การพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยชุดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

Developing Students' Achievement and Satisfaction of Learning Cellular Respiration in Matthayom Suksa 4 through Learning Packages and Inquiry Base Learning

ลลิตา เอียดนุสรณ์[1] สุภาพร พรไตร[2] และณิชารัตน์ สวาสดิพันธ์[3]

Lalita Iadnusorn, Supaporn Porntrai and Nicharat Swasdipan

Parichart Journal
Thaksin University

[1] นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

[2] อ.ดร.,

[3] ผศ.ดร., ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนราธิวาส จำนวน 76 คน การวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเข้าสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้ 2) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ และ 3) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนของกลุ่มตัวอย่างหลังเข้าสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) โดยค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลัง เรียน คิดเป็นร้อยละ 22.67 และ 85.30 ตามลำดับ 2) ชุดการเรียนรู้ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 86.40 และ 81.01 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ:

การสลายสารอาหารระดับเซลล์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการเรียนรู้

Abstract

The objectives of this study were to increase students' achievement and satisfaction of learning cellular-respiration for Matthayom Suksa 4 students. The samples were 76 students of Matthayom Suksa 4 from Narathiwat School, Narathiwat. The research methodology was divided into 3 steps; 1) measured students' achievement of each individual student before being

participated in the learning unit; 2) students participated in the learning unit; and 3) measured students' achievement and satisfaction after being participated in the learning unit. The research findings were 1) the means score collected from the post-achievement test was 85.30% which was significantly higher than those collected from the pre-achievement test, 22.67 %, ($p<0.05$), the percentage of the students ,2) the efficiency of the lesson plans was 86.40/81.01 which reached the standard 80/80 and 3) students' satisfaction in learning cellular respiration was in high level

Keywords:

Cellular respiration, Student's achievement, Learning package

บทนำ

วิชาชีววิทยา อยู่ในหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นักเรียนจะได้รู้และเข้าใจกระบวนการของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม เมื่อพิจารณาเนื้อหาและผลการสอบเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนไม่สามารถเข้าใจกลไกการเกิดกระบวนต่างๆอย่างชัดเจน ขาดมโนมติตำแหน่งของการเกิดกระบวนการต่าง ๆภายในเซลล์ และไม่สามารถเชื่อมโยงเรื่องที่ได้เรียนรู้เข้ากับชีวิตประจำวันได้ โดยนักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เป็นเรื่องที่ยากและมีความซับซ้อนเป็นเนื้อหานามธรรมยากแก่การเข้าใจ สอดคล้องกับ Songer และ Mintzes (1994) เห็นว่า "เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ และกระบวนการเมทาบอลิซึมเป็นเรื่องที่นักเรียนขาดความเข้าใจเป็นอย่างยิ่ง และเป็นเรื่องที่อยากแก่การสอนของครูผู้สอน" แต่อย่างไรก็ตามเนื้อหาเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ นี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีววิทยา ในระดับมหาวิทยาลัย (Ross, Tronson และ Ritchie, 2008)

จากการศึกษาผลการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดการสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รัตนพร จันทรประทักษ์, 2543 ; จุฬาลักษณ์ ไชยสกุล, 2546) สอดคล้องกับเรียนรู้ตามกระบวนการ 5E พบว่าจะช่วยส่งเสริมพัฒนาระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน (ศิริพร ภูมิพันธุ์, 2547) นอกจากนี้การเรียนรู้เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์นั้นหากมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การทดลอง การใช้ผังมโนทัศน์ หรือแสดงบทบาทสมมติเกี่ยวกับกระบวนการเกิดการหายใจระดับเซลล์ ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ได้ดีขึ้นและมีความพึงพอใจในการเรียนมากขึ้น

(Connell ,D.O. , 2008 ; Ross,P.M, Tronson , D.A และ Ritchie,R.J. , 2008)

ผู้วิจัยมองเห็นความสำคัญของการเรียนรู้เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีความซับซ้อน เข้าใจยาก มีกระบวนการที่เกิดขึ้นในลักษณะนามธรรม จึงได้ทำการสร้างชุดการเรียนรู้เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ขึ้น เพื่อศึกษาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจกระบวนการการสลายสารอาหารระดับเซลล์ในเชิงรูปธรรม ทั้งนี้นักเรียนจะได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการสลายสารอาหารระดับเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ เพื่อเป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับชีวิตประจำวัน โดยนักเรียนจะต้องสืบเสาะหาความรู้มาอธิบายผลที่ได้จากการทดลอง และได้เป็นผู้ปฏิบัติขั้นตอนต่างๆด้วยตนเองในลักษณะของรูปธรรมโดยชุดการสอน เพื่อความเข้าใจในแต่ละขั้นตอน มีกระบวนการกลุ่มที่ช่วยเหลือกันส่งเสริมให้นักเรียนใช้กระบวนการเชิงเหตุผล มีความเข้าใจอย่างแท้จริงในเนื้อหาที่ยากโดยไม่เน้นการท่องจำ รวมทั้งมีความสนุกสนานกับการเรียน และมีเจตคติที่ดีกับการเรียนเรื่องการหายใจระดับเซลล์

วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มที่มีการทดสอบก่อนและทดสอบหลังการทดลอง (One group pretest-posttest design) มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาชีววิทยาเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ให้สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจก่อนเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนนราธิวาส อ.เมือง จ.นราธิวาส จำนวนจำนวน 2 ห้อง รวม 76 คน

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) ชุดการเรียนรู้เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ โดยทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้อง หลังจากนั้นนำมาปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ และใช้กับกลุ่มตัวอย่างใน ปีการศึกษา 2553

2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 2 แผนการสอน ใช้เวลา 13 คาบเรียน

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .60 ขึ้นไป นำมาทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน และเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายที่ระหว่าง .20 - .80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

4) แบบวัดความพึงพอใจในการเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) กำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยตัวเอง โดยได้เข้าพบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเพื่อชี้แจงทำความเข้าใจ ให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องแบบการเรียน พร้อมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายก่อนที่จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

2) ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการสอนที่สร้างขึ้นจำนวน 2 แผนการสอน 13 คาบเรียน โดยแบ่งนักเรียนเป็น 8 กลุ่มๆ ละ 5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยนักเรียนที่มี คะแนนสูง 1 คน คะแนนปานกลาง 3 คน และคะแนนต่ำ 1 คน พิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาชีววิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553

การดำเนินการสอน

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ดำเนินกิจกรรมโดยนักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับการสลายสารอาหารระดับเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ คือ ปลา ถั่วเขียว ถั่วงอก ถั่วต้มและยีสต์ เพื่อเป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับชีวิตประจำวัน ซึ่งนักเรียนมีแนวทางสรุปว่ามีการนำก๊าซออกซิเจนไปใช้ และปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมเรื่องการย่อยอาหารและการหายใจ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์

2) ขั้นสำรวจและค้นหา ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มแยกทำกิจกรรมตามกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มต้องพยายามสืบเสาะหาความรู้จากหนังสือเรียนเพื่อให้รู้ว่าร่างกายนำออกซิเจนไปใช้ประโยชน์อย่างไร และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นมาได้อย่างไรโดยครูเพิ่มเติมความรู้ให้โดยการใช้ power point และภาพเคลื่อนไว(animation) เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาขั้นตอนกระบวนการสลายสารอาหารระดับเซลล์โดยชุดการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มนำลูกปัดที่กำหนดไว้มาต่อเติมให้เป็นโครงสร้างของสารตัวกลางต่าง ๆในกระบวนการสลายสารอาหารระดับเซลล์ พร้อมทั้งแสดงการเปลี่ยนแปลงตามกระบวนในขั้นตอนต่าง ๆ และทำใบกิจกรรม

3) ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป นักเรียนแต่ละกลุ่มนำชุดการเรียนรู้พร้อมโครงสร้างที่ได้ต่อเติม นำมาแสดงขั้นตอนและกลไกต่างๆ หน้าชั้น

4) ขั้นขยายความรู้ ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ต่าง ๆในชีวิตประจำวัน

5) ขั้นประเมิน ครูเริ่มต้นสรุปกระบวนการสลายสารอาหารระดับเซลล์เป็นนิทานเกี่ยวกับการเดินทางของกลุ่มคาร์บอน โดยแทนโมกุลของคาร์บอน 1 อะตอมเป็นตัวละคร 1 ตัว หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแต่งนิทานต่อ ซึ่งครูจะคอยตรวจสอบว่านิทานนั้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือไม่ และนักเรียนทั้งชั้นเรียนช่วยกันปรับแก้นิทานเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์

6) ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที และแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลเกี่ยวกับแบบการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนใช้ค่าความถี่และค่าร้อยละ

2) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติที (t-test)

3) หาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ E1/ E2 กำหนดเกณฑ์การตัดสินที่ 80/80

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการเรียนและหลังการเรียน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ด้วยชุดการเรียนรู้โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง คะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์

กลุ่มตัวอย่าง	N	df	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t
				$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	
นักเรียนชั้น ม. 4	76	75	30	6.80	2.67	25.59	2.45	14.93

* <p = .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ด้วยชุดการเรียนรู้โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน 6.80 คะแนน (22.67%) และหลังเรียน 25.559 คะแนน (85.30%) ดังนั้นนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 17.5 คะแนน (63.33%) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05โดยมีจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป จำนวนร้อยละ 88.15 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และชุดการเรียนรู้เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 86.40 และ 81.01 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 แสดงให้เห็นว่าชุดการเรียนรู้เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นเป็นที่น่าพอใจ เพราะนักเรียนได้เป็นผู้ปฏิบัติขั้นตอนต่างๆด้วยตนเองในลักษณะของรูปธรรม โดยการที่นักเรียนได้ต่อแบบจำลองด้วยตัวเองสามารถช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจพร้อมสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนมา แล้วแสดงออกอีกครั้งโดยการต่อแบบจำลอง ซึ่งทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น (Patro, 2008) และมีกระบวนการกลุ่มที่ช่วยเหลือกันโดยคนที่เก่งกว่าได้ช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า นักเรียนที่อ่อนกว่าก็พยายามทำความเข้าใจ ส่งเสริมให้นักเรียนใช้กระบวนการเชิงเหตุผล มีความเข้าใจอย่างแท้จริงในเนื้อหาที่ยากโดยไม่เน้นการท่องจำ แต่อาศัยการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการเรียนรู้

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ด้วยชุดการเรียนรู้โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ด้านคุณสมบัติทั่วไปของผู้เรียน	$\bar{X}$	S.D.	**ระดับความพึงพอใจ**
1. ผู้เรียนมีความสนใจวิชาชีววิทยา	3.60	0.64	พอใจ
2. ผู้เรียนเข้าเรียนวิชาชีววิทยาอย่างสม่ำเสมอ	4.35	0.75	มาก
3. ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนในห้องเรียน	3.13	0.67	มาก
4. ผู้เรียนเรียนล่วงหน้า หรืออ่านหนังสือล่วงหน้าก่อนเข้าเรียนในชั้นเรียน	2.64	0.83	ปานกลาง
5. เมื่อเรียนจบคาบแล้วในแต่ละครั้ง ผู้เรียนได้กลับไปทบทวนเนื้อหาอย่างสม่ำเสมอ	2.56	0.83	ปานกลาง
ด้านความรู้สึกต่อเนื้อหาเรื่องการหายใจระดับเซลล์	$\bar{X}$	S.D.	**ระดับความพึงพอใจ**
6. ผู้เรียนมีความชอบเนื้อหาเรื่องการหายใจระดับเซลล์	3.25	0.81	ปานกลาง
7. ผู้เรียนรู้สึกว่าเรื่องการหายใจระดับเซลล์เป็นเรื่องที่ยากต่อการทำความเข้าใจ	3.78	0.75	ปานกลาง
8. ผู้เรียนรู้สึกว่าเรื่องการหายใจระดับเซลล์เป็นเรื่องที่ต้องจินตนาการสูง	4.02	0.76	มาก
9. ผู้เรียนต้องกลับไปทบทวนเนื้อหา หรือค้นคว้าเพิ่มเติมมากกว่าเรื่อง อื่นๆ	4.00	0.84	มาก
10. เรื่องการหายใจระดับเซลล์เป็นเรื่องที่ต้องใช้ความจำมากกว่าเรื่องอื่นๆ	4.10	0.84	มาก

ด้านการสอนโดยการทดลอง และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้	$\bar{X}$	S.D.	**ระดับความพึงพอใจ**
11. ผู้เรียนชอบที่มีการทดลองในกระบวนการเรียนรู้	4.76	0.62	มาก
12. การทดลองสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนกับชีวิตประจำวันได้	4.32	0.73	มากที่สุด
13. การทดลองเป็นแรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนพยายามสืบเสาะหาความรู้	4.56	0.94	มาก
14. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนมากยิ่งขึ้น	4.36	0.80	มากที่สุด
15. มีกระบวนการกลุ่มที่ช่วยเหลือกันส่งเสริมให้นักเรียนใช้กระบวนการ เชิงเหตุผล	4.40	0.64	มาก
ด้านการใช้รูปภาพและภาพเคลื่อนไหวในการเรียนการสอน	$\bar{X}$	S.D.	**ระดับความพึงพอใจ**
16. รูปภาพช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้มากขึ้น	4.35	0.71	มาก
17. รูปภาพช่วยให้เชื่อมโยงขั้นตอนต่างได้ดีขึ้น	4.37	0.68	มาก
18. ภาพเคลื่อนไหวทำ ให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น	4.37	0.63	มาก
19. ภาพเคลื่อนไหวช่วยให้เชื่อมโยงขั้นตอนต่างได้ดีขึ้น	4.37	0.63	มาก
20. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปภาพและภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในการสอน	4.37	0.76	มาก

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ด้วยชุดการเรียนรู้โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) (ต่อ)

ด้านชุดการเรียนรู้เรื่องการหายใจระดับเซลล์	$\bar{X}$	S.D.	**ระดับความพึงพอใจ**
21. ชุดการเรียนรู้ฝึกนักเรียนให้อธิบายเรื่องที่เรียนได้ดี	4.00	0.70	มาก
22. ชุดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดีขึ้น	4.08	0.72	มาก
23. ชุดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนมีกระบวนการกลุ่มกับผู้เรียนคนอื่นๆ	4.05	0.66	มาก
24. ชุดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและมีความรู้ที่คงทน	4.08	0.68	มาก
25. เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยชุดการเรียนรู้มีความเหมาะสม	3.37	1.11	ปานกลาง
26 .ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้	4.13	0.71	มาก

ด้านการสอนเรื่องการหายใจระดับเซลล์โดยใช้นิทานประกอบ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
27. เรื่องการหายใจระดับเซลล์สนุกสนานมากขึ้นเมื่อเรียนโดยใช้นิทานประกอบ	4.59	0.60	มากที่สุด
28. การใช้นิทานมาอธิบายทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.51	0.61	มากที่สุด
29. การใช้นิทานมาประกอบทำให้ท่องจำเรื่องการหายใจระดับเซลล์ น้อยลง	3.91	1.23	มาก
30. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้นิทานประกอบการเรียน	4.67	0.62	มากที่สุด

จากตารางที่ 2-3 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนโดยส่วนใหญ่มีความสนใจในการเรียนวิชาชีววิทยาเป็นอย่างดี แต่ขาดการเตรียมตัวก่อนเรียนและการทบทวนเนื้อหาหลังเรียนอย่างสม่ำเสมอและมีความรู้สึกไม่ค่อยชอบการเรียน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ยากต่อการทำความเข้าใจ ต้องใช้จินตนาการและการท่องจำมากพบว่า นักเรียนที่เรียนเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ด้วยชุดการเรียนรู้โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีความพึงพอใจมากต่อชุดกิจกรรม โดยแยกย่อยออกเป็นส่วนดังนี้

- นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการทดลองและคิดว่ากิจกรรมจากการทดลองเป็นแรงจูงใจให้พยายามที่จะสืบเสาะหาความรู้ต่อไปในระดับมากที่สุด เนื่องจากกิจกรรมการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดเจนโดยตัวแทนของสิ่งมีชีวิตที่นำมาใช้ในการทดลองเป็นสิ่งที่อยู่รอบๆตัวนักเรียน และการทดลองเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนพยายามสืบค้นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง
- นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปภาพและภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในการสอนในระดับมาก เนื่องจากรูปภาพและภาพเคลื่อนไหวช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงเนื้อหา และทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น (Rotbian,Y, Marbach-Ad และStavy, Y. 2008)
- นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้นิทานในการสอนและสรุปเนื้อหาในระดับมากที่สุด เนื่องจากมีความสนุกสนาน และทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น แต่ยังต้องใช้ความจำในการจดจำรายละเอียดของเนื้อหา
- นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้ในระดับมาก เพราะชุดการเรียนมีลักษณะที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้ สามารถใช้เพื่อแสดงกลไกแต่ละขั้นตอนได้อย่างต่อเนื่อง และนำมาเป็นสื่อที่ให้นักเรียนที่เก่งกว่าอธิบายนักเรียนที่อ่อนกว่าได้สะดวกยิ่งขึ้น และการต่อเติมลูกปัดในโครงสร้างสาร พร้อมแสดงกลไกการเปลี่ยนแปลงต่างๆโดยใช้ชุดการเรียนรู้ ไม่เพียงช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้นเท่านั้นแต่จะทำให้นักเรียนสามารถจะจดจำได้ดียิ่งขึ้นด้วย (Ragsdale. F. R. และK. M. Pedretti, 2006) แต่ควรมีเวลาในการทำกิจกรรมโดยชุดการเรียนรู้มากกว่านี้เนื่องจากต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจเนื้อหาและอธิบายภายในกลุ่ม

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าชุดการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อ้างอิง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544) .**หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**.กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว,

จุฬาลักษณ์ ไชยสกุล (2546) .**การสร้างชุดการสอน กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สัตว์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชนากานต์ ศรีชมพู (2550). **การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ วิชาชีววิทยา เรื่องการหายใจระดับเซลล์(Cell Respiration) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4**. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521) .**ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนพล กลิ่นเมือง (2550). **ผลของการใช้รูปแบบการสอน 5E ในหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถในการทำโครงงานและเจตคติต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นันทกา คันธิยงค์ (2547). **ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5E's BSCS ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ปิยะฉัตร ชัยมาลา(2550). ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ5E. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต:มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พิมพ์มาดา มงคลแสน (2553). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 เรื่องไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการสอนBSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลดิง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น,

เยาวลักษณ์ ชื่นอารมณ์ (2549) **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวัฏจักรการเรียน 5E**. สารนิพนธ์ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรโรฒ,.

รัตนพร จันทรประทักษ์ (2548). การสร้างชุดการสอนวิชาชีววิทยา เรื่องการหายใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. รายงานอิสระปริญญาศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **การจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2546.

ม.ป.ผ (2546). **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยาเล่ม 2**.โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. กรุงเทพฯ. หน้า 27-33,.

Briggs, B. (2009) Teaching Cellular Respiration and Alternate Energy Sources With a Laboratory Exercise Developed by a Scientist-Teacher Partnership, **The American Biology Teacher**. 71: 164-167.

Connell ,D. O. (2008). An Inquiry-based Approach to teacing, **The American Biology Teacher**.70 : 350-356.

Patro, E. T (2008). Teaching Aerobic Cell Respiration Using the 5Es, **The American Biology Teacher**.

70(2) : 85-87,

Ragsdale. F. R. and K. M. Pedretti (2006). Making the Rate : Enzyme Dynamics Using Pop-It Beads, **The American Biology Tracher**. 66(9) : 621-626.

Ross, P. M. and et al.(2008). Increasing Conceptual Understanding of Glycolysis & the Krebs Cycle Using Role-play,**The American Biology Teacher**. 70(3) : 163-168.

Rotbain, Y., G. Marbach-Ad and R. Stavy (2009). Using a Computer American to Teach High School Molecular Biology, **Sci Educ Technol**. 17 : 49-58,

Songer, C. J. and J. J. Mintzes (1994). Understanding Cellular Respiration : An analysis of conceptual changes in college Biology, **Journal of Research Science Teaching**. 31(6) : 621-637.