การพัฒนาชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The Development of Instructional Package Science Learning Substance on Matter and It's Properties for Prathomsuksa Six Students

กิติศักดิ์ เทียนทองศิริ*
moo_nikon@hotmail.com
พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ**
นคร ละลอกน้ำ***

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 = 85/85 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ 1) ชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้แบบรายบุคคล แบบรายกลุ่ม และแบบภาคสนาม เพื่อหาข้อบกพร่องและนำไปปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นนำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎ์ ฉะเชิงเทรา จำนวน 30 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ E1/E2 = 86.54/85.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

*นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

**รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

***อาจารย์ ดร. ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสารมีคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร

Abstract

The purposes of this research were to develop an instructional package science learning substance on matter and it's properties for Prathomsuksa Six students with the E1/E2 = 85/85 criterion, and to compare the pre-test and post-test scores after learning with the package.

The research instrument was the science instructional package on matter and its properties for Prathomsuksa Six students, after studied test and achievement test learning. The package were tried out with individuals, groups, and field test in order to find challenges and to revise the package accordingly. After revising the package, it was implemented with a group of participants to find the efficiency level. The participants were 30 Prathomsuksa Six students at Anubanwatpitulatiracharangsarit School, Chachoengsao Province.

The results yielded that

1. The science instructional package on mater and its properties for Prathomsuksa Six students had the efficiency level of 86.54/85.58, which meets the set criterion,

2. The post-test mean score after learning with the package were significantly higher than the pre-test mean score at the .05 level.

Keywords : instructional package / science learning / substance on matter and it's properties

บทนำ

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เจริญก้าวหน้าและมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นแต่ละประเทศจึงพยายามปรับปรุงคุณภาพของพลเมืองให้มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยผลิตและพัฒนาคุณภาพกำลังคน เพื่อรองรับการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพการแข่งขันของประเทศ การส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนาถ่ายทอดองค์ความรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรม การขยายโอกาสการเข้าถึงบริการทางการศึกษา และการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ซึ่งรัฐบาลได้กำหนดนโยบายไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 – 2559 (แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ. 2554 : 1)

การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคน มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ นอกจากนี้ยังต้องเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ซึ่งการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของ

ผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล อีกทั้งต้องผสมผสานความรู้ด้านต่างๆ ให้มีความเหมาะสมได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2542 : 7 - 8)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้สร้างขึ้นเพื่อใช้อำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีทักษะในการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ และทักษะในการแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92) นอกจากนั้นหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ให้ความสำคัญกับการปลูกฝังและพัฒนาจุดเน้นการพัฒนาของผู้เรียนตามช่วงวัย ร่วมกับการเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อที่จะให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยเน้นผู้เรียนมีส่วนรวมในการเรียนรู้ทุกๆ ขั้นตอน

บทบาทของครูในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ครูคือผู้อำนวยความสะดวกและเป็นแหล่งความรู้ในการเรียนการสอน ครูจะต้องมีความสามารถที่จะค้นพบความต้องการที่แท้จริงของผู้เรียน เป็นแหล่งความรู้ ที่ทรงคุณค่าของผู้เรียนและสามารถค้นคว้าหาสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับผู้เรียน สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ความเต็มใจของครูที่จะช่วยเหลือโดยไม่มีเงื่อนไข ครูจะให้ทุกอย่างแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นความเชี่ยวชาญ ความรู้ เจตคติ และการฝึกฝน โดยผู้เรียนมีอิสระที่จะรับหรือไม่รับการให้นั้นก็ได้ (สิริพร ทิพย์คง, 2548 หน้า 2-3) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทิศนา แขมมณี (2547, หน้า 14) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด กล่าวคือผู้เรียนเป็นผู้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนทั้งร่างกาย สังคมและอารมณ์ ได้มีโอกาสแสวงหาความรู้ข้อมูลคิดวิเคราะห์และสร้างความหมายความเข้าใจในสารและกระบวนการต่างๆ ด้วยตนเองรวมทั้งได้ลงมือปฏิบัติจัดกระทำและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

การจัดการเรียนการสอนที่ดีจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไม่ใช่เพียงครูสอนดีหรือมีความรู้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดแนวทาง ให้ครูเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน จัดให้มีการประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ตลอดจนปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 26) ส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น

การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน

ผู้เรียนจะทำกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลโดยครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปดูแลร่างกายของตนเองและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน พัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ ครูจึงต้องจัด พัฒนา สาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียน แต่ละคนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ถาวร นุ่นละออง, 2550) เรื่อง สารและสมบัติของสาร นั้น ผู้เรียนจะต้อง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารและสมบัติของสาร สถานะของสาร การเปลี่ยนแปลงสาร การแยกสาร และสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O-Net) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 37.40 (ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O-Net) ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 และจากผลการประเมินการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (PISA 2012) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการพบว่านักเรียนไทย มีผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำซึ่งไม่ถึงระดับพื้นฐาน (ผลการประเมิน PISA 2012 บทสรุปสำหรับผู้บริหาร, หน้า 18-19) แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันยังไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับสารและสมบัติของสาร ซึ่งผู้เรียนยังขาดความรู้และทักษะในเรื่องดังกล่าว เพราะไม่ได้ทำการทดลอง ไม่ได้เรียนภาคปฏิบัติ เนื่องจากขาดเวลาเรียนที่พอเพียง ขาดแคลนอุปกรณ์การทดลอง ครูผู้สอนไม่มีความชำนาญหรือสอนไม่ตรงกับสาขาที่เรียน หรือการทดลองนั้นมีความอันตรายมากจนเป็นประเด็นให้ยกเลิกการสอนไป ส่งผลให้นักเรียนขาดโอกาสและขาดทักษะในการปฏิบัติการทดลอง (สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา, 2554 : 1 อ้างถึงใน นรชัย พิทักษ์พรชัย, 2557) ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลความรู้ต่างๆ ได้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาสื่อและวิธีการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น

ชุดการสอน เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่ครูนำมาเสริมสร้างคุณภาพของการสอนและสามารถนำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาในหลักสูตร ได้เป็นอย่างดี เพื่อให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ชุดการสอนเป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิตและนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2539 : 121)

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าชุดการสอนนั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มคุณภาพของนักเรียนในด้านความรู้ความเข้าใจ อีกทั้งยังเป็นการลดข้อจำกัดต่างๆ

ผู้วิจัยจึงได้สร้างและพัฒนาชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน ที่ช่วยพัฒนาการเรียนรู้และเพิ่มเติมประสิทธิภาพได้การเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร ให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 = 85/85

2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 = 85/85

สมมติฐานการวิจัย

คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวน 210 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นไปตามเกณฑ์ E1/E2 = 85/85

2.2.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

3. เนื้อหาสาระ

เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารและสมบัติของสาร ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4. ระยะเวลาในการวิจัย

ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้เวลา จำนวน 25 ชั่วโมง

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development : R&D) ตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539, หน้า 252) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว (One Group Pretest-Posttest Design)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร

วิธีการรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนในชั่วโมงแรก โดยผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหลังจากนั้น จัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอน กลุ่ม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติ ของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ ทำใบบันทึกกิจกรรม และเมื่อนักเรียนเรียนจบในแต่ละตอน นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างและพัฒนา เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1) นำชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียน แบบรายบุคคล ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎ์ ที่มีผล การเรียนแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ เช่น ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์ การใช้ภาษา การสะกดคำ ขนาด สี ตัวอักษร เป็นต้น โดยผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ มาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2) นำชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขในครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนแบบรายกลุ่ม ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎ์ ที่มีผลการเรียนแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยแบ่งออกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คน โดยผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ มาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

3) นำชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขในครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนแบบภาคสนาม ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ของโรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎ์ ที่มีผลการเรียนแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 ซึ่งนักเรียนจะต้องทำใบบันทึกกิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ การวัดผล การประเมินผล และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ตลอดจนศึกษาเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ และกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยทำการออกข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีน้ำหนักในแต่ละเรื่อง ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน แต่ละข้อ คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

5) ประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถาม ตัวเลือก วัตถุประสงค์ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด คัดตัวเลือกที่มีค่าดัชนีความคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป หรือปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสม โดยจากการประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎ์ จำนวน 30 คน แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

7) จากการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.74 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536 : 130)

8) นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้มาพิจารณาหาค่าความเชื่อมั่นแบบ Kuder-Richardson โดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งพบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 จากนั้นจึงนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่หาค่าความเชื่อมั่นเรียบร้อยแล้ว มาจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ฉบับจริง) เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยนำคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียน เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ E1/E2 = 85/85 ตามขั้นตอนการพัฒนาชุดการสอนของชัยยงค์ พรหมวงศ์ โดยนำชุดการสอนฯ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา ความเหมาะสมของเวลา และกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วนำชุดการสอนฯ ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการทดลองแบบรายบุคคล (1:1) พบว่า มีประสิทธิภาพ 78.71/74.58 ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ มาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้ชุดการสอนฯ มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากนั้นจึงนำไปทดลองแบบรายกลุ่ม (1:10) พบว่า มีประสิทธิภาพ 81.90/82.64 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดการสอนฯโดยสังเกตพฤติกรรมและบันทึกข้อบกพร่อง ข้อสงสัยและคำถามต่างๆ ของนักเรียน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และนำไปทดลองแบบภาคสนาม (1:100) พบว่ามีประสิทธิภาพ 85.81/85.00 พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงได้นำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของ ชุดการสอนฯ

2. เปรียบเทียบคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน โดยใช้สถิติ Dependent T-test

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 : การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการของชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (E1)

(N = 30)

ชุดการสอน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	*SD*	E_1 (%)
ตอนที่ 1 ความหมายและสมบัติของสาร	40	37.72	1.52	94.29
ตอนที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของสาร	40	36.97	1.65	92.42
ตอนที่ 3 การแยกสาร	40	36.02	1.67	90.04
ตอนที่ 4 สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	50	36.42	1.00	72.83
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	170	147.12	1.60	86.54

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนการที่ได้จากการทำใบบันทึกกิจกรรม ในแต่ละตอนของชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าร้อยละเฉลี่ยของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 86.54 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้

ตารางที่ 2 : การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (E2)

(N = 30)

ชุดการสอน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	*SD*	E_2 (%)
ตอนที่ 1 ความหมายและสมบัติของสาร	20	17.13	1.10	85.67
ตอนที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของสาร	20	17.10	1.09	85.50
ตอนที่ 3 การแยกสาร	20	17.13	1.13	85.67
ตอนที่ 4 สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	20	17.10	0.88	85.50
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	80	68.47	1.04	85.58

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนการที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ในแต่ละตอนของชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าร้อยละเฉลี่ยของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 85.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 : การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่ได้เรียนจาก ชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

คะแนนได้จาก	N	$\bar{X}$	S.D.	df	t	Sig.
แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)	30	13.64	2.36	29	7.79	.000
แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)	30	17.11	1.05			

จากตารางที่ 3 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่า คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไป ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการพัฒนาชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.54/85.58 ซึ่งเป็นไปเกณฑ์ E1/E2 = 85/85

ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาชุดการสอนขึ้น ตามหลักการออกแบบและพัฒนาชุดการสอน ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ โดยแบ่งเนื้อหาสาระตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเลือกใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทำให้ชุดการสอนมีความน่าสนใจ มีการประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาภาษา ความเหมาะสมของเวลา และกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วนำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยนำชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนแบบรายบุคคล จำนวน 3 คน พบว่า มีประสิทธิภาพ 78.71/74.58 จากนั้น ได้นำปัญหาต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้แบบรายกลุ่ม จำนวน 9 คน โดยแบ่งนักเรียนตามผลการเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คน พบว่า มีประสิทธิภาพ81.90/82.64 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนแบบภาคสนาม ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎ์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน พบว่า มีประสิทธิภาพ 85.81/85.00 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่วนการหาประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) มีหลักการประเมินพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องและประเมินขั้นสุดท้าย กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน แต่ผู้วิจัยเลือกเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 เพราะเป็นเกณฑ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการพิจารณาหาประสิทธิภาพของชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับ

นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎ์ พบว่า ชุดการสอน กลุ่ม-สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.54/85.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญพรรณ ศรีสายพร(2538) คนึงนิจ ชุติมาสถาพร (2542) จรัสวลัย สนทนา (2544)

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยการทดสอบค่า t (Dependent sample T-test) มีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน ($\overline{X}$ = 17.11) สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 13.64) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมโภช ภู่สุวรรณ (2546) ที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนและได้รับการสอนปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับ จรัสวลัย สนทนา (2544) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน สูงกว่านักเรียน ที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ในการใช้ชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ครูผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อม ดังนี้

1. ครูผู้สอนควรศึกษาองค์ประกอบของชุดการสอน วิธีการใช้ชุดการสอน ให้เข้าใจและปฏิบัติตามคู่มือครู และเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการสอน ตามคำแนะนำ

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรจัดให้ครบถ้วนตามที่ได้ระบุไว้ในแผนการสอน เพื่อให้เกิดความต่อเนื่อง และบรรลุจุดประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

3. ก่อนทำกิจกรรมการทดลอง ครูผู้สอนควรอธิบายความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทดลอง เช่น วิธีการใช้อุปกรณ์ที่ถูกต้อง อุปกรณ์ป้องกันอันตราย และวิธีการแก้ไขปัญหาที่อาจจะขึ้นระหว่างการทดลอง เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาชุดการสอน ที่เกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ

2. ควรพัฒนาชุดการสอน โดยใช้นวัตกรรมการเรียนการสอนที่ทันสมัย หลากหลาย เพื่อทำให้ ชุดการสอนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3. ควรพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่เน้นวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนอื่นๆ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับเนื้อหา ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. ควรทดลองใช้ชุดการสอนกับกลุ่มตัวอย่างที่มีบริบทแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551*. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

_____ . (2554). *แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ*. กรุงเทพฯ : สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

จรัสวลัย สนทนา. (2544). *การสร้างชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สารเคมี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยบูรพา

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2539). *การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน*. ในเอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ถาวร นุ่นละออง. (2550). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องร่างกายมนุษย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.

ทิศนา แขมมณี. (2547). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.

นรชัย พิทักษ์พรชัย. (2557) *การพัฒนาประสิทธิผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการแยกสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในการทดลองเสมือน*. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7 . กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2536). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

โครงการ PISA ประเทศไทย. (2556). *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ : บทสรุปผู้บริหาร*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. บริษัทแอดวานซ์พริ้นติ้ง เซอร์วิส จำกัด

สมโภช ภู่สุวรรณ. (2546). *การพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). นครสวรรค์ : สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 116 ตอนที่ 74 ก

สิริพร ทิพย์คง. (2548). *ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1: กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ม.2 เล่ม 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.*

อารมณ์ เบสูงเนิน. (2541). การสร้างชุดการสอนวิชาเคมี เรื่อง แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยบูรพา