



การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิด
ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

The Development of a Science Learning Model Enhancing Thinking Competence
for Primary School Learners

นพวรรณ ไชยชนะ *

Noppawan Chaichana

ดร.สุชแก้ว คำสอน **

Dr.Sukkaew Comesorn

ดร.ไชยรัตน์ ปรานี ***

Dr.Chairat Pranee

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1) ศึกษาสภาพปัจจุบันและวิเคราะห์ ข้อมูลพื้นฐานความสามารถในการคิดของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา (2) ประเมินความต้องการจำเป็น ส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา (3) สร้างและพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา (4) ทดลองใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา และ (5) ประเมินผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างในการสอนจริง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดชัยมงคล เทศบาลเมืองบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 19 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยรูปแบบและคู่มือประกอบการใช้รูปแบบ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที่แบบไม่อิสระ Priority Needs Index (PNI) และการวิเคราะห์เนื้อหาผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัจจุบันและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานความสามารถในการคิดของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาคะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา ด้านคุณภาพผู้เรียน สภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน “What Is” โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.17$) ด้านการจัดการเรียนรู้ สภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน “What Is” จากผลการตอบแบบสอบถามของครูผู้สอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.98$) นำมาเป็นข้อมูลในการร่างรูปแบบ 2) ประเมินความต้องการจำเป็น ลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น คะแนนเฉลี่ยและผลต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษาด้านคุณภาพผู้เรียนระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับ สภาพที่ต้องการการส่งเสริม กำหนดโดยวิธี กำหนดโดยวิธี Priority Needs Index

* หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช



(PNI) ขนาดของความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย (need) 7 ลำดับแรกคือทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการตีความ ทักษะการสังเกต ทักษะการสรุปอ้างอิง ทักษะการสรุปย่อ เท่ากับ 6.55, 6.36, 6.36, 5.87, 5.69 ให้นำหนักต่อข้อร้อยละ 7 ทักษะการแปลความ ทักษะการให้เหตุผลมีค่าเท่ากับ 5.69, 4.89 ตามลำดับ ให้นำหนักต่อข้อร้อยละ 6 ส่วนที่เหลือให้นำหนักต่อข้อร้อยละ 5 ด้านการจัดการเรียนรู้ ลำดับแรกคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการฝึกฝนทักษะการคิดให้ผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ส่งเสริมสมรรถนะในการคิดขั้นพื้นฐานสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เท่ากับ 2.98 3) รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา มีชื่อว่า “IRASEA Model” มีองค์ประกอบ คือ หลักการ จุดประสงค์ สาระและกระบวนการ กิจกรรมและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการวัดและประเมินผลมี 6 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นสร้างความสนใจ (Interest) (2) ขั้นให้สะท้อนคิด (Reflection) (3) ขั้นปฏิบัติกิจกรรม(Activity) (4) ขั้นนำไปสรุป (Summarize) (5) ขั้นวัดประเมิน (Evaluation) (6) ขั้นเชิญนำไปใช้ (Apply) ซึ่งผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 11 คน ตรวจรูปแบบและคู่มือ การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา (IRASEA Model) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.85 จะได้ค่าสัดส่วนเท่ากับ 0.97 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าการใช้ประโยชน์ (Utility) ความเป็นไปได้ (Feasibility) ความเหมาะสม (Propriety) ความถูกต้อง (Accuracy) ทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.84, 4.82, 4.85, 4.87 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 4) ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยผลสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิด โดยภาพรวมผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.86 จะได้ค่าสัดส่วนเท่ากับ 0.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ / สมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the current condition and analyze the basic data of science learners' abilities in primary education, 2) to evaluate the needs to promote thinking competence towards science learning in primary education, 3) to construct and develop a science learning model enhancing thinking competence in primary education, 4) to try out the science learning model and 5) to evaluate science learning model enhancing thinking competence in primary education. The samples obtained by Cluster Random Sampling (Trial Run) consisting of 19 fifth grade learners at Watchaimongkhon Municipality School 2, Bangmulnak Municipality, Phichit province in the second semester of academic year



2013. The data were collected by model and handbook for the model, Test on Thinking competence, satisfaction questionnaire and analyzed by mean, standard deviation, dependent statistics, Priority Needs Index (PNI) and content analysis. The findings were as follows: 1. The current condition and the basic data analysis on thinking ability of the Science learning of primary school learners, their mean scores of the thinking competence of primary education on the learners' quality found that the current condition "What is" overall was at a moderate level ($\bar{X}=3.17$), in terms of learning aspect, the current condition "What is" from the teachers' questionnaire overall was at a highest level ($\bar{X}=3.98$) which resulted for a model construction. 2. The needs assessment, the priority sequence of the needs, the mean scores and the variance of the mean scores of the thinking competence of primary school learners, the aspect of learners' quality between the current condition and the promoting condition were designated by Priority Needs Index (PNI), size of the mean score difference (need) in the first 7 orders were connecting skill, interpreting skill, observational skill, concluding skill, summarizing skill were 6.55, 6.36, 6.36, 5.87, 5.69. Giving the weight per item in 7% of the interpreting skill, the reasoning skill were 5.69, 4.89 respectively, giving the weight per item in 6% and the rest in 5%. In terms of learning management, the first order was learning activity management by skill training in learners' thinking according to the learning standard enhancing thinking competence of science learning strand was 2.98. 3. Science learning model enhancing thinking competence of primary education learners entitled "IRSEA Model" comprised principles, objectives, strand and process, activity and science learning procedure, measurement and evaluation with 6 steps as follows: 1. Interest constructing, 2 Reflection, 3. Activity, 4. Summarizing, 5. Evaluation, and 6. Application. All the steps have been assessed by 11 experts and it was found that overall it was at a highest level ($\bar{X}=4.85$) with a ratio of 0.97 which was at a highest level. When considering by items, it was found that the utility was at a highest level with mean of 4.84, the feasibility was a highest level with mean of 4.82, the propriety was at a highest level with mean of 4.85, the accuracy was at a highest level with mean of 4.87 which were higher than the criterion significantly different at .05 level. And the evaluative result of the science learning model enhancing thinking competence of the primary education learners was higher than the designated criterion of 80/80. 4. The result of science learning model enhancing thinking competence of primary school learners found that the mean scores of post learning test were higher than prior learning test significantly different at .05 level. 5. The result of the satisfaction assessment of the primary education learners after using the science learning model enhancing thinking competence overall found that the learners' satisfaction scores were at a highest level with mean score of 4.86 and with the ratio of 0.97 which was higher than the criterion significantly different at .05 level.

keywords: science learning model / thinking competence of primary school learners



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การคิดเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่งต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นการทำงาน การเรียน การคิดจึงเป็นสมรรถภาพทางสมองที่มีความสำคัญและมีคุณค่าต่อชีวิตโดยตรง ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (และที่แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545) มาตรา 24 หมวด 4 มาตรา 22 มาตรา 23 มาตรา 24 มาตรา 27 (2) และมาตรา 30 ว่าจะให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2542. หน้า 4,7-9,12)

การวิจัย และติดตามประเมินผลการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ผ่านมามีพบว่าผลการศึกษาได้สะท้อนให้เห็นถึงประเด็นที่เป็นปัญหา ฉะนั้นการให้การศึกษาที่สอดคล้องกับเป้าหมายจึงต้องให้นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในชีวิตจริง สามารถคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้ เพื่อให้มีศักยภาพในการแข่งขันในอนาคต (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). หน้า 1) สอดคล้องกับ ทิศนา แหมมณี (2544) และวัชร เล่าเรียนดี (2555) มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกันว่าการสอนเด็กให้คิดเป็น ย่อมมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง แต่ไม่ใช่เรื่องง่าย ทั้งทักษะการคิดและกระบวนการคิดเป็นนามธรรม ผู้สอนต้องคิดกิจกรรมที่ยากให้เป็นกิจกรรมที่ง่ายขึ้น มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เข้าใจมากขึ้น มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้นการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดี จะต้องปลูกฝังทักษะการคิด ให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งแนวคิดทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เชื่อว่าความสามารถทางสมอง มีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้โดยอาศัยข้อมูล ที่เป็น ตัวป้อน เพื่อให้บุคคลจัดกระทำกับข้อมูลตามกระบวนการที่เป็นระบบของกระบวนการคิด จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดว่าการกระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกฝนการคิดตามลำดับขั้นตอน ด้วยวิธีการที่เหมาะสมแล้ว เชื่อว่าจะสามารถฝึกและพัฒนาการคิดไปในทิศทางที่ต้องการได้ (มนตรี แยมกสิการ. 2546. หน้า 7)

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสาร และสอบถามข้อมูลเชิงประจักษ์ จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง แล้วพบว่า สมรรถนะที่สำคัญที่สุด และควรส่งเสริมมากที่สุด สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การใช้ทักษะการคิดที่เป็นแกน เพราะเป็นการทำงานของสมอง ฉะนั้นในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สมรรถนะในการคิด จึงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ และพบว่าการจัดการเรียนการสอนเพียงรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เพียงแบบเดียว แม้จะเชื่อว่าเป็นรูปแบบที่ดีที่สุดแล้ว ก็อาจจะไม่สอดคล้อง กับความแตกต่างของผู้เรียน และบริบทที่ต่างกัน (นรินทร์ สังข์รักษา. 2555 หน้า 119) ซึ่งการจัดการเรียนการสอน ถ้าครูใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวิธีการเรียนของนักเรียนแล้วจะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และคงทนยั่งยืน (กองวิจัยทางการศึกษา และคณะ. 2543 หน้า 8)

ผู้วิจัยจึงสนใจสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ ขึ้นจากการสังเคราะห์งานวิจัยสังเคราะห์รูปแบบการสอน วิเคราะห์วิธีการสอน เทคนิคการสอน กระบวนการเรียนรู้ จิตวิทยาการเรียนรู้ บนพื้นฐาน แนวคิดทฤษฎีที่เน้นพัฒนาการด้านการคิดเป็นฐาน ธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ ประยุกต์ใช้ 3 ทฤษฎี และ 1 แนวคิด 1 กระบวนการ ดังนี้ 1.ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ 2.ทฤษฎีการเรียนรู้แบบค้นพบของบรูเนอร์ 3.ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย 4.แนวคิดสรณนิยม มาผสมผสานไว้กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บนพื้นฐานการสนองตอบความสนใจของผู้เรียนที่แตกต่างกันและสอดคล้องสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้ พัฒนาให้เป็นรูปแบบวิธีการสอนใหม่ๆ ที่ทันสมัยต่อวงการศึกษ ที่การเรียนการสอนกับกิจกรรมการใช้ปัญญา มีความสัมพันธ์กัน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือฝึกฝนทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิด ซึ่งจะส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษาต่อไป



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้ผลการวิจัยเป็นไปตามกรอบการวิจัยและครอบคลุมเป้าหมายผู้วิจัยได้กำหนดจุดมุ่งหมายหลักเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา และมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ความสามารถในการคิดของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา
2. เพื่อประเมินความต้องการจำเป็น เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา
3. เพื่อสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา
4. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา
5. เพื่อประเมินผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

สมมติฐานของการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษาที่มีคุณภาพสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. สมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษาสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน
ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและประเมินความต้องการจำเป็นในการส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ ครูที่ทำหน้าที่สอน ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาลเมือง สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย กลุ่มจังหวัดการศึกษาท้องถิ่นที่ 18 จำนวน 7 เทศบาล จำนวน 20 โรงเรียน จำนวนครู 666 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ ครู กลุ่มจังหวัดการศึกษาท้องถิ่นที่ 18 จำนวน 7 เทศบาล จำนวน 20 โรงเรียน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ว่าเป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 21 คน ในปีการศึกษา 2556



เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่แบบบันทึกข้อมูลจากเอกสารและแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับความสามารถในการคิด ของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ตามความคิดเห็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากบันทึกเอกสาร, งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง, สอบถามครูทำหน้าที่สอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ของโรงเรียนเทศบาลเมือง กลุ่มจังหวัดการศึกษาท้องถิ่นที่ 18 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 7 เทศบาล จำนวน 20 โรงเรียน สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นกระทรวงมหาดไทย จำนวน 21 คน เป็นผู้ตอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของครูประถมศึกษาใช้ค่าร้อยละ (%) วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้เทคนิคการจัดลำดับสำหรับข้อมูล ความต้องการจำเป็นตามโมเดลความต่าง (discrepancy model) โดย Priority Needs Index (PNI) (สุวิมล ว่องวานิช : 276-278)

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษาในการสร้างและพัฒนาผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 การยกร่างรูปแบบและร่างคู่มือประกอบการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษาจากผลการวิจัยจากขั้นตอนที่ 1

ส่วนที่ 2 การตรวจสอบร่างรูปแบบและร่างคู่มือประกอบการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) โดยกำหนดคุณสมบัติว่าเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัย หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก หรือมีตำแหน่งทางวิชาการเป็นรองศาสตราจารย์จำนวน 11 คน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้าน สถิติ วิจัย การวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 4 คน ด้านหลักสูตรและการสอน / วิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน ด้านการคิด และจิตวิทยาการเรียนรู้ จำนวน 2 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ (Interview) สำหรับสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

สัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ จากประเด็นในแบบสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการตอบแบบสัมภาษณ์ (Interview) ความความคิดเห็น จากผู้ทรงคุณวุฒิมาประเมินผล มาปรับปรุงเขียนรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา และเพิ่มเติมประเด็นในแบบสอบถาม

ส่วนที่ 3 การตรวจสอบมาตรฐานการใช้ประโยชน์ ความเป็นไปได้ ความเหมาะสม ความถูกต้อง ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา



ส่วนที่ 4 การตรวจสอบมาตรฐานการใช้ประโยชน์ ความเป็นไปได้ ความเหมาะสม ความถูกต้อง ของคู่มือประกอบการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนนี้ เป็นกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มเดิม จำนวน 11 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนนี้ ได้แก่แบบสอบถามมาตรฐานการประเมิน

การศึกษา 4 มาตรฐาน จำนวน 30 เกณฑ์ เพื่อตรวจสอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง,เก็บทางไปรษณีย์และอินเทอร์เน็ต ผ่านอีเมล จำนวน 11 ฉบับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับ การใช้ประโยชน์ ความเป็นไปได้ ความเหมาะสม ความถูกต้อง ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา วิเคราะห์โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ ความแตกต่างด้วยสถิติทดสอบที (t-test One-Sample Test)

ส่วนที่ 5 การประเมินหาประสิทธิภาพของ ตามเกณฑ์ 80 / 80 รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) (Try out) แบบเดี่ยว (1:1) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/4 จำนวน 3 คน แบบกลุ่ม (1:10) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 10 คน , แบบกลุ่มใหญ่ (1:100) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/4 จำนวน 21 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

รูปแบบและคู่มือประกอบการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทดลองใช้แบบเดี่ยว (1:1) แบบกลุ่ม (1:10),แบบกลุ่มใหญ่ (1:100)

การวิเคราะห์ข้อมูล

คะแนนรวมเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนระหว่างเรียน และคะแนนรวมเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทดสอบหลังเรียน (Try out) แบบเดี่ยว (1:1) แบบกลุ่ม (1:10) ,แบบกลุ่มใหญ่ (1:100) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2548, : 496-498)

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้ ได้แก่ นักเรียนประถมศึกษา

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้ ได้แก่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการสอนจริง (Trial Run) ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยตนเอง นักเรียนชั้น



ประถมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 19 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (เกียรติสุตา ศรีสุข หน้า 63) ขั้นตอนนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการสร้างเครื่องมือวิจัยออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. เครื่องมือทดลอง ที่สร้างและพัฒนาจากขั้นตอนที่ 2 ได้แก่

1.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับ

ประถมศึกษา

1.2 คู่มือประกอบการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

แบบวัดความสามารถในทักษะการคิดขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 30 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประเมินผลการวัดสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้

2. การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ ตามขั้นตอนที่ 2 โดยทดลองใช้สอนจริง (Trial Run) หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องแรงและความดัน จำนวน 18 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ในโรงเรียนเทศบาล 2 วัดชัยมงคล เทศบาลเมืองบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร

3. ประเมินผลการวัดสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนหลังเรียนการจัดการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับ สมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา วิเคราะห์โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ สถิติทดสอบที (t – test) แบบ Dependent

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้ เป็นกลุ่มตัวอย่างในการสอนจริง (Trial Run) โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 19 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา ตามความคิดเห็นของนักเรียนประถมศึกษาหลังเรียน



การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับ ความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา ตามความคิดเห็นของนักเรียนประถมศึกษาหลังเรียนวิเคราะห์โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ ความแตกต่างด้วยสถิติทดสอบที (t-test One-Sample Test)

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา เป็นงานวิจัยลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) สรุปผลได้ดังนี้

1. สภาพปัจจุบันและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานความสามารถในการคิดของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาคะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา ด้านคุณภาพผู้เรียน สภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน “What Is” โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.17$, S.D. = 0.64) ด้านการจัดการเรียนรู้ สภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน “What Is” จากผลการตอบแบบสอบถามของครูผู้สอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.98$, S.D. = 0.67) นำมาเป็นข้อมูลในการร่างรูปแบบ

2. ประเมินความต้องการจำเป็น ลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น คะแนนเฉลี่ยและผลต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษาด้านคุณภาพผู้เรียนระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับ สภาพที่ต้องการการส่งเสริม กำหนดโดยวิธี กำหนดโดยวิธี Priority Needs Index (PNI) ขนาดของความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย (need) 7 ลำดับแรกคือข้อ 14 ทักษะการเชื่อมโยง ข้อ 13 ทักษะการตีความ ข้อ 1 ทักษะการสังเกต ข้อ 16 ทักษะการสรุปอ้างอิง ข้อ 15 ทักษะการสรุปย่อ เท่ากับ 6.55, 6.36, 6.36, 5.87, 5.69 ให้นำหนักต่อข้อร้อยละ 7 ข้อ 12 ทักษะการแปลความ ข้อ 17 ทักษะการให้เหตุผลมีค่าเท่ากับ 5.69, 4.89 ตามลำดับ ให้นำหนักต่อข้อร้อยละ 6 ส่วนที่เหลือให้นำหนักต่อข้อร้อยละ 5 ด้านการจัดการเรียนรู้ ลำดับแรกคือข้อ 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการฝึกฝนทักษะการคิดให้ผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ส่งเสริมสมรรถนะในการคิดขั้นพื้นฐานสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เท่ากับ 2.98

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา มีชื่อว่า “IRASEA Model” มีองค์ประกอบ คือ หลักการ จุดประสงค์ สาระและกระบวนการ กิจกรรมและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการวัดและประเมินผลมี 6 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นสร้างความสนใจ (Interest) 1.1 สร้างความสนใจ 1.2 บอกวัตถุประสงค์(2) ขั้นให้สะท้อนคิด (Reflection) 2.1 ทบทวนความรู้เดิม / Pre-test (3) ขั้นปฏิบัติกิจกรรม(Activity) 3.1 เสนอความรู้ใหม่ 3.2 กระบวนการกลุ่ม 3.3 กระบวนการคิด 3.4 อภิปราย (4) ขั้นนำไปสรุป (Summarize) 4.1 สรุปผลที่ได้จากการเรียนรู้ (5) ขั้นวัดประเมิน (Evaluation) 5.1 ประเมินความรู้ใหม่ post-test (6) ขั้นเชิญนำไปใช้ (Apply) 6.1 นำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้

3.1 ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 11 คน ประเมินรูปแบบและคู่มือประกอบการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา (IRASEA Model) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$, S.D.= 0.43) จะได้ค่าสัดส่วนเท่ากับ 0.97 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าการใช้ประโยชน์ (Utility) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.84$, S.D. = 0.40) ความเป็นไปได้ (Feasibility) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82$, S.D.= 0.39) ความเหมาะสม (Propriety)



อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.58) ความถูกต้อง (Accuracy) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.34) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3.2 ประเมินหาประสิทธิภาพของ ตามเกณฑ์ 80 / 80 รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหา ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (E_1 / E_2) ได้ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบแบบเดียว 1:1 เท่ากับ 67.78/66.67 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้, แบบกลุ่ม 1: 10 เท่ากับ 76.75 /72.67 ซึ่งยังต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้นำไปปรับปรุงแบบกลุ่มใหญ่หรือการทดลองภาคสนาม 1: 100 เท่ากับ 82.43 /80.48 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ซึ่งผลการประเมินทั้ง 2 ข้อดังกล่าวข้างต้นเป็นหลักการที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าผลการประเมิน รูปแบบผ่านมาตรฐานทำให้รูปแบบมีคุณภาพซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

4. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษาพบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.47 คะแนน และ 25.63 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

5. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา ตามความคิดเห็นของนักเรียนประถมศึกษา ระดับความพึงพอใจของผู้เรียน ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งผลการประเมิน ข้อดังกล่าวข้างต้นเป็นหลักการที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าผลการประเมินรูปแบบผ่านมาตรฐานทำให้รูปแบบมีคุณภาพซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3

อภิปรายผลการวิจัย

1. การศึกษาสภาพปัญหาและประเมินความต้องการจำเป็นในการส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ผลการแสดงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น คะแนนเฉลี่ยและผลต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับ ประถมศึกษาด้าน คุณภาพ ผู้เรียนระหว่างสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันกับสภาพที่ต้องการการส่งเสริม กำหนดโดยวิธี กำหนดโดยวิธี Priority Needs Index (PNI) ด้านคุณภาพผู้เรียนทักษะการเชื่อมโยงมีความต้องการจำเป็นสูงที่สุด 4.41 ทักษะการคัดแยก มีความต้องการจำเป็นต่ำที่สุด 1.21 ด้านการจัดการเรียนรู้ ท่านจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการฝึกฝนทักษะการคิดให้ผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุด 2.55 ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ท่านแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้รับรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ มีความต้องการจำเป็นต่ำที่สุด 1.08 ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน (2553 หน้า 271) การพัฒนารูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้ของอาจารย์ในศูนย์เรียนรู้โครงการมหาวิทยาลัยชีวิต ผลการวิเคราะห์สภาพและความต้องการการจัดการกระบวนการเรียนรู้ของอาจารย์ในศูนย์เรียนรู้ โครงการมหาวิทยาลัยชีวิต ที่ควรได้รับการพัฒนามี 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเทคนิคและวิธีการจัดการกระบวนการเรียนรู้ 2) ด้านการใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ 3) ด้านการวัดและประเมินผลการจัดการกระบวนการเรียนรู้ และ 4) ด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ผู้ใหญ่

ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นข้อมูลในการร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา (IRASEA Model) โดยมี 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Interest) 2. ขั้นให้สะท้อนคิด (Reflection) 3. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม (Activity) 4. ขั้นนำไปสรุป (Summarize) 5. ขั้นวัดประเมิน (Evaluation) 6. ขั้นเชิญนำไปใช้ (Apply) จาก 6 ขั้นตอน ดังกล่าวนำผลการวิจัยที่ได้สังเคราะห์ร่วมกับ



เอกสารแนวคิด รูปแบบการเรียนรู้ ดังนี้ 1. รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ (Concept Attainment Model) 2. รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกานเย (Gagné's Instructional Model) 3. รูปแบบการเรียนการสอนโดยการนำเสนอโมทัศน์กว้างล่วงหน้า (Advance Organizer Model) 4. รูปแบบการเรียนการสอนเน้นความจำ (Memory Model) 5. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก (Graphic Organizer Instructional Model) โจนส์ และคณะ (1989: 20-25) 6. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของคลาร์ก (Clark, 1991: 526-534) 7. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก (Graphic Organizer Instructional Model) จอยส์และคณะ (Joyce et al, 1992: 159-161) 8. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก ของสุปรียา ตันสกุล 9. รูปแบบการสอนแบบอนุมาณ (ฮิลดา ทาบา) 10. รูปแบบการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (ซัสแมน) 11. รูปแบบการผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้ กับสสท. 12. รูปแบบการเรียนการสอนของ (คิบเลอร์) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติคม คาวีรัตน์ (2553 หน้า 223) การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้กรณีศึกษาทางศาสตร์การเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาวิชาชีพครู พบว่า องค์ประกอบของรูปแบบ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบแรก คือ หลักการและวัตถุประสงค์ หลักการ คือ การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปรณัฐ กิจรุ่งเรือง (2553 หน้า 199) การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้กรณีศึกษาทางศาสตร์การเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาวิชาชีพครู 1. รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีชื่อว่ารูปแบบการสอนพีซีเอสเอสซี (PCSSC Model) มีองค์ประกอบของรูปแบบ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบการสอน 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน 3) กระบวนการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วยกระบวนการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียมการเรียนรู้ (Preparation) ขั้นนำเสนอกรณีศึกษา (Case Presentation) ขั้นสรรคหาวิธีการแก้ไข (Selection of Solution) ขั้นแบ่งปันประสบการณ์ (Sharing with Group) และขั้นสืบสานสร้างความรู้ใหม่ (Construction for New Knowledge) และ 4) เงื่อนไขของการนารูปแบบการสอนไปใช้ โดยมีผลการประเมินรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 11 คน ตามมาตรฐานการประเมินของ คณะกรรมการร่วมพัฒนา มาตรฐานการประเมินทางการศึกษา คะแนนเฉลี่ยรายด้านได้ผลดังนี้ การใช้ประโยชน์ (Utility) มีค่า 4.84 ด้านความเป็นไปได้ (Feasibility) 4.91 ด้านความเหมาะสม (Propriety) 4.91 และด้านความถูกต้อง (Accuracy) เท่ากับ 4.87 และผลการประเมินรูปแบบรวมเฉลี่ย 4.85 เพื่อเป็นการตัดสินคุณค่าของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ สอดคล้องกับแนวทางการประเมินรูปแบบของ สตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam, D.L. and Shinkfield, A.J. 2007) และถ้านำค่าเฉลี่ย 4.85 ที่ได้จากการประเมินมาเทียบสัดส่วนกับคะแนนเต็มของมาตรฐานการประเมินซึ่งมีคะแนนเต็ม 5 จะได้ค่าสัดส่วนเท่ากับ 0.97 (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, 2553,ไม่ปรากฏเลขหน้า) ผู้วิจัยนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มพบว่าสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีคุณค่าสูงมากผู้เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ได้เป็นอย่างดี และเมื่อผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา ประเมินหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ได้ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบแบบเดี่ยว 1:1 เท่ากับ 67.92 /69.17, แบบกลุ่ม 1 : 10 เท่ากับ 76.75 /74.58 ซึ่งยังต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นำไปปรับปรุงทดลองภาคสนาม 1: 100 ได้เท่ากับ 82.43 /80.48 สูงกว่าเกณฑ์เกณฑ์ 80 / 80 ซึ่งเป็นหลักการที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าผลการประเมินรูปแบบผ่านมาตรฐานทำให้รูปแบบมีคุณภาพ ทั้งในภาพรวมและรายด้าน ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ ตามหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผ่านการ



ตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน ได้ผลการประเมิน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) = 4.85 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.43 ซึ่งแสดงว่ารูปแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (IRASEA Model) ที่พัฒนาขึ้นมีการใช้ประโยชน์ มีความเป็นไปได้มี ความเหมาะสม มีความถูกต้อง ในการนำไปใช้ในสถานการณ์จริงและเมื่อนำไปทดลองใช้ก็พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ จอยซ์ และเวลล์ (Joyce and Weil, 2009, p 6) ที่ว่าการเรียนการสอนที่เป็นระบบหรือการพัฒนาแบบรูปแบบการเรียนการสอนเป็นหนทางหนึ่งที่จะสร้างระบบการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษาพบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาจะมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.47 คะแนน และ 25.63 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 และสอดคล้องกับงานวิจัยของจิราภรณ์ พิมพ์ใส (2553 หน้า 218) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาลที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ กับนักศึกษาพยาบาลที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนปกติ พบว่านักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองมีความสามารถในการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา สูงกว่าเกณฑ์

3.1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียนประถมศึกษา ผลการประเมินรวมเฉลี่ย 4.86 เพื่อเป็นการตัดสินคุณค่าของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวทางการประเมินรูปแบบของ สตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam, D.L. and Shinkfield, A.J. 2007) และถ้านำค่าเฉลี่ย 4.86 ที่ได้จากการประเมินมาเทียบสัดส่วนกับคะแนนเต็มของมาตรฐานการประเมินซึ่งมีคะแนนเต็ม 5 จะได้ค่าสัดส่วนเท่ากับ 0.97 (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, 2553, ไม่ปรากฏเลขหน้า) ผู้วิจัยนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มพบว่าสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนี้ มีคุณค่าสูงมาก ผู้เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวัฒน์ชัย จันทร์เฮง (2553 หน้า 152) การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับครูผู้ฝึกนักศึกษาพิการทางสายตาเพื่อพัฒนาทักษะด้านการทำความเข้าใจกับสภาพแวดล้อมและการเคลื่อนไหว ความพึงพอใจของครูผู้ฝึกนักศึกษาพิการทางสายตาพึงพอใจต่อรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้ฝึกนักศึกษาพิการทางสายตาด้านทักษะด้านการทำความเข้าใจกับสภาพแวดล้อมและการเคลื่อนไหวโดยรวมซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54) ซึ่งถือว่า ครูผู้ฝึกนักศึกษาพิการทางสายตา มีความพึงพอใจจากการฝึกอบรมแบบผสมผสานในรูปแบบการฝึกอบรมดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ “ พึงพอใจมาก ”

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดของผู้เรียนระดับประถมศึกษา (IRASEA Model) นี้ไปใช้ ผู้สอนจะต้องศึกษาทำความเข้าใจกับทุกองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน โดยเฉพาะองค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ ปัจจัยที่เอื้อต่อการเรียนรู้และปัจจัยสนับสนุนในเรื่องที่ครูผู้สอนต้องเตรียมความพร้อมก่อนนำรูปแบบไปใช้ ผู้สอนต้องศึกษาทำความเข้าใจ



องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนและกระบวนการต่างๆ ทุกขั้นตอน พร้อมทั้งทำความเข้าใจกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนเข้าใจองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนและกระบวนการต่างๆทุกขั้นตอน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการคิดเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดขั้นสูง
2. ควรทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่บูรณาการเนื้อหาสาระในรายวิชาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดและบูรณาการกับสาระอื่นๆ
3. ควรทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะต่างๆ ในศตวรรษที่ 21 เพิ่มขึ้นเช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานเป็นทีม
4. ควรทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดที่เน้นความแตกต่างของผู้เรียน เช่นเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ควรเสริมคุณธรรมและทักษะชีวิตเข้าไปในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้เหมาะสมกับวัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2543). **การประเมินผลจากสภาพจริง**. กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรมวิชาการ. กองวิจัยทางการศึกษา. 2543. การวิจัยและพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย. กรุงเทพฯ : ครูสภา ลาดพร้าว.
- การศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงานคณะกรรมการ. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและแผนการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงศึกษาธิการ.
- กิตติคม คาวีรัตน์. (2553). **การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เพื่อสร้างเสริมสุขภาวะ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ**. วิทยานิพนธ์หลักสูตรและการสอนปรัชญาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เกียรติสุดา ศรีสุข. (2552). **ระเบียบวิธีวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 3 เชียงใหม่ : ครองช้างพรินต์.
- จิราภรณ์ พิมพ์ใจใส. (2553). “**การพัฒนาแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้าง ความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล**.” วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน. (2551). **คู่มือการบริหารศูนย์เรียนรู้โครงการมหาวิทยาลัยชีวิต มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ**. ชัยภูมิ : ส. วิทยาการพิมพ์.
- ชนาธิป พรสกุล แคทส์ . (2544). **รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**.กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2553). **การพัฒนาแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูงและจิตนิสัยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา**. วิทยานิพนธ์หลักสูตรและการสอนปรัชญาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2548). **สื่อการสอนระดับประถมศึกษา ในเอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.



- ทศนา แชนฉ. (2544). **วิทยาการด้านการคิด**. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.
- _____. (2555). **ศาสตรการสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนกรเรียนรู้อที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ : บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์
- นงลักษณ์ วิรัชชัย, สุวิมล ว่องวานิช และอวยพรเรืองตระกูล. (2547). **การประเมินผลการปฏิรูปการการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- นรินทร์ สังข์รักษา. (2555). **การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา**. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ปรณัฐ กิจรุ่งเรือง .(2553). **การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้กรณีศึกษาทางศาสตรการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักศึกษาวิชาชีพครู**. วิทยานิพนธ์หลักสูตรและการสอนปรัชญาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2555). **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 6 นครปฐม : ศูนย์วิจัยและ พัฒนาทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- มนตรี แยมกสิการ .(2546). **การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบของนิสิตปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา**. วิทยานิพนธ์การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- รัตนะ บัวสนธิ์. (2550). **ทิศทางและอาณาบริเวณการประเมิน** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน (2555) **พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร ฉบับราชบัณฑิต**. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2555) . **รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด**. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2551). **กระบวนกรพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สุปรียา ตันสกุล.(2540).**ผลของการใช้รูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุวัฒน์ชัย จันทรเฮง. (2553). **การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับครูผู้ฝึกนักศึกษาฝึกการทางสายตาเพื่อพัฒนาทักษะด้านการทำความเข้าใจกับ สภาพแวดล้อมและความเคลื่อนไหว**. วิทยานิพนธ์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2550). **การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โครงการ PISA ประเทศไทย. (2551). **ตัวอย่างการประเมินผลวิทยาศาสตร์นานาชาติ: PISA และ TIMSS**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- สภาการศึกษา, สำนักงานเลขาธิการ. (2547). **ข้อเสนอยุทธศาสตรการปฏิรูปการศึกษา**. กรุงเทพฯ: เชนจูรี.
- สภาพพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11** (พ.ศ.2555 – 2559).



- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2553). **วิธีวิทยาการประเมิน : ศาสตร์แห่งคุณค่า** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2546 ก.). **สรุปผลการประชุมวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. 27-28 ตุลาคม 2546 โรงแรมตริ่ง กรุงเทพฯ. (เอกสารอัดสำเนา).
- _____. (2546 ข.). **สรุปความเห็นจากการประชุมเสวนาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 5 จุด**. พฤศจิกายน 2546. (เอกสารอัดสำเนา).
- _____. (2548 ก.). **รายงานการวิจัยการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานตามทัศนะของผู้สอน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์. (ร.ส.พ.).
- _____. (2548 ข.). **รายงานการวิจัยโครงการวิจัยเชิงทดลองกระบวนการสร้างหลักสูตรสถานศึกษาแบบอิงมาตรฐาน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์. (ร.ส.พ.).
- สำนักผู้ตรวจราชการและติดตามประเมินผล. (2548). **การติดตามปัญหาอุปสรรคการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544**. บันทึก ที่ ศธ 1217/2692 ลงวันที่ 19 กันยายน 2548.
- John H. Clarke (1991) Using Visual Organizers to Focus on Thinking. “**Journal of Reading, Vol. 34, No. 7, Thinking and Learning Across the Curriculum**” (Apr., 1991), pp. 526-534.
- Jones, B.F., Pierce, J. & Hunter, B. (1989). Teaching students to construct graphic organizers. **Educational Leadership**, 46 (4) : 20-25
- Joyce, B., Weil, M. & Showers, B. (1992). **Models of teaching**. Boston : Allyn and Bacon.
- Keeves, J.P. (1997). **Models and model building**. In Keeves, J.P. (ed.). **Educational research, methodology and measurement : An International Handbook**. 2nded., Oxford : Pergamon Press.
- Kittisunthorn, C., (2113). **Standards-based curriculum: The first experience of Thai teachers**. Doctoral Dissertation, Jamia Islamia University, Delhi, India.
- McCarthy, Nesrin. (1991). “**Learning Styles and School : Making It Happen**,” **Education Resources Informational**. p 17 ; August.(ERIC NO : ED 340744)
- Nutravong, R., (2112). **School-based curriculum decision-making: A study of the Thailand reform experiment**. Doctoral Dissertation, Indiana University, Bloomington. U.S.A.
- Scott, Harry V. (1994). “**A Serious Look at the 4 MAT Model**,” **Education Resources Information Center**. p 16 ; October. (ERIC NO : ED 383654)
- Stufflebeam, D.L. and Shinkfield, A.J. (2007). **Evaluation theory, model , and applications**. San Francisco : Jossey-Bass.
- Yager, R. E. (1991, May). “**The Constructivist Learning Model**,” **The Science Teacher**. 58(6) : 52-57.