บทที่ ๕

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง "การสังเคราะห์แสง" ขึ้นใช้ในการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยตั้งสมมติฐานในการวิจัยว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ๙๐/๙๐

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ทดลองในภาคสนาม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ซึ่งเลือกเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดสังเวช จำนวน ๑๐๐ คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การสังเคราะห์แสง" ซึ่งมีความเที่ยงเท่ากับ .๗๓และมีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ใช้เกณฑ์มาตรฐาน ๙๐/๙๐ (The 90/90 Standard) และทดสอบความมีนัยสำคัญของความก้าวหน้าในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมโดยการทดสอบค่า ซี (z - test)

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมตามมาตรฐานร้อยละ ๙๐/๙๐ ผลปรากฏว่านักเรียนทำบทเรียนและแบบสอบหลังเรียนบทเรียนได้ร้อยละ ๙๕.๕๗/๘๑.๐๙ ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานตัวหลัง

การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบสอบก่อนและหลังการเรียนบทเรียน ปรากฏว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แสดงว่าโดยเฉลี่ยนแล้วนักเรียนที่เรียนบทเรียนนี้แล้ว มีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างแท้จริง

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ ๙๕.๕๗ / ๘๑.๐๙ ซึ่งไม่ตรงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยมีข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการวิจัยดังนี้

๑. เนื่องจากผลของคะแนนจากการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ ได้ร้อยละ ๙๕ . ๕๗ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ อาจเป็นเพราะในการทำบทเรียนผู้เรียนบางคนไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำที่กำหนดให้ เช่นอาจเปิดดูคำตอบแล้วนำมาตอบ หรือแก้ไขคำตอบเมื่อตรวจพบว่า คำตอบที่ตอบไปไม่ถูกต้อง

๒. ในกรณีที่คะแนนการทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้เฉลี่ยร้อยละ ๘๑.๐๙ ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานอาจเนื่องมาจาก

๒.๑ ผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ส่วนใหญ่เคยชินกับการเรียนโดยการฟังครูอธิบายมากกว่าที่จะอ่านและคิดตามลำพังตนเอง แต่การเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้เรียนจะต้องอ่านและคิดตามไปด้วย พร้อมทั้งจะต้องเชื่อมโยงความรู้ตั้งแต่กรอบตั้งต้นไป จนถึงกรอบส่งท้าย จึงจะทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างแท้จริง

๒.๒ ผู้เรียนส่วนใหญ่ เคยชินกับระบบการให้คะแนนที่มีผลต่อคะแนนสอบ แต่การทดลองครั้งนี้มิได้มีผลต่อคะแนนสอบประจำภาค ผู้เรียนจึงไม่สนใจเท่าที่ควร

๒.๓ ในการทำบทเรียนผู้เรียน ไม่พยายามทำความเข้าใจกับกรอบที่ผ่านมาแล้ว เมื่อถึงกรอบวัดผล (Criterion frame) จึงตอบไม่ค่อยได้

๒.๔ ภาษาที่ใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ อาจสื่อความหมายได้ไม่ดีพอ และไม่มีความต่อเนื่องของกรอบก่อนถึงกรอบวัดผล จึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ดีพอและตีความหมายไม่ถูก

๒.๕ ระยะเวลาที่นำบทเรียนไปทดลองอยู่ในช่วงเวลาที่ใกล้สอบ และผู้วิจัยทำการทดลองหลังจากเลิกเรียนแล้ว ผู้เรียนมีความกังวลในการเตรียมตัวสอบ จึงทำให้ไม่มีสมาธิในการเรียนบทเรียน

๒.๖ การเรียน เรื่อง "การสังเคราะห์แสง" ต้องอาศัยพื้นความรู้เดิม เรื่องเซล สัญญ ลักษณ์ของธาตุ สูตรเคมี การเขียนสมการเคมีอย่างง่าย ๆ และอินทรีย์เคมี (Organic Chemistry) ดังนั้นการวัดผลอาจคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องเหล่านี้ไม่เพียงพอ

๓. บทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งผู้วิจัยได้ทดลองสร้างขึ้นนี้ ถึงแม้จะได้ทำการทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามหลักการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมมาแล้วก็ตาม ปรากฏว่ายังมีบางกรอบที่ไม่ถึงเกณฑ์ มาตรฐาน ผู้เรียนทำผิดกันมาก กรอบดังกล่าวได้แก่ กรอบที่ ๕ กรอบที่ ๑๖, กรอบที่ ๓๐ กรอบเหล่านี้มักจะเป็นกรอบวัดผล ใช้วัดความเข้าใจของผู้เรียน จึงควรเพิ่มกรอบฝึกหัด เพื่อทบทวนหรือช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจข้อความรู้มากขึ้น ก่อนถึงกรอบเหล่านี้ เพื่อว่าผู้เรียนจะสามารถทำกรอบดังกล่าวได้ถูกต้องจนถึงเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

๑. การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในการวิจัย ผู้วิจัยต้องศึกษาเทคนิคการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เนื้อหาวิชาอย่างละเอียด ภาษาที่ใช้ควรให้เข้าใจง่าย ถ้ามีภาพประกอบควรให้ชัดเจน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒. ควรเลือกเรื่องที่มีเนื้อหาเฉพาะ ไม่ควรเกี่ยวข้องหรือเชื่อมโยงกับเรื่องอื่น ๆ มากนัก และต้องคำนึงถึงพื้นความรู้เดิมของผู้เรียนด้วย มิฉะนั้นจะทำให้การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคลาดเคลื่อนได้

๓. เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมก่อนทำบทเรียน ควรอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจวัตถุประสงค์ และวิธีการเรียนบทเรียนให้ชัดเจนเสียก่อน

๔. บทเรียนแบบโปรแกรมจะใช้ได้ผลดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีทักษะในการอ่านและคิดตามลำพังตนเอง มีความอยากรู้อยากเห็น มีสมาธิ และตั้งใจเรียน

๕. ควรเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กับการสอนวิธีอื่น ๆ และควรใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งในการเรียบการสอน ไม่ควรใช้สอนแทนครูโดยตรง เพราะบทเรียนแบบโปรแกรมไม่อาจใช้ได้ดีทุกเนื้อหาวิชา

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

๑. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลการสอนของบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องเดียวกันนี้ กับการสอนแบบธรรมดา เพื่อจะทราบว่าผลของการสอนทั้งสองแบบนี้มีความแตกต่างกันหรือไม่

๒. ควรนำบทเรียน เรื่อง " การสังเคราะห์แสง " นี้ไปปรับปรุงใหม่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ๙๐ / ๙๐

๓. ควรมีการทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องอื่น ในวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อรวบรวมเป็นชุด และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนจริง ๆ

๔. ควรมีการสร้างบทเรียนเรื่องนี้เป็นบทเรียนแบบโปรแกรม ชนิดสาขา และวิจัยเปรียบเทียบกับชนิดเส้นตรง

๕. ควรทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อเปรียบเทียบผลแตกต่างของระดับสติปัญญา เช่นระหว่างผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง กับระดับสติปัญญาต่ำ

๖. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการสอน โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กับ การสอนตามปกติ ในวิชาวิทยาศาสตร์.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย