

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น)

เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of a Learning Package Activities in Line of Inquiry Learning Cycle Entitle “Cell and Life Processes of Plants” Mattayom Suksa 1

พุทธิพร สายสงเคราะห์

Bhudhiporn Saisongkhroh

โรงเรียนทุ่งสองห้อง (คุปต์เขียรอุทิศ) สำนักงานเขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/ 80 ศึกษาครั้งนี้ประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 83.71/ 83.25 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 0.6062 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนหลังการจัดการเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช

Abstract

The purposes of this research were : to develop and efficiency of a learning package activities in line of inquiry learning cycle entitle “cell and life processes of plants” Mattayom Suksa 1, to study effectiveness of a learning package activities in line of inquiry learning cycle entitle “cell and life processes of plants” Mattayom Suksa 1, to compare the students learning achievement before and after learning by using a learning package activities in line of inquiry learning cycle entitle “cell and life processes of plants” Mattayom Suksa 1 and to study the satisfaction of the students toward a learning package activities in line of inquiry learning cycle entitle “cell and life processes of plants” Mattayom Suksa 1. The results of the study as summarized as follows : a learning package activities in line of inquiry learning cycle entitle “cell and life processes of plants” Mattayom Suksa 1 has a Efficiency 83.71/ 83.25, has effectiveness 0.6062, comparing learning Achievement found that students using a learning package activities in line of inquiry learning cycle entitle “cell and life processes of plants” Mattayom Suksa 1 post –test higher than pre – test different significance at the 0.5 level and the satisfaction of students’ a learning package activities in line of inquiry learning cycle entitle “cell and life processes of plants” Mattayom Suksa 1 is very high level.

Keywords: Learning Package Activities, Inquiry Learning Cycle, Cell and Life Processes of Plants

บทนำ

สังคมไทยเป็นสังคมวิทยาศาสตร์ คือ เป็นสังคมที่รู้จักใช้เหตุและผล และมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างวัฒนธรรมเชิงวิทยาศาสตร์ ในช่วงที่ผ่านมา มีการพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตาม นักเรียนยังมีศักยภาพบางประการที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายหลักของการพัฒนาการศึกษาที่พึงประสงค์ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลปัญหาเบื้องต้นพบว่ามีรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนนั้นยังไม่พัฒนาศักยภาพของนักเรียน สาเหตุมาจากหลายด้าน อาทิ ด้านครูใช้วิธีการสอนแบบบรรยายมุ่งสอนเนื้อหามากกว่าทักษะกระบวนการ ขาดการใช้สื่อในการเรียนการสอนทำให้นักเรียนไม่ได้ทำกิจกรรมให้ครบทุกด้าน ซึ่งผู้สอนวิทยาศาสตร์มีภาระมากนอกจากงานสอนแล้ว ยังต้องปฏิบัติในหน้าที่อื่น ๆ เช่น งานประกันคุณภาพการศึกษา เป็นต้น เป็นผลให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้สู่ชีวิตประจำวันหรือจากประสบการณ์ได้ เนื่องจากความรู้เดิมเกิดจากการจดจำจึงไม่สามารถใช้ในการแสวงหาความรู้ใหม่ได้ นักเรียนขาดทักษะการสืบค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการเรียนรู้อัตโนมัติเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาหา สืบค้นตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้น ๆ อย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้ (Department of Curriculum, 2003: 146) ซึ่งการสอนส่วนใหญ่ครูยังใช้ตนเองเป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามความต้องการของครู ทำให้คุณภาพของการศึกษามีปัญหาทำให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนการสอน (Department of Curriculum, 2003: 4) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ว่าด้วยแนวทางการศึกษาได้ให้นโยบายการจัด การเรียนการสอน โดยให้นักเรียนสำคัญที่สุด โดยนักเรียนมีอิสระในการเรียนแต่ต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการเข้าใจที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมการเรียนรู้และลีลาการเรียนรู้ของแต่ละคน จะทำให้เกิดการจดจำและนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ ดังนั้น นักเรียนต้องมีความพร้อมที่จะเรียนอย่างมีชีวิตชีวา กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นสำคัญ คือ การกำหนดจุดหมายสาระกิจกรรมแหล่งเรียนรู้ สื่อการเรียน และการวัดประเมินผลที่มุ่งพัฒนาคนและชีวิตให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้เต็ม

ความสามารถ สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความต้องการของนักเรียน กิจกรรมการเรียน ครูมีบทบาทในการปลูกเร้า และเสริมแรงศิษย์ให้ค้นพบคำตอบ ดังนั้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงในปัจจุบันจึงมีได้มุ่งเฉพาะเนื้อหาความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าและเรียบเรียงไว้อย่างมีระเบียบ แต่หมายรวมถึงกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ซึ่งควรให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนปลูกฝังจิตวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์นั้น เน้นให้เด็กได้เรียนรู้ถึงสภาพปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้ นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ด้วยประสบการณ์ตรง (Ministry Of Education, 2008: 2) ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการเรียนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้มีการจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมที่เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดกิจกรรมโดยใช้กิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่คำนึงถึงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมโดยที่นักเรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะแสวงหาความรู้ใหม่และเสริมสร้างประสบการณ์ตรงให้กับนักเรียน และเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายการจัดการศึกษาข้างต้น ซึ่งจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) พบว่า การจัด การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากขึ้นไป ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ Janput, S. (2013: 133-134) Jitrabob, S. (2011: 63-64) Sangwichitparcha, K. (2007: 91-92) และงานวิจัยอื่น ๆ ที่แสดงให้เห็นว่า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จากการศึกษาแนวคิด หลักการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

(5 ชั้น) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิดค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหา และศึกษาหาความรู้และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจในการเรียนให้นักเรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผล จนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และยังสามารถให้นักเรียนใช้ความคิดและสติปัญญาของตนเองอย่างอิสระ ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูรายวิชา ว21101 วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต จึงสนใจที่จะพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ชั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยทำการสอนอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะได้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และระดับชั้นอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพเกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ชั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/ 80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ชั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ชั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ชั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทุ่งสองห้อง (คุปต์เขียรอุทิศ) สำนักงานเขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่เรียนรายวิชา ว21101 วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 50 คน

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทุ่งสองห้อง (คุปต์เขียรอุทิศ) สำนักงานเขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่เรียนรายวิชา ว21101 วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง ม.1/2 มีนักเรียนทั้งหมด 25 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายแบบไม่แทนที่ โดยการจับสลากกลุ่มตัวอย่างมา 1 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ชั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ ชุดที่ 2 เรื่อง สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์ ชุดที่ 3 เรื่อง โครงสร้างของเซลล์ ชุดที่ 4 เรื่อง การแพร่และออสโมซิส ชุดที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์แสงของพืช ชุดที่ 6 เรื่อง ระบบลำเลียงในพืช ชุดที่ 7 เรื่อง การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ ชุดที่ 8 เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ชั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ชั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ชั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครั้งนี้ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 ชุด นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ จากนั้นนำกลับมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนทุ่งสองห้อง (คุปต์เขียรอุทิศ) จำนวน 42 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมในลักษณะของคะแนนที่กำหนดไว้ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 การหาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนทุ่งสองห้อง (คุปต์เขียรอุทิศ) จำนวน 25 คน เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมด้วยการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ผ่านการหาคุณภาพของเครื่องมือโดยการนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องระหว่างระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้จากข้อสอบที่ออกไว้จำนวน 60 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 – 1.00 จำนวน 54 ข้อ แล้วนำไป Try Out กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.2 จำนวน 47 ข้อ คัดเลือกเป็นข้อสอบในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับตามแบบของโลเวตต์ พบว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.83

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนกับหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช จำนวน 40 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เวลาในการสอบ 50 นาที

2. สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 28 ชั่วโมง เป็นเวลา 10 สัปดาห์ โดยมีรายละเอียดเนื้อหา ดังนี้

ปฐมนิเทศและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

- ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์ ใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
- ชุดที่ 2 สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์ ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง
- ชุดที่ 3 โครงสร้างของเซลล์ ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง
- ชุดที่ 4 การแพร่และออสโมซิส ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง
- ชุดที่ 5 การสังเคราะห์แสงของพืช ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
- ชุดที่ 6 ระบบลำเลียงในพืช ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
- ชุดที่ 7 การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
- ชุดที่ 8 การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้และวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เสร็จสิ้น โดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจแบบมาตราส่วน 5 ระดับ (Rating scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท โดยกำหนดความหมายของระดับความเหมาะสม ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ทำการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{c}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) นำค่าเฉลี่ยที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์และแปลผล

สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 83.71/83.25

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 0.6062 นั้นหมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น 0.6062 หรือคิดเป็นร้อยละ 60.62

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนหลังการจัดการเรียน สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนจัดการเรียนรู้เท่ากับ 27.00 และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังจัดการเรียนรู้เท่ากับ 34.88

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.89)

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นจำนวน 8 ชุด ผ่านการพิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ของ ชุดกิจกรรมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งพบว่า ด้านเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดตามมาตรฐานการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และมีความเหมาะสมในด้านองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรม อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน โดยเริ่มจากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ ในกระบวนการสร้างผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องและนำไปใช้กับกลุ่มทดลองเพื่อตรวจหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เท่ากับ 83.71/83.25 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Tinakad, N. (2012: 98-99)

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 78.54/77.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 0.6062 นั้นหมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น 0.6062 หรือคิดเป็นร้อยละ 60.62 ถ้าพิจารณาค่าคะแนนก่อนเรียนจะพบว่า คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ค่าคะแนนความแตกต่างของคะแนนระหว่างนักเรียนเรียนเก่งที่สุด (38 คะแนน) และนักเรียนเรียนอ่อนที่สุด (25 คะแนน) มีผลคะแนนต่างกันชัดเจน แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยเลือกมาศึกษาเป็นนักเรียนเป็นกลุ่มที่ความสามารถอย่างชัดเจน มีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แสดงว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความสนใจ มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ สามารถส่งเสริมให้บทบาทของนักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้เต็มศักยภาพ ตลอดจนสนับสนุนให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกื้อกูลกัน จะส่งผลให้นักเรียนอ่อนพัฒนาขึ้น คนเก่งได้ฝึกฝน ทบทวนสิ่งที่ได้ศึกษานั้นได้ทุกที่ทุกเวลา และส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Polsena, R. (2011: 120) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.54/75.97 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีค่าเท่ากับ 0.6353

3. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนได้ทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการทดลอง สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต การทำกิจกรรมกลุ่ม ศึกษาใบความรู้ ทำแบบฝึกทักษะ การค้นหาข้อสงสัยและตรวจคำตอบด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดีและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Sangwichipracha, K. (2007: 91-92) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.67/77.92 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องจากนักเรียนมีอิสระในการเรียน จากการได้เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) ซึ่งได้ศึกษาค้นคว้าจากการสำรวจ การทดลอง มีบัตรเพลง บัตรภาพ ใบความรู้ บัตรกิจกรรมที่หลากหลาย และแบบฝึกทักษะ การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทั้งการใช้สื่อเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการสืบค้นข้อมูลด้านต่าง ๆ ด้วย นักเรียนได้ลงมือในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดความสุขในการเรียนรู้ มีความเป็นประชาธิปไตยในกลุ่ม รู้จักการสร้างสรรค์ผลงานอย่างอิสระ นักเรียนจึงเกิดความภาคภูมิใจ จึงมีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้น) อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Janput, S. (2013: 133-134) การพัฒนาชุดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาตามมาตรฐานของ

หลักสูตร โดยการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาตามมาตรฐานของหลักสูตร โดยการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครูจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาโดยเฉพาะการใช้เกมและการแทรกสื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้าไปอย่างเหมาะสมกับเนื้อหา และบริบทของนักเรียน

2. ในการทำงานกลุ่มตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ในแต่ละชุดกิจกรรมนั้น ครูควรเลือกใช้กลวิธีที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้และเวลาในการจัดการเรียนรู้ และควรชี้แจงและอธิบายกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน และกำชับเวลาการทำกิจกรรม รวมทั้งให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

3. จากผลการวิจัยพบว่า ในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างนักเรียนในด้านความรู้ความสามารถด้วย ดังนั้นในการจัดกลุ่มนักเรียน ครูควรมีส่วนร่วมในการจัดกลุ่มเพื่อกระจายนักเรียนให้มีความสามารถเท่าเทียมกันทุกกลุ่ม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5 ขั้นตอน) เรื่อง เซลล์และกระบวนการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ เช่น การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

2. ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้นยังมีรูปแบบการสอนและเทคนิคการสอนอีกหลากหลายรูปแบบที่สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนสอน โดยทั้งนี้จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับบริบทนักเรียนและสภาพแวดล้อมเป็นองค์ประกอบ

References

- Department of Curriculum. (2003). *Scientific Learning Substance Handbook*. Bangkok: Kurusapa Printing Ladphrao. [in Thai]
- _____. (2012). *The Basic Education Core Curriculum B.E. 2544 (A.D. 2001)*. 3rd ed. Bangkok: Kurusapa Printing Ladphrao. [in Thai]
- Janput. S. (2013). *The Development of a Set of Learning Activities whit Pedagogical Content Knowledge in The Line of Inquiry Learning Cycle on Topic "Life of Plants" to Develop Achievement on and Science Process Skill for Mattayomsuksa 1 Students*. Doctoral Dissertation, Naresuan University. [in Thai]
- Jitrabob, S. (2011). *The Development of Learning Activities whit Pedagogical Content Knowledge in The Line of Inquiry Learning Cycle on Topic "Life of Plants" Mattayomsuksa 1*. Doctoral Dissertation, Mahasarakham University. [in Thai]
- Laohaphiboon, P. (1997). *A Lesson Scientific Learning*. 2nd. Bangkok: Thai Watana Panich Printing Co., Ltd. [in Thai]
- Polsena, R. (2011). *Effects of Learning Using the 5E Inquiry Cycle Approach Combined with Science Activity Packages "Life Processes of Plants"*. Doctoral Dissertation, Mahasarakham University. [in Thai]

- Sangwichitpracha, K. (2007). *A Development of Instructional Package Emphasizing Inquiry Process on The Topic “Life unit and Plants” for Mathayomsuksa 1 Students*. Doctoral Dissertation, Naresuan University. [in Thai]
- The Ministry Of Education. (2008). *Indicators and Core Curriculum Learning Substance in Scientific Learning Substance for The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D.2008)*. Bangkok: Demonstrations of Agricultural Cooperative Printing of Four Thai. [in Thai]
- Tinakad, N. (2012). *The development of a Learning Package Activities in Line of Inquiry Learning Cycle Entitle Promote Learning achievement “Cell and Life Processes of Plants” for Pratom Suksa 4*. Doctoral Dissertation, Naresuan University. [in Thai]
- Wongyai, W. (2009). *Form Basic Education kaenklang courses : Development of New Paradigm*. 3rd ed. Bangkok: Charansanitwong Printing Co., Ltd. [in Thai]