

สรุป อภิปรายผลและขอเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "การจัดจำพวกพืช" สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิทยาลัยครู เชียงใหม่ จำนวน ๑๐๐ คน เป็นชาย ๓๔ คน หญิง ๖๖ คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบสอบถามและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม จำนวน ๒๐ ข้อ ซึ่งมีระดับความยากตั้งแต่ ๒๒% ถึง ๙๔% และอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .๒๐ ถึง .๙๖ มีความเที่ยง .๙๔ และมีความตรงตามเนื้อหา

(Content Validity)

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ใช้เกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ และทดสอบความมีนัยสำคัญของความก้าวหน้าในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม โดยการใช้ทดสอบค่าซี (z - test)

สรุปผลการวิจัย

บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "การจัดจำพวกพืช" มีประสิทธิภาพ ๘๕.๐๔/๘๑.๐๕ ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ ๘๕.๐๔ ซึ่งสูงกว่ามาตรฐาน ๘๐ แต่ผู้เรียนทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ ๘๑.๐๕ ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐาน ๘๐ แต่เมื่อผู้วิจัยได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การจัดจำพวกพืช" สามารถใช้สอนให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริง

อภิปรายผล

๑. การที่ผู้เรียนตอบคำถามในบทเรียนได้อาจเฉลี่ยถึง ๘๕.๐๔ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐ ที่กำหนดไว้ อาจเนื่องมาจากผู้เรียนไม่ปฏิบัติตามคำสั่งในการใช้บทเรียน โดยเปิดดูคำตอบแล้วนำมาตอบหรือแก้ไขคำตอบ เมื่อตรวจพบว่าคำตอบที่ผู้เรียนทำไม่ถูกต้อง

๒. การที่ผู้เรียนทำแบบสอบหลังบทเรียนได้เพียง ๘๑.๐๕ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐ ที่กำหนดไว้ อาจเนื่องมาจาก

๒.๑ ระยะเวลาที่นำบทเรียนไปทดลอง เป็นระยะเวลาที่ใกล้สอบได้ ผู้เรียนจึงมีความสนใจในบทเรียนน้อยกว่าปกติ ทำให้ทำแบบสอบได้ไม่ดีเท่าที่ควร

๒.๒ พื้นความรู้เดิมของผู้เรียนไม่ดีพอ ทำให้ไม่เข้าใจในบทเรียน จึงทำแบบสอบไม่ได้

๒.๓ ตัวอย่างประชากรที่นำมาทดลองใช้บทเรียนมีผลการเรียนปานกลางและค่อนข้างต่ำ การที่ผู้เรียนสามารถทำแบบสอบหลังบทเรียนได้ถึงร้อยละ ๘๑.๐๕ ก็นับว่าผู้เรียนมีความสามารถถึงระดับที่น่าพอใจแล้ว

๓. จากการตรวจคำตอบในบทเรียน ผู้วิจัยพบว่าผู้เรียนส่วนมากตอบผิดในกรอบที่ ๑๕ และ ๒๐ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรจะแก้ไขกรอบเสียใหม่ ดังนี้
กรอบที่ ๑๕ ตัดประโยคที่ว่า "ต้นแกมมีโตไฟท์และสปอโรไฟท์จะมีรูปร่างแตกต่างกันออกไปแล้วแตชนิดของพืช" ไปไว้ในกรอบที่ ๑๔ ดังนี้

ก. ๑๔

.....
..... วงจรชีวิตแบบสลับ (Alternation of Generation) คือ มีต้นซึ่งสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เรียกว่า แกมมีโตไฟท์ (Gametophyte)

เกิดสลับกับต้นซึ่งสร้างสปอร์ เรียกว่า สปอโรไฟต์ (Sporophyte) ต้นแกมมีโตไฟต์ และสปอโรไฟต์จะมีรูปร่างแตกต่างกันออกไปแล้วแตชนิดของพืช

วงจรชีวิตแบบสลับของพืช คือ วงจรชีวิตที่มีระยะ _____

สลับกับ _____

ดังนั้น กรอบที่ ๑๕ ควรจะแก้ไขใหม่ ดังนี้

ต้นแกมมีโตไฟต์มีอวัยวะทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ (Gametes) เพศผู้และเพศเมีย เซลล์สืบพันธุ์ทั้ง ๒ เพศ ได้มาจากการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (Mitosis) กล่าวคือ ถ้าต้นแกมมีโตไฟต์มีโครโมโซม $= n$ เซลล์สืบพันธุ์ที่ได้จะมีโครโมโซม $= n$ ควบ ดังนั้น เมื่อผสมกันได้ไซโกตจะมีโครโมโซม $= 2n$ นั่น คือ

เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (n) + เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (n) _____

ซึ่งมีโครโมโซม = _____

ในพืชที่มีวิวัฒนาการสูงคือเมตาไฟตา ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอก่อน จึงจะเจริญเป็นสปอโรไฟต์ (๒n) ต่อไป

กรอบที่ ๒๐ ผู้เรียนตอบผิดในคำถามที่ว่า "ลำดับของหน่วยที่อยู่ถัด Division คือ _____" ผู้เรียนส่วนมากจะตอบว่า Phylum ซึ่งเป็นคำตอบที่ผิด จึงควรแก้ไขกรอบนี้เสียใหม่ ดังนี้

ก.๒๐

ปัจจุบัน นักชีววิทยาจัดแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็นหน่วย ๆ ตั้งแต่หน่วยใหญ่ที่สุด คือ คิวรีชั่น (Division) หรือ ไฟลัม (Phylum) หน่วยย่อยจากคิวรีชั่น คือ Class หน่วยย่อยจาก Class คือ Order, Family, Genus และ Species เรียงตามลำดับ

ลำดับของหน่วยที่อยู่ถัด	Division หรือ Phylum	คือ	_____
ลำดับของหน่วยที่อยู่ถัด	Class	คือ	_____
ลำดับของหน่วยที่อยู่ถัด	Order	คือ	_____
ลำดับของหน่วยที่อยู่ถัด	Family	คือ	_____
ลำดับของหน่วยที่อยู่ถัด	Genus	คือ	_____

ส่วนกรอบอื่น ๆ ซึ่งผู้เรียนทำผิดเป็นเพราะผู้เรียนผิดใจเอง

ข้อเสนอแนะทั่วไป

๑. ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้ร่างควรพยายามเลือกเรื่องที่มีเนื้อหาเหมาะสมกับอายุ สติปัญญาของผู้เรียน และเวลาที่ใช้เรียนบทเรียน เพราะถาบทเรียนแบบโปรแกรมยาวเกินไป จะทำให้ผู้เรียนเบื่อ ไม่สนใจในบทเรียนเท่าที่ควร
๒. เนื้อหาวิชาใบ้ควรเกี่ยวข้องกับหรือสัมพันธ์กับความรู้อันมากนัก มิฉะนั้นการทาประสิทธิภาพของบทเรียนจะกาคเคลื่อนไ้
๓. บทเรียนแบบโปรแกรมจะใช้ได้ผลดี เมื่อผู้เรียนมีความสามารถในการอ่าน มีสมาธิ และเรียนด้วยความตั้งใจ
๔. ก่อนใช้บทเรียน ควรอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจวัตถุประสงค์และวิธีการเรียน บทเรียนแบบโปรแกรมให้ชัดเจนเสียก่อน เพราะผู้เรียนมักเข้าใจว่าเป็นข้อสอบ หรือ เป็นแบบฝึกหัดเติมคำตามธรรมดา ทำให้ไ้ผลไม่ดีเท่าที่ควร
๕. ควรมีการส่งเสริมการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมให้แพร่หลาย และควรใช้ในการสอนซ่อมเสริมหรือใช้สำหรับส่งเสริมให้ผู้เรียนที่ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง แต่ไม่ควรใช้สอนแทนครูโดยตรง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

๑. ควรนำบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การจัดจำพวกพืช" นี้ไปปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง ตามที่ผู้วิจัยได้กล่าวไว้แล้วในการอภิปรายผล เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามมาตรฐาน ๘๐/๘๐

๒. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน และการนำบทเรียนไปใช้ประกอบการสอน เช่น เทคนิคการเขียน ระยะเวลาที่ใช้เรียน ขนาดความสั้นยาวของบทเรียน เป็นต้น

๓. ควรนำบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ออกไปทดลองใช้สอนเปรียบเทียบระหว่างการสอนตามปกติ กับการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม เพื่อจะทราบผลของการสอนทั้งสองแบบว่าเป็นอย่างไร

๔. ควรนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่มีระดับความรู้ต่างกัน คือ พวกที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง และต่ำ เพื่อจะทราบว่าบทเรียนแบบโปรแกรมจะใช้ได้ดีกับผู้เรียนที่มีความสามารถทางสมองระดับใดมากที่สุด

๕. ควรมีการศึกษาวงการบทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยเปลี่ยนแปลงทัศนคติของผู้เรียนต่อวิชานั้น ๆ ไດหรือไม่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย