

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
นนทบุรี เขต 1*

THE DEVELOPMENT OF SCIENCE LEARNING MODEL USING
4Cs SKILL FOR GRADE 6 STUDENTS NONTHABURI PRIMARY
EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 1

นภาพรณ ฐัญญา

Napaporn Tunya

มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

Western University, Thailand

E-mail: tanyanapaporn9577@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs 2) พัฒนาและรับรองร่างรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs 3) ทดลองใช้และรับรองคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs และ 4) ประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 โดยใช้การวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนโรงเรียนอนุบาลบางกรวย จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 เครื่องมือการวิจัย คือ แบบวิเคราะห์เอกสาร แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบประเมิน และคู่มือรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ มีค่า $PNI > 0.101$ และมีค่า $(0.013 < PNI_{Modified} < 0.344)$ ตามลำดับ 2) ผลการพัฒนาและรับรองร่างรูปแบบ ผู้วิจัยเลือกใช้กระบวนการวิธีเทคนิคเดลฟาย มีค่ามัธยฐาน $Mdn. \geq 3.50$ และค่าพิสัยควอลไทล์ $IR. \leq 1.5$ 3) การทดลองใช้รูปแบบ ค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{X} = 4.15$, $S.D. = 3.26$) พิจารณาเป็นรายข้อ ระดับการพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs อยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงค่าจากมากไปหาน้อย 3 ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม

* Received 30 August 2021; Revised 3 January 2022; Accepted 22 January 2022



($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.55) รองลงมาทักษะของการเรียนรู้ การคิดสร้างสรรค์และต่อยอดนวัตกรรม ($\bar{X}$ = 4.40, S.D. = 0.57) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา ($\bar{X}$ = 3.80, S.D. = 1.12) และระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.18, S.D.= 0.69) 4) ผลการประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs พบว่า อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.20, S.D.= 0.71)

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้, รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, ทักษะ 4Cs

Abstract

The objectives of this research article were to: 1) study the problems and needs of developing science learning models, 2) develop and certify a draft Science Learning Model using 4Cs skills, 3) implement and certify the quality of Science Learning Model using 4Cs skills, and 4) assess the quality of the Science Learning Model using 4Cs skills for grade 6 students under the Office of Nonthaburi Educational Service Area 1) There were 30 students at Bang Kruay Kindergarten. The researcher used a purposive sampling method, Office of the Nonthaburi Educational Service Area1. The research instruments were document analysis form, questionnaire, interview form, assessment form and manual. Statistics used to analyze data are mean and standard deviation. The results of the research were found: 1) problems and needs were as PNI values > 0.101 and values (0.013 < PNI Modified < 0.344), 2) results of development and certification of the draft model using the Delphi Technique Method Process with a median Mdn. $\geq$ 3.50 and a quartile range IR. $\leq$ 1.5, and 3) the result from try-out science learning model found the mean was at a high level ($\bar{X}$ = 4.15, S.D. = 3.26). If considered item-by-item, the level of science learning with skills (4Cs) was at the highest level, in descending order of the 3 rankings as follows: collaboration work skills were at the highest level ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.55), followed by learning science skills in creativity and innovation skills ($\bar{X}$ = 4.40, S.D. = 0.57) and critical thinking and problem solving skills ($\bar{X}$ = 3.80, S.D. = 1.12), and the level of satisfactions were at a high level ($\bar{X}$ = 4.18, S.D. = 0.69) 4) the quality assessment revealed of science learning model with 4Cs skills that the overall level were at a high level ($\bar{X}$ = 4.20, S.D. = 0.71).

Keywords: Learning Model Development, Science Learning Model, 4Cs Skills



บทนำ

ยุคศตวรรษที่ 21 ที่เป็ญยุคของสังคมข่าวสาร ทุกคนต้องเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงของยุคสมัยควบคู่ไปกับการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของสังคมที่กำลังเผชิญกับอารยธรรมใหม่ซึ่งส่งผลให้เกิดสังคมสารสนเทศและทุกคนจำเป็นต้องเตรียมตัวให้พร้อมรับมือกับสังคมใหม่นี้ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology) ทำให้ทั่วภูมิภาคของโลกสามารถติดต่อสื่อสาร รับข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว ผ่านเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเครื่องมือดิจิทัลที่หลากหลาย ทั้งคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) แท็บเล็ต (Tablet) ไอแพด (iPad) ไอโฟน (iPhone) สมาร์ทโฟน (Smart Phone) ซึ่งเป็นเครื่องมือสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสารในรูปแบบดิจิทัล ทั้งในเชิงวิชาการ บันเทิง สังคมและอื่น ๆ อีกมากมาย ก่อให้เกิดปัญหากับข้อมูลมหาศาล ซึ่งไม่สามารถจัดการกับข้อมูลเหล่านั้นให้เกิดประโยชน์ได้ ขณะเดียวกันการแข่งขันและความร่วมมือที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ภาคเศรษฐกิจขับเคลื่อนด้วยข้อมูลความรู้และนวัตกรรมเทคโนโลยีเข้ามาแทนที่การทำงานแบบดั้งเดิม รวมถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อให้มีทักษะขั้นสูงในการเพิ่มผลผลิตและความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานมากขึ้น บุคลากรที่สามารถปรับตัวและสร้างประโยชน์ให้หน่วยงานโดยปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานที่ต้องใช้ทักษะทางด้านการสื่อสาร การแก้ปัญหา การคิดเชิงวิพากษ์ ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นการทำงานที่ใช้สมองและการมีปฏิสัมพันธ์จะประสบความสำเร็จได้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2543)

จากสภาวะการณ์ของโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เยาวชนในยุคนี้มีการเปลี่ยนแปลงทั้งในมิติการใช้ชีวิต การเรียนรู้ ครอบครัพลอดจนภาวะเสี่ยงต่าง ๆ ซึ่งสะท้อนถึงสังคมและความทันสมัยทั้งปวง ดังนั้นเยาวชนจะต้องปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ ต้องเป็นบุคคลที่มีความรู้และทักษะในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ จึงจำเป็นต้องพัฒนาทักษะการเรียนรู้และทักษะชีวิต (ทศนา แคมมณี, 2555); (จิราณี พานิช, 2555) และต้องเรียนรู้ทักษะใหม่เพื่อความอยู่รอดในสังคม (Martin, J., 2010) ยุคที่มีความรู้และข้อมูลข่าวสารเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เยาวชนต้องมีทั้งความรู้ในเนื้อหาและทักษะที่จะประยุกต์ใช้ในกาปรับเปลี่ยนความรู้เหล่านั้นให้เข้ากับเป้าหมายที่เป็นประโยชน์และสร้างสรรค์ รวมถึงเพื่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามเนื้อหาและสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง (Kay, K., 2010) ภาศิเครือข่ายเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (กัญจนัณฐา อัมสมบัตติ และอภิชาติ เสนะนันท์, 2562) ได้ให้แนวทางเกี่ยวกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนควรได้เรียนรู้วิชาแกนและแนวคิดสำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้แก่จิตสำนึกต่อโลก ความรู้พื้นฐานด้านการเงิน เศรษฐกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้พื้นฐานด้านความเป็นพลเมือง ความรู้พื้นฐานด้านสุขภาพอนามัย ความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงการได้รับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นประกอบด้วย ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ทักษะชีวิตและการทำงาน



การปฏิรูปการศึกษาจึงนับเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์ที่สำคัญและมีประสิทธิภาพที่สุดในการเตรียมความพร้อมกับศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543) เพื่อพัฒนาบุคคลในทุกช่วงอายุทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ให้เป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตเพื่อมีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอสำหรับการดำเนินชีวิต การประกอบอาชีพให้มีความรู้และทักษะในการคิดวิเคราะห์ การปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ การแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการแสวงหาและเพิ่มพูนความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง เลือกรับความรู้ ข้อมูล ข่าวสารและนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง อย่างไรก็ตาม มาตรฐานการเรียนรู้ทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 ที่เป็นองค์ประกอบของระบบที่สำคัญ เช่น การประเมินผล หลักสูตร การเรียนการสอน การพัฒนาวิชาชีพและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องกันเพื่อเป็นระบบสนับสนุนผู้เรียนสำหรับศตวรรษที่ 21 (สรนิต ศิลธรรม, 2552) สำคัญในการปฏิรูปการศึกษาประการหนึ่งคือ การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 24 บัญญัติว่า การจัดการเรียนรู้ควรจัดสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา การจัดการกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็นและเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง แนวคิดดังกล่าวนี้จึงเป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่งและบุคคลที่มีบทบาทสำคัญที่จะทำให้การศึกษาประสบความสำเร็จได้นั้นก็คือ “ครู” เพราะครูคือผู้ที่รับหน้าที่หลักในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ปลูกฝังทั้งวิชาความรู้และความประพฤติแก่เด็กและเยาวชน ครูเป็นบุคคลสำคัญที่สุด ส่งผลต่อคุณภาพการเรียนการสอนและคุณภาพของผู้เรียน คุณลักษณะของครูในศตวรรษที่ 21 ต้องเป็นผู้ที่มีความรอบรู้ มีความเป็นมืออาชีพ มีความสามารถและศักยภาพสูง มีความสามารถในการประยุกต์ใช้นวัตกรรมทางการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายของการศึกษา (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข, 2557) โดยสรุปถึงการท้าทายต่อการจัดการเรียนรู้ของครูในศตวรรษที่ 21 ที่ครูยุคใหม่ควรมีวิธีคิดหรือกระบวนการที่ตนที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบให้รู้จริง (Mastery Learning) เน้นการลงมือปฏิบัติ (Action Learning) เตรียมผู้เรียนให้เป็นคนทำงานที่ใช้ความรู้ (Knowledge Worker) และเป็นบุคคลพร้อมเรียนรู้ (Learning Person) และทักษะที่สำคัญที่สุดที่ครูต้องปลูกฝังให้เกิดกับผู้เรียนเพื่อให้เป็นบุคคลที่มีทักษะการปฏิบัติงานและทักษะความสำเร็จส่วนบุคคลนั้นคือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning skills) ของคนในศตวรรษที่ 21 การที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความสามารถดังกล่าว ครูผู้สอนจึงต้องเป็นผู้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ที่ได้นั้นต้องเกิดจากการวางแผนและออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม มีแบบแผนที่ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหา ทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์



ตลอดถึงการเลือกใช้เทคนิคการเรียนรู้ที่หลากหลาย ครูผู้สอนที่มีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ จะเห็นแนวทางและหาวิธีการ ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณค่า และมีความหมายต่อชีวิต สร้างพลังแห่งการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด (วิจารณ์ พานิช, 2555)

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดย 3Rs ประกอบด้วยทักษะการรู้หนังสือ ได้แก่ ทักษะด้านการอ่าน (Reading), ทักษะด้านการเขียน (Writing), ทักษะทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic) ส่วน 7Cs ประกอบด้วย ทักษะ 7 ด้าน คือ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรมต่าง กระบวนทัศน์ (Cross-Cultural Understanding) ทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information and Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) และ ทักษะด้านการทำงาน การเรียนรู้และการพึ่งตนเอง (Career and Learning Skills) ทั้งนี้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นเป้าประสงค์ของการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ที่ช่วยชี้นำวิธีการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาชีวิตของผู้เรียนให้มีคุณภาพและประสบความสำเร็จเพื่อการดำรงชีวิต (จินดารัตน์ โพธิ์นอก, 2557) ส่วนทักษะจำเป็นเพื่อศตวรรษที่ 21 ที่ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจคือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) สะท้อนให้เห็นจากความพยายามคิดค้นหลักสูตร นโยบายให้ชั้นเรียนมีรูปแบบการเรียนรู้ ที่ปลุกกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนมากขึ้น (Self-Learning) โดยเปลี่ยนจากครูเป็นผู้ให้ข้อมูลความรู้ มาเป็นเด็กเป็นผู้ค้นหาข้อมูล คิดและเรียนรู้เองจากประสบการณ์ลงมือปฏิบัติจริง จากการรอบรู้ดังกล่าวกว่า จะเห็นได้ว่า สิ่งที่โรงเรียนควรสอนควบคู่ไปกับความรู้เชิงวิชาการคือ 4 ทักษะที่จำเป็นอย่าง การคิดสร้างสรรค์ การมีวิจารณญาณ การทำงานร่วมกัน และการสื่อสาร ที่เรียกว่า 4Cs หรือทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ที่เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่จะปลุกกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นทักษะสำคัญให้มีชีวิตรอดในศตวรรษที่ 21 เพราะความคิดสร้างสรรค์จะทวีความสำคัญมากขึ้นจนกลายเป็น 1 ใน 3 ทักษะที่สำคัญที่สุด และไม่เพียงเท่านั้น การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา การสื่อสาร ถือเป็นทักษะอันดับต้น ๆ ที่โลกใหม่กำลังมองหา ฉะนั้นทักษะ 4Cs จะเป็นสะพานเชื่อมผู้เรียน ในวันนี้กับโลกการใช้ชีวิตจริงในอนาคต ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT literacy)



ทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, teamwork and leadership) และทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and innovation)

จากผลคะแนนการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน ในปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 พบว่าคะแนนผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นนทบุรี เขต 1, 2558) ซึ่งวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหลักที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน พบว่ายังคงเป็นปัญหาต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งควรได้รับการพัฒนาเพื่อให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs เพราะเป็นวิชาที่มีส่วนสำคัญต่อความเจริญก้าวหน้าของประเทศ มีการพัฒนาทักษะในการคิดนอกกรอบและต่อยอดเป็น คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและแก้ปัญหาเองได้ สื่อสารได้ถูกต้องเหมาะสมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สอดคล้องกับการศึกษาของชาติในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นเรื่องที่สำคัญของกระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้น ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสังคมอย่างทั่วถึง ครูผู้สอนจึงต้องตื่นตัวและเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตที่จำเป็นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1
2. เพื่อพัฒนาและรับรองร่างรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1
3. เพื่อทดลองใช้และรับรองคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1
4. เพื่อประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 มี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1



1. ตัวแปรที่ศึกษา

1.1 สภาพปัญหาในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs

1.2 สภาพความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs

2. ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และแหล่งข้อมูล

2.1 ประชากร ได้แก่ผู้อำนวยการโรงเรียน หัวหน้าฝ่ายวิชาการโรงเรียน ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ และศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 จำนวน 32 โรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนในอำเภอบางกรวย 10 โรงเรียน โรงเรียนในอำเภอเมือง 22 โรงเรียน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ผู้อำนวยการโรงเรียน หัวหน้าฝ่ายวิชาการโรงเรียน ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ และศึกษานิเทศก์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 จำแนกเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มแรก เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก 13 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่ 8 โรงเรียน รวม 21 โรงเรียน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวน 21 คน หัวหน้าฝ่ายวิชาการโรงเรียน จำนวน 21 คน ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนละ 2 คน จำนวน 42 คน รวมทั้งสิ้น 84 คน ได้มาจากการสุ่มตามระดับชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดโรงเรียนเป็นชั้นภูมิ ได้แก่โรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ เพื่อตอบแบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs

กลุ่มที่สอง เป็นโรงเรียนขนาดกลาง 11 โรงเรียน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวน 11 คน หัวหน้าฝ่ายวิชาการโรงเรียน จำนวน 11 คน ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนละ 2 คน จำนวน 22 คน รวมทั้งสิ้น 44 คน เพื่อสัมภาษณ์ เกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มที่สาม ผู้ให้ข้อมูล ในการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 ได้แก่ ศึกษานิเทศก์ จำนวน 2 คน

2.3 แหล่งข้อมูล

กลุ่มเป้าหมายคือเอกสารที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลาง หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวทางการสร้างการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำนวน 15 รายการ



ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาและรับรองร่างรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs

1. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs

2. ผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการรับรองร่างรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการสนทนากลุ่ม จำนวน 9 ท่านประกอบด้วย 2.1) ผู้อำนวยการโรงเรียนใน โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 2 ท่าน โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้ คือ เป็นผู้บริหารสถานศึกษาที่มีผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ 2.2) ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 3 ท่าน โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้ คือ เป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผ่านเกณฑ์ผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ) 2.3) อาจารย์สถาบันอุดมศึกษา โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 2 ท่าน โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้ คือ เป็นอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต/ศึกษาศาสตรบัณฑิต เป็นผู้ทำหน้าที่สอน นิเทศติดตาม ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง แก้ไข การจัดการเรียนรู้และประเมินผลการปฏิบัติงาน และ 2.4) ศึกษานิเทศก์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 2 ท่าน โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้ เป็นผู้ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับสายผู้สอน ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs

1. ตัวแปรที่ศึกษา

1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs

1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ ความพึงพอใจและทักษะการเรียนรู้และทักษะด้านนวัตกรรม (Learning and Innovation) ซึ่งประกอบด้วย 1.2.1) ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา (Critical thinking and Problem solving) 1.2.2) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT literacy) 1.2.3) ทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, teamwork and leadership) และ 1.2.4) ทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and innovation)



2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนโรงเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 จำนวน 32 โรงเรียน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนโรงเรียนอนุบาลบางกรวย จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs

1. ตัวแปรที่ศึกษา

1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs

1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ มาตรฐานด้านอรรถประโยชน์ (Utility Standards) มาตรฐานด้านความเป็นไปได้ (Feasibility Standards) มาตรฐานด้านความเหมาะสม (Propriety Standards) และมาตรฐานด้านความถูกต้อง (Accuracy Standards)

2. ผู้ทรงคุณวุฒิ กำหนดคุณสมบัติดังนี้ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา นักพัฒนาหลักสูตร และการวัดผลประเมินผล จำนวน 5 ท่าน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs คู่มือการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs แบบวัดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษ 21 สำหรับนักเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน และผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs พร้อมแบบประเมินรับรองคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs

3.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลการรับรองคุณภาพ โดยใช้เกณฑ์การรับรองคุณภาพความสอดคล้องกับมาตรฐานการประเมิน Joint Committee on Standards for Educational Evaluation (ราตรี นันทสุคนธ์, 2547) ใน 4 ด้าน โดยมีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างและการหาประสิทธิภาพของแบบประเมินรับรองคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินรับรองคุณภาพจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การประเมิน และเกณฑ์การประเมินคุณภาพ ความสอดคล้องกับมาตรฐานการประเมิน The Joint Committee on Standards for Educational Evaluation จำนวน



24 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้ 1.1) มาตรฐานด้านอรรถประโยชน์ (Utility Standard) จำนวน 7 ข้อ 1.2) มาตรฐานด้านความเป็นไปได้ (Feasibility Standard) จำนวน 4 ข้อ 1.3) มาตรฐานด้านความเหมาะสม (Propriety Standard) จำนวน 6 ข้อ และ 1.4) มาตรฐานด้านความถูกต้อง (Accuracy Standard) จำนวน 7 ข้อ

2. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประมวลเพื่อกำหนดโครงสร้างและขอบข่ายเนื้อหาของแบบประเมินรับรองคุณภาพ และดำเนินการสร้างแบบประเมินรับรองคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 สำหรับครูซึ่งประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและสถานภาพของผู้ประเมิน ประกอบด้วย ชื่อผู้ประเมิน ตำแหน่ง สถานที่ทำงาน ความชำนาญ และประสบการณ์การทำงาน

ตอนที่ 2 คุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs ประกอบด้วย มาตรฐานด้านอรรถประโยชน์ มาตรฐานด้านความเป็นไปได้ มาตรฐานด้านความเหมาะสม และมาตรฐานด้านความถูกต้อง ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2558)

เกณฑ์การประเมินรับรองคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 ใช้เกณฑ์ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง รับรองคุณภาพในระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง รับรองคุณภาพในระดับมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง รับรองคุณภาพในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง รับรองคุณภาพในระดับน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง รับรองคุณภาพในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่ทำให้รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 สำหรับครูมีคุณภาพมากขึ้น

1. นำแบบประเมินรับรองคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความตรงเนื้อหา (Content validity) จำนวน 5 ท่าน

2. นำแบบประเมินที่ผ่านการพิจารณา ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และประเด็นการประเมินความชัดเจน ของรายการการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้ ค่าความสอดคล้องข้อคำถาม 1.00 ทุกข้อ แต่มีข้อแก้ไขภาษาที่ใช้ 6 ข้อ

3. ปรับตามข้อแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ต่อไป



ผลการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามทบบุรี เขต 1 มีผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามทบบุรี เขต 1

ตารางที่ 1 ผลการจัดลำดับปัญหาคุณภาพของผู้เรียนที่พบจากไปมากหาน้อย

(PNI_{Modified})

ลำดับปัญหาที่พบ	คุณภาพของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	PNI _{Modified}
1	เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์ดินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ การเกิดและผลกระทบปรากฏการณ์เรือนกระจก	0.344
2	เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์	0.207
3	เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้า และผลของแรงต่างๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้า ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง	0.177
4	เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสารการละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย	0.165
5	ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน และหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น	0.148
6	เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก การเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และ ดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ	0.141
7	ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผน และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม	0.137



ลำดับปัญหา ที่พบ	คุณภาพของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	PNIModified
8	การแสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแล รักษาทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า	0.090
9	ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คัดคะแนนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ	0.073
10	แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จงงานมุ่งมั่นเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	0.051
11	ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ	0.044
12	วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง	0.013

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า ในด้านคุณภาพของผู้เรียนที่เรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs แตกต่างกันระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่คาดหวัง มีค่าอยู่ระหว่าง $0.013 < \text{PNIModified} < 0.344$ เมื่อนำมาจัดเรียงปัญหาที่แท้จริง มีค่า $\text{PNIModified} > 0.101$ ตามลำดับ

สำหรับผลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มโรงเรียนที่ผู้วิจัยทำการคัดเลือกโดยวิธีการแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียนแต่ละโรงเรียน หัวหน้าฝ่ายวิชาการโรงเรียนแต่ละโรงเรียน ศึกษาวิเคราะห์ พบว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 พบว่า ควรสร้างกลุ่มภาคีเครือข่ายเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (The Partnership for 21st Century Skill) เพื่อกำหนดกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนในอนาคต ทำให้เกิดกรอบความคิดข้างต้นจำเป็นครอบคลุมทักษะใน 4 ประเด็นที่จำเป็น ดังต่อไปนี้ 1) สาระวิชาหลักและทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ด้าน 3Rs 2) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ด้าน 4Cs 3) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และ เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Media and Technology Skills) 4) ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) นอกจากนี้บทสัมภาษณ์ของ อดิสร ศิริ ได้กล่าวถึงกรอบการเรียนรู้ทักษะจำเป็นเพื่อศตวรรษที่ 21 เป็นหลักการที่สำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วย



ทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) โดยสะท้อนให้เห็นจากความพยายามคิดค้นหลักสูตร นโยบายให้ชั้นเรียนมีรูปแบบการสอนที่ปลูกกระตุนการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนมากขึ้น (Self-Learning) แล้วจึงนำไปสู่ขั้นตอนของการพัฒนาและรับรองร่างรูปแบบในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 ต่อไป (อดิสร ศิริ, 2563)

2. ผลการพัฒนาและรับรองร่างรูปแบบ ใช้เทคนิคเดลฟาย มีค่ามัธยฐาน (Mdn. ≥ 3.50) และค่าพิสัย ควอลไทล์ (IR. ≤ 1.5)

3. การทดลองใช้รูปแบบ ค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{X} = 4.15$, S.D.= 3.26) พิจารณาเป็นรายชื่อ ระดับการพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs อยู่ในระดับมากที่สุด เรียงจากมากไปหาน้อย 3 ทักษะ คือ ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D.= 0.55) รองลงมาคือ ทักษะการคิดสร้างสรรค์และต่อยอดนวัตกรรม ($\bar{X} = 4.40$, S.D.= 0.57) และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและแก้ปัญหา ($\bar{X} = 3.80$, S.D.= 1.12) และระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.18$, S.D.= 0.69)

4. ผลการประเมินคุณภาพรูปแบบ พบว่าอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D.= 0.71)

อภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 ซึ่งข้อค้นพบผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สภาพปัญหาและความต้องการจำเป็น ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พบว่าสภาพปัญหา ในด้านคุณภาพของผู้เรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs แตกต่างกันระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่คาดหวัง ที่จัดว่าเป็นปัญหาที่แท้จริง (ค่า $PNI_{Modified} > 0.101$) และนำผลการวิเคราะห์หาค่าลำดับโดยเรียงลำดับจาก ค่ามากไปหาค่าน้อยมีค่า ($0.013 < PNI_{Modified} < 0.344$) สอดคล้องกับ การกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการวิจัยฝึกการคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหา (รุจิราพร รามศิริ, 2556) และตัวอย่างร่องรอยหลักฐานในการเรียนรู้ของผู้เรียน จะเห็นได้ว่าผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์จากการที่ได้คิดตั้งสมมติฐาน และกำหนดตัวแปรในการทดลองด้วยตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง มีครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษาคอยชี้แนะ นำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสภาพการดำรงชีวิตของมนุษย์ การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) ของบุคคลนั้นมีพัฒนาการมากขึ้นตามวัย และต้องอาศัยสติปัญญาและความคิดตลอดจนถึงประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมมาเป็นพื้นฐานในกระบวนการคิดแก้ปัญหา



2. การพัฒนาและรับรองร่างรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 ใช้เทคนิคเดลฟาย มีค่ามัธยฐาน Mdn. ≥ 3.50 และค่าพิสัย ควอลไทล์ IR. ≤ 1.5 ทำให้มองเห็นถึงแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs จะเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ต้องการยกระดับการศึกษาให้มีความสอดคล้องกับการปฏิบัติจริง (Active Learning) ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและผู้ที่มิบทบาทสำคัญของการสร้างการเรียนรู้ คือ ผู้สอนต้องมีภาพลักษณ์ที่เปลี่ยนไปจากเดิม มีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ผู้ให้คำแนะนำ (Coaching) และเสริมพลังแก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองให้บรรลุตามจุดหมายที่ต้องการ ผู้ที่มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างฉับไวและเหมาะสม ย่อมจะสามารถดำเนินชีวิตไปตามจุดหมายปลายทางอย่างถูกต้อง อีกทั้งยังเป็นผู้ที่ได้รับการยอมรับและเป็นที่เชื่อถือของสังคม และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นการคิดที่มีกระบวนการทางปัญญาอย่างเป็นระบบ โดยมีการคิดพิจารณาใคร่ครวญ ไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลรอบด้าน มีจุดมุ่งหมายเพื่อการตัดสินใจว่าสิ่งใด ข้อความใดเป็นจริง ซึ่งจะต้องอาศัยข้อมูลหลักฐานต่าง ๆ มาประกอบการคิดและตัดสินใจ (รุ่ง แก้วแดง, 2542) และได้ศึกษาแนวโน้มการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาผู้ใหญ่ พบว่าคุณลักษณะทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม มีความสามารถในการแสวงหาความรู้ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีทักษะความสามารถพื้นฐานในการเรียนรู้ มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงวิพากษ์ และมีวิจารณญาณ มีทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีทักษะในการสื่อสารและการร่วมมือกับผู้อื่น (เอกชัย พุทธสอน และสุวิธิดา จรุงเกียรติกุล, 2557)

3. การทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 พบว่าค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{X} = 4.15$, S.D.= 3.26) โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 3 ทักษะ คือ ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.55), ทักษะการคิดสร้างสรรค์และต่อยอดนวัตกรรม ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.57) และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 1.12) ตามลำดับ ส่วนระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.18$, S.D.= 0.69) สอดคล้องกับ ชลิตา ภูมามาด และบรรณรักษ์ คุ่มรักษา ทำการวิจัยเรื่อง การส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ทักษะ 4C ด้วยการเรียนรู้แบบการใช้วิจัยเป็นฐาน ผลวิจัยพบว่าระดับคุณภาพเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี และมีนักเรียนที่ได้รับการพัฒนาให้อยู่ในระดับดีมากอยู่ร้อยละ 57.9 (ชลิตา ภูมามาด และบรรณรักษ์ คุ่มรักษา, 2563) นอกจากนั้น วิจารย์ พานิชสรุปว่าทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่ต้องอาศัยการปลูกฝังและฝึกฝนผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้



ที่เน้นการจัดประสบการณ์ด้วยการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเน้นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเป็นสำคัญ (วิจารณ์ พานิช, 2557)

4. การประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามทบบุรี เขต 1 พบว่าการประเมินการใช้รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs ในภาพรวมอยู่ระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.71) เนื่องจากผู้วิจัยประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs อย่างมีระบบมีขั้นตอนการรับรองคุณภาพ โดยใช้เกณฑ์การรับรองคุณภาพความสอดคล้องกับมาตรฐานการประเมิน Joint Committee on Standards for Educational Evaluation ของ พลุทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ ได้ศึกษารูปแบบของการประเมินคุณภาพบัณฑิต สาขาครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ ของสถาบันอุดมศึกษา มีคุณภาพตามมาตรฐานด้านความถูกต้อง ด้านความเหมาะสม ด้านความเป็นไปได้ และด้านอรรถประโยชน์ สอดคล้องกับมาตรฐานการประเมิน (พลุทธิ ศิริบรรณพิทักษ์, 2554) และ Giallo, R. & Little, E. แสดงให้เห็นว่าผู้สอนที่มีการจัดการในชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถของตนเองได้ และการออกแบบการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียนโดยคำนึงถึงมาตรฐานผลการเรียนรู้ (Curricular Mapping) ของรายวิชานั้น ๆ ในหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมถึงการทดสอบความเข้าใจความรู้ในรายเนื้อหาในแต่ละสัปดาห์ เพื่อเป็นการทดสอบและปรับปรุงวิธีการสอนให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Giallo, R. & Little, E., 2003)

สรุป/ข้อเสนอแนะ

สภาพปัญหาในด้านคุณภาพของผู้เรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ของปัญหาที่แท้จริง มีค่า $PNI_{Modified} > 0.101$ จึงทำให้เกิดการพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs ประกอบด้วยองค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา (Critical thinking and Problem solving) 2) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT literacy) 3) ทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, teamwork and leadership) และ 4) ทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and innovation) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ระดับการพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs อยู่ในระดับมากที่สุด เรียงจากมากไปหาน้อย 3 ทักษะ คือ ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.55) รองลงมาคือ ทักษะการคิดสร้างสรรค์และต่อยอดนวัตกรรม ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.57) และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหา ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 1.12) และระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.69) 4) ผลการประเมินคุณภาพรูปแบบ พบว่า อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.71) ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่าภาพรวมอยู่ในระดับมากแต่ก็ยัง



มีองค์ประกอบด้านการสื่อสารที่อยู่ในระดับปานกลาง ประกอบกับยังพบปัญหาและอุปสรรคบางประการที่ต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาการสอน ดังนั้นผู้สอนจึงควรหาวิธีการแก้ไขเพื่อทำให้องค์ประกอบของทักษะด้านการเรียนรู้มีความสมดุล และมีระบบสนับสนุนความรู้และระบบสนับสนุนการศึกษา ควรเพิ่มวัสดุอุปกรณ์การเรียนรู้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้เพียงพอ และผู้สอนต้องอธิบายและแนะนำผู้เรียนโดยให้ได้ชุดความคิดหลักเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาแบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อไม่ให้เกิดการได้รับความรู้ที่ไม่เพียงพอของผู้เรียน ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ควรวัดทักษะในการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ให้ครบทุกด้านหรือใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบอื่นนอกเหนือทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ และศึกษาการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในมิติอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 4Cs ในการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ทั้งนี้เนื่องจากยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ผู้วิจัยไม่ได้นำมาใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ซึ่งตัวแปรปัจจัยการเตรียมความพร้อมสามารถอธิบายความผันแปรของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 อาจจะจะทำให้ทราบว่ายังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่สามารถอธิบายความผันแปรได้อีก

เอกสารอ้างอิง

- กัญจน์นิชา อัมสมบัติ และอภิชาติ เสนะนันท์. (2562). การพัฒนาการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนในโรงเรียนหนองชุมแสงวิทยาโดยใช้กระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี, 13(3), 64-76.
- จินดารัตน์ โพธิ์นอก. (2557). ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21. เรียกใช้เมื่อ 13 ธันวาคม 2561 จาก <http://www.royin.go.th/>
- ชลิตา ภูมามาด และบรรณรักษ์ คุ่มรักษา. (2563). การส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ทักษะ 4C ด้วยการเรียนรู้แบบการใช้ วิจัยเป็นฐาน เรื่อง ปัจจัยในการเจริญเติบโตของพืช. วารสารวิจัยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 5(1), 68-84.
- ทิตนา แหมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรณี ลีกิจวัฒน์. (2558). วิธีการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พลฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. (2554). การวิจัยและพัฒนากระบวนการประเมินคุณภาพบัณฑิต สาขา ครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ ของสถาบันอุดมศึกษา. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 11(4), 101-110.



- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2557). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราตรี นันทสุนทร. (2547). การพัฒนารูปแบบการประเมินแบบร่วมมือสำหรับประเมินการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูของสถาบันราชภัฏ. ใน ดุษฎีนิพนธ์การศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รุ่ง แก้วแดง. (2542). ปฏิบัติการศึกษไทย. กรุงเทพมหานคร: มติชน.
- รุจิราพร รามศิริ. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. ใน ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). องค์แห่งการเรียนรู้และการจัดการความรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: ตถาตาพับลิเคชั่น.
- _____. (2557). การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างไร. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสยามกัมมาจล.
- สรนิต ศิลธรรม. (2552). กรอบแนวคิดในศตวรรษที่ 21. เรียกใช้เมื่อ 10 ธันวาคม 2558 จาก http://gened.moego.th/article_sbm/sbm.html
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นนทบุรี เขต 1. (2558). รายงานผลการจัดการศึกษา ปีการศึกษา 2558 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นนทบุรี เขต 1. นนทบุรี: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นนทบุรี เขต 1.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพมหานคร: บริษัทพิมพ์ดี.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2543). การเรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ. กรุงเทพมหานคร: ดวงกลมสมัยจำกัด.
- อดิสร ศิริ. (17 มกราคม 2563). กำหนดกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 กรอบความคิดในการเสริมสร้างทักษะที่จำเป็น แนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยทักษะ 4Cs ผู้เรียนมีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21. (นภาพรณ ธิญญา, ผู้สัมภาษณ์)
- เอกชัย พุทธสอน และสุวิธิดา จรุงเกียรติกุล. (2557). แนวโน้มการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับ นักศึกษาผู้ใหญ่. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 9(4), 93-106.
- Giallo, R. & Little, E. (2003). Classroom behaviour problems: The relationship between preparedness, classroom experiences, and self- efficacy in



graduate and student teachers. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*, 3(3), 21-34.

Kay, K. (2010). 21st Century Skills. In Bellanca, J. & Brandt, R. (Eds.), *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn* (pp. 13-28). Bloomington, In: Solution Tree Press.

Martin, J. (2010). The Meaning of the 21st Century. Retrieved June 5, 2015, from <http://21st Century skill. Org/index.php>