

Development of Academic Achievement Animal Breeding Course, Breeding Rate for High Vocational Certificate Level by Using the Inquiry Base Learning

Antika Whongchachom¹, Chaiwat Supucworakul² and Prasobsuk Ritthidech³

Received	Reviewed	Revised	Accepted
14/03/2563	07/06/2563	08/06/2563	10/06/2563

Abstract

This research aimed to 1) find out the efficiency of the learning management plan entitled Expected Breeding Values for High Vocational Certificate students by using the inquiry-based learning approach to meet efficiency criterion of 75/75, 2) investigate an effectiveness index of the inquiry-based learning approach, 3) compare students' academic achievement to the criterion 75 percent, and 4) examine students' satisfaction towards the approach. The subjects were 22 students at High Vocational Certificate level 1 studying in the second semester of the academic year 2019 of Mahasarakham College of Agriculture and Technology. The research tools consisted of 1) a total of 8 inquiry-based learning management plans, 2) a 30-item test of academic achievement in learning, and 3) a 5-rating scale questionnaire of satisfaction. Statistics used for data analysis were percentage, mean standard deviation, and one-sample t-test. The results of the research revealed as follows: 1) the efficiency set of inquiry-based learning management plans equals 85.82/84.64, 2) the effectiveness index of the inquiry-based learning management plans was 0.7563, 3) the students' academic achievement met the criterion of 75 percent at the .05 level of significance, and 4) students' satisfaction on the learning management was in overall rated "high".

Keyword: Academic Achievement, Inquiry-based Learning Approach,
High Vocational Certificate Level

¹Master of Education student, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University,
E-mail: antikaw0995303006@gmail.com

² Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, E-mail: antikaw0995303006@gmail.com

³ Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, E-mail: prasopsuk2552@hotmail.com

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราค่าการผสมพันธุ์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

อัญธิกา วงศ์ชาชม⁴ ชัยวัฒน์ สุภักค์วรกุล⁵ และประสพสุข ฤทธิเดช⁶

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราค่าการผสมพันธุ์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผล โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน กับเกณฑ์ ร้อยละ 75 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบค้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม จำนวนนักเรียน 22 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 8 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ 3) แบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษาแบบ Rating Scale 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ One sample t-test

ผลวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 85.82/84.64 2) ค่าดัชนีประสิทธิผล โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีค่าเท่ากับ 0.7563 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน กับเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) ความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ; การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ; ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

⁴ นักศึกษาปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,

⁵ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,

⁶ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,

บทนำ

พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 เน้นความสำคัญของการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยี ให้มีคุณภาพและมาตรฐานสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานรวมทั้งเป็นการยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้น เพื่อผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษาให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ ปรัชญาการอาชีวศึกษา มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพของสาขาวิชา (Ministry of Education. 2008 : 1) การปรับปรุงพันธุ์สัตว์วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม (Mahasarakham College of Agriculture and Technology. 1998 : 71) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนเรื่องอัตราค่าการผสมพันธุ์ เป็นการศึกษากการแสดงความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะ ความสามารถทางพันธุกรรมของสัตว์ที่เลี้ยงดีขึ้นความสามารถในการให้ผลผลิตตอบสนองต่อปัจจัยการผลิตที่จัดทำให้ (หรือต้นทุนการผลิต) ก็จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Skorn Koonawootrittriron 2019 : 1)

หัวใจสำคัญที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราค่าการผสมพันธุ์ บรรลุเป้าหมาย คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบค้นที่ผู้เรียน จะต้องเป็นผู้ลงมือเอง ปฏิบัติงานเอง หาคำตอบด้วยตนเอง และสรุปผลด้วยตนเอง แต่การจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาไม่ตอบสนองต่อกระบวนการพัฒนาผู้เรียน ผู้สอนส่วนใหญ่จะใช้วิธีการสอนและการจัดการเรียนรู้ที่เน้น การถ่ายทอดความรู้และเนื้อหา โดยการบรรยายจากเอกสารประกอบการสอน ซึ่งเป็นการละเลยที่จะพัฒนาศักยภาพผู้เรียน (Chatree Faikhumta. 2009 : 32-45) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry based learning) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ปฏิบัติและเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบค้นหาความรู้ซึ่งจะกระตุ้นให้นักเรียนได้สังเกต ตั้งคำถาม ค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่ให้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ออกแบบการทดลอง ใช้วัสดุและเครื่องมือในการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลตอบคำถาม อธิบายทำนาย และสื่อความหมายผลงานของตนให้ผู้อื่นเข้าใจ

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน วิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เรื่องอัตราค่าการผสมพันธุ์ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 นักศึกษาส่วนใหญ่อยากหาวิธีการ แนวทาง ในการค้นคว้าหาข้อมูลในการเรียน เช่น เมื่อเรียนในเรื่องที่อยู่ในหนังสือเรียนไม่มีภาพตัวอย่างให้ดู ไม่มีภาพเสมือนจริงในการเรียน ทำให้นักศึกษามองภาพจริงไม่ออก จากการจัดการเรียนรู้ผู้สอนพบว่าผู้เรียนส่วนมากประมาณร้อยละ 90 ยังขาดทักษะการศึกษาค้นคว้าเพื่อเข้าใจในเนื้อหาการเรียนได้ด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ การสืบค้นหาคำตอบ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการหาความหมาย การ

หาขั้นตอน การหาความสำคัญ หรือเนื้อหาสาระในเรื่องนั้น ๆ จึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้ได้ไม่ต่ำกว่าที่ควรในเรื่องอัตราการผสมพันธุ์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม โดยผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องดังกล่าวสูงขึ้น อีกทั้งยังพัฒนาการเรียนการสอนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราค่าการผสมพันธุ์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ศึกษาดัชนีประสิทธิผล โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน กับเกณฑ์ ร้อยละ 75
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เรื่อง อัตราค่าการผสมพันธุ์ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75

ขอบเขตการวิจัย

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2562 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีกลุ่มประชากร เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคามที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 3 ห้อง จำนวน 90 คน ทั้งนี้ นักศึกษาทั้ง 3 ห้องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

การวิจัยในครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ห้อง ปวส.1/1 จำนวน 22 คน วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ด้วยวิธีการเจาะจง (Purposive sampling method)

เครื่องมือการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เรื่องอัตราค่าการผสมพันธุ์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 8 แผน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 22 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการ ดังนี้ (1) ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ วิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เรื่องอัตราค่าการผสมพันธุ์ (3) ผู้วิจัยทำการเก็บคะแนนจากใบงานและทดสอบในระหว่างเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาเฉลี่ยหาค่าคำนวณประสิทธิภาพกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1) (4) ให้นักศึกษาทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบค้น (E_2) และ (5) ให้นักศึกษาทำแบบวัดความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ (1) วิเคราะห์ เรื่องอัตราค่าการผสมพันธุ์ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ตามเกณฑ์ที่ใช้ ร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ย (Mean) (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ One sample t-test และ (3) วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

ผลการวิจัย

1. นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะเท่ากับ 68.65 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.82 และคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 25.39 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.64 ดังนั้น การจัดการเรียนการสอน เรื่องอัตราค่าการ

ผสมพันธุ์ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ จึงมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 85.82/84.64 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังตาราง

ตาราง 1: ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ วิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เรื่องอัตราค่าการผสมพันธุ์ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

รายการ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	E_1/E_2
ประสิทธิภาพกระบวนการ	80	68.65	85.82	85.82
ประสิทธิภาพผลลัพธ์	30	25.39	84.64	84.64

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้โดยใช้ การศึกษาด้านนี้ประสิทธิผล เรื่อง อัตราค่าการผสมพันธุ์ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีค่าเท่ากับ 0.7563 หรือแสดงว่าการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ทำให้นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 75.63 ดังตาราง

ตาราง 2: แสดงค่าดัชนีประสิทธิผล โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	E.I.
ก่อนเรียน หลังเรียน	22	30	10.23	5.32	0.7563
	22	30	25.18	14.95	

3. การทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.94 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักศึกษา พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง

ตาราง 3 : เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน กับเกณฑ์ ร้อยละ 75

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	% of Mean	t	Sig(1-tailed)
หลังเรียน	2	30	25.18	3.81	83.94	3.30*	0.0017
	2						

4. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง อัตราค่าการผสมพันธุ์ ความพึงพอใจระดับมากที่สุด 3 ระดับ ดังนี้ ด้านบทบาทผู้เรียน ค่าเฉลี่ย = 4.95, S.D. = 0.23, ด้านสื่อการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ย = 4.76, S.D. = 0.40, ด้านคำชี้แจง ค่าเฉลี่ย = 4.73, S.D. = 0.43 ในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนน (X) เท่ากับ 4.15 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.63 ดังตาราง

ตาราง 4 : ค่าเฉลี่ยคะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ เรื่อง อัตราค่าการผสมพันธุ์

ความพึงพอใจ	Mean	S.D.	ความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 ด้านคำชี้แจง	4.73	0.43	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ด้านบทบาทผู้สอน	4.48	0.35	มากที่สุด
ด้านที่ 3 บทบาทผู้เรียน	4.95	0.23	มากที่สุด
ด้านที่ 4 ด้านสื่อการเรียนรู้	4.76	0.40	มากที่สุด
สรุป	4.76	0.40	มากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เรื่องอัตราค่าการผสมพันธุ์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. จากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ รายวิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เรื่อง อัตราค่าการผสมพันธุ์ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 22 คน ได้ E_1/E_2 เท่ากับ 85.82/84.64 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หมายความว่าเมื่อนักศึกษาได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ นักศึกษาสามารถค้นคว้า ใช้หลักการต่าง ๆ ใช้ทักษะในการสังเกต ใช้เครื่องมือในการดำเนินการ แสดงถึงความรู้สึกรู้สึกหรือความคิดเห็นอย่างมีอิสระและมีเหตุผล มีการซักถามหรือโต้แย้ง Arunee junhom and Supaporn Porntra (2017 : 92) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะวิทยาศาสตร์นี้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 นักเรียนจดจ่อกับคำถามที่จะนำไปสู่การสืบเสาะ ขั้นที่ 2 นักเรียนเก็บข้อมูลเพื่อสร้างเป็นหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับคำถาม ขั้นที่ 3 นักเรียนสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์จากประจักษ์พยานที่ค้นพบ ขั้นที่ 4 นักเรียนเชื่อมโยงคำอธิบายไปยังองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และขั้นที่ 5 นักเรียนสื่อสารและโต้แย้งแสดงเหตุผลสนับสนุนผลการค้นพบของตนเอง ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 10 ชั่วโมง โดยศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผล

80/80 ประสิทธิภาพของกิจกรรม (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 83.25/ 81.82 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7693 เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ในทุกสาขาวิชาและทุกระดับชั้นทั้งยังเป็นการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนและผู้สอน ได้รับความรู้ และมีความรู้ อย่างมากมายจากการสืบค้น ทั้งจากการสืบค้นจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อินเทอร์เน็ต ซึ่งมีเนื้อหาสาระที่เป็นวิดีโอ คลิป และวิดีโอแบบ 3 มิติ ซึ่งในหนังสือเรียนหรือแบบเรียนในชั้นเรียนนั้น ไม่มี การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบค้นหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทางความคิดทำให้ผู้เรียนสามารถใช้ทักษะต่าง ๆ ในการคิดวิเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งเป็นทักษะที่มีประโยชน์เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ถึงจุดหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ 1) ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ อาจเป็นเรื่องที่น่าสนใจเกิดขึ้นเองหรือ ความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรืออาจเกิดจากการอภิปรายกลุ่มเป็นเรื่องที่กลุ่มสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์จำลองหรือว่าเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงซึ่งเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนเพิ่งเรียนรู้มา ซึ่งเป็นการกระตุ้น ให้ผู้เรียนสร้างคำถามได้ตรงประเด็น พร้อมทั้งร่วมกันกำหนดขอบเขตและจะแจ้งรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อนำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็จะมีการวางแผนกำหนดแนวทางการตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่นในที่นี้เราจะใช้ กิจกรรมภาคสนามคือหาข้อมูลที่ห้องสมุดและการใช้คอมพิวเตอร์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ทางอินเทอร์เน็ต การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ นั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอ ที่จะใช้ในขั้นต่อไป 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบ แล้วจึงนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้และรูปต่าง ๆ มาบันทึกเป็นตาราง หรือแบบจำลอง การค้นพบในขั้นตอนนี้อาจเป็นไปได้หลายอย่างเช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรืออาจจะไม่เกี่ยวข้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้เลย แต่ผลที่ได้ไม่ว่าจะอยู่ในรูปใดก็ตามก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดความรู้ได้ 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายในสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดมีน้อยซึ่งก็จะเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้อย่างกว้างขวางขึ้น 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้อยู่ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า นักศึกษามีความรู้อะไรบ้างมาน้อยเพียงใด จากนั้นจะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราการผสมพันธุ์ทราบบวิธีการ

และแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบค้นหาความรู้ ผู้สอนเป็นผู้คอยตั้งคำถามหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องอัตราค่าการผสมพันธุ์เพื่อให้ นักศึกษาได้ ศึกษาหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจนนำไปสู่กระบวนการสืบค้นที่เป็นประโยชน์ต่อตัว นักศึกษาเองอีกทั้งนักศึกษาจะรู้จักวิธีการค้นคว้าหาข้อมูลด้วยวิธีการสืบค้นข้อมูลอย่างเป็นลำดับ ขั้นตอนและรู้จักใช้สติปัญญาในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนรู้จักการบูรณาการสิ่งที่มีประโยชน์และสาขาวิชาต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา Sakiya Kaewnimitr (2005 : 131-132) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบค้นหาความรู้ เป็นการจัดการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนรู้จักพัฒนาทักษะทางด้านความคิดความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยการให้ผู้เรียนรู้จัก ค้นคว้า หาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดและการคิดหาเหตุผลจน พบความรู้ที่ต้องการ พุทธิสแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นการนำวิธีการการแก้ปัญหามาใช้ ให้เกิดประโยชน์ซึ่งสอดคล้องกับ Sorawit Kongsanekham and Kularb Purisarn (2018 : 94) ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5Es วิชา ฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมศึกษาอำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่นซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 77.44/82.09 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ดังนั้นการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบค้นหาความรู้ ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เรื่องอัตราค่าการผสมพันธุ์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบค้นหาความรู้ นักศึกษามีการศึกษาค้นคว้าด้วย ตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคลอย่างเต็มศักยภาพ จึงทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตาม ความเหมาะสม จึงเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์ ประสิทธิภาพดีขึ้น

2. ศึกษาดัชนีประสิทธิผล โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบค้น พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล ของการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบค้น รายวิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เรื่อง อัตราค่า การผสมพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 0.7563 หรือแสดงว่าการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบค้น ทำให้นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 75.63 ซึ่งสอดคล้องกับ Waro Pengsawat (2010 : 60-61) ได้กล่าวไว้ว่าการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของนวัตกรรม ว่าหมายถึง ตัว เลขที่แสดง ถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนซึ่งนวัตกรรมที่ยอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ จะต้องมียุทธศาสตร์ประสิทธิผลตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปซึ่งสามารถหาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) ได้จากการวิเคราะห์จากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเมื่อ เปรียบเทียบกับคะแนนเต็ม เหมือนกับแนวคิดของ Pachoen Kidrakarn and Somnuek

Pattiyathanee (2001 : 31) กล่าวว่าไว้ว่า การพิจารณาเน้นกระบวนการ (E_1) กับผลลัพธ์ของสื่อ (E_2) ที่ใช้ ประสิทธิภาพของสื่อ โดยภาพรวมมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.6240 ซึ่งมากกว่า 0.5 หรือคิดเป็นร้อยละ 61.40 เช่นเดียวกับ Boonchom Srisa-ard (2010 : 58-159) ได้กล่าวว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล(Effectiveness : E.I.) หมายถึงค่าที่แสดงการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนจากสื่อนวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราค่าการผสมพันธุ์ หลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าการทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.94 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักศึกษา พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากหลังการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบค้นทำให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น เป็นการย้ำความรู้ที่นักศึกษาเคยทราบมาบ้างแล้ว และเมื่อเรียนเสร็จทำยืมข้อผู้สอนจะทำการสอบหลังเรียนทันที จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สอดคล้องกับแนวคิดของ Sumeth Naorungrote (2018 : 88) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่จัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยยอด จังหวัดตรัง ได้ทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 68 คน โรงเรียนห้วยยอด จังหวัดตรัง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เครื่องมือ คือ แผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบความรู้ก่อน - หลังเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย คือ 12.04 คะแนน (S.D. = 2.75) และเมื่อนักเรียนที่เป็นประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ (5E) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย คือ 24.03 คะแนน (S.D. = 1.85) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อน-หลังเรียน พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.5 การศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ใช้เครื่องมือ คือ แบบสอบถามความพึงพอใจแบบ มาตราประมาณค่า 5 ระดับ ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($x = 4.29$ และ S.D. = 0.78) เหมือนกับแนวคิดของ Thidarat Jantahin (2008, น.57) [12] ศึกษาความฉลาดทางอารมณ์และวิธีจัดการความขัดแย้ง

กับความสามารถในการทำงานเป็นทีมของนักศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวนนักเรียน 561 คน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรปัจจัย ได้แก่ ความฉลาดทางอารมณ์ด้านความสามารถส่วนบุคคล ด้านความสามารถทางด้านสังคม วิธีการจัดการความขัดแย้งแบบเอาชนะแบบร่วมมือ แบบประนีประนอมแบบหลีกเลี่ยงและแบบยอมให้ กับความสามารถในการทำงานเป็นทีมทั้ง 3 ด้าน มีค่าเท่ากับ .05 ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยดังกล่าวกับความสามารถในการทำงานเป็นทีมด้านความเป็นผู้นำ การเป็นสมาชิกที่ดี และกระบวนการทีมมีค่าเท่ากับ .563, .607 และ .556 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าน้ำหนักความสำคัญของกลุ่มตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการทำงานเป็นทีมในแต่ละด้าน กลุ่มตัวแปรความฉลาดทางด้านอารมณ์ ด้านความสามารถส่วนบุคคลและความสามารถทางสังคม ส่งผลต่อความสามารถในการทำงานเป็นทีมแต่ละด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มตัวแปรปัจจัยวิธีการจัดการความขัดแย้งแบบเอาชนะ แบบร่วมมือ แบบประนีประนอม แบบหลีกเลี่ยงและแบบยอมให้ ส่งผลต่อความสามารถในการทำงานเป็นทีมในแต่ละด้าน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับ Thannaree Worrawitthanon (2016 : 1) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชุดการสอนประกอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 94.00 ของนักเรียนทั้งหมดที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชุดการสอนประกอบวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชุดการสอนประกอบวิชาวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบค้น พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบค้น รายวิชาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เรื่อง อัตราค่าการผสมพันธุ์ พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบค้น เรื่อง อัตราค่าการผสมพันธุ์ นักศึกษามีความพึงพอใจระดับมากที่สุด 3 ระดับ ดังนี้ 1) ด้านบทบาทผู้เรียน ค่าเฉลี่ย = 4.95, S.D. = 0.23, มากที่สุด 2) ด้านสื่อการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ย = 4.76, S.D. = 0.40, มากที่สุด 3) ด้านคำชี้แจง ค่าเฉลี่ย = 4.73, S.D. = 0.43, มากที่สุดในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนน (X) เท่ากับ 4.15 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.63 ซึ่งสอดคล้องกับ Royal Institute dictionary (2011 : 840) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าพึงพอใจหมายถึงรัก ชอบใจ และพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ เช่นเดียวกับ Phachara Kaewkalong (2005 : 55) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า

คือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ ในทางบวกและเป็นความรู้สึกน้อยใจในการเรียนรู้ซึ่งความรู้สึกพอใจในการเรียนรู้หมายถึงความรู้สึกพอใจที่มีต่อการได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนจนบรรลุผลหรือเป้าหมายในการเรียนรู้ และเหมือนกับแนวคิดของ Kitima Preededilok (1986 : 321-322) ได้กล่าวความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงานและเขาได้รับการตอบสนองความต้องการของเขา

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบค้นไปใช้ จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของ อุปกรณ์ประกอบการสอนด้วย เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ว่าทางสถานศึกษานั้น ๆ มีความพร้อมหรือไม่ และตัวผู้เรียนมีความพร้อมหรือไม่ ในการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น ขั้นตอนต่าง ๆ ในการเรียนการสอนสามารถปรับหรือยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

1.2 วิธีการเรียนการสอนแบบสืบค้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนการสอน ในสายวิทยาศาสตร์ เพราะว่าการหาคำตอบหรือการหาข้อมูลนั้น ย่อมใช้กระบวนการ วิธีการและลำดับขั้นตอนในการสืบค้นอย่างละเอียด

2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบค้นเพื่อนำไปร่วมกับวิธีการเรียนการสอนแบบอื่น ๆ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนโดยอาศัยการศึกษาค้นคว้า เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาลักษณะการใช้การเรียนการสอนแบบสืบค้นกับนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

References

- Arunee junhom and Supaporn Porntra (2017). "The Development of Student's Learning Achievement in The Topic of DNA Using Science Inquiry Instruction for Grade 12 Student" *Academic Journal of Buriram Rajabhat University*, 9 (1) : 277-290.
- Boonchom Srisa-ard. (2010). *Preliminary research*. 8th edition, Bangkok : Suwiriyasas.
- Chatree Faikhumta. (2009). "Inquiry-Based Learning Management". *Journal of Education Naresuan University*. 11 (1) : 32-45.
- Kitima Preededilok (1986). *Organizational management theory*. Bangkok: Thana Printing.
- Mahasarakham College of Agriculture and Technology. (1998). *Animal breeding*. Mahasarakham : Mahasarakham College of Agriculture and Technology.
- Ministry of Education (2008). *Vocational Education Act*. Bangkok : Ministry of Education
- Pachoen Kidrakarn and Somnuek Pattiyathanee. (2001). *Effectiveness Index*. Teaching Document 035710 Department of Educational Technology and Communication : Faculty of Education Mahasarakham University.
- Phachara Kaewkalong. (2005). *Development of science project-based learning activities on plant life of Prathomsuksa 4 students at Nakham Wittaya Kalasin School : Nakham Wittaya School*. Master's Thesis : Mahasarakham University.
- Royal Institute dictionary, (2011). *Royal Institute Dictionary 2011*. 2nd Edition, Bangkok: Royal Institute.
- Sakiya Kaewnimit. (2005). A comparative study of learning outcome on Soo-koh-tai history of seventh grade students taught by inquiry based learning and lecture method. Master's Thesis (Curriculum and Supervision Graduate School): Silpakorn University.

- Skorn Koonawootrittriron. (2019). *Principles and basic knowledge of animal breeding*. Bangkok : Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture Kasetsart University.
- Sorawit Kongsanekham and Kularb Purisarn. (2018) The development of physics lesson plans based on inquiry process 5Es by using the rectilinear motion for the students of Mattayomsuksa 6 in Manchasuksa School. College of Asian Scholars Journal, 8 (Special issue), 87-99.
- Sumeth Naorungrote. (2018). A Study, Using the Inquiry Approach, of Achievement in a Lesson on Genetic Inheritance and the Satisfaction of Learning Management on Grade 12 Students, Huai Yot School, Trang Province. Walailak Journal of Learning Innovations, 4 (1), 23-34.
- Thannaree Worawitthanon. (2016). The Results of Using the Inquiry Method and Instructional Package on Achievement in Science for Prathomsuksa 5 Students. Master of Education Thesis (Curriculum and Instruction) : Nakhon Sawan Rajabhat University.
- Thidarat Jantahin (2008). The Effect of Journaling Through Cooking Activities on Young Children Writing Development. Master thesis. M.Ed. (Early Childhood Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.
- Waro Pengsawat. (2010) *Applied statistics for social science research*. Bangkok : Suwiryasan