

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถาบันอุดมศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งมหาวิทยาลัย ในฐานะที่เป็นสถาบันทางวิชาการชั้นสูง มีภารกิจหลักอยู่ 4 ด้านด้วยกันคือ การผลิตบัณฑิต การวิจัยบุกเบิกแสวงหาความรู้วิชาการใหม่ ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม (ทบวงมหาวิทยาลัย, 2530) ตามแผนการศึกษาแห่งชาติ 2535-2539 ได้กำหนดให้สถาบันการศึกษา ที่จัดการเรียนการสอนหลังระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ครอบคลุมการศึกษาตั้งแต่ ระดับต่ำกว่าปริญญาตรีไปจนถึงปริญญาเอก แบ่งออกเป็น 3 ระดับด้วยกันคือ การศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี การศึกษาระดับปริญญาตรี และการศึกษาที่สูงกว่าปริญญาตรี (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะครุศาสตร์, ภาควิชาสารัตถศึกษา, 2537) โดยเฉพาะการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่มุ่งเน้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ ความสามารถตามสาขาวิชาต่างๆในระดับสูง การประยุกต์ทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ ทั้งทางวิชาการและวิชาชีพ สร้างสรรค์และเผยแพร่ความรู้ การริเริ่มพัฒนาประเทศ ทั้งในด้านเศรษฐกิจสังคมการเมืองวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการส่งเสริมบทบาทของประเทศสู่ประชาคมโลก ทบวงมหาวิทยาลัยจึงได้วางแผนระยะยาว เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา ในระดับมหาวิทยาลัยเรียกว่า แผนอุดมศึกษา 15 ปี เริ่มจากปี 2533 ไปจนถึงปี 2547 ครอบคลุมแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 7, 8 และ 9 โดยวางนโยบายหลักไว้ 5 ข้อด้วยกันคือ (วิจิตร ศรีสอ้าน, 2536)

1. เรื่องการกระจายโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษา (Equity)
2. ความมีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (Efficiency)
3. คุณภาพและความเป็นเลิศทางวิชาการ (Excellence)
4. การจัดการศึกษาให้เป็นสากล (Internationalization)
5. ส่งเสริมให้เอกชนเข้าร่วมรับภาระ (Privatization)

ปัจจุบันพบว่าระดับอุดมศึกษาเกิดความไม่สมดุลกัน กล่าวคือมีบัณฑิตที่จบมาทางด้านสายมนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์ มากกว่าบัณฑิตที่จบทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ในขณะที่

ที่สังคมมีความต้องการกำลังคน ในสาขาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้นทุกวัน เพื่อพัฒนาไปสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ จากการสำรวจความต้องการกำลังคน ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของสถานประกอบการพบว่า ร้อยละ 57 ยังต้องการกำลังคนในระดับปริญญาตรีขึ้นไป ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ และสาขาวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2537) เช่นเดียวกันกับ ประดิษฐ์ เจริญไทยทวี ที่ได้ให้สัมภาษณ์ในหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2537 ว่าการขยายตัวทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมในช่วงที่ผ่านมา ทำให้เกิดความต้องการนักวิทยาศาสตร์ และวิศวกรเป็นจำนวนมาก แต่สถาบันการศึกษาไม่สามารถผลิตบุคลากรในสาขาดังกล่าวได้เพียงพอ สาเหตุหนึ่งมาจากการขาดแคลนอาจารย์ ที่จะมาพัฒนาการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับ วิจิตร ศรีสอ้าน ให้สัมภาษณ์ในหนังสือพิมพ์เดลินิวส์ เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2537 ว่าประเทศไทยกำลังประสบปัญหาเป็นอย่างมาก เนื่องจากสถาบันอุดมศึกษาผลิตบัณฑิตในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เพียง 20% เท่านั้น ในขณะที่สายสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ผลิตมากถึง 80% ทบวงมหาวิทยาลัย จึงได้วางแผนระยะยาว 15 ปีขึ้นไป เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยส่วนหนึ่งกำหนดให้เพิ่มการผลิตบัณฑิต ในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นครึ่งหนึ่งของบัณฑิตทั้งหมด อีกปัจจัยหนึ่ง ที่ทำให้มีผู้สนใจการเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นนั่นคือ การให้เด็กได้มองเห็นถึงความสำคัญความจำเป็นของการเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐานตามที่ พินิต รัตนานุกูล ให้สัมภาษณ์ในหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ เมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2537 ว่านักเรียนนักศึกษาให้ความสนใจในสาขาวิทยาศาสตร์ เมื่อเทียบกับสาขาวิชาเฉพาะทางไม่ว่าจะเป็น แพทย์ หรือวิศวะ โดยเฉพาะสาขาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และถ้าไม่มีนักวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เก่งกาจที่ประเทศจะคิดค้นพัฒนาให้กว้างไกล ก็เป็นไปได้ลำบาก สอดคล้องกับ นักสิทธิ์ คูวัฒนา ให้สัมภาษณ์ในหนังสือพิมพ์มติชน เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2537 ว่าประเทศไทยกำลังขาดแคลนนักวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก นักเรียนไม่สนใจเรียน และครูที่เก๋ด้านวิทยาศาสตร์ไม่ค่อยมี

การศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสำคัญจำเป็นอย่างยิ่ง ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้เจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว ล้วนเป็นผลอันเนื่องมาจากการศึกษาค้นคว้าทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิทยาศาสตร์มีส่วนช่วยพัฒนาในทุกๆด้าน รวมทั้งการพัฒนา มนุษย์ ซึ่งจัดว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นในสังคม สังคมจะมีความเจริญก้าวหน้า มีความสงบสุขสะดวกสบาย ก็ต้องอาศัยบุคคลในสังคมที่มีคุณภาพเป็นสำคัญ การจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษามีความแตกต่างจากระดับอื่น ที่เน้นการแสวงหาความรู้ความจริงด้วยตนเอง

การเรียนการสอนจึงเป็นการพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดทักษะเกิดความรู้และมีทัศนคติที่ดี ตลอดจนมีคุณธรรมในอาชีพ ที่จะทำต่อไปในอนาคต (อุทุมพร จามรมาน, 2530)

วิชาเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry 1) เป็นวิชาบังคับพื้นฐาน ที่จำเป็นสำหรับการเรียนในสายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ทั้งสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เกษศาสตร์ ฯลฯ เป็นวิชาที่ว่าด้วยความรู้พื้นฐานของปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี สมบัติของสารทั้ง 3 สถานะ สารละลายและคุณสมบัติของสารละลาย จลนศาสตร์เคมี เทอร์โมไดนามิกส์เคมี ส่วนประกอบโครงสร้างของสารและ การเปลี่ยนแปลงภายในของสารการให้และรับพลังงาน เคมีเป็นวิชาที่มีเนื้อหาสาระและมีความสลับซับซ้อนมาก ต้องศึกษากฎเกณฑ์ ทฤษฎี สมมติฐานต่างๆ มากมาย ที่มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ (เคมี 1 ทบวงมหาวิทยาลัย, 2538) เนื่องจากวิชาเคมี เป็นวิชาพื้นฐานที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียน ในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาจารย์ผู้สอนจะต้องเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์เป็นอย่างดี ในการที่จะถ่ายทอดความรู้เนื้อหาวิชาให้แก่ผู้เรียน แต่เมื่อดูจากผลการเรียนวิชาเคมีทั่วไป ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2537 พบว่า ร้อยละ 1.8 เท่านั้น ที่ได้คะแนนอยู่ในระดับ A ถึง Bบวก ร้อยละ 12 ได้คะแนนอยู่ในระดับ B ถึง Cบวก ร้อยละ 73 ได้คะแนนอยู่ในระดับ C ถึง Dบวก และร้อยละ 10.9 ได้คะแนนอยู่ในระดับ D ลงไป (มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, คณะวิทยาศาสตร์, สำนักงานเลขานุการ, 2538) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก สาเหตุบางประการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ นักการศึกษาจึงได้เริ่มทำการค้นคว้าทดลองเพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ในการที่จะนำมาเพิ่มผลผลิตและยกระดับคุณภาพการศึกษาให้บรรลุตามวัตถุประสงค์มาเป็นเวลาช้านาน เรียกกันว่าเทคโนโลยีการศึกษา (Educational Technology) จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) นั้นสามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นในทุกสาขาวิชา ซึ่งมาจากแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้ในระดับใดก็ตามจะต้องประกอบด้วย การมีส่วนร่วมในการกระทำของผู้เรียน (active participation) อันดับแรกผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้โดยการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ประการที่สองคือ การให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ที่จะเป็นส่วนเสริมให้ผู้เรียนได้ทราบถึงข้อดีและข้อผิดพลาดเพื่อปรับปรุงให้ถูกต้อง ประการที่สามคือ การเสริมแรง (reinforcement) ที่จะทำให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าสำหรับกระบวนการเรียนรู้ในส่วนที่ผู้เรียนควรได้รับทราบถึง ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (successful experiences) จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ที่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ต่อไป ประการสุดท้ายคือ การจัดจำแนกลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอน (gradual approximation)

ไม่ควรห่างจนเกินไปสำหรับความสามารถที่จะเรียนได้ การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ต่อผู้เรียนที่  
 ละเอียด เป็นขั้นตอน สอดคล้องกับความสามารถความสนใจ ชวนให้ติดตามการเรียนต่อไป (วิจัย  
 วงษ์ใหญ่, 2537)

บทเรียนโปรแกรมประกอบไปด้วย เนื้อหาความรู้ คำถามและคำตอบ โดยแบ่งเนื้อหา  
 ของบทเรียนนั้นออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ จัดแบ่งลำดับเป็นขั้นตอนในรูปของกรอบหรือเฟรม (frame)  
 โดยในแต่ละกรอบจะทำการเสนอเนื้อหาที่ละเอียด ในทุกขั้นตอนของการเรียนนั้น จะมีคำถามเพื่อ  
 ทดสอบผู้เรียน และมีคำตอบที่ถูกต้องเฉลยให้ผู้เรียนได้ทราบ เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับทันทีเป็นการ  
 เสริมแรง อาจอยู่ในรูปของหนังสือ (Programmed Text) หรือเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine)  
 (กิดานันท์ มลิทอง, 2535) ดังเช่น เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2531) ทำการสร้างบทเรียนโปรแกรม  
 เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ชุดการเรียนด้วยตนเองเรื่อง “การทำแผ่นโปร่งใสจากฟิล์มลิท” ที่  
 สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนในระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษาและสาขาที่  
 เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.3/93.3 สามารถนำไปใช้  
 ประกอบการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการใช้บทเรียนโปรแกรม ในการเรียนการสอน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์นั้น (ทิพย์อาภา  
 บุญรัตน์, 2531) ได้ทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษา ในระดับมัธยมศึกษา พบว่า  
 วิทยานิพนธ์ที่เปรียบเทียบผลการสอนนั้น วิธีสอนด้วยบทเรียนโปรแกรม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการ  
 เรียนสูงกว่าการสอนด้วยวิธีปกติ และพบว่ามีความสัมพันธ์ในทางบวกกับองค์ประกอบด้านทักษะ  
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติ และการสอนโดยใช้เทคนิคใหม่ๆ นวัตกรรม  
 ทางการเรียนการสอนทุกชนิด ก็สามารถใช้อสอนให้นักเรียนได้ ในวิชาเคมีก็เช่นกัน ได้มีการ  
 ทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นใช้ในการเรียนการสอน ในระดับปริญญาตรีในรูปของ  
 หนังสือ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Self Study) ดังเช่น

ภาควิชาเคมี วิทยาลัยครูสวนดุสิต (2530) ได้ทำการทดลองสร้างบทเรียนโปรแกรมใน  
 วิชาเคมีทั่วไป 1 สำหรับนักศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตาม  
 เกณฑ์ร้อยละ 90/90 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพถึงร้อยละ  
 94.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ แต่นักศึกษาทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภายหลังจากการ  
 เรียนได้เพียงร้อยละ 60.5 เท่านั้นซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักศึกษาแอบ



เปิดดูคำตอบที่เฉลยไว้ และการใช้เวลาในการเรียนที่ค่อนข้างมาก แล้วจึงมาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนตอบคำถามได้ไม่ดีพอ

จุดเด่นของการนำบทเรียนโปรแกรม มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น สามารถช่วยแก้ไข ปัญหาต่างๆ ได้มากเช่น ภาวะการขาดแคลนอาจารย์ ทักษะคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และการเพิ่มจำนวนบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาในด้าน ความแตกต่างระหว่างบุคคล ในเรื่องของการเรียนรู้ ซึ่งการสอนในห้องเรียนปกติ ผู้สอนจะถ่ายทอด เนื้อหาจำนวนเดียวกันให้กับผู้เรียนทุกคนในเวลาจำกัด ส่งผลให้เกิดความแตกต่างในการเรียนรู้ เป็นอย่างมากผู้ที่เรียนรู้ได้เร็วกว่าก็จะรับเนื้อหาส่วนนี้ได้ ส่วนผู้ที่เรียนรู้ได้ช้ากว่าก็จะมีปัญหา เนื่องจากต้องใช้เวลาเพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหามากกว่าปกติ ผู้สอนก็ต้องเสียเวลาอีกในการที่จะอธิบาย อย่างไรก็ตาม จุดอ่อนหรือข้อเสียของบทเรียนโปรแกรม คือความน่าเบื่อซึ่งเกิดจากข้อ จำกัดของ กิจกรรม ความจำกัดของสื่อที่ใช้เป็นตัวเสนอเนื้อหา ความจำเจที่เกิดจากการอ่านเพียง อย่างเดียว การต้องเปิดหน้าหนังสือกลับไปมา ความจำเจที่ต้องใช้ประสาทตาแต่เพียงอย่างเดียว การแอบดูเฉลยแบบฝึกหัดของผู้เรียน ทำให้นักการศึกษาหันไปมองหาวิธีการที่จะขจัดปัญหาดัง กล่าวด้วยการหันมาใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแทน

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ ได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากในวงการศึกษา เรียกว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( Computer-Assisted Instruction : CAI ) การใช้คอมพิวเตอร์ เป็นตัวเสนอ เนื้อหา ทำให้ได้เปรียบบทเรียนโปรแกรมในหลายๆประการ กล่าวคือคอมพิวเตอร์สามารถเสนอ เนื้อหาได้รวดเร็วกว่า การเสนอภาพที่เคลื่อนไหวได้ มีเสียงประกอบและ บรรจุเนื้อหาได้มากกว่า หนังสือ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน สามารถควบคุมผู้เรียนไม่ให้แอบเปิดดูเฉลยแบบฝึกหัด รวมทั้งการบันทึกและประเมินผลการเรียนได้ (ฉลอง ทับศรี, 2535) การจัดการเรียนการสอนใน ระดับอุดมศึกษานั้น ต้องพัฒนาบัณฑิตในระดับสูงที่จะออกไปเป็นทรัพยากรที่สำคัญ ซึ่งจะต้องมี การนำเอาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาในรูปแบบต่างๆ มาใช้อย่างจริงจังและเหมาะสมการสื่อ สารการศึกษาด้วยวิธีการบรรยายในห้องปฏิบัติการแบบดั้งเดิมนั้น อาจไม่เพียงพอที่จะให้นักศึกษา เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมากพอ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นสื่อใหม่อย่างหนึ่งที่จะ เข้ามารับบทบาทนี้ ด้วยเทคโนโลยีแห่งการเรียนตามเอกัตภาพ (Individualized Instruction) และ เทคโนโลยีแห่งการสื่อสาร (วสันต์ อดิศักดิ์, 2538) ดังมีผลงานการวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลายชิ้น พบว่าสาขาวิชา ที่ให้ผลสัมฤทธิ์มากที่สุดคือ ภาษาต่างประเทศ และวิทยาศาสตร์ Koch (1973) ผู้เรียนที่เคยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีทัศนคติที่ดีกว่าผู้ที่ไม่เคย

ใช้ Mathis, Smith and Hensen (1970) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถทำให้ผู้เรียน Prompt Feedback และยังให้คุณค่าในด้าน Individualization อย่างแท้จริง Grimm (1978); (อ้างถึงใน วารินทร์ รัชมีพรหม, 2525) พูลสุข กิจรัตน์ และอรพรรณ พรสีมา (2533) ได้ทำการสรุปงานวิจัย ในช่วงปี 2529-2531 สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาว่า การสอนโดยใช้บทเรียน โปรแกรมกับการสอนด้วยวิธีปกตินั้น ไม่ทำให้ผลการเรียนของนักศึกษาแตกต่างกันแต่โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถช่วยนักศึกษาให้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

ธอร์นไดค์ (Thorndike, Edward L. 1874-1949) ได้ให้กำเนิดทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งมีสาระสำคัญอยู่ 3 กฎด้วยกัน คือกฎความพอใจ (Law of Effect) กฎการฝึกหัด (Law of Exercise) และกฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) โดยได้แบ่งกฎของการฝึกหัดออกเป็น 2 กฎย่อยๆ คือ กฎของการได้ใช้ (Law of Use) และกฎการไม่ได้ใช้ (Law of Disuse) กล่าวคือ การที่คนเราจะเรียนรู้หรือจำได้ก็โดยการกระทำหรือการได้ใช้ และจะไม่เกิดการเรียนรู้หรือเกิดการลืม ก็ต่อเมื่อไม่ได้ใช้ ธอร์นไดค์ ยังได้เน้นอยู่เสมอว่าการเรียนการสอน จะต้องมีการกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน ผู้สอนจะต้องจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย ในแต่ละหน่วยควรจะเริ่มจากง่าย ไปสู่น้อยที่ยากขึ้น และการฝึกหัดคือสิ่งจำเป็นสำหรับการเพิ่มทักษะในการเรียนรู้ ในการฝึกนั้นผู้เรียนควรที่จะรู้ถึงผลแห่งการกระทำความก้าวหน้า ต้องรู้คุณค่าหรือเป้าหมายในสิ่งที่ฝึกให้ชัดเจน การฝึกนั้นจึงจะเกิดผลที่สมบูรณ์ (ประสาธ อิศรปริดา, 2538) นีลสัน (Nielson , 1977) ได้กล่าวไว้ในหนังสือการใช้คำถาม แทรกในการเรียนการสอน ว่าการใช้คำถามในสิ่งที่เรียนหรือเพื่อการเรียนรู้ เป็นวิธีที่ดีและมีประโยชน์มาก คำถามอาจเป็นคำถามที่ครูตั้งขึ้นเอง ในหนังสือแบบเรียน ในแบบฝึกหัด แบบสอบถาม หรือแม้ในสื่อประเภทต่างๆ

วิธีสอนก็เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของการศึกษา การให้การศึกษานี้ผู้สอนจัดให้แก่ผู้เรียน หากผู้สอนรู้จักเลือกใช้วิธีการสอน (method of teaching) ที่ดีและเหมาะสมแล้วย่อมจะทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ดังนี้ (สาโรจน์ แผงยัง, 2535)

1. ได้รับความรู้และมีความเข้าใจในบทเรียน
2. มีทักษะ (skill) และความชำนาญในวิชาการที่เรียนรู้ได้
3. มีทัศนคติ (attitude) ที่ดีต่อสิ่งที่เรียนรู้นั้น
4. มีความสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ได้

5. นำความรู้ไปศึกษาเพิ่มเติมต่อไปได้
6. สามารถนำความรู้ไปแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้

บทเรียนเรื่อง “เคมีอินทรีย์” และ “พันธะเคมีในสารประกอบอินทรีย์” เป็นความรู้พื้นฐานในการเรียนการสอนวิชาเคมี เป็นหลักพื้นฐานพลังงานของสารและธาตุชนิดต่างๆ ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในปฏิกิริยาเคมี การที่จะทำนายการเกิดปฏิกิริยาได้ จะต้องเข้าใจถึงกระบวนการทางเคมีเหล่านั้นได้ดี จะต้องรู้จักคุณสมบัติต่างๆ ของโมเลกุล ลักษณะของอะตอม การที่อะตอมจะมารวมตัวจนเป็นโมเลกุลได้นั้น ก็โดยการสร้าง พันธะเคมีขึ้น ต้องอาศัยหลักและทฤษฎี ในการที่จะทำนายหรือตัดสินใจว่า สารประกอบชนิดหนึ่งๆ จะมีขึ้นได้หรือไม่ และการเกิดพันธะระหว่างอะตอมนั้น ไม่อาจเห็นภาพจริงได้ แต่จะออกมาในรูปของกฎ ทฤษฎี และสูตรต่างๆ รวมทั้งการวิเคราะห์และการสังเคราะห์จึงจะเกิดการเรียนรู้ที่ดีและสัมฤทธิ์ผล โดยเน้นที่พันธะโคเวเลนต์ ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎีใหญ่ๆ 2 ทฤษฎี และมีความแตกต่างกันอยู่หลายประการ ต้องใช้ความเข้าใจในการเขียนสัญลักษณ์ ทั้งโครงสร้างแบบจุด และโครงสร้างแบบเส้น ในการอธิบายอิเล็กตรอนต่างๆ ซึ่งมีความสลับซับซ้อนอยู่มาก จึงจำเป็นต้อง จัดการเรียนการสอนแบบบทเรียนโปรแกรม ซึ่งแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นส่วนย่อยๆ จัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากขึ้นเป็นขั้นตอน และตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ในบทเรียนเป็นเกณฑ์ แต่การสอนและการประเมินผลไปตลอดนั้น จะทำให้บทเรียนมีความยืดหยุ่น ผู้สอนอาจสอนได้ไม่ครบเนื้อหาของหลักสูตรทั้งหมด และอาจไม่สามารถที่จะสอนความรู้รวบยอดได้ หากทำการสอนโดยการ รวบรวมวัตถุประสงค์ย่อยเข้าไว้ด้วยกันเป็นตอนๆ ไปนั้น อาจจะทำให้ผู้สอนและผู้เรียน เรียนได้ทันเนื้อหาและความรู้รวบยอดได้ ส่วนการสอนแบบการรวมเนื้อหาทั้งหมดไว้ แล้วจึงทำการประเมินผลนั้น อาจทำให้ผู้เรียนได้หน้าแต่ลืมหลังและอาจจะตามไม่ทันเนื้อหาบทเรียนกันทุกคน การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกทำแบบฝึกหัดภายในบทเรียน เนื่องจากแบบฝึกหัดนั้นมีความสำคัญ ในกระบวนการเรียนรู้เป็นอย่างมากตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ให้ความสนใจในเรื่องของช่วงการให้แบบฝึกหัดภายในเนื้อหาบทเรียน ว่าในการให้แบบฝึกหัดรวบยอด (Massed Practice) หรือการให้ทำการฝึกเป็นระยะๆ (Distributed Practice) ทั้ง 3 รูปแบบ ภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบใดจะให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนโดยใช้ บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเสนอเนื้อหา ที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อจบแต่ละตอน และที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อเรียนจบบทเรียน

2. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเสนอเนื้อหา ที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อจบแต่ละตอน และที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อเรียนจบบทเรียน ที่มีต่อระดับผลทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

### สมมติฐานในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่กำหนดการช่วงการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเสนอเนื้อหา ที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อจบแต่ละตอน และที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อเรียนจบบทเรียน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

2. กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อจบแต่ละตอน จะมีผลสัมฤทธิ์การเรียนดีกว่า ที่เรียนด้วยบทเรียนที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเสนอเนื้อหา และที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อจบบทเรียน

3. กลุ่มตัวอย่าง ที่มีระดับผลการเรียนต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเสนอเนื้อหา ที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อจบแต่ละตอน และที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อเรียนจบบทเรียน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

### ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่กำหนดการให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างการเสนอเนื้อหา ที่กำหนดให้ทำแบบฝึกหัดเมื่อจบแต่ละตอน และที่กำหนดให้ทำแบบฝึกหัดเมื่อเรียนจบบทเรียนนั้น เป็นเนื้อหาเดียวกัน มีแบบฝึกหัดเหมือนกัน ให้เนื้อหาสาระ (Information) แก่ผู้เรียนเท่ากัน

### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชาเคมีทั่วไป 1 General Chemistry 1 (รหัส 1102 104) มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2539 จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆละ 30 คน



## 2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือช่วงของการให้แบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 รูปแบบคือ

2.1.1 ช่วงการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเสนอเนื้อหา

2.1.2 ช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อเรียนจบแต่ละตอน

2.1.3 ช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อจบบทเรียน

2.1.4 ระดับผลการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งทดสอบทันทีเมื่อ เรียนจบบทเรียน

2.2.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. เนื้อหาวิชาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาเคมีทั่วไป General Chemistry1 เรื่อง “เคมีอินทรีย์” และ “พันธะเคมีในสารประกอบอินทรีย์” ตามหลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

## คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดเป็นคะแนน ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำการทดสอบทันทีเมื่อเรียนจบบทเรียน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเสนอเนื้อหา หมายถึง การกำหนดให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เมื่อเรียนจบเนื้อหาในแต่ละวัตถุประสงค์ ซึ่งจะมีแบบฝึก หัดขึ้นมาทันทีตลอดบทเรียน

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อจบแต่ละตอน หมายถึง การกำหนดให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เมื่อเรียนจบเนื้อหาในแต่ละหัวข้อภายในบทเรียน ซึ่งจะมีแบบฝึกหัดขึ้นมาทันทีตลอดบทเรียน

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่กำหนดช่วงการทำแบบฝึกหัดเมื่อจบบทเรียน หมายถึง การกำหนดให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เมื่อเรียนจบเนื้อหาแล้ว ทั้งหมดครบทุก วัตถุประสงค์ ซึ่งจะมีแบบฝึกหัดขึ้นมาทันที

5. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ชนิด 4 ตัวเลือก ที่มีระดับค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ค่าความยากอยู่ในช่วง 0.2 - 0.8 โดยผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเมื่อเรียนจบการเรียนทันที

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับช่วงเวลาที่เหมาะสม ในการเสนอแบบฝึกหัดภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น
2. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับช่วงเวลาการเสนอแบบฝึกหัด ภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เหมาะสมกับระดับผลการเรียนของผู้เรียน
3. เพื่อเป็นแนวทาง ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสาขาวิชาต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การเรียนการสอน