวินิจฉัยการเรียนจะเป็นแบบสอบมาตรฐาน ในกรณีที่เครื่องมือที่นักเรียนถูกใช้ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน และการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

4. แบบสอบวินิจฉัยการเรียนอาจใช้เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ หรือเกณฑ์ปกติการเทียบเกรด ก็ได้ตามความเหมาะสม

5. แบบสอบวินิจฉัยการเรียนใช้เฉพาะกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียน ซึ่งต้องใช้เวลามากในการดำเนินการสอบ การตรวจ และการตีความถึงลักษณะของแบบสอบ

สิงหะ (Singha, 1974:200-204) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ดังนี้

1. คำถามมักเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่าย
2. คำถามจะต้องมีจำนวนมากข้อ เพื่อที่จะครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการสอบ

3. ในแต่ละแบบสอบย่อยจะประกอบด้วยข้อสอบที่วัดในลักษณะเดียวกัน

4. ใช้คะแนนรวมของแต่ละแบบสอบย่อยเป็นเกณฑ์ในการวินิจฉัยกรอนลันด์ (Gronlund, 1981:320) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยไว้ว่า

1. เป็นแบบสอบที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการวินิจฉัยเท่านั้น
2. ให้ความสำคัญทางคะแนนในด้านต่าง ๆ และคะแนนของข้อสอบที่วัด ได้มาจากแต่ละส่วน

3. ข้อสอบส่วนใหญ่ค่อนข้างง่าย

4. สามารถสืบเสาะหาข้อบกพร่องได้

5. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน

บุญเจ็ด ภิญโญอนันตพงษ์ (2519:15) กล่าวว่า แบบสอบวินิจฉัยการเรียนเป็นแบบสอบที่ใช้วัดเพื่อค้นหาสาเหตุว่าเด็กเรียนไม่ดีเพราะเหตุใด หรือเป็นการค้นหาข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยออกข้อสอบแต่ละเรื่องอย่างละเอียดตามเนื้อหาเป็นขั้นตอนไป

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2522:1) ได้กล่าวถึงแบบสอบวินิจัยการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นแบบสอบเพื่อวัดจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องในแต่ละวิชา ผลของการสอบที่ได้จากแบบสอบเพื่อวัดจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องในแต่ละวิชาจากแบบสอบวินิจัยจะนำไปสู่การแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ และค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น ๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2523:9-10) ได้สรุปลักษณะของแบบสอบวินิจัยการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นโดยเฉพาะ เพื่อวัดทักษะย่อย ๆ และวัดละเอียดกว่าแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบนี้จะสามารถชี้ให้เห็นข้อบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538:93) กล่าวถึงลักษณะแบบสอบวินิจัยการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. เป็นแบบสอบที่ใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนเป็นเรื่อง ๆ ไป
2. เนื้อหาที่ต้องการวัด ต้องออกให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
3. ข้อสอบมีจำนวนมากข้อ ใช้วัดทักษะย่อย ๆ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นแบบสอบฉบับย่อย ๆ หลายฉบับ และแยกสอบในทักษะเฉพาะที่แตกต่างกัน
4. ข้อสอบแต่ละข้อต้องตอบสนองสภาพการที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยสามารถแสดงให้เห็นกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่างเพียงพอที่จะค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนและวิเคราะห์สาเหตุได้
5. ข้อสอบจะต้องค่อนข้างง่าย โดยผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดตามลำดับชั้นของจุดประสงค์การเรียนรู้
6. เป็นข้อสอบที่อาจจะไม่ต้องกำหนดเวลาให้ทำ และไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติ แต่ต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำที่เหมาะสม เพื่อจะได้ไม่นำคะแนนจากการสอบมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ และตัดสินได้ว่านักเรียนคนใดมีข้อบกพร่องด้านใด
7. มุ่งวิเคราะห์คำตอบของนักเรียน เป็นรายข้อหรือกลุ่มข้อสอบในแต่ละทักษะ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่านดังนี้

สเปนเซอร์ (Spencer, 1980:33) ได้ให้ความหมายไว้ว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราความสามารถของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน"

ไฮนิช (Heinich, 1985:20) กล่าวว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการเรียนการสอนโดยตรงกับผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมบทเรียนที่บรรจุอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง"

รัสบี (Rushby, 1989:142) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง "การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหรือตัวกลางในการถ่ายทอดสาระ ในกระบวนการเรียนการสอน โดยสามารถรับการตอบสนองจากผู้เรียน และผู้เรียนสามารถรับรู้สาระจากสื่อคอมพิวเตอร์ได้"

ฟอร์เซีย (Forcier, 1996:9) กล่าวว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้โดยให้มีการปฏิสัมพันธ์การสอน ระหว่างคอมพิวเตอร์และนักเรียน โดยครูจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ ที่ทำให้นักเรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในการปฏิบัติหรือปรับกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่นักเรียนต้องการได้"

ครรรจิต มาลัยวงศ์ (2526:6) ได้ให้ความหมายไว้ว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการนำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้สอนคน โดยให้เครื่องกับคนโต้ตอบกันเอง และไม่ต้องมีบุรุษที่สามเข้ามาช่วย"

ยีน กูว์รรรณ (2531:120) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน"

ชนิษฐา ชานนท์ (2532:8) กล่าวไว้ซึ่งสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชาแบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะ

เป็นทั้งในรูปแบบหนังสือ และภาพกราฟฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบ จากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535:40-49) กล่าวว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลาย ๆ รูปแบบ ที่พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การสอน และการรับรู้ของผู้เรียน"

กิดานันท์ มลิทอง (2536:187) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสรุปได้ว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้การเรียน การสอนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรง ให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่างๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียง ประกอบด้วย ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย

จากหลากหลายความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังกล่าวมาแล้ว สามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียน การสอนรายบุคคล เพื่อนำเสนอเนื้อหาและลำดับวิธีการสอน โดยยึดหลักของการมี ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ทั้งในด้านการเสนอสิ่งเร้า การรับรู้และการ ตอบสนอง ตลอดจนการประเมินจากการตอบสนองของผู้เรียน

2. ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

ผดุง อารยะวิญญู (2527:42-46) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 6

ประเภท ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะ (Drill) ในการนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียน การสอนนั้น ส่วนมากนำมาใช้ในการฝึกทักษะ ซึ่งอาจจะเป็นทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่าง ๆ ซึ่งรวมทั้งการอ่านและการสะกดตัวอักษรด้วย หรืออาจจะเป็น การฝึกทักษะในด้านอื่น ๆ ที่ต้องการทำซ้ำ ๆ กัน โปรแกรมแบบฝึกทักษะนั้นไม่ช่วย นักเรียนเฉพาะในด้านความจำเพียงอย่างเดียว แต่ยังช่วยฝึกนักเรียนให้รู้จักคิดด้วย

2. เกมการเรียนรู้การสอน (Instructional Game) เกมการเรียนรู้การสอนช่วยเสริมการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักทางวิชาการที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน ทำให้นักเรียนได้ความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อมกัน

3. การสอนเฉพาะราย (Tutorial) เป็นการให้คอมพิวเตอร์สอนนักเรียนแทนครูในเฉพาะเนื้อหาวิชาบางตอน ซึ่งเด็กอาจจะเรียนไม่ทันหรือขาดเรียนในวันที่นักเรียนส่วนใหญ่ ๆ เรียนเรื่องนั้น ๆ การเรียนในลักษณะนี้จะเป็นการเรียนรายบุคคลคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้เหมาะสำหรับการสอนแนวคิดใหม่ ๆ หรือความคิดรวบยอดบางประการแก่นักเรียน

4. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอสนใจกว่าการสาธิตโดยครู เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียงอีกด้วย เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอม การหมุนเวียนของโลหิต ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง ความเร็ว และความเร่ง กระบวนการทางธรณีวิทยา การสมดุลของสมการ การไหลของกระแสในมหาสมุทร

5. การจำลองแบบ (Simulation) การจำลองแบบเป็นการเลียนแบบของจริง หรือสิ่งที่อยู่ในจินตนาการซึ่งบางครั้งมีขนาดใหญ่โตเกินไปจนทำให้ไม่สะดวกในการที่จะศึกษา หรือของบางอย่างอาจเป็นอันตรายหากเข้าไปศึกษาโดยใกล้ชิดด้วยตนเอง การจำลองแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้ได้หลายสาขาวิชา ในวิชาวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์สามารถจำลองแบบการทดลองและธรรมชาติบางอย่าง เช่น การชลประทาน อ่างเก็บน้ำ ในวิชาสังคมศาสตร์ อาจใช้จำลองระบบทางสังคม การเมือง และเศรษฐกิจ สภาพของสังคมที่แตกต่างกันระหว่างสังคมในเมืองกับสังคมในชนบท แสดงภัยธรรมชาติอันเกิดจากแผ่นดินไหว น้ำท่วม ภูเขาไฟระเบิด หรือใช้แสดงภัยที่มนุษย์เป็นผู้ก่อขึ้น เช่น มลภาวะ การระเบิดของลูกระเบิดปรมาณู และสงครามปรมาณู ในวิชาประวัติศาสตร์ครูอาจแสดงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสมัยต่าง ๆ ได้ด้วยคอมพิวเตอร์

กิดานันท์ มลิทอง (2535:187-191) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ประเภท ดังนี้

1: การสอน (Tutorial) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมี

การให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่า เป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีมีการเสนอเนื้อหาความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ ซึ่งมีการนำเสนอปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกันให้ปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วยการเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มีมิใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนธรรมดาซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวง

อาทิตย ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวพฤหัสบดีเหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย ดังนี้เป็นต้น

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคิด ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมนี่ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนได้แก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อจะเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภทเพื่อให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรจึงจะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่

ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาได้อยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน ดังนี้เป็นต้น

7. การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

อมรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530:6-7) แบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 6 ประเภท ดังนี้

1. การฝึกทักษะและฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นโปรแกรมที่ใช้ให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาที่นั้น ๆ มาแล้ว หรือมีการฝึกซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดทักษะ หรือเป็นการแก้ปัญหาแบบตายตัว เช่น การฝึกท่องจำศัพท์ ฝึกบวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น

2. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) โปรแกรมชนิดนี้จะจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยสมมติเหตุการณ์หรือสภาพต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจได้ตอบหรือจัดกระทำโดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเอง เพื่อดูผลที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจนั้น ๆ นอกจากจะใช้โปรแกรมชนิดนี้ในด้านการตัดสินใจแล้วยังใช้ในการฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ไม่อาจให้ฝึกด้วยของจริงได้ เพราะค่าใช้จ่ายสูงหรือเสี่ยงอันตรายเกินไป

3. แบบผู้ช่วยสอน (Tutorials) วิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอน โดยเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ศึกษา ต่อจากนั้นจะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ หากตอบไม่ได้ก็จะได้รับคำแนะนำเนื้อหาที่ใหม่ และให้ตอบคำถามใหม่จนกว่าจะเข้าใจ โปรแกรมแบบนี้ต่างจากแบบที่ 1 ต่างกันตรงที่แบบที่ 1 เน้นที่ฝึกให้เกิดทักษะความชำนาญ ส่วนแบบนี้จะเป็นการสอนบทเรียนใหม่และเน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

4. แบบการสาธิต (Demonstrations) โปรแกรมประเภทนี้จะสาธิตแนวคิดหรือแนวปฏิบัติให้นักเรียนได้ดูเป็นแบบอย่าง เพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อไป เช่น แนวคิดหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

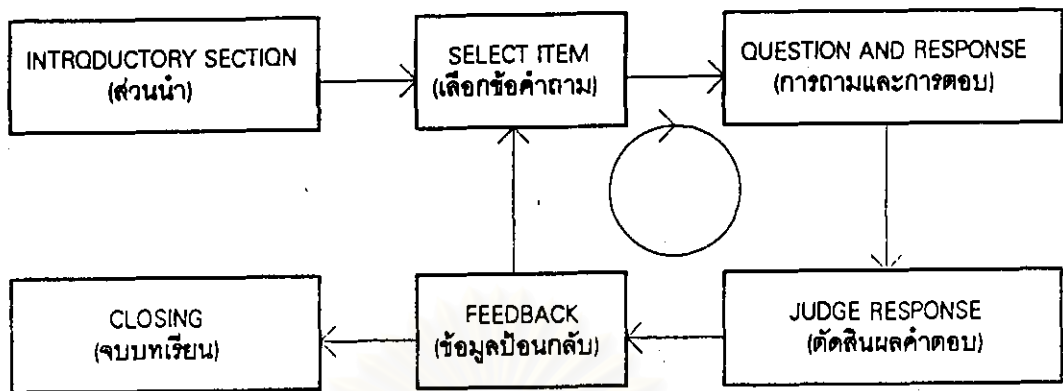
5. แบบการสอบ (Testing) โปรแกรมชนิดนี้ใช้เพื่อทดสอบนักเรียนโดยตรงหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติมาแล้ว ผู้เรียนก็จะทำแบบทดสอบโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งเมื่อคอมพิวเตอร์รับคำตอบแล้วก็จะทำการบันทึกผล ตรวจสอบให้คะแนนและเสนอผลให้นักเรียนทราบทันทีที่ทำข้อสอบเสร็จ

6. เกม (Games) เป็นโปรแกรมที่ฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการเล่น ซึ่งอาจจะเป็นประเภทให้แข่งขันเพื่อไปสู่จุดมุ่งหมายคือชัยชนะ หรืออาจเป็นประเภทเกมความร่วมมือ คือเป็นการให้ร่วมเล่นกันเป็นทีม เพื่อฝึกการทำงานเป็นทีม นอกจากนี้อาจใช้เกมในการสอนศัพท์ เกมการคิดคำนวณ เป็นต้น

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่า นักการศึกษาทั้งหลายแบ่งประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคล้าย ๆ กัน สำหรับในการวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือ แต่อยู่ในประเภทที่ภาษาอังกฤษใช้ว่า "Drill" หรือใช้ว่า "Drill and Practice" สำหรับชื่อภาษาไทยนั้นนักการศึกษาของไทยให้ชื่อแตกต่างกันออกไป เช่น แบบฝึกทักษะ แบบฝึกปฏิบัติ การฝึกหัด การฝึกทักษะและฝึกปฏิบัติ แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด เป็นต้น แต่ลักษณะของโปรแกรมโดยรวมแล้วก็มีลักษณะคล้าย ๆ กัน ซึ่งผู้วิจัยขอนำเสนอคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้เพิ่มเติมดังต่อไปนี้

เอลิสซี่ และทรอลลิป (Alessi and Trollip, 1985:92) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะไว้สรุปได้ว่า เป็นบทเรียนช่วยฝึกนักเรียนให้เกิดความชำนาญและทักษะ และได้เสนอโครงสร้างของบทเรียนดังแผนภูมิ



แผนภูมิที่ 1 โครงสร้างพื้นฐานของบทเรียนแบบฝึกทักษะ (Alessi and Trollip, 1985:92)

จากแผนภูมิ องค์ประกอบโครงสร้างพื้นฐานของบทเรียนแบบฝึกทักษะมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นส่วนนำ	เป็นการแนะนำเกี่ยวกับการเสนอแบบฝึกหัด โดยในขั้นนี้อาจจะประกอบด้วยการสอนให้ใช้แบบฝึก
ขั้นเลือกข้อคำถาม	เป็นการเลือกคำถามหรือปัญหาโดยการสุ่ม
ขั้นการถามและการตอบ	เสนอคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียน และผู้เรียนจะต้องตอบคำถามหรือปัญหานั้น
ขั้นตัดสินผลคำตอบ	ผู้เรียนต้องตัดสินว่าจะตอบคำถามหรือปัญหาอย่างไร
ขั้นข้อมูลป้อนกลับ	ให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม
ขั้นจบบทเรียน	เตรียมให้ผู้เรียนประเมินผลงาน และออกจากบทเรียน

รัชปี (Rushby, 1989:150) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะไว้สรุปได้ว่า เป็นการนำเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดข้อใดเสร็จ บทเรียนจะแสดงข้อมูลป้อนกลับ โดยถ้าตอบถูก ก็จะมีแบบฝึกหัดข้อต่อไปให้ทำ แต่ถ้าตอบผิด ก็จะมีเฉลย เพื่อผู้เรียนจะได้ศึกษา และทำการแก้ไขต่อไป

บิทเตอร์ (Bitter, 1993:61) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะไว้สรุปได้ว่า เป็นบทเรียนที่ให้ผู้เรียนมาฝึกกับคอมพิวเตอร์ จนกระทั่งผู้เรียนเกิดความชำนาญ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530:216) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะไว้สรุปได้ว่า เป็นการใช้แบบฝึกหัดช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ และแบบฝึกหัดมักเป็นแบบปรนัย การเตรียมคำถามต้องเตรียมไว้มาก ๆ ผู้เรียนจะได้สุ่มเลือกคำถามเอง และจะจำคำตอบไม่ได้ บทเรียนชนิดนี้อาจจะบังคับให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนจนกว่าจะถูกต้องถึงร้อยละ 80 ถึงจะถือว่าสอบผ่านก็ได้

แต่ ขนิษฐา ชานนท์ (2532:7) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะไว้สรุปได้ว่า เป็นบทเรียนที่มุ่งพัฒนาทักษะ โดยให้นักเรียนฝึกฝนกับแบบฝึกหัดทางคอมพิวเตอร์ ตามความสามารถ และความเร็วของแต่ละบุคคล บทเรียนประเภทนี้จะไม่มีการเสนอเนื้อหาเรื่องใหม่ แต่จะมีการให้คำถาม แก่ผู้เรียนตอบ หากตอบผิดก็เสนอคำถามซ้ำ ๆ จนตอบได้หรือแก้ปัญหานั้น ๆ ได้

จากที่กล่าวมาแล้วในประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะเป็นบทเรียนที่ไม่ได้สอนเนื้อหาความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหานั้น ๆ มาแล้ว และมาทำการฝึกตามความสามารถและความเร็วของแต่ละบุคคล จากแบบฝึกหัดที่คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ ซึ่งแบบฝึกหัดมักเป็นแบบปรนัย เมื่อผู้เรียนทำข้อใดเสร็จ บทเรียนจะแสดงข้อมูลย้อนกลับ โดยถ้าตอบถูก ก็จะมีแบบฝึกหัดข้อต่อไปให้ทำ แต่ถ้าตอบผิด ก็จะมีเฉลย เพื่อผู้เรียนจะได้ศึกษาและทำการแก้ไข บทเรียนประเภทนี้อาจจะบังคับให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนจนกว่าจะถูกต้องร้อยละ 80 ถึงจะถือว่าสอบผ่านก็ได้ หรือจนกว่าถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ

4. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้วิจัยขอนำเสนอดังนี้

ไฮนิช (Heinich, 1985:332-333) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง
2. สามารถกระตุ้นและตอบสนองเพื่อเป็นการเสริมแรงได้รวดเร็วมาก
3. ผู้เรียนจะมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะผู้เรียนช้า เนื่องจากมีความเป็นตัวของตัวเอง ไม่ต้องอายเพื่อนเมื่อเรียนไม่ทัน

4. สี เสียง ภาพกราฟฟิก ที่สามารถเคลื่อนไหวได้ทำให้บทเรียนน่าสนใจ

5. ความสามารถในการบันทึกข้อมูลของผู้เรียน สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้ดี นั่นคือผู้ออกแบบบทเรียนสามารถออกแบบให้ผู้เรียนทราบผลความก้าวหน้าของตนในบทเรียนได้

6. ความสามารถของหน่วยความจำเครื่อง จะช่วยบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สอนที่จะนำไปวางแผนบทเรียนนั้นต่อไป

7. ข้อมูลในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาพัฒนาได้ง่าย นั่นคือนำมาแก้ไขปรับปรุงได้ง่าย และยังสะดวกต่อการนำมาใช้งานด้วย

8. เป็นการขยายขีดความสามารถของครูผู้สอนในการวางแผนการสอน ตลอดจนการควบคุมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด ทำให้ผู้สอนมีเวลามากพอที่จะให้ความสนใจกับผู้เรียนซ้ำได้

สำหรับฮอลล์ (Hall, 1982:362-363) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอน และการสอนดังนี้

ด้านผู้สอน

1. ช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครูมีเวลาในการปรับปรุงการสอนและพัฒนาความสามารถมากยิ่งขึ้น
2. ช่วยลดเวลาที่จะติดต่อกับผู้เรียน
3. ช่วยการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน
4. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับหลักสูตร และวัสดุเพื่อการศึกษา
5. ช่วยเพิ่มวิชาสอน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความสามารถของผู้เรียน

ด้านการสอน

1. เป็นการสอนที่มีแบบแผน สามารถตรวจสอบได้ และเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสูงสำหรับผู้เรียน
2. ช่วยพัฒนาความก้าวหน้าของผู้เรียน ข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนนั้นจะนำมาปรับปรุงหลักสูตร
3. ช่วยลดเวลาในการเรียนการสอน

4. หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถส่งเสริมการสอนได้
กิดานันท์ มลิทอง (2535:198) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนไว้ดังนี้

1. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วย
คอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่
 2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี
จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้
 3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยในการ
บันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้ เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไป
 4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้
ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่
ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที
 5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็น
การช่วยผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่าง
ไม่รีบเร่งและไม่ต้องอายผู้อื่น
 6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้
อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้
- ส่วน บุญชม ศรีสะอาด (2537:123) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้
เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อน่าย ำคาญ ส่วนผู้เรียนที่มี
อัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึของคนอื่นๆ
จึงมีความสบายใจในการเรียน
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามความต้องการ ไม่จำเป็นต้อง
ต้องกำหนดเวลาดตายตัว
3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือก
บทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและ/ หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถ

ของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียน ให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียน บทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น

4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการ เรียนรู้

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกระตุ้นและตอบสนองเพื่อเป็นการ เสริมแรงได้รวดเร็ว
2. คอมพิวเตอร์ไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย ผู้เรียนสามารถเรียนเวลาใดก็ได้ตาม ความต้องการ
3. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถ กำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที
4. การใช้ สี ภาพกราฟฟิคที่สามารถเคลื่อนไหวได้ ตลอดจนการใช้เสียง ทำให้บทเรียนน่าสนใจ
5. ช่วยลดชั่วโมงการสอน และเวลาที่จะติดต่อกับผู้เรียน ทำให้ครูมีเวลา ที่จะปรับปรุงการสอน และมีเวลาให้กับผู้เรียนที่เรียนช้ามากขึ้น
6. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง โดยผู้เรียนที่ เรียนรู้เร็ว ไม่ต้องรอคนอื่น ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ช้าไม่ต้องอายเพื่อนเมื่อเรียนไม่ทัน ทำให้ ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. ผู้เรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการ เรียนรู้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับ ผลของการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอ ดังนี้

โมดิเซตต์ (Modisette, 1980:5770-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ รูปแบบที่จะช่วยการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น 2 รูปแบบ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กับการใช้หนังสือแบบฝึกหัด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ใช้หนังสือแบบฝึกหัด

วอร์เนอร์ (Woerner,1980:1455-A) ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนบวกเลขเศษส่วนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา และพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่อง พร้อมทั้งประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมภาษาเบสิก ซึ่งภายในโปรแกรมจะบรรจุแบบทดสอบในการบวกเลขเศษส่วนไว้ และเมื่อนักเรียนตอบคำถาม โปรแกรมจะจำแนกวินิจฉัยข้อผิดพลาดเป็นพวก ๆ เฉพาะลงไป และกำหนดการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ด้วย จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ภาษาเบสิกนั้นสามารถใช้วินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนได้ และยังใช้เป็นอุปกรณ์ช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

2. นักเรียนที่ได้รับการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน โดยการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย จะมีความสามารถในการบวกเลขเศษส่วนได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์

โอดิน (Oden,1982:365-A) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีสอนแบบบรรยาย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยาย

เมอร์ริตต์ (Merritt,1983:34-A) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนขนาดกลาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 และ 7 จำนวน 144 คน พบว่า กลุ่มที่เรียนการอ่านและคณิตศาสตร์จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ

เบอร์นสไตน์ (Bernstein,1988:175) ศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ ในการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ตั้งแต่เกรด 1 - 6 จำนวน 136 คน โดยมีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงอัตราความเร็วและ

ความถูกต้องแม่นยำ ผลปรากฏว่านักเรียนในเกรด 3 - 6 มีอัตราเร็วและความถูกต้องแม่นยำเพิ่มขึ้น เมื่อได้รับการฝึกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ

มิตเตอร์ (Gmitter,1990:278) ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีสอน 3 แบบ คือ การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสอนแบบเพื่อนสอนเพื่อน และการสอนตามวิธีปกติ ที่มีต่อทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนเกรด 3 และศึกษาเวลาที่เหมาะที่สุดสำหรับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ผลดีกว่าการสอนแบบเพื่อนสอนเพื่อน และยังทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณได้รวดเร็ว และมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่า ส่วนการสอนแบบเพื่อนสอนเพื่อนให้ผลดีกว่าการสอนแบบปกติ และช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ 20 นาทีต่อวัน

2. งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับ ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอ ดังนี้

สุพรรณิ คงกะนันท์ (2530:86) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเรื่องเศษส่วน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

มาลินี อธิธิรส (2530:44-46) ศึกษาการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนซึ่งกำลังเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยสสารและพลังงาน เรื่องแสง มาแล้ว และมีผลการสอบได้ระดับคะแนน 1 และ 0 จำนวน 14 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการเรียนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สูงขึ้น

ชนิษฐา ไชคสิทธิ์ (2530:34-36) ศึกษาการใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม เรื่องการเคลื่อนที่ โดยใช้ตัวอย่างประกอบ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม เรื่องการเคลื่อนที่มาแล้ว และไม่ผ่านเกณฑ์

ความรอบรู้ร้อยละ 79 ของเนื้อหาดังกล่าว จำนวน 30 คน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่องโปรแกรมเขียนด้วยภาษาเบสิก ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่อง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยที่ภายหลังจากการใช้โปรแกรม นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วีระพงษ์ แสง-ชูโต (2532:75-78) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการสอนซ่อมเสริมวิชาเคมี โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง จำนวน 26 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนซ่อมเสริม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนปกติ วิชาเคมีสูงขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความเห็นด้วยในระดับอย่างมากต่อการสอนซ่อมเสริมโดยวิธีนี้

นฤมล เพ็ชรสุวรรณ (2534:131-134) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนมีคะแนนสอบหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

มณฑล อนันตรศิริชัย (2534:80-82) ได้ศึกษา การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ โดยใช้ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 46 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จำนวนเท่า ๆ กัน โดยใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับกลุ่มทดลอง และไม่ใช้สำหรับกลุ่มควบคุม ซึ่งโปรแกรมเขียนด้วยภาษาปาสคาล ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ชัยวัฒน์ การวินศิริ (2539:58-60) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ ที่มีต่อความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศและความถนัดทางภาษาต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีเพศและความถนัดทางภาษาต่างกัน เมื่อเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกทักษะ มีความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากผลงานวิจัยต่างประเทศและในประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พอสรุปได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย