

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการเสริมแรงด้วยเบียร์รถรถต่างกัน นั้น การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ
- 1.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ทฤษฎีทางจิตวิทยา

- 2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเงื่อนไขการกระทำ
- 2.2 การเสริมแรง
- 2.3 การเสริมแรงด้วยเบียร์รถรถ
- 2.4 ทฤษฎีแรงจูงใจ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่านดังนี้

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

ไฮนิจ (Heinich, 1985) กล่าวว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนโดยตรงกับผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมบทเรียนที่บรรจุอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง"

รัชบี (Rushby, 1989) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง "การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหรือตัวกลางในการถ่ายทอดสาระ ในกระบวนการเรียนการสอน โดยสามารถรับการตอบสนองจากผู้เรียน และผู้เรียนสามารถรับสาระจากสื่อคอมพิวเตอร์ได้"

ฟอร์เซีย (Forcier, 1996) กล่าวว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้โดยให้มีการปฏิสัมพันธ์การสอน ระหว่างคอมพิวเตอร์และนักเรียนโดยครูจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ ที่ทำให้นักเรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในการปฏิบัติหรือปฏิบัติการการเรียนตามที่นักเรียนต้องการได้"

ครุชิต มาลัยวงศ์ (2526) ได้ให้ความหมายไว้ว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการนำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้สอนคน โดยให้เครื่องกับคนโต้ตอบกันเอง และไม่ต้องมีบุรุษที่สามเข้ามาช่วย"

ยีน กูวรวรรณ (2531) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน"

ชนัชฐา ชานนท์ (2532) กล่าวไว้ซึ่งสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชาแบบฝึกหัด และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดย

คอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปแบบหนังสือ และภาพกราฟฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบ จากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535) กล่าวว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลาย ๆ รูปแบบ ที่พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสอน และการรับรู้ของผู้เรียน"

กิตานันท์ มลิทอง (2536) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสรุปได้ว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลจากผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียง ประกอบด้วย ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนรู้ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย

จากหลากหลายความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังกล่าวมาแล้ว สามารถสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล เพื่อนำเสนอเนื้อหาและลำดับวิธีการสอน โดยยึดหลักการที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ทั้งในด้านการเสนอสิ่งเร้า การรับรู้ และการตอบสนอง ตลอดจนทั้งการประเมินจากการตอบสนองของผู้เรียน

1.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ผดุง อารยะวิญญู (2527) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 5 ประเภทดังนี้

1. แบบฝึกหัด (Drill) ในการนำมาใช้คอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ส่วนที่แนะนำให้มาใช้ในการฝึกทักษะ ซึ่งอาจจะเป็นทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ซึ่งรวมทั้งการอ่านและการสะกดตัวอักษรด้วย หรืออาจจะเป็นการฝึกทักษะในด้านอื่น ๆ ที่ต้องการหัวข้อ ๆ กัน โปรแกรมแบบฝึกหัดจะเน้นไม่ช่วยนักเรียนเฉพาะในด้านความจำเพียงอย่างเดียว แต่ยังช่วยฝึกนักเรียนให้รู้จักคิดด้วย

2. เกมการเรียนรู้การสอน (Instructional Game) เกมการเรียนรู้การสอนช่วยเสริมการเรียนรู้ ช่วยให้เด็กนักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักทางวิชาการที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน ทำให้นักเรียนได้ ความรู้ความสนุกสนาน เพลิดเพลินไปพร้อมกัน

3. การสอนเฉพาะราย (Tutorial) เป็นการให้คอมพิวเตอร์สอนนักเรียนแทนครูในเฉพาะ เนื้อหาวิชาบางตอน ซึ่งเด็กอาจจะเรียนไม่ทันหรือขาดเรียนในวันที่นักเรียนส่วนใหญ่เรียนเรื่อง นั้น ๆ การเรียนในลักษณะนี้จะเป็นการเรียนรู้รายบุคคล คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้เหมาะ สำหรับการสอนแนวคิดใหม่ ๆ หรือความคิดรวบยอดบางประการแก่นักเรียน

4. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอใจกว่า การสาธิตโดย ครูเพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียงอีกด้วย เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอม การหมุนเวียนของโลหิต ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง ความเร็ว และความเร่ง กระบวนการทางธรณีวิทยา การสมดุล ของสมการ การไหลของกระแสในมหาสมุทร

5. การจำลองแบบ (Simulation) การจำลองแบบเป็นการเลียนแบบของจริง หรือสิ่งที่อยู่ใน จินตนาการซึ่งบางครั้งมีขนาดใหญ่โตเกินไปจนทำให้ไม่สะดวกในการที่จะศึกษา หรือของบาง อย่างอาจเป็นอันตรายหากเข้าไปศึกษาโดยใกล้ชิดด้วยตนเอง การจำลองแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้ได้หลายสาขาวิชา ในวิชาวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์สามารถจำลองแบบการ ทดลองและธรรมชาติบางอย่าง เช่น การชลประทาน อ่างเก็บน้ำ ในวิชาสังคมศาสตร์ อาจใช้ จำลองระบบทางสังคม การเมืองและเศรษฐกิจ สภาพของสังคมที่แตกต่างกันระหว่างสังคมใน เมืองกับสังคมชนบท แสดงภัยธรรมชาติอันเกิดจากแผ่นดินไหว น้ำท่วม ภูเขาไฟระเบิด หรือใช้ แสดงภัยที่มนุษย์เป็นผู้ก่อขึ้น เช่น มลภาวะ การระเบิดของลูกระเบิดปรมาณู และสงคราม ปรมาณูในวิชาประวัติศาสตร์ ครูอาจแสดงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสมัยต่าง ๆ ได้ด้วยคอมพิวเตอร์

กิดานันท์ มลิทอง (2536) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ประเภท ดังนี้

1. การสอน (Tutorial) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็น เนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียน ตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำ และยังมีผิดอีกก็จะมี การให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะ ตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนเนื้อหาในบทนี้หรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียน ในการสอนแบบนี้ นับว่า เป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสามารถใช้ สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่

เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุมหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ ซึ่งมีการนำเสนอบริบทนั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้ปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบปัญหานั้นจนถึงระดับที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดจะสามารถใช้ได้หลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วย การเสนอความรู้ ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมที่มีใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนธรรมดาซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการสอนสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย ดังนี้

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกัน ในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะสติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่ม

บรรยากาศการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

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

6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูล และจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่มีได้อยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน ดังนี้เป็นต้น

7. การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังคงช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้วิได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

อมรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530) แบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 6 ประเภทดังนี้

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 เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจโต้ตอบหรือจัดกระทำโดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเอง เพื่อดูผลที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจนั้น ๆ นอกจากนี้จะใช้โปรแกรมชนิดนี้ในด้านการตัดสินใจแล้วยังใช้ในการฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ไม่อาจให้ฝึกด้วยของจริงได้ เพราะค่าใช้จ่ายสูงหรือเสี่ยงอันตรายเกินไป

3. แบบผู้ช่วยสอน (Tutorials) วิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอน โดยเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ศึกษา ต่อจากนั้นจะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ หากตอบไม่ได้ก็จะได้รับคำแนะนำ เนื้อหาที่ใหม่ และให้ตอบคำถามใหม่จนกว่าจะเข้าใจ โปรแกรมแบบนี้ต่างจากแบบที่ 1 ต่างกันตรงที่แบบที่ 1 เน้นที่ฝึกให้เกิดทักษะความชำนาญ ส่วนแบบนี้จะเป็นการเสนอบทเรียนใหม่ และเน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

4. แบบการสาธิต (Demonstrations) โปรแกรมประเภทนี้จะสาธิตแนวคิดหรือแนวปฏิบัติให้นักเรียนได้ดูเป็นแบบอย่าง เพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อไป เช่น แนวคิดหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

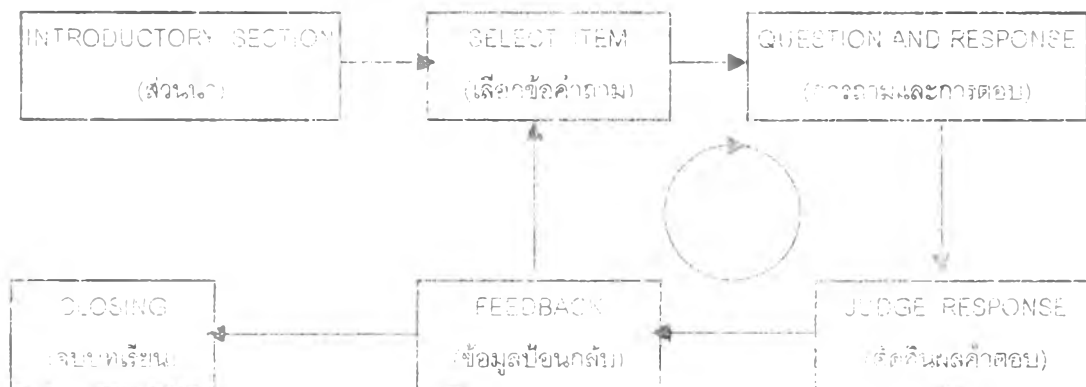
5. แบบทดสอบ (Testing) โปรแกรมชนิดนี้ใช้เพื่อทดสอบนักเรียนโดยตรงหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติมาแล้ว ผู้เรียนก็จะทำแบบทดสอบโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งเมื่อคอมพิวเตอร์รับคำตอบแล้วก็จะทำการบันทึกผล ตรวจให้คะแนน และเสนอผลให้นักเรียนทราบทันทีที่ทำข้อสอบเสร็จ

6. เกม (Games) เป็นโปรแกรมที่ฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการเล่น ซึ่งอาจจะเป็นประเภทให้แข่งขันเพื่อให้ผู้จุดมุ่งหมายคือชัยชนะ หรืออาจเป็นประเภทเกมความร่วมมือ คือ เป็นกะให้ร่วมเล่นกันเป็นทีม เพื่อฝึกการทำงานเป็นทีม นอกจากนี้อาจใช้เกมในการสอนศัพท์ เกมการคิดคำนวณ เป็นต้น

1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัด

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นได้ว่า นักการศึกษาทั้งหลายแบ่งประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคล้าย ๆ กัน สำหรับในการวิจัยที่ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือ แต่อยู่ในประเภทที่ภาษาอังกฤษใช้ว่า "Drill" หรือใช้ว่า "Drill and Practice" สำหรับชื่อภาษาไทยนั้นนักการศึกษาของไทยใช้ชื่อแตกต่างกันออกไป เช่น แบบฝึกทักษะ แบบฝึกปฏิบัติ การฝึกหัด การฝึกทักษะ และการฝึกปฏิบัติ แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด เป็นต้น แต่ลักษณะของโปรแกรมโดยรวมแล้วก็มีลักษณะคล้าย ๆ กัน ซึ่งผู้วิจัยขอแนะนำเสนอคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้เพิ่มเติมดังต่อไปนี้

เอลิซซี และทรอลลิป (Alessi and Trollip, 1985) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะไว้สรุปได้ว่า เป็นบทเรียนช่วยฝึกนักเรียนให้เกิดความชำนาญและทักษะ และได้เสนอโครงสร้างของบทเรียนดังแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 แสดงโครงสร้างพื้นฐานของบทเรียนแบบฝึกทักษะ (Alessi and Trollip, 1985)

จากแผนภูมิ องค์ประกอบโครงสร้างพื้นฐานของบทเรียนแบบฝึกทักษะมีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนนำ เป็นการแนะนำเกี่ยวกับทางเดินแบบฝึกหัด โดยในขั้นนี้อาจจะประกอบด้วยการเล่นให้ใช้แบบฝึก
- เลือกข้อคำถาม เป็นการเลือกคำถามหรือปัญหาโดยกรรมต่อ
- คำถามและการตอบ เสนอคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียน และผู้เรียนจะต้องตอบคำถามหรือปัญหาด้วย
- ตัดสินผลคำตอบ ผู้เรียนต้องตัดสินว่าจะตอบคำถามหรือเป็นอย่างไร
- ข้อมูลป้อนกลับ ให้มีข้อเสนอแนะอย่างเหมาะสม
- จบบทเรียน เตรียมให้ผู้เรียนไปประเมินผลตนเอง และขอออกจากบทเรียน

รัชบี (Rushby, 1989) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะไว้สรุปได้ว่าเป็นการนำเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดข้อใดเสร็จ บทเรียนจะแสดงข้อมูลย้อนกลับ โดยถ้าตอบถูกก็จะมีแบบฝึกหัดข้อต่อไปให้ทำ แต่ถ้าตอบผิดก็จะมีเฉลย เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ศึกษาและทำการแก้ไขต่อไป

บิทเตอร์ (Bitter, 1993) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะไว้สรุปได้ว่า เป็นบทเรียนให้ผู้เรียนมาฝึกกับคอมพิวเตอร์ จนกระทั่งผู้เรียนเกิดความชำนาญ

ทักษิณา สอนานนท์ (2530) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะไว้สรุปได้ว่า เป็นการใช้แบบฝึกหัดช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ แบบฝึกหัดมักเป็นแบบปรนัย การเตรียมคำถามต้องเตรียมได้มาก ๆ ผู้เรียนจะได้สุ่มเลือกคำถามเอง และจะจำคำตอบไม่ได้ บทเรียนชนิดนี้อาจจะบังคับให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจนกว่าถูกต้องถึงร้อยละ 80 ถึงจะถือว่าสอบผ่านก็ได้

ชนิษฐา ชานนท์ (2532) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะไว้สรุปได้ว่า เป็นบทเรียนที่มีทั้งหมดทักษะ โดยให้นักเรียนฝึกฝนกับแบบฝึกหัดทางคอมพิวเตอร์ ตามความสามารถ และความเร็วของแต่ละบุคคล บทเรียนประเภทนี้จะไม่มีการเล่นเนื้อหาเรื่องใหม่ แต่จะมีการให้คำถามแก่ผู้เรียนตอบ หากตอบผิดก็เสนอคำถามซ้ำ ๆ จนตอบได้หรือแก้ปัญหาที่นั้น ๆ ได้

จากที่กล่าวมาแล้วในประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะเป็นเรียนที่ไม่ได้สอนเนื้อหาความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาที่นั้น ๆ มาแล้ว และมาทำการฝึกตามความสามารถและความเร็วของแต่ละบุคคล จากแบบฝึกหัดที่หัดได้ก็มาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ ของแบบฝึกหัดมักเป็นแบบปรนัย เมื่อผู้เรียนทำข้อใดเสร็จ บทเรียนจะแสดงข้อมูลย้อนกลับ โดยถ้าตอบถูกก็จะมีแบบฝึกหัดข้อต่อไปให้ทำ แต่ถ้าตอบผิดก็จะมีเฉลย เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ศึกษาและทำการแก้ไขบทเรียนประเภทนี้ อาจจะมีบังคับให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจนกว่าจะถูกต้องถึงร้อยละ 80 ถึงจะถือว่าสอบผ่านก็ได้ หรือจนกว่าจะถึงระดับที่น่าพอใจ

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งผู้วิจัยขอนำเสนอดังนี้

ไฮนิช (Heinich, 1985) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง
2. สามารถกระตุ้นและตอบสนองเพื่อเป็นการเสริมแรงได้รวดเร็วมาก
3. ผู้เรียนจะมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะผู้เรียนช้าเนื่องจากมีความเป็นตัวของตัวเอง ไม่ต้องอายเพื่อนเมื่อเรียนไม่ทัน

4. สี เสียง ภาพกราฟิก ที่สามารถเคลื่อนไหวได้ทำให้บทเรียนน่าสนใจ

5. ความสามารถในการบันทึกข้อมูลของผู้เรียน สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษาบุคคลได้ดี นั่นคือผู้ออกแบบบทเรียนสามารถออกแบบให้ผู้เรียนทราบผลความก้าวหน้าของตนในบทเรียนได้

6. ความสามารถของหน่วยความจำ เครื่องจะช่วยบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สอนที่จะนำไปวางแผนบทเรียนต่อไป

7. ข้อมูลในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาพัฒนาได้ง่าย นั่นคือ นำมาแก้ไข ปรับปรุงได้ง่าย และยังคงควบคุมต่อการนำมาใช้งานด้วย

8. เป็นการขยายขีดความสามารถของครูผู้สอนในการวางแผนการสอน ตลอดจนการควบคุมการเรียนรู้อของผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด ทำให้ผู้สอนมีเวลามากพอที่จะให้ความสนใจสนใจที่เรียนซ้ำได้

สำหรับฮอลล์ (Hall, 1982) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอนและนักเรียนดังนี้

ด้านผู้สอน

1. ช่วยลดชั่วโมงสอน ทำให้ครูมีเวลาในการปรับปรุงการสอนและพัฒนาความสามารถมากยิ่งขึ้น

2. ช่วยลดค่าที่จะคิดเก็บค่าเล่าเรียน

3. ช่วยการสอนในชั้นด้วยเวลานับผู้ที่มีเรียนสอนเฉพาะ โดยภาษาเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในชั้นเรียนมาใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแทน

4. ให้นักเรียนทราบระดับผล และพัฒนาวิธีการใหม่ ๆ ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

5. ช่วยเพิ่มวิชาสอน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความสามารถของ ผู้เรียน

ด้านการสอน

1. เป็นการสอนที่มีแบบแผน สามารถตรวจสอบได้ และเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสูงสำหรับผู้เรียน
2. ช่วยพัฒนาความก้าวหน้าของผู้เรียน ข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนนั้นจะนำมาปรับปรุงหลักสูตร
3. ช่วยลดเวลาในการเรียนการสอน
4. หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถส่งเสริมการสอนได้

กิดานันท์ พลิตทอง (2535) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่
2. การใช้สี ภาพหลายเส้น ที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเข้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้
3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้ เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไป
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที
5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่มีขีดจำกัดและไม่รบกวนผู้อื่น
6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรลุข้อมูลได้ง่าย และสะดวกในการเฝ้าสังเกต

บุญชม ศรีสะอาด (2537) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้า ก้าวตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนเร็วหรือไม่ได้ของจอคนอื่นด้วยความเมื่อนำเข้า ทำความ ล่องผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนช้ากับประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกกังวลความมีลักษณะคนอื่น จึงมีความสบายใจในการเรียน
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามความสะดวก ไม่จำเป็นต้องเรียนตามกำหนดเวลาตายตัว

3. โบบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและ/หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียน ให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น

4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกระตุ้นและตอบสนองเพื่อเป็นการเสริมแรงได้รวดเร็ว
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย ผู้เรียนสามารถเรียนเวลาใดก็ได้ตามความต้องการ
3. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

4. การใช้สื่อ ภาพกราฟฟิก ที่สามารถเคลื่อนไหวได้ ตลอดจนการใช้เสียงทำให้บทเรียนน่าสนใจ

5. ช่วยลดชั่วโมงการสอน และเวลาที่จะติดต่อกับผู้เรียน ทำให้ครูมีเวลาที่จะปรับปรุงการสอน และมีเวลาแจ้งกับผู้เรียนที่เรียนช้ามากขึ้น

6. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง โดยผู้เรียนที่เรียนรู้เร็วไม่ต้องรอคนอื่น ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ช้าไม่ต้องอายเพื่อนเมื่อเรียนไม่ทัน ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7. ผู้เรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้

1.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อลองซิเนลโลโรลิปี (Alessi and Trollip 1991 อ้างถึงในถนอมพร เลานจรัสแสง, 2543) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียม (preparation) เป็นขั้นตอนในการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ซึ่งการออกแบบต้องมีการเตรียมพร้อมในเรื่องการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ การเก็บรวบรวมข้อมูล การเรียนรู้ข้อเท็จจริง เพื่อให้มีองค์การสร้างหรือระดมความคิด

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน (design instruction) เป็นขั้นตอนที่ออกแบบชุดกิจกรรมและองค์ประกอบของบทเรียน และแนวคิดในการออกแบบบทเรียนขั้นแรก การประเมินผลและการเลือกการออกแบบ ซึ่งก็เป็นขั้นตอนที่คล้ายกับขั้นตอนหนึ่ง ในการกำหนดรูปแบบหรือออกมาในลักษณะใด

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนผังงาน (flowchart lesson) ขั้นตอนนี้อธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม แต่จะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด

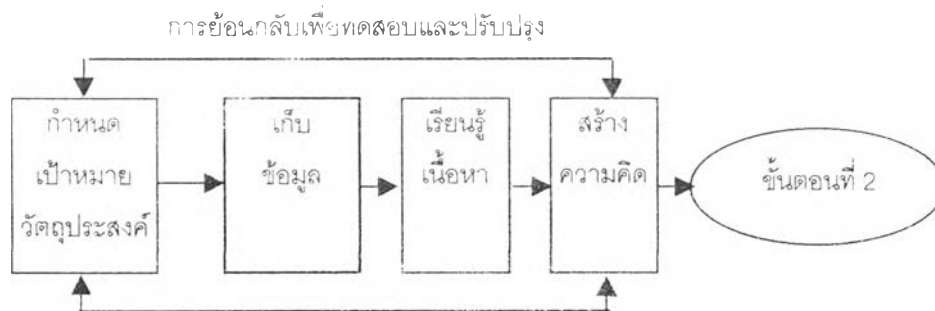
ขั้นตอนที่ 4 การสร้างสตอรี่บอร์ด (create storyboard) เป็นขั้นตอนการเตรียมนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษ รวมถึงการเขียนสคริปต์ ซึ่งผู้เรียนจะเห็นได้ในหน้าจอ อันได้แก่ เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ ในขั้นตอนนี้ควรจะมีการประเมินและการแก้ไขด้วย

ขั้นตอนที่ 5 การสร้าง/เขียนโปรแกรม (program lesson) เป็นขั้นตอนที่เปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจจะเขียนด้วยโปรแกรมต่างๆ ซึ่งผู้สอนเลือกใช้ให้เหมาะสม

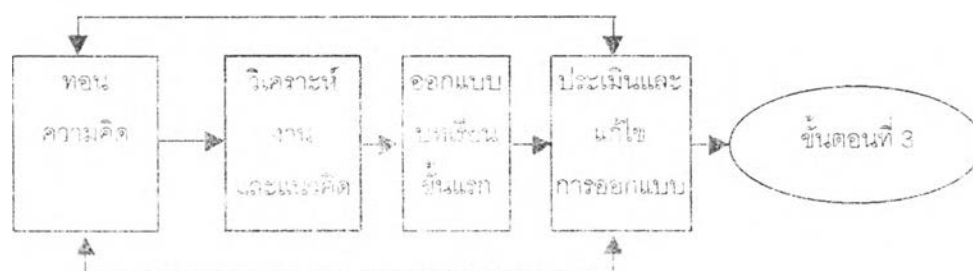
ขั้นตอนที่ 6 การผลิตเอกสารประกอบการเรียน (produce supporting materials) เอกสารประกอบการเรียนนี้ อาจจะเป็นคู่มือการใช้ของผู้สอนหรือผู้เรียน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ ซึ่งเอกสารเหล่านี้ผู้ออกแบบบทเรียนต้องคำนึงด้วย

ขั้นตอนที่ 7 การประเมินและแก้ไขบทเรียน (evaluate and revise) บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมด ควรที่จะได้รับการประเมินจากผู้ที่มีประสบการณ์มาก่อน หรือสังเกตจากพฤติกรรมการของผู้เรียน หรือการสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังการใช้ ซึ่งขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 7 ขั้นตอน แสดงได้ดังแผนภูมิที่ 2 ดังนี้

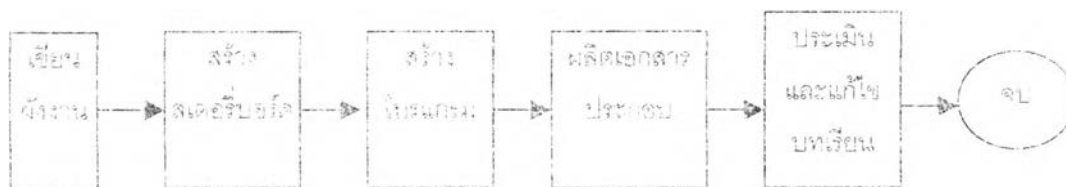
ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม



ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน



ขั้นตอนที่ 3-7



แผนภูมิที่ 2 แสดงแบบจำลองของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของอัลเลสตีและโทรลิป (Allerst and Trollip, 1991) อ้างถึงใน กนยมพร, 2541)

ไพโรจน์ อภิรณนากุล (2528) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และแนวคิดเขียนเป้าหมายเพื่อทราบถึงรายละเอียดวิชาที่กำหนดตามหลักสูตร ออกจากนั้นศึกษาวิเคราะห์ ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของตนเองและผู้สอนคนอื่น ๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการจัดทำแผนต่อไป

2. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของวิชาที่กำหนดเป็นสังขาคัญ 4. ต้องกำหนดบทเรียนที่ควรสอนมีความชัดเจน หรือจะได้จบบทเรียน

3. เรียบเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่อง แต่ละวัตถุประสงค์จะมีความ ต่อเนื่องและเสริมซึ่งกันและกัน และกำหนดคำถามไว้ให้เหมาะสมจะเป็นการนำร่องในการสร้าง บทเรียนได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำเป็นแผนภูมิช่วยงาน โดยจัดเขียนหัวเรื่องเหล่านั้นในรูปแบบแผน ภูมิของข่ายงานที่แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่าง ๆ พร้อมทั้งลำดับทางตรรกะของเนื้อหาที่ สมบูรณ์ด้วย

5. จัดเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย ๆ เนื่องจากการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะ เป็นการสอนที่ปราศจากครู การเสนอเนื้อหาครั้งละมาก ๆ อาจจะมีปัญหาในการเรียนได้

6. การสร้างข้อความในแต่ละกรอบตามเนื้อหาที่กำหนด ข้อความเหล่านี้จะต้องกระชับรัด เป็นประโยคง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน แต่ละหน่วยย่อยของเนื้อหาจะประกอบด้วยข้อความ ต่าง ๆ 4 ชนิด คือ

6.1 กรอบหลัก (Set Frame) เป็นกรอบที่จะให้ข้อมูลโดยผู้เรียนสามารถจะเรียนรู้ใน เรื่องต่าง ๆ ที่ไม่เคยรู้มาก่อน

6.2 กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดทำข้อมูลที่ได้ จากกรอบหลัก

6.3 กรอบลงท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบทดสอบ โดยผู้เรียนจะต้องนำเสนอความรู้ ความเข้าใจจากกรอบหลักมาตอบ

6.4 กรอบขงส่งท้าย (Sub-Terminal Frame) เป็นกรอบเขียนต่อจากกรอบลงท้าย แต่ เป็นข้อมูลที่แก้ไขความเข้าใจผิด หรือตอบผิดจากกรอบส่งท้าย เป็นกรอบที่เสริมความเข้าใจ กรอบส่งท้ายให้เข้าใจได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

7. เข้ารหัสต้นฉบับโปรแกรมที่กำหนด คือสื่อกับแปลงข้อมูลโครงสร้างโปรแกรมที่สร้างขึ้นให้ เป็นรหัส ซึ่งเป็นการเตรียมตัวป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

8. ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของโปรแกรมนั้น ๆ

9. ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทดลองเรียนบทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ ทำการตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงได้ตลอดเวลา

10. เมื่อการตรวจสอบแล้วเสร็จจึงนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับนักเรียน เป็นหน่วยต่อไป

11. การตัดต่อแผนผังการเรียนของผู้เขียนโปรแกรมเหล่านี้ เป็นปัจจัยสำคัญจากเป็นผลต่อการ เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลของการเรียนรู้แตกต่างกันไปเป็นไปด้อย

คาดหวังไว้อย่างไร มีจุดอ่อน ข้อบกพร่อง หรือประเด็นที่ควรแก้ไขอย่างไร ควรติดตามรวบรวมให้เป็นข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ให้ดีขึ้นต่อไป รวมทั้งเป็นข้อมูลประกอบการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับวิชาอื่น ๆ ต่อไปด้วย

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อความสมบูรณ์ของเนื้อหาหลักสูตร ความสะดวกในการสร้างบทเรียน และความเป็นไปได้ในการดำเนินการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งออเตน และคนอื่น ๆ (Auten and Others, 1983) ได้เสนอคำแนะนำโดยสรุปว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและจุดมุ่งหมายรายวิชาในระดับชั้นที่จะสอนนั้น ๆ เพื่อหารายละเอียดว่าระดับชั้นนี้ควรใช้เวลาในการสอนตามปกติเท่าใด ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้มากน้อยเพียงใด และความพร้อมทางด้านอื่น ๆ ของผู้เรียนมีอะไรบ้าง

2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของวิชา โดยขึ้นอยู่กับเนื้อหาของบทเรียนว่า เป็นการสอนและยกตัวอย่าง หรือเป็นการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้จะต้องเขียนให้ถี่ถ้วนบ่งบอกถึงสิ่งที่ต้องการ

3. วิเคราะห์จุดประสงค์ โดยเรียบเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ต่อเนื่องและเสริมซึ่งกันและกัน การจัดเรียงวัตถุประสงค์นี้ จะต้องคำนึงถึงความรู้ และทักษะที่ผู้เรียนได้รับอย่างครบถ้วนเท่าที่จะทำได้

4. จัดทำแผนภูมิข่ายงาน แสดงลำดับก่อนหลังของเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ โดยจัดชอยเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย แต่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง

5. เขียนลำดับขั้นการสอนดังนี้

5.1 แสดงบทเรียนบทจอภาพ

5.2 แสดงคำถามบนจอภาพ

5.3 รอให้ผู้อ่านตอบคำถาม

5.4 หากตอบถูกจะแสดงความยินดี

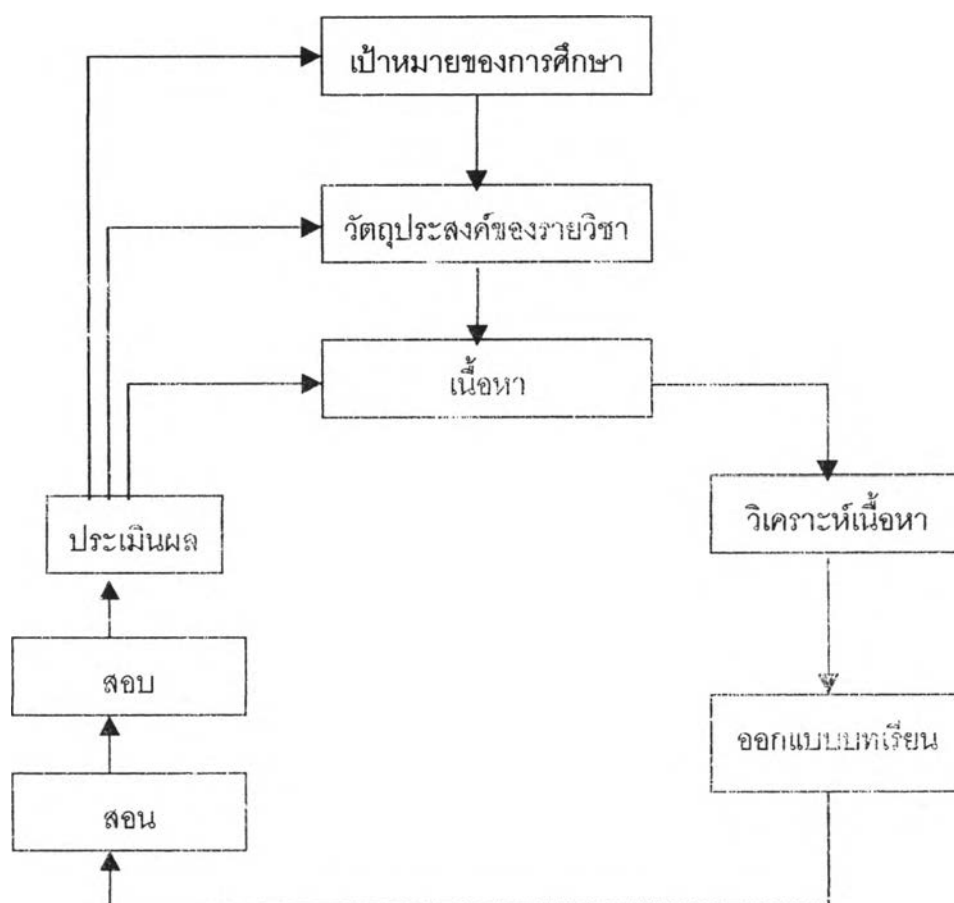
5.5 หากตอบผิดจะแสดงความเสียใจ แล้วบอกให้กลับไปอ่านข้อความใหม่ แล้วตอบใหม่ ถ้าตอบอีกครั้งไม่ถูกจะเฉลย

5.6 แสดงบทเรียนต่อไป

นอกจากนี้ สุกิริ รอดโพธิ์ทอง (2531) ยังได้เสนอโดยสรุปว่าเทคนิคการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเน้นการผสมผสานของกราฟฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ ฯลฯ ขั้นตอนการออกแบบนี้ ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนของกาเย่ ดังนี้

1. การสร้างความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน ทำได้โดยใช้ภาพ สี และเสียงประกอบ
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน และยังเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. ทบทวนความรู้เดิม เป็นการประเมินความรู้เดิม เตรียมผู้เรียน ในขั้นนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาหรือแบบทดสอบได้ตลอดเวลา
4. ให้เนื้อหาและความรู้ใหม่ ควรใช้ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กระต๊วรัด ง่าย และได้ใจความ
5. แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา ผู้เรียนจะได้จำได้ดี ถ้าบทเรียนที่มีระบบการนำเสนอเนื้อหาดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
6. กระตุ้นตอบสนองเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ซึ่งยามทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อบอกให้ผู้เรียนรู้จุดตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด และควรคำนึงถึงความลยย้อนกลับควรให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบจนจบปรกให้ผู้เรียนทราบคำตอบถูกหรือผิด การแสดงคำถามคำตอบ และผลลยย้อนกลับควรอยู่ในฟอร์มเดียวกัน
8. ทดสอบเพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียนสามารถจำได้ และต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
9. การนำความรู้ไปใช้ ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรเพื่อทบทวนแนวคิดสำคัญ เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจทำประโยชน์ได้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื้อ

ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทักษิณา สนวนานนท์ (2530) ได้เสนอขั้นตอนวิธีสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3 ดังนี้



แผนภูมิที่ 3 แสดงขั้นตอนวิธีการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ทักษิณา สนวนานนท์, 2530)

ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องศึกษาเป้าหมายของการศึกษา วัตถุประสงค์ของวิชาที่จะศึกษา ตลอดจนเนื้อหา นำมาวิเคราะห์และออกแบบบทเรียนนั้น ๆ ดำเนินการสอนตามที่ออกแบบ สอบ และประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์

จากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด สรุปได้ว่าการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องคำนึงถึงหลักสูตร จุดมุ่งหมายรายวิชา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาที่จะสอน และเทคนิคการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องคำนึงถึงกราฟฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม และการให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ หรือคำอธิบายที่ชัดเจน

2. ทฤษฎีทางจิตวิทยา

การวิจัยในครั้งนี้มีทฤษฎีจิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง 2 ทฤษฎีด้วยกันคือ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเงื่อนไขการกระทำและทฤษฎีแรงจูงใจ

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเงื่อนไขการกระทำ (Operant Conditioned theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเงื่อนไขการกระทำ (Operant Conditioned theory) เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงการเรียนรู้ของบุคคลว่า การเรียนรู้เป็นความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อกรรมนั้น (Kalish, 1981) ซึ่งสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลกระทบอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ สิ่งเร้า (Stimulus) กับผลกระทบ (Consequence) สิ่งเร้าจะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมเมื่อบุคคลแสดงพฤติกรรมแล้วก็จะได้รับผลกระทบตามมา ผลกรรมนี้เองจะเป็นตัวกำหนดว่าเมื่อมีสิ่งเร้าที่เหมือนหรือใกล้เคียงกับลักษณะสิ่งเร้าในสภาพแวดล้อมเดิมมากกระตุ้นอีก บุคคลจะแสดงพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะเดิมเพิ่มขึ้นหรือลดลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลกระทบที่บุคคลได้รับในครั้งก่อน เมื่อมีลักษณะดังนั้นก็แสดงว่าบุคคลได้เรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับผลกระทบแล้ว ตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้แบบเงื่อนไขการกระทำนั้น จะให้ความสำคัญที่เงื่อนไขผลกระทบเป็นหลัก ซึ่งเงื่อนไขผลกระทบนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ เงื่อนไขการเสริมแรงและเงื่อนไขการลงโทษ แต่การวิจัยในครั้งนี้เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขการเสริมแรง ดังนั้นจึงขอกล่าวถึงเฉพาะเงื่อนไขการเสริมแรง

2.2 การเสริมแรง

แบบการเสริมแรง คือ การที่ทำให้พฤติกรรมหนึ่งของคนเพิ่มขึ้น อันเป็นผลเนื่องมาจากการได้ผลกระทบ ที่พึงพอใจหลังจากการแสดงพฤติกรรมนั้น หรืออันเป็นผลเนื่องมาจากความสำเร็จในการหลัก หรือการหนีจากสิ่งเร้าที่บุคคลไม่พึงพอใจ (สมโภชน์ เขียมสุภาสิต 2539)

สกินเนอร์ (Skinner 1953 อ้างถึงในสุภาพ กิตติสาร, 2530) ได้แบ่งชนิดของการเสริมแรงไว้เป็น 2 ชนิดดังนี้

1. การเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) คือการที่อันตรัยแสดงพฤติกรรมแล้วได้รับผลกระทบที่พึงพอใจ และผลกระทบนั้นทำให้โอกาสการแสดงพฤติกรรมนั้นเพิ่มขึ้น หรือคงอยู่ สิ่งเร้าที่เป็นผลกระทบนี้เรียกว่าตัวเสริมแรงทางบวก อันได้แก่ อาหาร น้ำ คำชมเชย เงิน เป็นต้น

2. การเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement) คือการที่อันตรัยแสดงพฤติกรรมเพื่อลดถอน (Avoidance) หรือหนีหนี (Escape) จากสิ่งเร้าที่ไม่พึงพอใจ ซึ่งสิ่งเร้าที่ไม่พึงพอใจนี้จะเพิ่มความถี่ของพฤติกรรมตอบสนอง สิ่งเร้าชนิดนี้เรียกว่า ตัวเสริมแรงทางลบอันได้แก่ ความร้อนหรือหนาวจนเกินไป ไฟฟ้าช็อต เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการแสดงพฤติกรรม คือ ตัวเสริมแรงซึ่งมีทั้งตัวเสริมแรงทางบวก และตัวเสริมแรงทางลบ เนื่องจากการใช้ตัวเสริมแรงทางลบอาจก่อให้เกิดผลกระทบข้างเคียง เช่น ความเครียดทางอารมณ์ การมีพฤติกรรมการตอบสนองอย่างก้าวร้าวต่อสิ่งที่ไม่พึงพอใจ ดังนั้นจึงควรใช้ตัวเสริมแรงทางบวกในการเพิ่มพฤติกรรมที่พึงประสงค์ต่าง ๆ

ตัวเสริมแรงทางบวก แบ่งได้ 5 ชนิด (Kazdin 1975) ดังนี้

1. อาหารและสิ่งเสพได้ เป็นตัวเสริมแรงชนิดที่ไม่ต้องวางเงื่อนไข เช่น ขนม น้ำหวาน ทอฟฟี่ หมากฝรั่ง เป็นต้น

2. ตัวเสริมแรงทางสังคม การใช้ตัวเสริมแรงทางสังคม อาจทำได้ทั้งทางวาจาและท่าทาง ซึ่งสามารถใช้ได้ทันทีในสภาพการณ์ทั่วไป เช่น การพูดชมเชยว่าดี ดีมาก เก่งมาก น่าสนใจ ชอบคุณมาก หรือใช้ท่าทาง เช่น การยิ้มด้วยความพอใจ การแตะตัวหรือแม้แต่การยื่นมือใกล้ด้วยความพอใจ เป็นต้น

เนื่องจากตัวเสริมแรงทางสังคมเป็นตัวเสริมแรงชนิดที่ต้องวางเงื่อนไข ดังนั้นจึงมีข้อจำกัดว่า อาจใช้ไม่ได้ผลกับทุกคน เช่น การแตะตัว บางคนอาจไม่ชอบให้ใครแตะตัว การแตะตัวจึงไม่ถือว่าเป็นการเสริมแรงทางสังคมสำหรับกรณีนี้ และสิ่งสำคัญที่ผู้ใช้การเสริมแรงทางสังคมต้องตระหนักอยู่เสมอ คือต้องใช้อย่างจริงจัง และกระทำอย่างสม่ำเสมอ มิฉะนั้นจะเกิดผลเสียได้

3. หลักฟรีแมค (Premack's Principle) คือการใช้กิจกรรมที่บุคคลชอบกระทำมากที่สุด หรือโอกาสที่จะกระทำมีสูง (High Probability Behavior) เป็นตัวเสริมแรงให้กระทำกิจกรรมที่ชอบมากที่สุดภายหลัง

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Information Feedback) หมายถึง การได้รับรู้ถึงผลการกระทำของตนเอง รวมทั้งความก้าวหน้าที่เกิดขึ้นซึ่งการให้ข้อมูลย้อนกลับเพียงอย่างเดียว อาจทำให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไม่ได้ จึงควรนำไปสัมพันธ์กับตัวเสริมแรงอื่น ๆ โดยอาจจะชี้ให้เห็นพฤติกรรมใดจึงจะได้รับการเสริมแรง เช่น ให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับจำนวนไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละวัน พร้อมทั้งบอกด้วยว่าถ้าใช้ไฟฟ้าขนาดนี้ตลอดไปจะต้องจ่ายเงินเท่าใดภายในหนึ่งเดือน

5. เบี้ยอรรถกร (Token Economy) เป็นสัญลักษณ์อย่างหนึ่งอาจอยู่ในรูปของคะแนน ดาว เบี้ย แด้ม คู่มือ ตัว หรือเงิน เป็นต้น ซึ่งสัญลักษณ์เหล่านี้สามารถเป็นตัวเสริมแรงได้ เพราะผู้รับจะเกิดการเรียนรู้ว่าเบี้ยอรรถกรสามารถนำไปแลกสิ่งต่าง ๆ ได้ ตามความต้องการของแต่ละบุคคลภายใต้อำนาจสิ่งของแต่ละชนิด จึงทำให้เบี้ยอรรถกรมีคุณสมบัติเป็นตัวเสริมแรงแบบขยาย (Generalized Reinforcers) ประกอบกับการใช้เบี้ยอรรถกรสามารถให้ได้ทันทีที่เกิดพฤติกรรมเป้าหมาย เบี้ยอรรถกรจึงมีประสิทธิภาพในการเสริมแรงได้มากที่สุด

2.3 การเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถกร

จากตัวเสริมแรงบวกทั้ง 5 ชนิดนั้น จะพบได้ว่า ตัวเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพมาก คือเบี้ยอรรถกรซึ่งเป็นตัวเสริมแรงชนิดแผ่ขยาย (Generalized Reinforcers) ลักษณะของเบี้ยอรรถกรมีดังนี้

1. ต้องเป็นของที่จับต้องได้ มองเห็นได้ และนับได้
2. ต้องสามารถเก็บไว้ได้โดยไม่เสื่อมคุณภาพ
3. สามารถนำไปแลกเปลี่ยนสิ่งที่ต้องการได้
4. เด็กสามารถได้รับเบี้ยอรรถกรจากแหล่งใดแหล่งหนึ่งได้ นอกจากครู และผู้วิจัย แต่ต้องเป็นสิ่งที่อยู่ในโปรแกรมนั้น
5. เบี้ยอรรถกรที่เป็นคะแนนไม่ควรให้มาก หรือน้อยจนเกินไป (Morris, 1976)

เดวิด (David, 1978) ได้เสนอไว้ถึงการใช้เบี้ยอรรถกรว่า การเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถกรนี้เป็นการจัดสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนอย่างเป็นระบบเพื่อเตรียมให้การเสริมแรงสำหรับพฤติกรรมทั้งทางด้านการเรียนและทางสังคมของนักเรียน ซึ่งกระบวนการเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถกร ควรจะคำนึงถึงองค์ประกอบ 5 ประการด้วยกัน คือ

1. รางวัล ในการเลือกรางวัลที่จะใช้ในการเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถกรนั้น จะต้องเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนชื่นชอบ เห็นคุณค่า และมีโอกาสที่จะได้รับ เช่น การยกย่องชมเชย ความสนใจจากครู วัตถุสิ่งของ กิจกรรมต่าง ๆ ใบประกาศ ระดับคะแนน และสิ่งที่เสพได้ เป็นต้น

2. พฤติกรรมเป้าหมาย ต้องเป็นพฤติกรรมที่นักเรียนและครูเป็นผู้ร่วมกันกำหนดขึ้น เพื่อให้การเสริมแรง ซึ่งพฤติกรรมเป้าหมายนี้จะเป็นการกระทำที่สามารถนำไปสู่ความสำเร็จทั้งทางด้านการเรียนและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน พฤติกรรมที่มักจะได้รับ การจำแนก เป็นพฤติกรรมเป้าหมาย เช่น พฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน พฤติกรรมการตรงต่อเวลา พฤติกรรมที่แสดงความพร้อมในการเรียน พฤติกรรมความรับผิดชอบ พฤติกรรมการร่วมมือ และพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับด้านคุณภาพ และปริมาณของการกระทำ ฯลฯ หลังจากกำหนดพฤติกรรมเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงแล้ว ควรให้นักเรียนบ่งหรือแสดงความสัมพันธ์ในคุณค่าของเบี้ยอรรถกร สำหรับพฤติกรรมแต่ละอย่างนั้นด้วย

3. กระบวนการให้เบี้ยอรรถกร การที่จะพัฒนารูปแบบของการให้เบี้ยอรรถกรแก่นักเรียนแต่ละคนนั้นขึ้นอยู่กับธรรมชาติของระบบที่ใช้ สิ่งสำคัญคือ ควรจัดบรรยากาศภายในห้องเรียนให้คล้ายคลึงกับสภาพแวดล้อมภายนอก เพื่อที่นักเรียนจะได้ไม่ประสบปัญหา เมื่อต้องเผชิญกับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป

4. การแลกเปลี่ยนเบี้ยอรรถกร ต้องมีการบันทึกไว้อย่างเป็นทางการเป็นหลักฐานชัดเจน ถึงจำนวนเบี้ยที่นักเรียนได้รับและจำนวนการแลกเปลี่ยนซึ่งครูจะเป็นผู้จดบันทึกไว้

5. วิธีการประเมินผล ควรจะครอบคลุมได้ 3 ลักษณะคือ

- 1) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมทางสังคมของนักเรียน
- 2) การรายงานการกระทำของนักเรียนไปยังพ่อ แม่ และผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 3) การวัดประสิทธิภาพทั้งหมดของโปรแกรม

ลำดับขั้นของการใช้เบี้ยอรรถกร มีดังนี้

1. ระบุลักษณะของพฤติกรรมที่พึงประสงค์ให้ชัดเจน
2. กำหนดวิธีและเทคนิคในการปรับพฤติกรรม ที่สามารถประเมินผลได้อย่างชัดเจน
3. เลือกสิ่งที่จะนำมาใช้เป็นเบี้ยอรรถกร (tokens) ให้เหมาะกับบุคคล และสถานการณ์

โดยอาจจะใช้การสังเกต หรือสอบถาม เป็นต้น

4. เลือกตัวเสริมแรงแลกเปลี่ยน (Back-up Reinforcers) และกำหนดขีดจำกัดการแลกเปลี่ยนให้เหมาะสม

5. กำหนดเงื่อนไขการเสริมแรงในแต่ละพฤติกรรมโดยมีการร่วมมือระหว่างผู้ดำเนินโปรแกรม และผู้ที่ปรับพฤติกรรม (Alan E. Kazdin, 1977)

อย่างไรก็ตาม เบี้ยอรรถกรนั้นพบว่ามีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ข้อดีของเบี้ยอรรถกรที่เห็นได้ชัดเจนคือ

1. เบี้ยอรรถกรสามารถใช้ได้ทันทีหลังจากที่เด็กแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม
2. เป็นแรงเสริมชนิดเดียวที่สามารถใช้เสริมแรงแก่ทุกคนได้ตามความต้องการของแต่ละคน (Kazdin, 1977)

3. สามารถใช้เชื่อมโยงระหว่างพฤติกรรมเป้าหมายกับแรงเสริมอื่น เช่น เชื่อมโยงกับอาหารที่เด็กชอบ กิจกรรมที่เด็กสนใจ

4. ไม่เกิดภาวะการหมดประสิทธิภาพในการเสริมแรง เพราะสามารถแลกเปลี่ยนเป็นตัวเสริมแรงได้มากกว่า 1 ตัว

5. ใช้ง่ายและไม่รบกวนพฤติกรรมที่เด็กกำลังทำอยู่

6. สามารถนำติดตัวไปได้ทุกแห่งและเก็บสะสมไว้ได้

ส่วนข้อจำกัดนั้น เบี้ยอรรถกรมีข้อจำกัดดังนี้

1. ภายหลังจากที่ใช้เบี้ยอรรถกรเสริมสร้างพฤติกรรมแล้ว การยุติการให้เบี้ยอรรถกรจะเป็นผลทำให้พฤติกรรมที่เสริมแรงนั้นยุติ หรือลดลง อย่างรวดเร็ว
2. เบี้ยอรรถกรมีประสิทธิภาพอย่างมากจึงอาจก่อให้เกิดความคิดอยากได้โดยไม่ชอบธรรม เช่น ปลอม หรือขโมย เป็นต้น ส่วนวิธีการให้การแลกเปลี่ยนเบี้ยอรรถกรนั้น ถ้ายิ่งซับซ้อนมากก็จะมียุ่งยากมากในการใช้ระบบการเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถกร (Kazdin, 1977)

ถ้าจะใช้เบี้ยอรรถกรในสภาพการเรียนการสอนแล้ว แบลคแฮม และซิลเบอร์แมน (Blackham and Silberman, 1975) ได้เสนอไว้ดังนี้

1. พฤติกรรมที่ได้รับเบี้ยอรรถกร ต้องเป็นพฤติกรรมที่ชัดเจนและเฉพาะเจาะจง
2. เด็กต้องแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสมจึงจะได้รับแรงเสริม
3. รางวัลที่ได้จากการแลกเบี้ยอรรถกร ต้องเป็นสิ่งที่เด็กต้องการและเป็นแรงเสริมที่อยู่ในโปรแกรมที่จัดขึ้นเพื่อปรับพฤติกรรมเท่านั้น
4. จำนวนเบี้ยอรรถกรที่เด็กได้รับ ควรยืดหยุ่นให้สอดคล้องกับแต่ละพฤติกรรม
5. ควรมีการบันทึกจำนวนเบี้ยอรรถกรที่เด็กได้รับให้เด็กได้เห็น เพื่อเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ
6. ควรมีการเรียกเบี้ยอรรถกรคืนเมื่อเด็กมีพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนา
7. ให้มีการนำเบี้ยอรรถกรไปแลกสิ่งที่เด็กต้องการในตอนเลิกเรียน หรือ ชั่วโมงสุดท้ายของเวลาเรียน
8. ควรจะขยายระยะเวลาการให้เบี้ยอรรถกรออกไปให้ยาวนานขึ้น เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์มากขึ้น
9. การให้เบี้ยอรรถกรเพื่อปรับพฤติกรรมทางการเรียน ควรให้ร่วมกับแรงเสริมทางสังคม และควรเป็นการให้นักเรียนแข่งกับตัวเอง มิใช่แข่งกับผู้อื่น
10. ควรค่อย ๆ ดึงเอาเบี้ยอรรถกรที่เด็กพอใจออกเปลี่ยนเป็นกิจกรรมที่เด็กพอใจแทน
11. ในชั้นเรียน เครื่องหมายขีด (/) สามารถนำมาใช้ได้ง่ายที่สุด เพราะสะดวกในการที่เด็กรจะบันทึกได้ด้วยตนเอง

2.4 ทฤษฎีแรงจูงใจ

ทฤษฎีแรงจูงใจเป็นแนวความคิดหรือคำอธิบายที่ว่าด้วยการเกิดแรงจูงใจในบุคคล ซึ่งนักจิตวิทยามีความเชื่อในทฤษฎีแรงจูงใจ โดยแบ่งเป็น 5 ทฤษฎี ดังนี้ (ปราณี งามสูตร, 2528)

1. ทฤษฎีแรงจูงใจที่เนื่องมาจากความต้องการ (The need Drive Incentive Theory) ทฤษฎีนี้มีแนวคิดว่า แรงจูงใจเกิดจากความต้องการของร่างกาย ซึ่งจะทำให้เกิดแรงขับขึ้น และแรงขับจะกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง อันจะนำไปสู่จุดมุ่งหมายหรือเครื่องล่อใจ เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองแล้วบุคคลเกิดความสบายใจ แรงขับก็หมดไป ตัวอย่างเจ้าของความคิดนี้ก็คือ อับราฮัม เมส มาสโลว์ (Abraham H. Maslow)

2. ทฤษฎีแรงจูงใจที่เนื่องมาจากสิ่งเร้า (Cue-Stimulus Theory) ทฤษฎีนี้เห็นว่าแรงจูงใจเกิดจากสิ่งเร้าภายนอกกระตุ้นบุคคลให้กระทำพฤติกรรมหรือกิจกรรมใดๆ นั่นก็คือทฤษฎีนี้เชื่อว่าสิ่งเร้าเป็นตัวควบคุมพฤติกรรม ตัวอย่างเจ้าของแนวคิดตามทฤษฎีนี้ก็คือ นักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม ซึ่งนอกจากจะให้ความสำคัญกับสิ่งเร้าแล้ว ก็ยังเน้นความสำคัญของการใช้ตัวเสริมพลังหรือตัวเสริมแรงด้วย ว่าทำให้เกิดพฤติกรรมที่คงทนถาวรขึ้น

3. ทฤษฎีแรงจูงใจที่เนื่องมาจากสภาพอารมณ์ (Affective Arousal Theory) เป็นทฤษฎีที่อธิบายแรงจูงใจในการเกิดพฤติกรรมว่า บุคคลมีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมที่จะก่อให้เกิดความคับข้องใจ เกิดความรำคาญใจ และเป็นทุกข์ ดังนั้นตามความเห็นของทฤษฎีนี้ อารมณ์เป็นตัวควบคุมพฤติกรรม ตัวอย่างนักจิตวิทยาที่เชื่อในเรื่องนี้ ได้แก่ วอลเตอร์ บี แคนนอน (Walter B. Cannon) และ แอล เฟสทิงเกอร์ (L. Festinger)

4. ทฤษฎีแรงจูงใจที่เนื่องมาจากกระบวนการประเมินผลพฤติกรรม (Cognitive Theory) แนวคิดของทฤษฎีนี้ก็คือ พฤติกรรมที่ถูกจูงใจให้กระทำในปัจจุบัน หรือตั้งใจว่าจะทำในอนาคตขึ้นอยู่กับผลกรรมที่เคยทำมาแล้ว ทฤษฎีนี้เน้นในสิ่งที่มองไม่เห็นหรือสังเกตเห็นได้น้อย เช่น ระดับความหวังหรือความทะเยอทะยาน ถ้าหากมีความทะเยอทะยานสูงก็ตั้งเป้าหมายไว้สูง และเมื่อบรรลุเป้าหมายได้ ก็พอใจที่ได้รับความสำเร็จนั้น ระดับความทะเยอทะยานของคนในสถานการณ์หนึ่งๆ ขึ้นอยู่กับการรับรู้และเข้าใจงานที่ทำ ความสามารถที่จะทำงาน ความสำเร็จหรือล้มเหลวที่อาจจะได้รับ ถ้าเคยทำงานใดสำเร็จมาก่อนแล้วมาทำงานที่คล้ายกันที่หลัง จะทำให้ระดับความทะเยอทะยานในงานครั้งหลังสูงขึ้น แต่ในทางตรงข้ามถ้าเคยทำพลาดมาก่อน ระดับความทะเยอทะยานต่องานครั้งหลังจะต่ำลง อย่างไรก็ตามอาจมีข้อแม้ว่า คนที่เคยล้มเหลวอาจตั้งความหวังสูงขึ้นไปอาจแล้วพยายามมุ่งมั่นประสพความสำเร็จก็เป็นได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้และความสามารถของแต่ละคน หากคนใดมีความล้มเหลวผิดหวังแต่เป็นบทเรียนก็จะทำให้ประสพ

ความสำเร็จในการกระทำครั้งต่อไปได้ แต่ถ้าหากถือเอาความล้มเหลวผิดหวังเป็นความเจ็บปวดทรมานใจ ก็จะทำให้ประสบความผิดหวังและมีความท้อถอยท้อถอยต่ำลงไปอีก ฉะนั้นถ้าพิจารณาตามความเชื่อของทฤษฎีนี้ จะพบว่าถ้าต้องการดูความสำเร็จของคน ให้ดูจากระดับความท้อถอยท้อถอย ความคาดหวัง และการวางแผนการทำงาน ตลอดจนการยอมรับการกระทำว่ามีเพียงใด

5. ทฤษฎีแรงจูงใจไร้สำนึก (Psychoanalytic Theory) ทฤษฎีนี้เป็นแนวคิดของกลุ่มจิตวิทยาจิตวิเคราะห์ ซึ่งมีซิกมันด์ ฟรอยด์ (Sigmund Freud) เป็นผู้นำโดยเขามีความเห็นว่าเป็นเพศ (Sex) และความก้าวร้าว (Aggression) เป็นแรงขับทำให้เกิดพฤติกรรม คือ เพศเป็นแรงขับพื้นฐานของพฤติกรรมทุกอย่าง ส่วนความก้าวร้าว นั้น มักเกิดภายหลังแรงผลักดันทางเพศ โดยแรงผลักดันทางเพศทำให้เกิดพฤติกรรม บางครั้งพฤติกรรมที่ได้รับผลไม่เป็นที่พึงพอใจทำให้เกิดความคับข้องใจ ซึ่งความคับข้องใจทำให้เกิดพฤติกรรมก้าวร้าวตามมา

2.4.1 ประเภทของแรงจูงใจ

ทฤษฎีแรงจูงใจที่ใช้เพื่อการวิจัยครั้งนี้ จะนำทฤษฎีแรงจูงใจของแมคเคลแลนด์ (McClelland) และแบนดูรา (Bandura) มาอธิบายผลการวิจัย ดังนี้

แมคเคลแลนด์ (McClelland อ้างถึงใน ทศพร ประเสริฐสุข 2524) ได้เน้นถึงแรงจูงใจทางสังคม 3 ประเภท คือ

1. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive) ซึ่งก็คือ ความปรารถนาที่จะกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยพยายามแข่งขันกับมาตรฐานอันดีเลิศ มีความสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และจะมีความวิตกกังวลเมื่อพบกับความล้มเหลว

2. แรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์ (Affiliation Motive) หมายถึง ความปรารถนาที่จะเป็นที่ยอมรับจากคนอื่น ต้องการเป็นที่นิยมชมชอบหรือรักใคร่ชอบพของผู้อื่น สิ่งเหล่านี้เป็นแรงจูงใจที่จะทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมเพื่อให้ได้มาซึ่งการยอมรับจากบุคคลอื่น

3. แรงจูงใจใฝ่อำนาจ (Power Motive) หมายถึง ความปรารถนาที่จะได้มาซึ่งอิทธิพลที่เหนือกว่าคนอื่น ๆ ในสังคม ทำให้บุคคลแสวงหาอำนาจเพราะจะเกิดความรู้สึกว่าหากทำอะไรได้เหนือคนอื่นเป็นความภูมิใจ ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่อำนาจสูงจะเป็นผู้ที่พยายามควบคุมสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ตนเองบรรลุความต้องการที่จะมีอิทธิพลเหนือกว่าบุคคลอื่น

แมคเคลแลนด์ เน้นความสำคัญในเรื่อง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากกว่าแรงจูงใจด้านอื่น ๆ เพราะเขาเห็นว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสำคัญมากที่สุด สำหรับความสำเร็จทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากนี้ แมคเคลแลนด์ ยังได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงไว้ดังนี้

1. เป็นผู้มีความพยายามบากบั่นกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จมากกว่าที่จะทำเพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลว
2. จะเลือกทำงานที่เหมาะสมกับความสามารถของตนเองให้ประสบผลสำเร็จ ดังนั้น การกำหนดเป้าหมายจึงไม่ยากหรือง่ายต่อความสำเร็จมากจนเกินไป
3. เป็นผู้ที่มีความคิดวางแผนทุกอย่างจะสำเร็จก็ด้วยความตั้งใจจริงของตนเอง ไมใช่เพราะโอกาสอำนวยให้
4. การกระทำกิจกรรมใด ๆ มุ่งหวังเพื่อให้บรรลุมาตรฐานของตนเองไม่ได้มุ่งหมายที่รางวัลหรือชื่อเสียง

จะเห็นได้ว่าลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงนั้น จะเป็นผู้ที่ทำงานด้วยความมานะอดทน เพื่อเอาชนะความล้มเหลว พยายามที่จะไปให้ถึงมุ่งหมายปลายทางการทำงานมีเป้าหมายและแบบแผนที่แน่นอน มีการตั้งระบบความคาดหวังต่อความสำเร็จของงานไว้ค่อนข้างสูง พยายามเพิ่มความสามารถของตนในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ให้สูงขึ้นเท่าที่จะสามารถทำได้ เพื่อให้บรรลุมาตรฐานอันดีเลิศ โดยไม่ย่อท้อต่อความล้มเหลว

จากทฤษฎีการเรียนรู้ปัญหาสังคม Bandula (1977) เชื่อว่า แรงจูงใจมีรากฐานมาจากปัจจัยส่วนบุคคล 2 ส่วน คือ

1. ความสามารถในการคาดหวังผลการกระทำในอนาคต ซึ่งความคาดหวังนี้จะเป็นแรงจูงใจในการทำพฤติกรรมต่าง ๆ
2. การตั้งเป้าหมายและการประเมินตนเอง โดยแรงจูงใจจะเกิดจากการเปรียบเทียบระหว่างผลงานที่บุคคลนั้นได้ทำกับเป้าหมายที่ตั้งขึ้น ถ้าหากผลงานที่ทำได้ไม่สอดคล้องกับเป้าหมายที่ตั้งขึ้น จะเกิดความรู้สึกไม่พอใจในตนเอง ซึ่งสามารถผลักดันให้บุคคลนั้นใช้ความพยายามเพิ่มมากขึ้น (Bandula and Cervone, 1983 อ้างถึงใน สุทธิรา นิมิตรนิวัฒน์, 2537) ในทางตรงข้าม หากบุคคลประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งขึ้นจะเกิดความพึงพอใจในตนเอง และทำให้บุคคลนั้นมีแนวโน้มที่จะใช้ความพยายามต่อไป

ดังนั้น การตั้งเป้าหมายจึงมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจและการกระทำ กล่าวคือ บุคคลใดที่มีความเชื่อว่าความสามารถของแต่ละบุคคลนั้น สามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้ ย่อมจะเป็นแรงผลักดันให้บุคคลนั้นมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยที่ไม่ได้สนใจว่าตนนั้นมีความสามารถสูงหรือต่ำ บุคคลจะใช้เวลาอดทนและเพิ่มความพยายามให้มากขึ้น เนื่องจากบุคคลนั้นเชื่อว่า ความพยายามสามารถเพิ่มความสามารถให้สูงขึ้นไป (Schunk, 1990)

การตั้งเป้าหมาย เป็นสิ่งสำคัญที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ในการเรียนและผลของการทำงานของบุคคล ทั้งนี้เนื่องจาก เป้าหมายทำให้บุคคลสามารถกำหนดทิศทางและระดับของความพยายามในการทำงานได้ ซึ่ง Lock และ Latham (1990) ได้กล่าวถึง อิทธิพลของเป้าหมายที่มีผลต่อการทำงานของบุคคล ดังนี้

1. เป้าหมายทำให้บุคคลต้องใช้ความพยายามและเพิ่มความพยายามมากขึ้น
2. เป้าหมายกระตุ้นให้บุคคลมีความพยายามในการทำงาน
3. เป้าหมายทำให้บุคคลมุ่งความสนใจไปที่กิจกรรมที่เกี่ยวกับเป้าหมาย
4. เป้าหมายทำให้บุคคลนำความรู้หรือทักษะที่มีอยู่แล้วมาใช้เพื่อความสำเร็จ
5. เป้าหมายจูงใจบุคคลให้ค้นหายุทธวิธีในการทำงานที่เหมาะสม วางแผน และใช้ประโยชน์จากยุทธวิธีนั้น
6. เป้าหมายทำให้ผลการทำงานมีคุณค่ายิ่งขึ้น
7. เป้าหมายทำให้บุคคลทราบคุณภาพในการทำงาน
8. เป้าหมายระดับสูงทำให้บุคคลรู้สึกพึงพอใจในตนเอง

2.4.2 วิธีการเพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

Decharms (1975) ได้เสนอวิธีการเพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับเด็กไว้ดังนี้

- 1) ให้นักเรียนได้เข้าใจความปรารถนาของตนเอง โดยการศึกษาด้วยตนเอง และยอมรับความต้องการของบุคคลอื่น ๆ ด้วย
- 2) สามารถเลือกจุดมุ่งหมายที่เป็นไปได้จริง ๆ สำหรับตนเอง เป็นการสร้างจุดมุ่งหมายจากภายในตัวเอง (Internal Goal Setting)
- 3) พัฒนาการวางแผนให้ตรงกับสภาพความเป็นจริง และมีการกระทำที่สามารถปฏิบัติเพื่อให้ถึงจุดมุ่งหมายนั้นได้
- 4) ให้อู้นแนวทางที่ว่าเขาจะไปสู่จุดหมายได้อย่างไร โดยเน้นให้เกิดความรับผิดชอบตนเอง และการดำเนินงานตามแผนงานที่สามารถปฏิบัติได้

Alschuler, Tabor and McIntyre (1970 : cited in Vidier, 1977) ได้ศึกษากระบวนการเพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยทั่ว ๆ ไป แล้วสรุปออกมาเป็นแนวทางการสอนเพื่อเพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นลำดับขั้น 6 ประการ คือ

- 1) จะต้องเน้นความสนใจไปที่ "อะไรกำลังเกิดขึ้นที่นี่และเดี๋ยวนี้"
- 2) ทำให้เกิดประสบการณ์ที่เข้มข้น สามารถผสมผสานประสบการณ์ทางด้านความคิด การกระทำและความรู้สึกต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้
- 3) ช่วยให้ผู้คนสามารถตีความหมายประสบการณ์ของตนได้ โดยพยายามให้เขายกระดับความคิดรวบยอดว่าอะไรเกิดขึ้นบ้างในขณะนั้น
- 4) สร้างความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์กับค่านิยม จุดมุ่งหมาย และพฤติกรรมของตนเอง ตลอดจนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับบุคคลอื่นให้ได้
- 5) สร้างให้เกิดความมั่นคงทางด้านความคิด การกระทำและความรู้สึกต่าง ๆ เกี่ยวกับความสำเร็จ โดยอาศัยประสบการณ์จากการฝึกหัด
- 6) กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในตัวบุคคลเอง

นอกจากนี้ ความตั้งใจจริงเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการเพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การที่จะให้บุคคลได้รู้จักกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์วิธีเดียวก็คือ ให้เขาได้มีประสบการณ์กับสิ่งนั้น การได้รับการฝึกโดยผ่านประสบการณ์โดยตรง จะทำให้บุคคลค้นพบบางสิ่งบางอย่างเกี่ยวกับค่านิยมและความรู้สึกนึกคิดของตนเพิ่มขึ้น การเรียนรู้โดยผ่านเกมต่าง ๆ จะส่งเสริมการตั้งเป้าหมายของตนเอง เพื่อส่งเสริมเป้าหมายที่เป็นความสำเร็จ ผู้รับการฝึกต้องมีอิสระในการกำหนดเป้าหมายและการวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยตนเอง การให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ต่าง ๆ จะช่วยส่งเสริมความระมัดระวังในการคิดคำนวณการเสี่ยงให้อยู่ในระดับพอประมาณ ซึ่งจะสามารถทำได้สำเร็จเมื่อบุคคลรู้ว่าความต้องการความสำเร็จคืออะไร และสามารถอธิบายในสิ่งนี้ได้ เขาก็จะสามารถพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และประเมินความต้องการเหล่านั้นได้ด้วยตนเอง

2.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภัทราพรรณ สุขประชา (2540) กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้แสดงให้เห็นว่าแตกต่างกันไป ตามความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสามารถ (conception of ability) กล่าวคือ ถ้านักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำ การเรียนรู้จะถูกจำกัดอยู่ภายใต้การรับรู้ความสามารถของนักเรียน นักเรียนจะพยายามกระทำพฤติกรรม ที่จะได้รับการตัดสินความสามารถของพวกเขามาจาก

คนอื่น ๆ ในทางบวก และจะหลีกเลี่ยงจากการถูกตัดสินในทางลบ พวกเขาจะมีความพยายามน้อยในการทำงานยาก และเลือกงานที่พวกเขาเชื่อว่ามีความสามารถจะทำได้สำเร็จเท่านั้น ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่น่าพึงพอใจ เพราะนักเรียนไม่ได้กระทำพฤติกรรมที่มุ่งสู่ผลสัมฤทธิ์ แต่ถ้านักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง พวกเขาจะตั้งเป้าหมายในการเรียนเพิ่มขึ้นตามความสามารถ และจะใช้ความพยายาม ความอดทน ในการกระทำเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นตามลำดับ

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทำให้เกิดพฤติกรรมที่มุ่งสู่ความสำเร็จ มีความต้องการที่จะทำงานเพื่อมาตรฐานอันดีเลิศ แต่ถ้านักเรียนรับรู้ว่าคุณมีความสามารถไม่เพียงพอแก่การทำงานนั้นก็ยืนยันไม่ได้แน่นอนว่า นักเรียนจะกระทำพฤติกรรมนั้นหรือไม่ ตัวอย่างเช่น นักเรียนมีความเชื่อว่าครูของเขาจะดีใจและชมเชยเขา ถ้าเขาทำเกรดได้สูงขึ้นในการสอบครั้งหน้า และตัวเขาเองก็จะมีความสุข (เกิดแรงจูงใจที่จะกระทำพฤติกรรม โดยการคาดหวังถึงผลที่จะเกิดขึ้นในทางบวก) แต่ถ้าวรรู้ว่าเขาไม่มีความสามารถเพียงพอที่จะทำการสอบครั้งหน้าให้ดี (การรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำ) จากตัวอย่างดังกล่าวนี้ นักเรียนอาจจะไม่มีความพยายามเพื่อทำข้อสอบให้ได้ดีก็ได้

ดังนั้นนอกจากการจูงใจให้นักเรียนมีความต้องการที่จะเรียนอย่างมีสัมฤทธิ์ผลแล้ว การรับรู้ความสามารถของตนเอง ก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงออกถึงพฤติกรรมที่มุ่งสู่ความสำเร็จได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น หรือกระทำพฤติกรรมที่เชื่อว่า ถ้าทำแล้วจะก่อให้เกิดผลการเรียนที่ดีขึ้น Bandura (1986) กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง มีอิทธิพลต่อการเลือกกระทำพฤติกรรม, ความพยายาม และการคงอยู่ของพฤติกรรม ซึ่งผลต่าง ๆ เหล่านี้จะสะท้อนให้เห็นในรูปของการเรียนและทักษะต่าง ๆ

3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากเบี้ยอรรถกร (Token Economy) สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง ละครวดเร็วกับทุกสภาพการณ์ (Fischer & Gochros, 1975) จึงมีผู้สนใจนำเอาการเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถกรไปใช้ในสภาพการณ์ต่าง ๆ เช่น ทางด้านบุคลิกภาพ การปรับพฤติกรรม คุยกันในห้องเรียน การพัฒนาความสามารถทางวิชาการ การสร้างพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในห้องเรียนและนอกรั้วโรงเรียน เป็นต้น สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านสติปัญญา นั้น เลนท (Lent, 1968) ได้ทำการวิจัยเพื่อช่วยเหลือให้เด็กปัญญาอ่อนมีบุคลิกภาพและชีวิตที่ดีขึ้น โดยใช้เบี้ยอรรถกรกับเด็กอายุ 8-10 ปี I.Q. ระหว่าง 25-50 ในโครงการมินโซ (Minosa Cottage

Demonstration Project) ที่มุ่งฝึกทักษะ 4 ลักษณะ คือ บุคลิกภาพส่วนตัว ทักษะการทำงาน พฤติกรรมทางสังคม และความสามารถในการเรียน เช่น การรักษาความสะอาด การทำงานบ้าน การฝึกทักษะ การนั่ง ยืน เดิน การติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่นอย่างเหมาะสม โดยให้เป็นบัตรที่จะมีการบันทึกจำนวนเบี้ยอรรถกรที่ผู้รับการทดลองแต่ละคนได้รับและใช้ไปโดยละเอียด เบี้ยอรรถกรที่ได้รับนี้สามารถนำไปแลกเปลี่ยนเป็นอาหาร ขนม เครื่องแต่งตัว และสิทธิพิเศษต่าง ๆ เช่น การไปดูภาพยนตร์ การไปเดินร่ำ เป็นต้น ผลปรากฏว่าการใช้เบี้ยอรรถกรทำให้พฤติกรรมที่พึงประสงค์ลดจนบุคลิกภาพของผู้รับการทดลองพัฒนาได้ดีขึ้น เบี้ยอรรถกรนี้ยังสามารถนำมาใช้ปรับพฤติกรรมคุยกันในชั้นเรียนของเด็กปัญญาอ่อนระดับสามารถเรียนได้ (Educable Mentally Retarded) ซึ่งชอบคุยกันในชั้นเรียน จำนวน 12 คน มีอัตราคุยกันเฉลี่ยวันละ 135 ครั้ง เมื่อครูตกลงให้ดาวแก่นักเรียนที่ยกมือและพูดเมื่อครูอนุญาต และจะให้สิทธิ์แก่ผู้ที่สะสมดาวได้มากที่สุดให้เลือกกิจกรรมได้ก่อน ผลปรากฏว่าเพียงวันแรกของการให้เบี้ยอรรถกร อัตราคุยกันของเด็กมีอัตราเฉลี่ยลดลงเหลือ 52 ครั้งต่อวันและในระยะทดลองอัตราเฉลี่ยลดลงเหลือเพียง 38 ครั้งต่อวันเท่านั้น (Axelrod, 1977) แม้ในการเพิ่มพฤติกรรมการยิ้มของเด็กปัญญาอ่อนโดยเขาจะได้รับลูกกวาด เมื่อมีการยิ้ม ผลปรากฏว่า การใช้ลูกกวาดสามารถเพิ่มความสามารถในการยิ้มของเด็กปัญญาอ่อนได้ (Hopkin, 1968) ส่วนมิลเลอร์ และชไนเดอร์ (Miller & Schneider, 1972) ได้พบว่าการให้เบี้ยอรรถกรสามารถแลกเปลี่ยนเป็นอาหารว่างและเกมได้ ทำให้เด็กสามารถเขียนได้ถูกต้อง นอกจากนี้โรบินสัน และคณะ (Robinson et al, 1981-315) ได้ใช้เบี้ยอรรถกรเพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านกรอ่านและการใช้คำศัพท์ของเด็กที่อยู่ไม่สุขเกินปกติ และด้อยสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับเกรด 3 จำนวน 18 คน โดยจะให้เบี้ยลิซ่าต่าง ๆ กัน 4 ชนิด เมื่อเด็กสามารถอ่านและใช้คำศัพท์ได้ถูกต้อง ผลปรากฏว่าผู้รับการทดลองทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเดิม เช่นเดียวกับการวิจัยเพื่อเพิ่มสัมฤทธิ์ผลทางการอ่านภาษาไทยของเด็กปัญญาอ่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่งโรงเรียนปัญญาวิมุติกร จำนวน 24 คน ที่จะให้เบี้ยทุกครั้งที่นักเรียนถาม หรือตอบคำถามได้ถูกต้องและผู้ที่ถูกจากที่นั่งจะต้องถูกริบเบี้ย เบี้ยนี้สามารถนำไปแลกเปลี่ยนเป็นเวลาว่าง 10 นาทีก่อนเลิกเรียน เพื่อไปเล่นเกมหรือของเล่นได้ โดยผู้ที่ได้เบี้ยมากที่สุดจะสามารถเลือกเกมหรือของเล่นที่ต้องการได้ก่อน ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนการอ่านเพิ่มขึ้นในอัตราสูงกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมตั้งใจเรียนเพิ่มขึ้นด้วย (ลมโภชน เยี่ยมสุภาสิตและคณะ, 2526) แม้ว่ากับเด็กพิเศษระดับเกรด 7-8 ที่มีพฤติกรรมไม่เชื่อฟังครู ไม่สนใจการเรียน ขว้างปาสิ่งของและขกตอยกันในห้องเรียน เมื่อครูให้เบี้ยอรรถกรแก่พฤติกรรมที่เหมาะสม เช่น ไม่ได้เสียง สนใจเรียน เป็นต้น ผลปรากฏ

ว่า พฤติกรรมที่พึงประสงค์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 78-83 ของพฤติกรรมที่แสดงออกในเวลาที่สูงเกิด (Broden, et al , 1970)

นอกจากเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านสติปัญญาแล้ว เบี้ยจรรกรยังสามารถนำไปใช้กับเด็กปกติเป็นรายบุคคล เช่น การวิจัยของแพตเตอร์สัน (Patterson, 1971) ที่ทำการปรับพฤติกรรมของเด็กอายุ 9 ขวบ ซึ่งชอบเดินไปเดินมาและลากโต๊ะให้เกิดเสียงดังในชั้นเรียน โดยเขาจะได้รับเบี้ยจรรกรที่สามารถนำไปแลกเปลี่ยนขนม หรือเงิน 1 เพนนีได้ เมื่อนั่งอยู่กับที่และสนใจเรียน ผลปรากฏว่า พฤติกรรมลดลงและมีพฤติกรรมนั่งอยู่กับที่และสนใจเรียนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของแซนดร้าและโจเอล (Sandra and Joel, 1973) ที่ทำการปรับพฤติกรรมของเด็กชาวคอเคเซียน อายุ 9 ขวบ เพื่อฝึกให้มีพฤติกรรมที่เหมาะสมได้แก่ พุด เล่น และแบ่งปันสิ่งของให้เพื่อน โดยเขาจะได้รับคะแนนที่สามารถนำไปแลกเปลี่ยน ตุ๊กตา หรือกิจกรรมที่เขาชอบ ผลปรากฏว่า พฤติกรรมลดลงอย่างรวดเร็ว และมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์เพิ่มมากขึ้นด้วย ส่วนการใช้เบี้ยจรรกรเพื่อเพิ่มความสนใจในการเรียนของเด็กอายุ 9 ขวบ ระดับสติปัญญาปานกลาง ที่มีปัญหาทางด้านกรอ่าน ไม่สนใจการเรียนและมีรบกวนการทำงานของเพื่อน เมื่อครูให้เบี้ยจรรกรต่อการอ่านและการตอบคำถามได้ถูกต้อง ผลปรากฏว่า เวลาที่ตั้งใจอ่านเพิ่มมากขึ้นโดยเฉลี่ยสูงกว่าเวลาที่ใช้ในระยะแรกถึงร้อยละ 25 และจำนวนคำตอบที่ถูกต้องเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 31 จากคำตอบที่ตอบถูกต้องก่อนการทดลอง

ส่วนการใช้เบี้ยจรรกรเพื่อปรับพฤติกรรมเป็นกลุ่มนั้น อายลอนส์และโรเบิร์ตส์ (Ayllon and Roberts, 1974) ได้ทำการปรับพฤติกรรมก่อนวันชั้นเรียนโดยมีเงื่อนไขว่า ถ้านักเรียนไม่ก่อนวัน แต่หันมาสนใจการอ่านและทำแบบฝึกหัดแล้ว เขาจะได้รับเบี้ยที่สามารถนำไปแลกเปลี่ยนกิจกรรมและสิทธิพิเศษ เช่น การเป็นหัวหน้าทีมฟุตบอลและการไปดูภาพยนตร์ เป็นต้น ผลปรากฏว่าพฤติกรรมก่อนวันลดลงจากร้อยละ 40-50 เหลือเพียงร้อยละ 15 และร้อยละ 8 ของพฤติกรรมก่อนวันที่เคยทำในระยะก่อนการทดลอง เมื่อต้องนำไปแก้ไขพฤติกรรมการแหย่เพื่อน การละเกะเรียนกันในห้องเรียนของเด็กอายุ 7-13 ปี จำนวน 5 คน โดยการให้เบี้ยจรรกรเมื่อเด็กสนใจเรียนและมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ซึ่งเบี้ยจรรกรสามารถนำไปแลกเปลี่ยนเป็นขนม ของเล่น และเวลาว่างได้ ผลปรากฏว่า เวลาที่แสดงพฤติกรรมตั้งใจเรียน เช่น การฟังครูพูด และการยกมือถามตอบ เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 60 เป็นร้อยละ 92 ของเวลาเรียนทั้งหมด (Alexander & Apfel, 1976) ส่วนคริสตี้ (Christie, 1971) ได้ทำการวิจัยเพื่อเพิ่มความสามารถในการสะกดคำของนักเรียนเกรด 4 จำนวน 24 คน ซึ่งก่อนการทดลองมีนักเรียนร้อยละ 24 เท่านั้นที่สะกดคำได้ถูกต้อง

ต่อมา เมื่อให้เบียร์รกรแก่ผู้ที่สะกดคำได้ถูกต้องทั้งหมด ผลปรากฏว่าจำนวนนักเรียนที่สะกดคำได้ถูกต้องเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด สอดคล้องกับลาเฮย์และแดรบแมน (Lahey and Drabman, 1971) ที่ทำการฝึกการอ่านคำศัพท์ของนักเรียนเกรด 2 จำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน ผลปรากฏว่าในจำนวนคำศัพท์ 10 คำนั้น กลุ่มทดลองสามารถสะกดคำได้ถูกต้องถึง 7-8 คำ ส่วนกลุ่มควบคุมสามารถสะกดคำได้ถูกต้องเพียง 4 - 5 คำเท่านั้น

นอกจากนี้ยังได้มีการนำเบียร์รกรไปทำการทดลองกับเด็กที่ป่วยและทำการรักษา โดยวิธี Hemodialysis จำนวน 4 คน อายุ 11-18 ปี โดยดูผลจากจำนวนน้ำหนักร่างที่เพิ่มขึ้น ระดับโปรตีนซีรัมและระดับของเสียในเลือด (Blood Urea Nitrogen) ผลปรากฏว่าในการให้เบียร์รกรนั้นสามารถทำให้น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของผู้รับการทดลองทุกคนลดลงในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 45 ของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และระดับโปรตีนซีรัมรวมทั้งระดับของเสียในเลือดอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละคนด้วย (Magrab and Papadopoulou, 1977) แม้ในการเพิ่มพฤติกรรมการเก็บวารสารเข้าที่เดิมของนักศึกษาแพทย์ มหาวิทยาลัยรัทเกอร์ ซึ่งพบว่าเมื่อใช้เบียร์รกรแล้ว นักศึกษามีพฤติกรรมการเก็บวารสารเข้าที่เดิมเพิ่มมากขึ้น (Meyers et al., 1977)

แม้กับเด็กที่เป็นยิวอาชญากรที่มีความผิดเกี่ยวกับการหนีโรงเรียน การลอบวางเพลิงและการฆาตกรรม ที่อลาบามา (Alabama) เป็นเด็กแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ เช่น การมีความสัมพันธ์ที่ดีกับกลุ่มเพื่อน การทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย การปฏิบัติตามกฎข้อบังคับแล้ว เขาจะได้รับเบียร์รกรที่สามารถนำไปแลกเปลี่ยนนม เครื่องดื่ม บุหรี่ ฯลฯ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์เพิ่มขึ้นร้อยละ 80-94 ของพฤติกรรมทั้งหมด ส่วนกลุ่มควบคุมมีพฤติกรรมคงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง (Hobbs and Hott, 1976)

สรุป

จากความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทฤษฎีทางจิตวิทยา จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีบทบาทอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องศึกษาลักษณะ เนื้อหาบทเรียน เพศและวัยของผู้เรียน ฯลฯ และที่สำคัญที่สุดก็คือการออกแบบจะต้องยึดหลักทฤษฎีทางจิตวิทยา ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ซึ่งวิธีหนึ่งที่นิยมกระทำก็คือการเสริมแรงในบทเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเสริมแรงด้วยเบียร์รกรที่เป็นการเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และถ้าหากบทเรียนนั้นมีการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนโดยการให้นักเรียนมีโอกาสตั้งเป้าหมายในการเรียนด้วยตนเองแล้ว ก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างยิ่งยง