



## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียน โดยโปรแกรม
3. เวลาที่ใช้ในการเรียน

### คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ นับเป็นสื่อการศึกษาที่มีความสามารถมาก เช่น ความสามารถในการคำนวณ การจำ การจัดเก็บข้อมูล การค้นหาข้อมูล การเสนอข้อมูล การติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน การกำเนิดเสียง แสดงภาพเคลื่อนไหว คอมพิวเตอร์จึงเป็นสื่อที่ลดข้อบกพร่องของการเรียนจากสื่อประเภทอื่นได้ดี จากความสามารถในด้านต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์นี้ นักการศึกษาจึงสนใจในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ เป็นสื่อในการเรียนการสอน

คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนเรียกว่า " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน"

(Computer-Assisted Instruction; CAI) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาซึ่งอาจเป็นทั้งตัวหนังสือ ภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม และรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปข้อมูล

ย้อนกลับ ให้แก่ผู้เรียน (ชนิษฐา ชานนท์, 2532) นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที กล่าวคือ คอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียน หรือผลการกระทำ และความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้ ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียน (กิตานันท์ มลิทอง, 2535)

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2536) ได้ให้ความหมายของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นโปรแกรมการสอนประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นการรวมระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรม และเครื่องช่วยสอนเข้าไว้ด้วยกัน อันเป็นสื่อการสอนประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ ของ B.F. Skinner กับเครื่องช่วยสอนของ S.L. Pressey เข้าด้วยกันโดยให้ความสำคัญกับทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาต่าง ๆ ให้มนุษย์ โดยการนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเครื่องกับคนโต้ตอบกันเอง ทั้งนี้รวมถึงการสอนให้คนรู้จักวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ หรือรู้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร คอมพิวเตอร์จึงเป็นเพียงเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ครูนำมาใช้เป็นสื่อในการสอน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2528) ซึ่งอาจใช้ได้ทั้งในการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล (ทักษิณา สวานานนท์, 2529)

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ปัจจุบันสามารถแบ่งตามลักษณะ การออกแบบ และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สำคัญออกได้ดังนี้ (กิตานันท์ มลิทอง, 2535)

1. การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ จะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในลักษณะของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกแบบรวมกันแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ผลป้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำ และยังมีผิดอีกก็จะมีมาให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึง

ให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้าน การแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การฝึกหัด (Drills & Practice) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเป็นโปรแกรมที่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้ปัญหาหรือคำถามที่ได้รับการคัดเลือกมาจากการสุ่ม หรือการออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถาม หรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนมีการตอบแล้วมีการตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันและพร้อมให้คำถาม หรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้น จนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ จึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนจึงจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้สามารถใช้ได้หลายวิชา

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการฝึกทักษะและการเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของบทเรียนสถานการณ์จำลอง จะประกอบด้วยบทเรียนที่เสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญ และให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มิใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดาซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้ แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงโปรแกรมการแสดงให้ผู้เรียนชมเท่านั้น

4. เกมการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอน กำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอน และเป็นสื่อที่ช่วยให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของ กฎเกณฑ์ กระบวนการ ทักษะคิด ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และเนื่องจากการแข่งขันกัน จึงช่วยให้ผู้เรียนมีการตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอน คล้ายคลึงกับ โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง ให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยในการค้นพบ จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดี

6. การแก้ปัญหา (Problem - Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือโปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับการแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้อง ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นผู้ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการแก้ปัญหาเหล่านั้นเอง

7. การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจมากกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็น



การสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

### ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัย เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยเพิ่มคุณภาพการเรียนการสอน มากกว่าวิธีการสอนแบบปกติที่ใช้กันมา พอที่จะสรุปถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้ได้ดังนี้

#### ก. ประโยชน์ที่มีต่อผู้เรียน

1. ผู้เรียนเรียนได้ตามเอกัตภาพ ตามลำพังด้วยตนเอง และเป็นอิสระจากผู้อื่น
2. ผู้เรียนจะเรียนรู้ไปตามลำดับจากง่ายไปยาก และไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อนได้
3. มีการให้ผลป้อนกลับทันที ซึ่งถือว่าเป็นรางวัลของผู้เรียน ยิ่งมีภาพ สี หรือแสง ก็ยิ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย
4. ผู้เรียนสามารถทบทวนหรือฝึกปฏิบัติบทเรียนที่เรียนมาแล้วได้บ่อยครั้งตามต้องการจนเกิดความแม่นยำ
5. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ดี และเร็วกว่าการเรียนการสอนตามปกติ
6. สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ทันทีโดยอัตโนมัติ
7. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคิดหาทางแก้ปัญหาบ่อย ๆ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry)
8. สามารถเลือกเรียนได้ตามความสะดวกของผู้เรียนทั้งเวลา และสถานที่ ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน หรือที่บ้าน
9. ปลุกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้ผู้เรียน โดยอาศัยการเสริมแรงที่เหมาะสมกระตุ้นให้อยากเรียน เนื่องจากเป็นการศึกษารายบุคคลไม่ใช้การบังคับให้เรียน

10. ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดก็ไม่รู้สึกอายเพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น

11. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่

(ครรรชิต มาลัยวงศ์, 2528; วีระ ไทยพานิช, 2526; นิตยา กาญจนวรรณ, 2526; นิพนธ์ ศุขปริดี, 2526; Hall, 1982; Liu, 1975; Morris, 1983)

#### ข. ประโยชน์ที่มีต่อครูผู้สอน

1. ช่วยให้ครูทำงานน้อยลงในด้านการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ จึงมีโอกาที่จะใช้เวลาเหล่านั้นในการเตรียมบทเรียนอื่น ๆ ทำให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากที่สุด

2. ครูมีเวลาที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความสามารถ และประสิทธิภาพในการสอนของตนให้สูงขึ้น

3. ครูมีเวลาในการเอาใจใส่การเล่าเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น

4. ครูมีเวลาในการคิดสร้างสรรค์ และพัฒนาวัตกรรมการศึกษา สื่อการสอนหรือหลักสูตร ให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้ายิ่ง ๆ ขึ้น

5. ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ เพราะผลจากการวิจัยส่วนมากพบว่าบทเรียนมีลักษณะเป็นแบบโปรแกรม สามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่น ๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่า จึงสามารถเพิ่มเติมเนื้อหา หรือแบบฝึกหัดได้อย่างเต็มที่ ตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียน หรือตามที่ผู้สอนเห็นสมควร

(ครรรชิต มาลัยวงศ์ , 2528; สันันท์ ปัทมาคม , 2524; Hall , 1982)

#### ค. ประโยชน์ที่มีต่อการเรียนการสอน

1. ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้น เพราะผู้เรียนได้เรียนเหมือนกันและเท่ากัน โดยไม่ต้องกังวลถึงความหงุดหงิด หรือความเบื่อหน่ายของผู้สอนที่ตนเองสอนวิชาเดียวซ้ำ ๆ กันหลายหน ซึ่งอาจทำให้คุณภาพของการสอนลดลง

2. สามารถนำข้อมูลจากผลการเรียนของผู้เรียนมาใช้ ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น

3. การแก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียนทำได้ง่าย โดยแก้ไขเฉพาะส่วนที่ต้องการ ไม่ต้องแก้ไขใหม่ทั้งหมด
4. สามารถสอนหรือฝึกอบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่างไม่สามารถเรียนรู้จากสถานการณ์จริงได้ เช่น การฝึกนักบิน, การฝึกแก้ไขสถานการณ์เร่งด่วน เป็นต้น
5. ช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนได้ จึงเปิดสอนได้หลายวิชาตามที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนครูผู้สอน หรือผู้เรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่ (ครรรชิต มาลัยวงศ์, 2528; สุนันท์ ปัทมาคม, 2524; Hall, 1982)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สนองต่อการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียน ได้ตามที่ตนเองต้องการ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสนองต่อผลการกระทำของผู้เรียนได้ทันที นอกจากนี้การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดความก้าวหน้าในการเรียน (Pace of Learning) ให้กับผู้เรียนอย่างเหมาะสม สามารถสร้างความตั้งใจ (Attention) และแรงจูงใจ (Motivation) ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (Gropper, 1964; Rieser, 1984; Wittrok, 1979)

#### การกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรม

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมที่มุ่งตอบสนองต่อความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนช้าจะก้าวหน้าไปช้าตามความสามารถ โดยไม่ต้องรอกันขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาที่ต่างกันและจากการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์สามารถกำหนดความก้าวหน้าในการเรียน ให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถที่จะบันทึก และกำหนดเวลาเรียนให้แก่ผู้เรียนได้ จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดระดับการควบคุม

ความก้าวหน้าในการเรียนให้แก่ผู้เรียน

การกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม (External Control หรือ Program Control) หมายถึง โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ โปรแกรมจะเป็นตัวกำหนดเนื้อหาและวิธีการเรียนให้กับผู้เรียนในการที่จะให้ผู้เรียนผ่านแต่ละจุดประสงค์ของเนื้อหา อัตราเร็วในการเรียนขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่กำหนดไว้ในบทเรียน นั่นคือ บทเรียนจะมีส่วนร่วมในการกำหนดความสำเร็จให้กับผู้เรียน (Alessi and Trollip, 1985; Belland, 1985; Rieser, 1984; Wittrock, 1979)

กิชาลา (Gizara, 1990) กล่าวว่า การกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม คือผู้เรียนจะได้รับการนำเสนอเนื้อหาใหม่ หรือก้าวไปเนื้อหาใหม่เมื่อตอบสนอง ได้ถูกต้อง ซึ่ง โปรแกรมจะเป็นผู้ตรวจสอบเอง

มาเบิล และฮาวเวิร์ด (Mable and Howard, 1989) ได้ให้ความหมายของการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมว่า เป็นรูปแบบของการควบคุมกระบวนการเรียนของผู้เรียนโดย ถ้าผู้เรียนตอบผิด จะได้รับการบอกคำตอบผิด และให้บทวนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทันที หลังจากบทวนแล้วจึงจะถามปัญหาเดิมอีกครั้ง แล้วจะไปยังกรอบเนื้อหาต่อไปทันที

กมลรัตน์ ภาณุรัตน์ (2531) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่โปรแกรมเป็นตัวกำหนดเวลาในการเรียนเนื้อหา และการตอบสนองของผู้เรียน

รัชนี บุญมี (2534) ได้ให้ความหมายของการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมว่า หมายถึงการให้โปรแกรมกำหนดระยะเวลาที่จะให้นักเรียน เรียนเนื้อหาในแต่ละกรอบ (Frame) เมื่อหมดเวลาที่กำหนดไว้แต่ละกรอบ โปรแกรมจะเปลี่ยนเนื้อหาโดยอัตโนมัติ



เรื่องเดช สุทธิพล (2535) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมว่า เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการควบคุมการนำเสนอเนื้อหา ตัวอย่าง คำถาม การทบทวนเนื้อหา ข้อความอธิบาย หรือการก้าวไปยังกรอบต่อไปโดยโปรแกรม ผู้เรียนไม่สามารถเลือกเองได้

บุญชู ใจชื่อสกุล (2537) ได้กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม เป็นบทเรียนที่ใช้วิธีการกำหนดเวลาในการศึกษาเนื้อหาที่เสนอแต่ละกรอบเนื้อหา เมื่อเสร็จแล้วโปรแกรมบทเรียนจะเปลี่ยนเนื้อหาใหม่โดยอัตโนมัติทุกครั้ง เพื่อเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป กระทำเช่นนั้นจนจบเนื้อหาในแต่ละมโนทัศน์

ความสำคัญของการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม (External Control หรือ Program Control ) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน ก็คือเป็นการนำองค์ประกอบทางจิตวิทยาที่สำคัญอย่างหนึ่ง เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุมพฤติกรรมกรเรียน ของผู้เรียน และองค์ประกอบที่สำคัญนี้ ก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจ ( กมลรัตน์ ภาณุรัตน์, 2531) วิททรอท (Wittrock, 1979) กล่าวว่า การกำหนดความก้าวหน้าให้ผู้เรียนอย่างเหมาะสมสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ และตั้งใจเรียนบทเรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้นในเวลาอันน้อยลง และจากการศึกษาของ เบลแลนด์ (Belland, 1985) พบว่าความตั้งใจเป็นองค์ประกอบทางจิตวิทยาที่มีความสำคัญ และมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน มักพบเสมอว่านักเรียนแต่ละคนมีพฤติกรรมแตกต่างกัน มีความตั้งใจเรียนไม่เท่ากัน ความตั้งใจเรียนของนักเรียนจะมีผลต่อการเรียนรู้ และเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ควบคุมความก้าวหน้าในกระบวนการเรียนการสอนให้ดำเนินไปด้วยดี

การตั้งใจเรียนมีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการ  
ศึกษาของ ฮอก และลูซซ์ (Hoge and Luce, 1978) พบว่า นักเรียนที่มีพฤติกรรม  
ตั้งใจเรียนในห้องเรียนน้อย จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีการตั้งใจ  
เรียนในระดับสูงจะมีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

จากการศึกษาของ ฮอป และคอปป์ (Hops and Copp, 1973) ทำการศึกษา  
กับนักเรียนเกรด 1 จำนวน 18 คน พบว่า การเพิ่มพฤติกรรมตั้งใจเรียนในช่วง  
การอ่านสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านให้กับนักเรียนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ  
แซมมวอลล์ และเทอร์เนอร์ (Samuals and Turners, 1974) ทำการศึกษาความ  
สัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมตั้งใจเรียน ในช่วงการอ่าน มีความสัมพันธ์ทางบวกต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ความตั้งใจเรียนจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักการ  
ศึกษาจึงได้พยายามหาเทคนิคการวิจัยต่างๆ เพื่อเสริมสร้างความตั้งใจให้กับผู้เรียน และการ  
กำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ให้กับผู้เรียน ก็เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่สามารถทำให้ผู้  
เรียนเกิดความตั้งใจในการเรียนได้

การกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถ  
แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ได้แก่

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่กำหนดเวลาที่แน่นอนให้ผู้เรียนในแต่ละกรอบ  
ของเนื้อหา คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีลักษณะเส้นตรง ใช้วิธีการกำหนดเวลา  
ในการศึกษาเนื้อหาที่เสนอแต่ละกรอบ เนื้อหาจะปรากฏค้างอยู่บนจอตามเวลาที่ตั้งไว้และ  
เมื่อหมดเวลาที่ตั้งไว้โปรแกรมบทเรียน จะเปลี่ยนเนื้อหาใหม่โดยอัตโนมัติทุกครั้งเพื่อเรียน  
เนื้อหาในกรอบต่อไปกระทำเช่นนี้จนจบเนื้อหาในแต่ละมโนทัศน์ (Belland, 1985;  
กมลรัตน์ ภาณุรัตน์, 2531; รัชณี บุญมี, 2534; บุญชู ใจช็อกกุล, 2537)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะวินิจฉัยกำหนดจำนวนกรอบของเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องเรียนตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการควบคุมการนำเสนอเนื้อหา ตัวอย่าง คำถาม การทบทวนเนื้อหา ข้อความอธิบาย หรือการก้าวไปยังกรอบต่อไปโดยโปรแกรม ผู้เรียนไม่สามารถเลือกเองได้ แต่จะไม่กำหนดเวลาในการศึกษาเนื้อหาที่เสนอแต่ละกรอบ ผู้เรียนจะต้องกดแป้นตามที่กำหนดทุกครั้งเพื่อเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป (Mable and Howard, 1989; Gizara, 1990; เรืองเดช สุทธิพล 2535)

ได้มีผู้วิจัยศึกษา เกี่ยวกับการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเปรียบเทียบ วิธีการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม กับการไม่กำหนดความก้าวหน้า งานวิจัยเหล่านั้นมีดังนี้

กรอปเปอร์ (Groppe, 1964) ทำการศึกษาถึงผลของการกำหนดความก้าวหน้าในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในกลุ่มที่มีการกำหนดความก้าวหน้าที่แน่นอน (Fixed-paced method) ให้กับผู้เรียนซึ่งก็คือการให้โปรแกรมควบคุม (Program Control) สูงกว่าการไม่กำหนดความก้าวหน้า

ชาง (Chang, 1987) ได้ทำการศึกษาถึงผลการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม กับไม่กำหนดความก้าวหน้า ในวิชาการฝึกใช้ศัพท์ภาษาสเปน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 49 คน โดยนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม โปรแกรมจะเป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่จะเรียนต่อไป ผลจากการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่พบว่ากลุ่มที่เรียนโดยการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า

ไรเซอร์ (Reiser, 1984) ได้ศึกษาถึงผลของการกำหนดความก้าวหน้าในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าการกำหนดความก้าวหน้าจากภายนอก (External

Control) ให้ผลดีกว่าการไม่กำหนดความก้าวหน้า

เบลแลนด์ (Belland, 1985) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม (Program Control) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ กลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ประเภท คือ 1.การกำหนดความก้าวหน้าโดยผู้เรียน (Self Paced) 2.การกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม (External Paced หรือ Program Control) 3.การกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมบวกเวลาในการคิด (External Paced plus Cognitive Processing Time) 4.กลุ่มควบคุม (Control) ผลการวิจัย พบว่ากลุ่มที่ผู้เรียน เรียนจากบทเรียนที่กำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมบวกเวลาในการคิด ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ในด้านการใช้เวลาในการเรียน พบว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่กำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมบวกเวลาในการคิดใช้เวลาในการเรียนน้อยที่สุด

กิชาลา (Gizara, 1990) ศึกษาการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ในการสอนซ่อมเสริมการแก้ปัญหาทางเคมี การกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม คือ ผู้เรียนจะได้รับการนำเสนอเนื้อหาใหม่ หรือก้าวไปเนื้อหาใหม่เมื่อตอบสนอง ได้ถูกต้อง ซึ่งโปรแกรมจะเป็นผู้ตรวจสอบเอง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีทัศนคติต่ำ จะทำได้ดีเมื่อกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม

กมลรัตน์ ภาณุรัตน์ (2530) ได้ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของการกำหนดความก้าวหน้า กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกำหนดประเภทของการกำหนดความก้าวหน้า ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1.บทเรียนที่กำหนดความก้าวหน้าโดยผู้เรียน (Self-Paced Program) 2. บทเรียนที่กำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม (External Paced Program) ผลจากการศึกษา พบว่ากลุ่มที่ผู้เรียนกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม มีคะแนนเฉลี่ย



สูงกว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนที่กำหนดความก้าวหน้าโดยผู้เรียน และพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของการกำหนดความก้าวหน้ากับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ให้ผลการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดความก้าวหน้าโดยผู้เรียนในทุกระดับผลสัมฤทธิ์

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับลักษณะการควบคุมของผู้เรียนที่อาศัยตนเอง และสิ่งเร้าภายนอกในการควบคุม ได้มีผู้ทำการวิจัยในลักษณะนี้ ดังนี้

เบลเลค และสวาทซ์ (Bellack and Schwart, 1976) ได้ศึกษาโปรแกรมควบคุมตนเอง พบว่า บุคคลแต่ละคนมีระดับความสามารถที่จะหาวิธีการควบคุมตนเองได้แตกต่างกัน การควบคุมตนเองนั้นสามารถเรียนรู้ได้ และบุคคลแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านการเรียนรู้ ดังนั้นระดับการควบคุมตนเองของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อม บุคลิกภาพ และความสามารถทางสติปัญญา

ฟราย (Fry, 1977) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการประสบความสำเร็จและความล้มเหลว ในการควบคุมตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในผู้เรียนอายุ 8-9 ปี จำนวน 78 คน พบว่าเด็กที่ทำคะแนนได้สูงในการสอบจะสามารถควบคุมตนเองได้ และควบคุมตนเองได้นานกว่าเด็กที่ได้คะแนนต่ำ

สุวัลยา วงษ์กระจ่าง (2524) ได้ศึกษาระดับการควบคุมตนเอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนประโยคประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 จำนวน 200 คน ปรากฏผลว่าผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีระดับการควบคุมตนเองสูงกว่า ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

สมคิด ไชยยันบูรณ์ (2511) ได้ศึกษาเปรียบเทียบบุคลิกภาพของผู้เรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 52 คน พบว่าผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีบุคลิกภาพแตกต่างจากผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ในด้านความสามารถในการรับผิดชอบ ลักษณะของคนที่ได้คะแนนสูงจะเป็นคนที่มีความตั้งใจและอดทน ใช้ความพยายามต่อสู้กับอุปสรรค มีความมั่นคงและยึดกฎเป็นหลักในการปฏิบัติ ลักษณะของคนที่ได้คะแนนต่ำ จะมีลักษณะชอบฝ่าฝืนกฎต่าง ๆ เชื่อถือไม่ค่อยได้ หลีกเลียงข้อตกลงและละเลยหน้าที่ที่ควรทำ

2. ในด้านความสามารถในการบังคับตนเอง ลักษณะของคนที่ได้คะแนนสูงจะสามารถบังคับตนเองได้ รู้จักกาลเทศะ มีวินัยสำหรับตนเอง ลักษณะของคนที่ได้คะแนนต่ำ เป็นคนที่ชอบทำเป็นเล่นหรือตามสบาย ไม่ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของสังคม ไม่เรียบร้อยและชอบทำตามความต้องการของตนเอง

สรุปงานวิจัยเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เป็นผู้ไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมและการเรียนของตนเองได้ หรือควบคุมได้ในระดับต่ำ จำเป็นต้องอาศัยการควบคุมจากภายนอก (External Control หรือ Program Control) และการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็เป็นวิธีการหนึ่ง ที่ช่วยให้ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ นอกจากนี้โปรแกรมการกำหนดความก้าวหน้าให้ผู้เรียน ดีกว่าการให้ผู้เรียนกำหนดความก้าวหน้าด้วยตนเองหรือไม่กำหนดความก้าวหน้า นั่นคือ ผู้เรียนที่เรียนจากโปรแกรมควบคุมบทเรียนให้กับผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการให้ผู้เรียนกำหนดความก้าวหน้าให้ตนเองหรือไม่กำหนดความก้าวหน้า

### เวลาที่ใช้ในการเรียน

นอกจากจากกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม จะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ยังพบว่าพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนก็มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเช่นกัน (Hecht, 1978) และตัวแปรสำคัญของพฤติกรรมการเรียนที่มีความสัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตรงตัวหนึ่ง คือเวลาที่ใช้ในการเรียน (Time-on-Task) (Harnischfeger and Wiley, 1976; Samrerng Boonruangrutana, 1978: บุญชม ศรีสะอาด, 2524 )

แคร์รอลล์ (Carroll, 1963 อ้างถึงใน นิพนธ์ เดชะคุปต์, 2530 ) ได้ให้ความหมายเวลาที่ใช้ในการเรียนว่า คือช่วงเวลาที่นักเรียนใช้เวลาจริง ๆ ในการเรียนอย่างสนใจ และตั้งใจ

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1976) ให้ความหมายเวลาที่ใช้ในการเรียนทำนองเดียวกับแคร์รอลล์ว่า คือช่วงเวลาที่นักเรียนสนใจและตั้งใจทำงานที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน

สตอลลิงส์ และคาสโควิทซ์ (Stalling and Kaskowitz, cited by Johnson and Butts, 1983) กับ วรณทิพา รอดแรงคำ และเยนีย์ (Vantipa Roadrangka and Yeany, 1985) ให้ความหมายเวลาที่ใช้ในการเรียนเช่นเดียวกับแคร์รอลล์ เน้นว่าความสนใจ และตั้งใจเรียนเป็นพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกให้เห็นภายนอกในชั้นเรียน ขณะมีการเรียนการสอน พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนสนใจและตั้งใจเรียน คือพฤติกรรมต่อไปนี้

1. ความตั้งใจเรียนของนักเรียน ได้แก่ การฟัง การมองจอครู การดูหนังสือ
2. การทำงานของนักเรียน ได้แก่ การจดบันทึกลงสมุด การคิดแก้ปัญหา หรือการอ่าน
3. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครู และนักเรียน ได้แก่ การอภิปรายโต้ตอบกับครูกับเพื่อนในเรื่องที่เกี่ยวกับการเรียนหรือการที่นักเรียนถามคำถามขณะที่มีการเรียนการสอน

กล่าวโดยสรุป เวลาที่ใช้ในการเรียน หมายถึงช่วง เวลาหรือจำนวนเวลาที่นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียน ขณะมีการเรียนการสอน พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนได้แก่ การฟัง การจ้องดูครู ดูหนังสือ จดบันทึก อภิปรายซักถามครู ซักถามเพื่อน ตอบคำถาม เป็นต้น

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1976) ได้พัฒนาเครื่องวัดเวลาที่ใช้ในการเรียน โดยใช้พฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียนของนักเรียนเป็นหลัก 2 วิธีคือ

1. วิธีสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนโดยตรง (Over Time-on-Task) โดยผู้สังเกตจะต้องนั่งในตำแหน่งที่สามารถสังเกตนักเรียนได้ชัดเจน และจับตาดูนักเรียนแต่ละคน ๓ ละ 6 วินาที ทุก ๆ นาที และบันทึกเครื่องหมายหรือคะแนนต่อนักเรียนที่ถูกสังเกตว่า ตั้งใจเรียน (On Task) หรือไม่ตั้งใจเรียน (Off Task) การสังเกตจะทำให้ลดความเรียนและคิดเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นร้อยละ

2. วิธีสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนโดยอ้อม (Convert Time-on-Task) โดยใช้เทคนิคเรียกว่า การระลึกถึงสถานะการณ์ (Stimulated Recall) วิธีการนี้จะใช้การบันทึกเทปโดยผู้สังเกตภายนอก เมื่อหมดเวลาเรียนในคาบนั้น ผู้สังเกตจะนำเทปที่บันทึกมาเปิดในชั้นเรียนทันที และให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนระลึกได้ในขณะนั้น ทำอย่างนี้ 5-6 ช่วง ๆ ละประมาณ 30 วินาที โดยแต่ละช่วงจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีของกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละครั้ง จากนั้นนำสิ่งที่นักเรียนเขียนมาวิเคราะห์ว่านักเรียนสนใจและตั้งใจจริงหรือไม่ แล้วคิดเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นร้อยละ

นอกจากวิธีดังกล่าวข้างต้น วรณทิพา รอดแรงคำ และ เยเนนี (Vantipa Roadrangka and Yeany, 1982) ได้นำวิธีการและรูปแบบวิธีวัดเวลาที่ใช้ในการเรียนของแอนเดอร์สัน (Anderson, 1976) มาปรับปรุงโดยกำหนดพฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนสนใจ และตั้งใจเรียนเป็น 3 ลักษณะดังนี้

1. ความตั้งใจเรียนของนักเรียนได้แก่การฟัง การมองจ้องครู การดูหนังสือ
2. การทำงานของนักเรียน ได้แก่ การจดบันทึกลงสมุด การคิดแก้ปัญหา

หรือการอ่าน



3. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ได้แก่ การอภิปรายโต้ตอบกับครู กับเพื่อนในเรื่องที่เกี่ยวกับการเรียน หรือการที่นักเรียนถามคำถามขณะที่มีการเรียนการสอน

วิธีการวัดเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียน จะใช้วิธีการเข้าไปสังเกตนักเรียนในชั้นเรียน โดยผู้สังเกตจะลุ่มนักเรียนที่อยู่ในชั้นเรียนเพื่อเป็นตัวแทนของห้องเรียน และทำการสังเกตนักเรียนแต่ละคน เป็นเวลา 5 วินาที ทุก ๆ นาที ในแต่ละนาทีขณะมีกิจกรรมการเรียนการสอนของคาบนั้น ๆ ถ้านักเรียนคนใดมีพฤติกรรมจัดอยู่ในข้อ 1, 2 หรือ 3 ตามลักษณะดังกล่าวข้างต้น ถื่อนักเรียนคนนั้นใช้เวลาในการเรียน (on-task) แต่ถ้านักเรียนคนใดแสดงพฤติกรรมที่นอกเหนือจากพฤติกรรมข้อ 1, 2 หรือ 3 เช่น พูดคุยกับเพื่อน นั่งเหม่อลอย นั่งเล่นกับเพื่อน หรือแสดงความสนใจในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียน ถื่อนักเรียนคนนั้นไม่มีความตั้งใจเรียน (off-task) เมื่อหมดคาบเรียนนำคะแนนเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสังเกตแต่ละคนคิดเป็นร้อยละจะได้ร้อยละของเวลาที่ใช้ในการเรียน

นักการศึกษาได้ทำการศึกษาวิจัยถึงความสัมพันธ์ ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียน (Time-on-Task) กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดย แครร์รอลล์ (Carroll, 1963 อ้างถึงใน พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2530 ) เป็นคนแรกที่เสนอว่าเวลาที่ใช้ในการเรียน (Time-on-Task) เป็นตัวแปรสำคัญต่อผลการเรียนรู้ในโรงเรียน เวลาที่ใช้ในการเรียนก็คือช่วงเวลาที่นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียนขณะมีการเรียนการสอน และจากการศึกษาของ สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (Samrerng Boonruangrutana, 1978) พบว่าเวลาที่ใช้ในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นอกจากนี้ นักการศึกษาที่ค้นพบในทำนองเดียวกันเช่น

คอบบี้ (Cobb, 1972) ได้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้เวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนเป็นตัวแปรทำนาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียน 2 แห่ง นักเรียนแต่ละโรงเรียนจะได้รับการสังเกตพฤติกรรมเป็นเวลา 9 วัน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะวัดด้วยแบบทดสอบ

มาตรฐานที่ชื่อว่า Stanford Mathematics Test พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โรงเรียนแห่งที่ 1 มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .40 และโรงเรียนแห่งที่ 2 มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .48 และยังพบว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียน เป็นตัวแปรทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีที่สุด

บลูม (Bloom, 1974) ทำการรวบรวมงานวิจัยของนักศึกษาซึ่งอยู่ในความดูแล ในปี ค.ศ. 1974 จำนวน 4 คน เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสังเกตพฤติกรรมความตั้งใจเรียนมีหลายวิธี มีทั้งแบบสังเกตพฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็นชัดเจน และ พฤติกรรมที่ไม่ปรากฏให้เห็นชัดเจน ผลการศึกษาพบว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเวลาที่ใช้ในการเรียนสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ได้ประมาณร้อยละ 60

เวอร์เนอร์ และ ซิมป์สัน (Werner and Simpson, 1974) ได้ศึกษาเวลาที่ใช้ในการเรียน กับความสามารถในการอ่านของนักเรียนเกรด 1 โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเสรี กับกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย และแบ่งกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มตามความสามารถในการปรับตัว ออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่สามารถปรับตัวได้ดี ปานกลาง และน้อย ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ได้สังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนโดยตรง โดยสังเกตทุก ๆ นาที ตลอดคาบรวมเวลาสังเกตทั้งหมด 30 คาบ จากนั้นทำการทดสอบความสามารถในการอ่านผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่สามารถปรับตัวได้ดี ปานกลาง และน้อย มีเวลาที่ใช้ในการเรียนโดยเฉลี่ยร้อยละ 88, 81 และ 66 ตามลำดับ

แมคคินนี และคณะ (Mckinney, et al., 1975) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียน ของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เกรด 2 โดยทำการสังเกตนักเรียนในชั้นเรียน และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ผลการวิจัยพบว่า เวลาที่ใช้ในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

บอร์ก (Borg, 1980) ทำการรวบรวมและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเวลาที่ใช้ในการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปี ค.ศ.1976 ผลการศึกษาโดยสรุปพบว่า ค่าความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ระหว่าง

เฮชท์ (Hecht, 1978) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวัดเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียน ในขณะที่มีการเรียนการสอน โดยวัดเวลาที่นักเรียนตั้งใจเรียนที่ปรากฏออกมาให้ชัด (Over Time-on-Task) และวัดเวลาที่นักเรียนตั้งใจแต่ไม่ปรากฏออกมาให้เห็นเด่นชัด (Covert Time-on-Task) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 10 จำนวน 5 ห้อง ในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนอย่างสนใจและตั้งใจของนักเรียน มีความสัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยมีค่าความสัมพันธ์ .62 ( $p < .001$ )

วอล์ฟ (Wolf, 1980) ได้ศึกษาสมการถดถอยระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ กับ ตัวแปร 4 กลุ่ม ซึ่งตัวแปรกลุ่มที่ 1 ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทางบ้าน ลักษณะนักเรียนและครอบครัว ลักษณะชุมชน ตัวแปรกลุ่มที่ 2 ได้แก่ ประเภทของโรงเรียน และประเภทของโปรแกรม ตัวแปรกลุ่มที่ 3 ได้แก่ ประเภทของวิธีสอน ตัวแปรด้านตัวครู และเวลา ส่วนตัวแปรกลุ่มที่ 4 ได้แก่ เจตคติของนักเรียน กิจกรรมของนักเรียน และความสนใจ ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณด้วยวิธีการเพิ่มเป็นขั้น ๆ (Step-wise) ผลการศึกษาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์พบว่า เวลาที่ใช้ในการเรียน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่าง .46 - .53

จอห์นสัน (Johnson, 1982) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เวลาที่ใช้ในการเรียน และบุคลิกลักษณะของนักศึกษามหาวิทยาลัยจอร์เจีย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 76 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์พหุคูณ ผลการศึกษาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เวลาที่ใช้ในการเรียนพบว่า เวลาที่ใช้ในการเรียน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนคนใดใช้เวลาในการเรียนมากจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

จอห์นสันและบัทส์ (Johnson and Butts, 1983) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา เวลาที่ใช้ในการเรียน และบุคลิกลักษณะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 76 คน เครื่องมือวัดเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมความตั้งใจเรียนที่ปรากฏให้เห็นชัด และแบบสอบถามความตั้งใจเรียน ตามความรับรู้ของนักศึกษา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบวิชาชีววิทยา ผลการวิจัยพบว่า เวลาที่นักศึกษาตั้งใจเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไซเฟิร์ต และเบค (Seifert and Beck, 1984) ได้ศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง เวลาที่ใช้ในการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาโดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนจำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนชื่อว่า Student Observation Form (SOF) ผู้วิจัยสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนทุกวิชา โดยสังเกต 1 คาบ (55 นาที) ต่อสัปดาห์เป็นเวลาติดต่อกัน 10 สัปดาห์ และทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคน ผลการศึกษาพบว่า เวลาโดยเฉลี่ยที่นักเรียนตั้งใจเรียนประมาณ 28 นาที ต่อ 1 คาบเรียน คิดเป็นร้อยละ 54.2 และเวลาที่ใช้ในการเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวก กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าสหสัมพันธ์ทางการเรียนจะมากขึ้นตามไปด้วย

ไลออนเบอร์เกอร์ (Lionberger, 1985) ได้ศึกษาเวลาที่ใช้ในการเรียน และความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพศ เวลาเรียนแต่ละวัน ความยากของวิชา และประเภทของกิจกรรมห้องเรียนในวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราของเวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า

1. อัตราของเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนต่างกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. อัตราของเวลาที่ใช้ในการเรียนระหว่างนักเรียนชายและหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



3. อัตราของเวลาที่ใช้ในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ มีความสัมพันธ์ในระดับสูง

4. อัตราของเวลาที่ใช้ในการเรียน เมื่อใช้วิธีสอนต่างกัน มีความแตกต่างกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2524) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน โดยมีวิธีดำเนินการศึกษา 2 ขั้นตอน ขั้นแรกกำหนดรูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียนตามสมมติฐาน ขั้นสองทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบตามสมมติฐาน ซึ่งได้วิเคราะห์จากข้อมูลการสอนวิชาสังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,415 คนและครูผู้สอนวิชาสังคมศึกษา 30 คน ผลการศึกษาพบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรง ต่อผลการเรียนมีตัวแปรเดียว คือ เวลาที่ใช้ในการเรียน

ปทุมวดี ศรีสว่าง (2529) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการจัดชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์ ความสนใจและตั้งใจเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตบางเขน จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 ห้องเรียน โดยใช้เครื่องมือการสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจ สังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียนแล้วคิดเป็นร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า ความสนใจและตั้งใจเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และยังพบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยครูที่มีสมรรถภาพในการจัดการชั้นเรียนสูง มีความสนใจและตั้งใจเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยครูที่มีสมรรถภาพในการจัดชั้นเรียนต่ำ

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ เวลาที่ใช้ในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่ใช้เวลาในการเรียนมาก จะมีแนวโน้มที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงตามไปด้วย

จากทฤษฎีและงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดนี้สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรม น่าจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ แต่การกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมนั้นวิธีใดที่ช่วยส่งผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีที่สุดในที่สุด ยังเป็นประเด็นที่ยังไม่มีคำตอบ เพราะจากการศึกษา พบว่ายังแบ่งการกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ กล่าวคือการกำหนดความก้าวหน้าโดยกำหนดจำนวนกรอบของเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องเรียนตามการตอบสนองของผู้เรียน และการวินิจฉัยของ โปรแกรม กับ การกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนแน่นอน ให้ผู้เรียนในแต่ละกรอบของเนื้อหา และจากการศึกษาเรื่อง เวลาที่ใช้ในการเรียน (Time-on-task) พบว่า มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน การกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงน่าเป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และควบคุมเวลาที่ใช้ในการเรียน (Time-on-Task) ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำได้