

**ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT ต่อผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ศูนย์เครือข่ายสำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษานนทบุรีเขต 2 อำเภอบางบัวทอง**

นัยนา นุ่นงาม¹ ไสว พักขาว²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT กับนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ และ (2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT กับนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดลาดปลาตุก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 76 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มเป็นกลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 38 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 38 คน ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT และกลุ่มควบคุมสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT แผนการจัด การเรียนรู้แบบปกติ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT วิชาวิทยาศาสตร์ มีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ (2) นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT วิชาวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

¹นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

²อาจารย์ที่ปรึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

Effects of 4 MAT System Learning Activities on Sciences Achievement and Sciences Process Skills of Prathomsuksa 6 Students at Nonthaburi Educational Service Area , Office 2 Network Center, Bangbuathong District

Naiyana Nunngam, Sawai Fakkao

Abstract

The purposes of this study were to: (1) compare sciences achievement of Prathomsuksa 6 students who learned through 4 MAT system learning activities with students who learned through traditional learning activities and; (2) compare sciences process skills of Prathomsuksa 6 students who learned through 4 MAT system learning activities with students who learned through traditional learning activities. The sample included 76 Prathomsuksa 6 students from 2 classes at Wat Ladpladuk School in Semester 1, Academic Year 2015 selected by cluster sampling. The experimental group and the control group included 38 students each. The experimental group learned through 4 MAT learning activities while the control group learned through traditional learning activities for 8 weeks. The research instruments were lesson plans on 4 MAT system activities, lesson plans on traditional learning activities, learning achievement test and sciences process skills test. The data was analyzed by mean ($\bar{X}$) and standard deviation (S.D.) and t-test for independent sample.

The results showed that: (1) students who learned through 4 MAT system learning activities on sciences had learning achievement higher than students who used general learning activities at a statistical significant of 0.01 and: 2) students who learned through 4 MAT system learning activities on sciences had sciences process skills higher than students who learned through traditional learning activities at a statistical significant of 0.01.

Key Words : 4 MAT System Learning Activities , Sciences Achievement , Sciences Process Skills

ความสำคัญและปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์นั้นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ ดังที่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ.

2555 – 2559) มีแนวคิดโดยยึดหลักการพัฒนาแบบบูรณาการเป็นองค์รวมที่มี “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” มีการเชื่อมโยงทุกมิติของการพัฒนาอย่างบูรณาการ เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันให้พร้อมเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดยการเสริมสร้างองค์ความรู้ การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ให้เป็นพลังขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทย พัฒนาประเทศให้อยู่บนฐานความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัย การวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นแรงขับเคลื่อนที่สำคัญสำหรับการพัฒนาประเทศ ในการปรับเปลี่ยนการผลิตจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เงินทุน และแรงงานที่มีผลิตภาพต่ำ ไปสู่การใช้ความรู้และความชำนาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและสังคมแห่งชาติ. 2555 : 6)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 พบว่าจากการรายงานการวิเคราะห์ผลการทดสอบและประเมินคุณภาพวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนในสังกัดพบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 41.19 โดยสาระการเรียนรู้ที่นักเรียนได้คะแนนน้อยที่สุด 3 อันดับแรก คือ 1) ดาราศาสตร์และอวกาศ 2) สารและสมบัติของสาร และ 3) กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยแบ่งเป็นสมรรถนะ 2 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 ด้านโครงสร้างความรู้ (สาระที่ 1-7) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 42.96 ด้านที่ 2 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สาระที่ 8) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.42 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2, 2558 :

54) จากผลการทดสอบนี้สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นนทบุรี เขต 2 นั้น นอกจากจะต้องเน้นในด้านความรู้เพื่อให้ได้ผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายแล้ว ยังต้องเร่งพัฒนาทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการในการแสวงหาความรู้ใหม่และเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตประจำวัน จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้เกิดกับนักเรียนในระดับประถมศึกษา เพื่อให้เกิดความรู้จนเกิดเป็นทักษะทางสติปัญญา ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ในขั้นที่สูงขึ้นต่อไป

ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น ครูจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงนักเรียนเป็นสำคัญ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นหลัก ทั้งนี้เพื่อรองรับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี ให้ความสำคัญสูงสุดกับการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รู้จักแสวงหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง จัดกระบวนการเรียนรู้ตามความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ให้เป็นคนที่สมบูรณ์คือเป็นคนดี คนเก่งและมีความสุข จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการจัดการศึกษาคือสร้างบุคคลแห่งการเรียนรู้ องค์การแห่งการเรียนรู้ และสังคมแห่งการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น (ธิดารัตน์ จันทะโก. 2556 : 1) ซึ่งสอดคล้องกับการจัด

การเรียนการสอนเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 วิจารณ์ พานิช (2558 : 6) ได้กล่าวว่า “ต้องก้าวข้ามสาระวิชา” ไปสู่การเรียนรู้ “ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21” ที่ครูต้องยึดหลัก “สอนน้อย เรียนมาก” ครูต้องออกแบบการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ให้นักเรียนเรียนรู้จากการเรียนแบบลงมือทำ แล้วการเรียนรู้จะเกิดจากภายในใจและสมองของผู้เรียน สาระวิชาก็มีความสำคัญแต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้สาระวิชาควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของนักเรียน โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ การเตรียมความพร้อมนักเรียนให้พร้อมกับชีวิตในศตวรรษที่ 21 จึงไม่ใช้การสร้างคนออกไปทำงานในสายพานการผลิตในยุคอุตสาหกรรมเหมือนในศตวรรษที่ 19 หรือศตวรรษที่ 20 แต่การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องเตรียมคนออกไปเป็นคนทำงานที่ใช้ความรู้ (Knowledge Worker) และเป็นบุคคลพร้อมเรียนรู้ (Learning Person) โดยเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน

ดังนั้น ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางด้านสติปัญญา กิจกรรมการเรียนการสอนควรมีลักษณะที่กระตุ้น ท้าทาย หลากหลายตามความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT (4 MAT System) ซึ่งเป็นการเรียนการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียนและ

สอดคล้องกับการทำงานของสมองซีกขวาและซีกซ้าย กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT แบ่งผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างออกเป็น 4 แบบ คือ 1) ผู้เรียนถนัดการใช้จินตนาการ 2) ผู้เรียนถนัดวิเคราะห์ 3) ผู้เรียนถนัดใช้สามัญสำนึก และ 4) ผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและแบ่งขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนออกเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างประสบการณ์ 2) ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ 3) ขั้นปรับปรุงประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด 4) ขั้นพัฒนาความคิดด้วยข้อมูล (หาความรู้เพิ่มเติม) 5) ขั้นทำตามแนวคิดที่กำหนด 6) สร้างชิ้นงานตามความถนัดและตามความสนใจ 7) วิเคราะห์ผลและประยุกต์ใช้ และ 8) แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดกับผู้อื่น (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2552 : 550)

จากการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT ผู้วิจัยเห็นว่าเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากสอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และเป็นกฎเกณฑ์ที่นำไปสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ เพียว ยินดีสุข. 2558 : 4) โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นหลัก ดังนี้ 1) เป็นการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการสำรวจประสบการณ์เดิมและเพิ่มเติมประสบการณ์ใหม่ให้กับผู้เรียน 2) เป็นการเรียนการสอนที่ไม่ใช้การท่องจำแต่เป็นการนำความรู้มาเชื่อมโยงกับประสบการณ์แล้วฝึกให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทดลอง ซึ่งจะพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน 3) การเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของนักวิทยาศาสตร์

ที่จะต้องค้นคว้าหาความรู้เรียนรู้สิ่งต่างๆ อยู่เสมอและเป็นพื้นฐานการสร้างบุคคลแห่งการเรียนรู้ องค์การแห่งการเรียนรู้และสังคมแห่งการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวในข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักร 4 MAT และเพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT ของนักเรียนในโรงเรียนศูนย์เครือข่ายสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวรี เขต 2 อำเภอบางบัวทอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT กับนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT กับนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้

ตามวัฏจักร 4 MAT สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้
กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้
ตามวัฏจักร 4 MAT สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้
กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

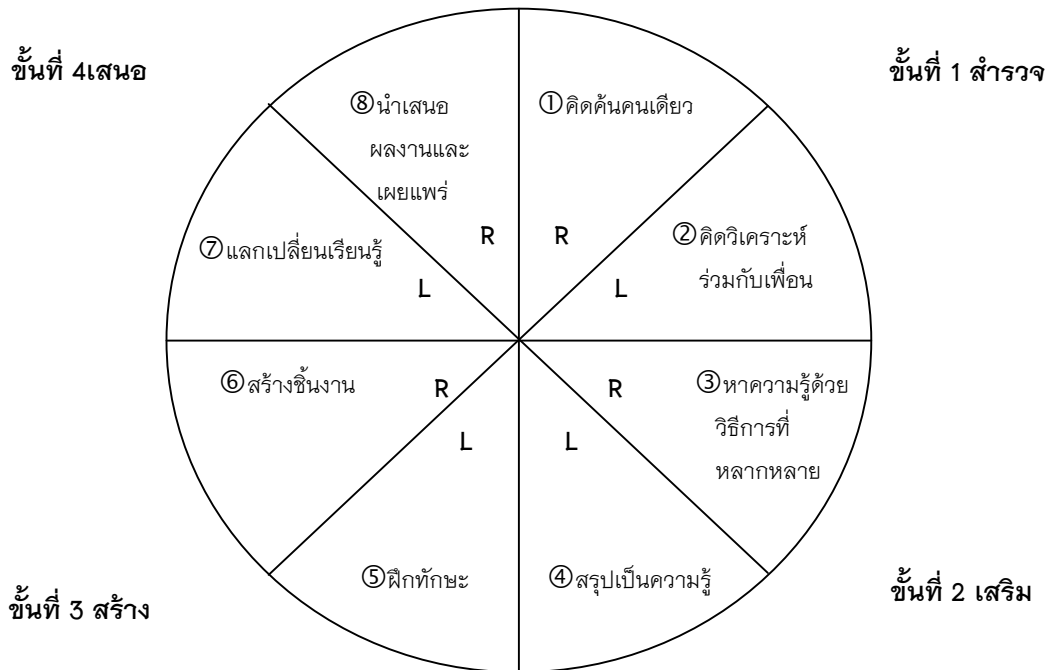
แนวคิดและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของ
กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT มีดังนี้

1. ทฤษฎีการทำงานของสมอง พอล แมคเลน (Paul Maclean อ้างถึงใน เชียร พานิช. 2556 : 11 – 12) กล่าวถึงความเชื่อเรื่องสมองว่า มนุษย์ใช้ประสบการณ์เครือข่ายในอดีตเพื่อรับข้อมูลใหม่ๆ ดังนั้น จากที่พื้นฐานและกรอบความคิดของแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงมีความเข้าใจต่างกันในเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคล จากการทำงานของสมองข้างต้น ครูต้องเห็นความสำคัญของการทำให้หัวข้อที่สอนมีความหมายทางอารมณ์กับผู้เรียน ครูควรสอนในเรื่องที่ผู้เรียนมีพื้นฐานมาบ้างแล้ว การเรียนการสอนจะดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ การทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวามีความแตกต่างกันแต่สมองทั้งสองซีกจะทำงานส่งเสริมซึ่งกันและกัน เช่น สมองซีกขวามองเห็นภาพ สมองซีกซ้ายก็จะทำหน้าที่คิด วิเคราะห์เป็นข้อมูลทางภาษา สมองจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อทุกส่วนของสมองได้รับการพัฒนาไปพร้อมๆกัน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนของครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการใช้สมองทั้งสองซีกอย่างประสานสัมพันธ์กัน

เพื่อให้เกิดความสมดุลของสมองและประสิทธิภาพ
สูงสุดในการเรียนรู้

2. กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT เบอร์นี แมคคาร์ธีย์ (Bernice Mc Carthy ; อ้างถึงใน คัดดี้ชัย นิรญทวิ และ ไพเราะ พุ่มม้น. 2543 : 9) ได้สรุปแนวคิดในการจัดรูปแบบการเรียนการสอนที่ตอบสนองการเรียนรู้ของนักเรียน 4 แบบ ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับโครงสร้างทางสมองและระบบการทำงานของสมองทั้งสองซีก โดยใช้แนวทางของคอลป์มาพัฒนาเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT โดยสรุปลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนประกอบด้วย 4 แบบ คือ แบบที่ 1 ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ แบบที่ 2 ผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ แบบที่ 3 ผู้เรียนถนัดการใช้สามัญสำนึก และผู้เรียนแบบที่ 4 ผู้เรียนชอบรับการเปลี่ยนแปลง

3. การนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT มาปรับขั้นตอนและกิจกรรมให้เหมาะสมกับบริบทและสภาพของไทย โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน (โครงการ วพร.) ได้นำวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มาประยุกต์โดยยึดแนวคิดในส่วนทฤษฎีการเรียนรู้และการพัฒนาของสมองและหลักการ 4 MAT ของ เดวิด คอลป์ แต่มีการปรับขั้นตอนและลักษณะของกิจกรรมให้สอดคล้องต่อความเข้าใจและการนำไปใช้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ของครูในบริบทและสภาพของไทยโดยใช้ชื่อเรียกใหม่ว่า “รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 ส.” (เลขา ปิยะอัจฉริยะ. 2548 : 48 – 49) โดยนำขั้นตอนรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 ส. มาเขียนเป็นวัฏจักร ได้ตามภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 ส.

ที่มา : เลขา ปิยะอัจฉริยะ (2548 : 49)

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ศูนย์เครือข่ายสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานนทบุรีเขต 2 อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนชุมชนวัดบางไผ่ โรงเรียนวัดลาดปลาตุก โรงเรียนชุมชนไมตรีอุทิศ โรงเรียนเจริญรัฐ โรงเรียนแสงประทีปบำรุง โรงเรียนวัดลำโพ โรงเรียนพระราชัฐบำรุง โรงเรียนสุเหร่าปากคลองลำรี โรงเรียนแสงประเสริฐ โรงเรียนสุเหร่าเขียว โรงเรียนประสานสามัคคีวิทยา โรงเรียนวัดโมลี โรงเรียนวัดบางรักใหญ่ และโรงเรียนคล้ายสอนศึกษา จำนวนนักเรียน 726 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดลาดปลาตุกที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จากนักเรียนห้องที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใกล้เคียงกัน จำนวน 76 คน จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายเพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 38 คน เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT และกลุ่มควบคุม คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 38 คน เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา ทักษะการวัด ทักษะการทดลองและทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้วิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน จำนวน 16 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน มีความตรงเชิงเนื้อหา มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.89

3. แบบทดสอบแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความตรงเชิงเนื้อหา มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.28 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.89

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Design) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบกลุ่มควบคุมแบบไม่เท่าเทียมวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (Non-Equivalent Control Group Pretest – Posttest Design) กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
ทดลอง (E)	O ₁	X	O ₂
ควบคุม (C)	O ₁	–	O ₂

จากตารางกำหนดให้

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

C หมายถึง กลุ่มควบคุม

X หมายถึง หมายถึงการจัดการเรียนรู้

ตามวัฏจักร 4 MAT

– หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

O₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน

O₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ทำหนังสือถึงบัณฑิตวิทยาลัย ขอหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลในการทำการวิจัยถึงผู้อำนวยการโรงเรียนวัดลาดปลาตุ

2. ประชุมนิเทศนักเรียนกลุ่มทดลอง ให้คำชี้แจงและนำเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการจัด

การเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT

3. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น

4. ดำเนินการวิจัยโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ใช้เวลาสอนเท่ากัน คือ 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2558 โดยกลุ่มทดลองเรียนโดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT และกลุ่มควบคุมเรียนโดยจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

5. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

6. นำข้อมูลที่เป็นคะแนนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งเป็นคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนและคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t – test แบบ Independent Samples จากผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (Difference Score) ของทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกัน

3. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t – test แบบ Independent Samples จากผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (Difference Score) ของทั้ง 2 กลุ่ม มาเปรียบเทียบกัน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่องผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ศูนย์เครือข่ายสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวรีเขต 2 อำเภอบางบัวทอง ผู้วิจัยมีประเด็นที่จะอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สามารถอธิบายเชิงเหตุผลได้ดังนี้

1.1 นักเรียนกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT มีโอกาสได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และยึดตัวนักเรียนเป็นสำคัญโดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนมีโอกาส คิด ทำ สร้างสรรค์ด้วยตนเอง เริ่มจากครูใช้คำถามและกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัย ความถนัด ความสนใจและมีความเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ของนักเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนสนใจและเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้ พร้อมทั้งครูได้สร้างโอกาสให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย การค้นคว้า การทดลอง จะทำให้นักเรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง และยังสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์ที่อยู่รอบตัว จัดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel (ทิตนา แหมมณี. 2557 : 67) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกศสุตา แพรวงกลาง (2554 : 92) ที่ได้ข้อค้นพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักร 4 MAT ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้และวิธีการที่หลากหลายแล้วนำมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและประสบการณ์ต่างๆ นำไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ

1.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจะเน้นความสำคัญของผู้เรียนในการลงมือทำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยแบ่งลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็น 4 ลักษณะคือ 1) ผู้เรียนที่ถนัดการใช้จินตนาการ 2) ผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ 3) ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก และ 4) ผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และเหมาะกับการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความสุขกับการเรียนในช่วงหนึ่งที่ตนเองถนัดและในช่วงเวลาที่ตนเองไม่ถนัดจะเป็นช่วงเวลาที่ได้รับการพัฒนาศักยภาพที่ตนเองบกพร่องจากเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งกิจกรรมที่ครูจัดให้นั้นมีความสัมพันธ์โดยตรงกับธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์และระบบการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา ที่มีผลต่อการเรียนรู้ ดังที่ สเปอรี่และออนสไตน์ (Sperry & Onstein, 1972 อ้างถึงใน ศิริรักษา บัวผ่อง. 2551 : 206) กล่าวว่า ถ้าสมองของมนุษย์ทั้ง 2 ส่วนมีโอกาสทำงานร่วมกันในเวลาเดียวกันอย่างเหมาะสมจะทำให้พัฒนาการทางปัญญาดีขึ้น และเมื่อการทำงานของสมองทั้ง 2 ซีกประสานกันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี เนื่องจากทำให้ผู้เรียนมีความจำดีขึ้น และมีสมาธิยิ่งขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างเท่าเทียม ในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลในเวลาเดียวกันทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนา ลักษณะการเรียนรู้หรือรูปแบบการเรียนรู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2552 : 550) กล่าวถึงลีลาการสอนของครูว่า เพื่อตอบสนอง

ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนทั้ง 4 แบบ และการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา ครูหรือผู้สอนจะต้องจัดกระบวนการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัดของผู้เรียนแต่ละคนที่ไม่เหมือนกัน เพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างทั่วถึงทุกคน เด็กทุกคนจะมีความสุขในการเรียนรู้ ในช่วงเวลาหนึ่งของตนเองที่มีความถนัดและในช่วงที่ตนเองไม่ถนัดก็จะเป็นช่วงเวลาที่ได้พัฒนาศักยภาพของตนเอง

จากเหตุผลดังกล่าว สนับสนุนได้ว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามตามวัฏจักร 4 MAT มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งอธิบายในเชิงเหตุผลได้ดังนี้

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด ได้รวบรวมความรู้ ได้ทดลองลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นทำกิจกรรมกลุ่ม การได้ลงมือปฏิบัติจริงในการทดลองจะให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเมื่อนักเรียนได้ฝึกทักษะและสร้างชิ้นงานอยู่เสมอจะให้นักเรียนเกิดความชำนาญและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างคล่องแคล่ว ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับที่ วรรณทิพา

รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว (2542 : 3) ได้กล่าวว่า การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนั้น จุดมุ่งหมายของการศึกษาควรเน้นการสอนให้ผู้เรียนรู้จักและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ต่างๆ การได้มาซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นอกเหนือจากการได้ข้อเท็จจริงในเนื้อหาวิชานั้นๆ ถือว่าเป็นคุณค่าสูงสุดของการเรียนวิทยาศาสตร์ เพราะไม่เพียงแต่ผู้เรียนจะใช้ทักษะเหล่านี้เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจทางเนื้อหาวิชาเรียนเท่านั้น ผู้เรียนยังใช้ทักษะดังกล่าวเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้องเรียนด้วย

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยนำขั้นตอนและลำดับกิจกรรมของ เลขา ปิยะอัจฉริยะ (2548 : 48) ซึ่งนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT มาปรับขั้นตอนและกิจกรรมให้เหมาะสมกับบริบทของไทย โดยใช้ชื่อเรียกใหม่ว่า “รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 ส.” นั้น ในขั้นที่ 3 สร้าง และ ขั้นที่ 4 เสนอจะส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นในการทำกิจกรรมกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการทดลอง ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วย ดังเช่นการเรียนการสอน เรื่อง การแยกสารเนื้อผสม นักเรียนจะได้ฝึกทักษะการสังเกตโดยสังเกตลักษณะของเนื้อสารที่ผสมกัน จากนั้นจะได้ฝึกทักษะการจำแนกประเภทสารเนื้อผสมว่าเกิดจากของแข็งกับของแข็งผสมกัน หรืออาจเกิดจากของแข็งกับของเหลวผสมกัน ฝึกทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา เช่น เมื่อการบูรผสมกับเกลือ

นักเรียนสามารถแยกการบูรออกจากเกลือได้ โดยวางสารเนื้อผสมทิ้งไว้จนการบูรระเหิดออกหมด เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการที่นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ จะทำให้นักเรียนเกิดความชำนาญและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างคล่องแคล่ว ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประดับ จรตระการ (2548 : 75) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบ 4 MAT กับวิธีสอนแบบปกติ พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT กับเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากเหตุผลดังกล่าว สนับสนุนได้ว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้าต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำไปใช้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนตามวัฏจักร 4 MAT จะให้ผลดีและส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้นั้น ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการแสดงออกทางความคิด ได้เรียนรู้ตามความสนใจและความถนัดของนักเรียนแต่ละคน ครูผู้สอนจะต้องจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่สนุกสนาน กระตุ้น ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และการจัดกิจกรรมควรมีการยืดหยุ่น ไม่มุ่งเน้นคำตอบที่ถูกต้องตามที่ครูต้องการเพียงอย่างเดียว เพราะนักเรียนแต่ละคนมีศักยภาพในการเรียนรู้ที่ต่างกัน

1.2 ในการใช้เวลาดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนแต่ละขั้นตอน ครูผู้สอนควรวางแผนและจัดเวลาในแต่ละขั้นให้เท่ากัน ซึ่งจะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ถนัดในการเรียนรู้ตามขั้นตอนนั้นๆ ได้เรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพของเขา และยังตอบสนองความแตกต่างในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละแบบได้เท่าเทียมกันอีกด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอื่นๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ และระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษาค้นคว้าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักร 4 MAT ในการเรียนรู้ที่มีต่อตัวแปรอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ความคงทนของความรู้ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา เจตคติต่อการเรียนรู้ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- เกศสุดา แพรวงกลาง. (2554). การศึกษา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
และความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ
การสอนโดยใช้ปัญญาเป็นฐานกับ
การสอนแบบเทคนิค 4 MAT.
บทคัดย่อการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
การมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตนา แชมมณี. (2557). ศาสตร์การสอน
องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการ
เรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 18).
กรุงเทพฯ :จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดารัตน์ จันทะโก. (2556). การศึกษา
คุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการ
แก้ปัญหาเรื่องโมลและปริมาณต่อโมล.
ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เชียร พานิช. (2556). 4 MAT การจัดกิจกรรม
การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติ
ของการเรียนรู้ของผู้เรียน ฉบับปรับปรุง
ใหม่ “สอนเขาเราเรียนด้วย”.
(พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : วิถี.

ประดับ จรตระการ. (2548). การเปรียบเทียบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน
ด้วยวิธีสอนแบบ 4 MAT กับวิธีสอน
แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ
พระนครศรีอยุธยา.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (กรกฎาคม – สิงหาคม
2552). “การสอนแบบ 4 MAT : วิธีการ
สอนของครูและพฤติกรรมการเรียนรู้ของ
ผู้เรียน”. วารสารสงขลานครินทร์,
15(4) : 547 – 557.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และพเยาว์ ยินดีสุข.
(2558). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.
(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ :จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

เลขา ปิยะอัจฉริยะ. (2548). “รูปแบบการจัด
การเรียนรู้แบบ 4 ส.” ใน กิ่งแก้ว
อารีรักษ์. (บก). การจัดการเรียนรู้
โดยใช้รูปแบบหลากหลาย องค์ความรู้
จากการวิจัยและพัฒนาเพื่อปฏิรูปการ
เรียนรู้ทั้งโรงเรียน. กรุงเทพฯ : เมธีปัส.

วรรณทิพา รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว.

(2542). การพัฒนาการคิดของนักเรียน
ด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป
แมนเนจเม้นท์.

วิจารณ์ พานิช. (กรกฎาคม – ธันวาคม 2558).

“วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่

21”. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้,

1(2) : 3 – 14.

ศักดิ์ชัย นิรัญทิวี และไพเราะ พุ่มม้น. (2543).

วัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) การจัด

กระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม

คุณลักษณะ ดี เก่ง มีสุข. (พิมพ์ครั้งที่ 3).

กรุงเทพฯ : SR Printing.

ศิริณา บัวฟอง. (2551). “การเปรียบเทียบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบ

สืบเสาะหาความรู้กับการสอนแบบ 4

MAT”. วารสารบัณฑิตศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏ

สวนสุนันทา, 1(3) : 200 – 208.

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2.

(2 มีนาคม 2558). **โครงการประเมิน**

คุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการ

ประกันคุณภาพผู้เรียน ปีการศึกษา

2547. www.neo-2.net

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ

และสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎีกา.

(2 กรกฎาคม 2559). **สรุปสาระสำคัญ**

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ฉบับที่สิบเอ็ด (พ.ศ. 2555 – 2559).

<http://www.nesdb.go.th>