

การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์*

A Study on the Effect of Biology Learning Package in Endocrine System by Using Cooperative Learning Technique STAD in Grade 11 Students

จรรยา กำลิ่งมาก**

ดร.ภัทรภร ชัยประเสริฐ***

ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์****

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ให้มีประสิทธิภาพ ที่ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ 3) ศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์กับเกณฑ์ระดับดี วิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 1) การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) ทดสอบคุณภาพเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล 3) ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จำนวน 43 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, E_1/E_2 และ t -test (Dependent samples)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 83.55/78.68$

2. นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

*วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

**นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

***อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

****อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

3. นักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้/ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมพันธ์

Abstract

The purposes of this research were 1) To construct learning package in biology which meet the performance standard criterion at $E_1/E_2 = 80/80$. 2) To compare biology achievement in grade 11 students on the topic of endocrine system between before and after learning by using biology learning packages with cooperative learning technique STAD. 3) To study scientific attitude of the students after using biology learning package with cooperative learning technique STAD at good level. The research procedure consisted of 3 steps: the first, constructing biology learning packages; the second, testing a quality of the research tools and the third, carrying out experiments by using the biology learning packages. The samples were grade 11 students from Phanatpittayakarn School with a sample of 43 students. The data collection instruments were biology learning package in endocrine system, Achievement test and scientific attitude test. The data were analyzed by mean, standard deviation, E_1/E_2 and t-test for dependent.

The finding revealed as follows:

1. The efficiency of the biology learning packages on the topic of endocrine system achieved the standard at $E_1/E_2 = 83.55/78.68$
2. The student achievement after learning through biology learning packages on the topic of endocrine system was higher than those before learning with a statistically significant at the .05 level.
3. The student scientific attitude was at a good level

Keywords: Learning package/ Student teams achievement division (STAD)

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่ การให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอันดับแรก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ในการจัดการเรียนการสอนสิ่งที่ผู้สอนควรตระหนักคือ ทำอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้สูงสุดตามศักยภาพของตน ฉะนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องมีการศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียน เนื้อหา เวลา สื่อและปัจจัยอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้วางแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมเอื้อต่อการ

เรียนรู้ของผู้เรียนมากที่สุดเนื่องจากการวางแผนกรอบแนวทางในการสอนที่ครอบคลุมผู้เรียนในชั้นเรียนที่มีความรู้ความสามารถที่หลากหลายและมีความต้องการในการเรียนรู้ที่ต่างกัน

นอกจากนี้ในกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังพบปัญหาอยู่หลายประการ ทั้งการที่ผู้สอนขาดเทคนิคการสอนที่เหมาะสมทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย และปัญหาการขาดแคลนสื่อการเรียนรู้และแหล่งค้นคว้าที่เหมาะสม ซึ่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการสร้างความรู้และขาดเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

(สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2541) การจัดการเรียนการสอนที่ดีจึงควรมีการวางแผนหรือจัดเตรียมสื่อการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมต่อเนื้อหาวิชา เพื่อให้ผู้เรียนสนใจใคร่รู้และมีส่วนร่วมในชั้นเรียน โดยการจัดการกระบวนการเรียนการสอนที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่ง คือ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม (จรรยา สมศรี, 2550) เนื่องจากชุดกิจกรรมเป็นสื่อวัตกรรมการศึกษาที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีการจัดสื่ออย่างเป็นระบบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง สร้างความสนใจในการเรียนทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย (องอาจ นัยพัฒน์ และนันทน์ภัท พลเดมา, 2555) ซึ่งการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติจริง จะช่วยให้ความรู้ที่เกิดขึ้นมีคุณค่าต่อผู้เรียนและผู้เรียนสามารถจดจำความรู้นั้นได้อย่างมีความหมาย (Ausubel, 1963)

นอกเหนือจากการใช้สื่อการสอน เช่น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนั้น ครูผู้สอนยังต้องหาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อห้องเรียนอีกด้วย ทั้งนี้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นับว่าเป็นรูปแบบที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้และจดจำเนื้อหาได้เป็นอย่างดี โดยการจัดการเรียนรู้ที่เป็นที่ยอมรับรูปแบบหนึ่งคือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ซึ่งนอกจากจะสร้างความสามัคคีและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการทำงานกลุ่มในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตนแล้วนั้น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นเพราะผู้เรียนได้เรียนผ่านการปฏิบัติจริงและเกิดการเรียนรู้ผ่านแนวคิดที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (Lord, 2001) และการที่ผู้เรียนที่มีความสามารถที่แตกต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกันผ่านการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มยังมีแนวโน้มที่จะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้งและเกิดการจดจำได้มากกว่าการเรียนรู้ในกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถที่เหมือนกัน

(Thomas, 2000) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้มีหลายรูปแบบด้วยกัน โดยรูปแบบที่ผู้วิจัยให้ความสนใจ คือ การเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student teams achievement division: STAD) ซึ่งเป็นเทคนิคที่เน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยๆ โดยสมาชิกในกลุ่มจะลดความสามารถและเพศ ในการจัดกิจกรรมการเรียนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ชักถาม อภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน ทั้งนี้สมาชิกทุกคนจะมีหน้าที่และความรับผิดชอบต่อกลุ่มร่วมกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันเพื่อเป้าหมายและความสำเร็จของกลุ่ม

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ โดยเน้นการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยแบ่งเป็นกลุ่มขนาดเล็กที่มีสมาชิกละเพศและความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาาร่วมกัน นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือกันโดยนักเรียนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนในกรณีที่นักเรียนเกิดข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจในเนื้อหาและงานที่มอบหมายให้ปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ทั้งนี้นักเรียนจะมีครูคอยช่วยเหลือชี้แนะเมื่อเกิดปัญหาขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ให้มีประสิทธิภาพที่ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์

เหตุผล 4) ความเพียรพยายาม 5) ความละเอียดรอบคอบ 6) ความซื่อสัตย์ซึ่งถือว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนความคิด ซึ่งเป็น การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น มีความเพียรพยายาม และรับฟังความคิดของผู้อื่นสอดคล้องกับงานวิจัยของวันวิสาข์ ศรีวิไล (2556) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับ การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือระดับดี

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสำหรับการนำไปปรับใช้กับเนื้อหาที่ไม่สามารถทำการทดลองได้ เนื่องจากกิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

2. หากนักเรียนได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ครูผู้สอนควรมีการจัดกิจกรรมหรือการสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนเพิ่มเติม เพื่อให้ นักเรียนมีผล การเรียนที่ดีขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทดสอบความคงทนของความรู้ หลังจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเป็นหนทางหนึ่งในการประเมินคุณภาพ ความเหมาะสมของกิจกรรมและเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ควรมีการศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นตัวแปรที่สามารถเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์สู่ชีวิตประจำวันให้นักเรียนเห็นผลได้อย่างชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

- กนกพร งามแสง. (2541). การเปรียบเทียบผลการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลและการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอุดรธานีพิทยาคม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, แผนกวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์. (2549). การพัฒนาชุดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแบบเป็นกลุ่ม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชามัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- จรรุษา สมศรี. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความตระหนักรู้คุณธรรมด้านความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการแสดงวิทยาศาสตร์ที่สะท้อนความรู้คู่คุณธรรม. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2520). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นาวลยงค์ วัชรนิรันดร์. (2549). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- นาถศิริ มุพิดลา. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรียญานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยสำหรับครู (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วันวิสาข์ ศรีวิไล. (2556). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สกาว แสงอ่อน. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สัมประรดท้องถิ่นในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2541). วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). การผลิตนวัตกรรมการเรียนการสอน การสร้างแบบฝึก. ชัยนาท: ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย.
- องอาจ นัยพัฒน์ และนันท์นภัส พลเตมา. (2555). ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับและใช้นวัตกรรมทางการศึกษาผ่านเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาวิชาชีพครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. วารสารพฤติกรรมศาสตร์, 18(1), 112-113.
- อรุณี ไจหิม. (2547). ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้เทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อัจฉรา ไชโย. (2555). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารศึกษาศาสตร์, 23(3), 151-161.
- อุษาวดี จันทรสนธิ. (2536). การวิจัยวิธีสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

Ausubel, D. P. (1963). Cognitive structure and the facilitation of meaningful verbal learning. *Journal of Teacher Education*, 14, 217-222.

Lord, T. R. (2001). 101 Reasons for using cooperative learning in biology teaching. *The American Biology Teacher*, 63, 30-38.

Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: theory, research and practice* (2nded.). Boston: Allyn and Bacon.

Thomas J. W. (2000). Cooperative student activities as learning devices. *Chem*, 72(7), 293-295.