

**การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร ที่ได้รับการสอนโดยเสริมชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

นันทวัน ขวัญศรีทองมัน พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ และ วิษณุ ธงไชย*

The Development of Learning Outcomes on the Substance and Its Properties for Seventh Grade Students

Taught by Enriching of Science Shows

Nantawan Kwansritongman, Pisit Poolprasert and Wisanu Thongchai*

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อ.เมือง จ.พิษณุโลก

*Corresponding author. E-mail: wisanuthongchai@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยเสริมชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านขี้มูย อำเภอฟะนัง จังหวัดพิจิตร จำนวน 30 คนที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2556 โดยทำการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้โดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าสถิติ t (Dependent Samples t-test) ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: การพัฒนาผลการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The purpose of this research was to develop learning outcomes on the substance and its property for 20 seventh grade students taught by the enriching of science. Thirty seventh grade students who enrolled in the first semester of 2013 academic year at Banyeemuischool, PhoThale district, Phichit province were purposive sampled for this study. The research instruments used in this study included science show package, the lesson plans with enriching science show activity and science learning achievement test entitled “substance and its property”. The statistics employed for data analysis comprised of mean ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.) and t-test (Dependent). The research finding revealed that the learning achievement of seventh grade students after the treatment was higher than the one before the treatment with statistically significance difference at the 0.05 level.

Keywords: Development of Learning Outcomes, Substance, Science show activities

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเป็นยุคเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าและการเข้าถึงข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว ข้อมูลข่าวสารเกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาย ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของมนุษย์ อีกทั้งยังมีการแข่งขันกันทั้งด้านการเรียนรู้วิทยาการเทคโนโลยีและการสื่อสารที่ไร้พรมแดน การพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกทั้งด้านการศึกษา วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง

การจัดการศึกษานับเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ ซึ่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 ได้กำหนดแผนยุทธศาสตร์ที่ยึดคนเป็นศูนย์กลางของการ

พัฒนา โดยมุ่งให้คุณภาพคนเป็นปัจจัยและตัวแปรที่สำคัญที่สุดในสังคม โดยให้แต่ละคนมีการพัฒนาเต็มศักยภาพและสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศในทุกๆ ด้านอย่างเต็มที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนาคนได้เน้นการปฏิรูปในสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ที่สร้างโอกาสให้คนไทยทุกคนคิดเป็น ทำเป็น กล้าคิดกล้าทำในสิ่งที่ถูกต้อง สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

กิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ (Science Shows) เป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาและฝึกทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ได้และ (เจนจิรา เสรีโยธิน, 2551) สรุปได้ว่าการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เป็นหนึ่งในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนได้ฝึกคิด สังเกต และลงมือปฏิบัติเพื่อพิสูจน์หรือหาคำตอบสิ่งที่สงสัยได้ เพราะในขณะที่มีการแสดงวิทยาศาสตร์จะมีการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดข้อสงสัย มีการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้น ขณะเดียวกันนักเรียนก็สามารถร่วมทำกิจกรรมในเชิงทดลอง การร่วมสังเกตผลและอาจทำการตรวจสอบหาสาเหตุหรือร่วมอภิปรายสาเหตุของผลที่เกิดขึ้นหลังจบการแสดง ซึ่งสอดคล้องกับ (สัตติยาวัลย์ กันตสุวรรณ, 2544) ได้กล่าวถึงชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าเป็นการแสดงหรือการสาธิตปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยผนวกกับการเล่นกลเข้ากับการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และหลักการทางวิทยาศาสตร์เข้าร่วมด้วย ซึ่งชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ที่แสดงนั้นจะสร้างความสนใจเร้าใจ ตื่นเต้น สนุกสนาน และก่อให้เกิดความมหัศจรรย์แก่ผู้ชมมีการเพิ่มสาระการเรียนรู้โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาอธิบาย

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจและตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องฝึกให้นักเรียนมีความสามารถด้านทักษะปฏิบัติ ในวิชาวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยอ้างอิงตามแนวการจัดกระบวนการเรียนการสอนของ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) โดยเสริมชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจำนวน 6 ชุดการแสดง

ผู้วิจัยคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานวิจัยครั้งนี้ จะส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถนำหลักการหรือแนวการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยเสริมชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ขอบเขตของประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านยี่มู่ย อ.โพทะเล จ.พิจิตร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 2 จำนวน 30 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาความรู้ เรื่องสารและสมบัติของสาร หลังจากได้รับการสอนโดยเสริมชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ เรื่องสารและสมบัติของสาร ตามสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยนำกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์มาเป็นสื่อการเรียนรู้เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยเสริมชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. แบบวัดความพึงพอใจของชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ one group pretest-posttest design เป็นการทดลองกลุ่มเดียว เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยใช้การแสดงทางวิทยาศาสตร์ ทำการสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การพัฒนาชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจทางการเรียน และความพึงพอใจต่อชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยใช้กิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก หลังจากนั้นนำชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์มาใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่าง ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดิม แต่มีการเปลี่ยนลำดับข้อ ลำดับตัวเลือกเพื่อป้องกันการจำข้อสอบ จากนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังที่ได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (Paired t-test) ของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์

	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์		t	p
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
ค่าเฉลี่ย	14.19	22.13	15.37	0.05
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.47	2.57		
จำนวนตัวอย่าง	30	30		

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 22.13 สูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14.19 และเมื่อนำมาทดสอบค่าที (t-test) ได้ค่าที่เท่ากับ 15.37 และ $p < 0.05$ แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับ การสอนโดยเสริมกิจกรรมการ แสดงทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยเสริม กิจกรรมการ แสดงทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยเสริมกิจกรรมการ แสดงทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัย ได้อภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยเสริม กิจกรรมการ แสดงทางวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า คะแนน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยเสริม กิจกรรมการ แสดงทาง วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ มีปัจจัยที่เข้ามาส่งเสริมการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยเสริมชุดการแสดง ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยเสริมชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เพราะมีการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะปฏิบัติเน้นการลงมือปฏิบัติและค้นคว้าหาความรู้ด้วย ตนเองอย่างต่อเนื่องตามแนวทาง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังที่ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากพฤติกรรมด้าน ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้และ (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คือ จุดหมายของการเรียนรู้ ประกอบด้วย ความสามารถของผู้เรียน ความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้เจตคติและโอกาสการเรียนรู้ จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมการ แสดงทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นสื่อในการดึงดูดความสนใจ ให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยาก เห็น อยากลงมือปฏิบัติ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ (เจตธรณี บุญนา, 2552) ได้ศึกษาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับ การสอนโดยเสริมกิจกรรมการ แสดงทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรังสิวทยา อำเภอดง จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2550 จำนวน 57 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการ แสดงทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.01 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยเสริม กิจกรรมการ แสดงทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เช่นเดียวกับงานวิจัย ของ (ลลิตา ยงค์, 2553) ได้ศึกษาความสามารถด้านทักษะปฏิบัติของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยเสริม กิจกรรมการ แสดงทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านยาวิ-ห้วยโป่ง อำเภอ เมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความสามารถด้าน ทักษะปฏิบัติของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการ แสดงทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ ได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการ แสดงทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากงานวิจัยสอดคล้องกับคำกล่าวของ (ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ และประดับ นาคแก้ว, 2551) สรุปได้ว่าการจัด

กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด ทักษะปฏิบัติ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดี อีกแนวทางหนึ่ง คือการแสดงทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- เจตรณี บุญนาวา. (2552). การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยเสริมกิจกรรมการแสดงทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เจนจิรา เสรีโยธิน. (2551). การทดลองนอกห้องเรียน. กรุงเทพฯ: นานมีบุคส์.
- ภพ เลหาไฟบุลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- ลลิตา ชังคง. (2553). ความสามารถด้านทักษะปฏิบัติของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยเสริมชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ลัดดาวัลย์ กันหสุวรรณ. (2548). 39 กลวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: นานมีบุคส์.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ และประดับ นาคแก้ว. (2551). ครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: บริษัท แม็ค จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน.