

---

---

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเขียนแผนผังมโนมติ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's  
A Study of Achievement and Ability to Make Conceptual Mapping of  
Mattayomsuksa One Students Using 5 E's Learning Cycle Model

---

---

นารี สีนแสง\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's 2) ศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนแผนผังมโนมติของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนเวทียราษฎร์บำรุง อำเภอเฝ้าไร่ จังหวัดหนองคาย จำนวน 23 คน ที่ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีค่าความเชื่อมั่น 0.95 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแผนผังมโนมติ มีค่าความเชื่อมั่น 0.94 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างโดยการทดสอบค่าที (t-test) ซึ่งคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Windows ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 92.08/84.67 และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) ด้านความสามารถในการเขียนแผนผังมโนมติ เท่ากับ 89.39/78.84 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's มีคะแนนความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## ABSTRACT

The purposes of this research were (1) to investigate the efficiency of the science instructional activities using 5 E's Learning Cycle Model; (2) to study science learning achievement of Matayomsuksa one students using 5 E's Learning Cycle Model; and (3) to study the ability to make conceptual mapping of Mattayomsuksa one students using 5 E's Learning Cycle Model.

The sample of this study consisted of 23 students studying in the first semester of the academic year 2005 at Weteeratbumrung School, Phaorai District , Nongkhai Province chosen by cluster sampling. The researcher used one group pretest – posttest design. Instruments used in this research consisted of Model 5 E's lesson plans , the science learning achievement test on “Life and Environment ” with the reliability index of 0.95 , the concept formation competence test with the reliability index of 0.94. Statistics used for data analysis included mean , standard deviation and t-test , using the program SPSS for Windows

The research results can be summarized as follows.

1. The efficiency of the science instructional activities has the criteria relation between process and output ( $E_1/E_2$ ) of 5 E's Learning Cycle Model of 92.08/84.67 and 89.39/78.84 which was higher than the determined criteria of 75/75.

2. Posttest scores on science learning achievement on “Life and Environment ” of students were significantly higher than pretest scores at the .01 level.

3. Posttest scores on creating of the conceptual mapping on “Life and Environment ” were significantly higher than pretest scores at the .01 level.

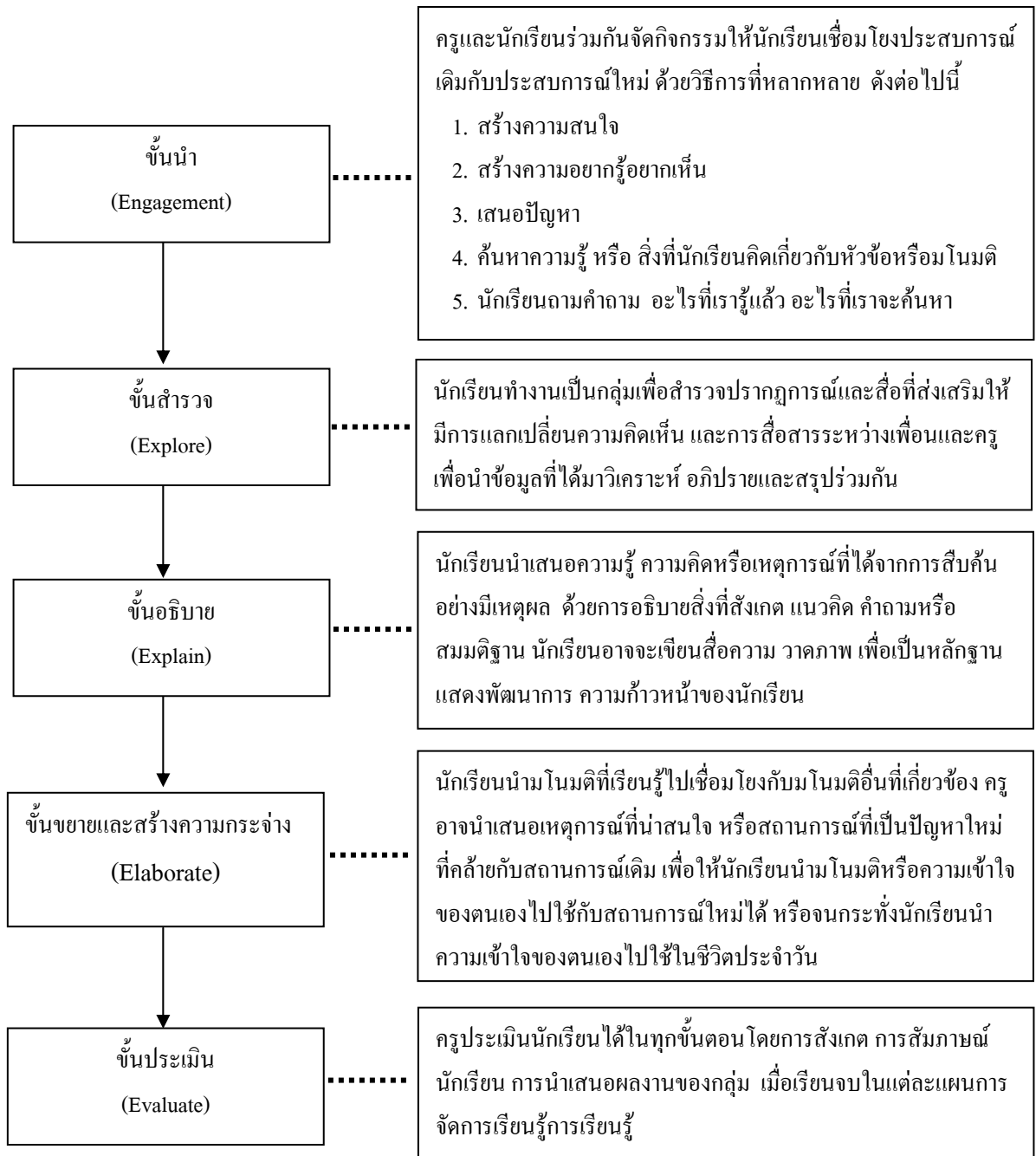
## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการ และเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นได้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิดลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจ และเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : 1 - 3)

การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) เป็นแนวทางหนึ่งที่จะสนองนโยบายของการจัดการศึกษาของชาติ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ในมาตรา 22 และมาตรา 24 ซึ่งเน้นว่าผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา อีกทั้งจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้มีอยู่หลายวิธี เช่น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ การจัดการเรียนรู้ตามแนววิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม การอภิปราย การทดลองปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ การสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม การบรรยาย การแลกเปลี่ยนความคิด วิธีสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ อีกวิธีหนึ่งคือ วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ที่นำเสนอโดย Roger Bybee

ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้พบปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น นักเรียนส่วนมากไม่สนใจเรียน ขาดทักษะการคิด การจัดการเรียนรู้ไม่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูเน้นการบรรยาย ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ต้องเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ ฝึกคิดด้วยตนเอง ผู้สอนควรทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำ ให้คำปรึกษากับนักเรียนมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกเล่าให้นักเรียนจดจำเนื้อหาสาระ โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ในห้องและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่นักเรียนได้รับมาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ผนวกกับการประเมินผลด้วยการสร้างแผนผังมโนทัศน์จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ซึ่งแสดงเป็นรูปแบบการสอน ดังนี้



### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนแผนผังมโนมติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E' s มีค่าตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ ( $E_1 / E_2$ ) ไม่น้อยกว่า 75 / 75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วงจร 5E' s หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความสามารถในการเรียนแผนผังมโนมติของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วงจร 5E' s หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเวทีราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 2 ปีการศึกษา 2548

##### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเวทีราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 23 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

#### 2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการทดลอง 20 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ โดยทำการทดลองในปีการศึกษา 2548

#### 3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย 5 หัวข้อ คือ ระบบนิเวศในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ภายในระบบนิเวศ ประชากร ทรัพยากรธรรมชาติ และการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

#### 4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's

4.2 ตัวแปรตาม ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ตัวแปร คือ

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

4.2.2 ความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติ

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยการตั้งคำถาม วางแผนในการหาคำตอบ โดยวิธีการสะท้อนความคิด แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และลงมือปฏิบัติ ร่วมกัน ประกอบด้วยกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.1 ขั้นนำ (Engagement) เป็นการจูงใจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ครูและนักเรียนร่วมกันจัดกิจกรรมให้นักเรียนเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

1.2 ขั้นสำรวจ (Explore) นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการสื่อสารระหว่างเพื่อนและครูในการวางแผนการสืบค้นความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสม ตามที่เสนอมาน เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูล เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล อย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

1.3 ขั้นอธิบาย (Explain) นักเรียนนำเสนอความรู้ ความคิด หรือเหตุการณ์ที่ได้จากการสืบค้นอย่างมีเหตุผลด้วยการอธิบายสิ่งที่สังเกต แนวคิด คำถาม หรือสมมติฐาน นอกเหนือจากการอธิบายนักเรียนอาจจะเขียนสื่อความ วาดภาพ เพื่อเป็นหลักฐานแสดงพัฒนาการความก้าวหน้าของนักเรียน

1.4 ขั้นขยายและสร้างความกระจ่าง (Elaborate) นักเรียนนำมโนคติที่เรียนรู้ไปเชื่อมโยงกับมโนคติอื่นที่เกี่ยวข้อง ครูอาจนำเสนอเหตุการณ์ที่น่าสนใจหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม เพื่อให้นักเรียนนำมโนคติหรือความเข้าใจของตนเองไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ได้

1.5 ขั้นประเมิน (Evaluate) ครูประเมินนักเรียนได้ในทุกขั้นตอนโดยการสังเกตการสัมภาษณ์นักเรียน และการนำเสนอผลงานของกลุ่ม เมื่อเรียนจบในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดำเนินการตามขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติตามเกณฑ์ โดยผู้วิจัยได้กำหนดประสิทธิภาพของกิจกรรมในการวิจัยครั้งนี้  $E_1/E_2$  คือ 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2520 : 135 – 136 ; ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์และคณะ, 2538 : 30 – 31) โดยที่

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในกิจกรรมการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละจากการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียน ได้มาจากการเข้าร่วมกิจกรรม และการนำเสนอผลงานของนักเรียน

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติหลังเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. แผนผังมโนคติ หมายถึง แผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ของมโนคติเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีระบบและเป็นลำดับขั้น โดยอาศัยคำหรือข้อความเป็นตัวเชื่อมให้ความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีความหมาย

5. ความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนเติมคำหรือข้อความในแผนผังมโนคติตามเกณฑ์การให้คะแนนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนเวทีราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 2 จำนวน 2 ห้องเรียน 45 คน ซึ่งจัดนักเรียนในแต่ละห้องเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 23 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีเครื่องมือทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E's จำนวน 10 แผน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ฉบับ
5. แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ฉบับ

### ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนากิจกรรม

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอน โดยแยกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การทดลองเพื่อตรวจสอบและหาประสิทธิภาพเบื้องต้น และการทดลองภาคสนามเพื่อตรวจสอบสมมติฐานของการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

การทดลองเพื่อตรวจสอบและหาประสิทธิภาพเบื้องต้น

1. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากการขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ การสอบถามจากครูผู้สอนและการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการจัดกิจกรรมวงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's

2. การทดลองเดี่ยวและการทดลองกลุ่มเล็ก ดำเนินการทดลองกับนักเรียน จำนวน 4 คน (ทดลองเดี่ยว) เพื่อพิจารณาปรับปรุงความถูกต้อง ความเป็นปรนัยของภาษาเวลาที่ใช้ ความเป็นไปได้และความเหมาะสมของกิจกรรม ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 12 คน (ทดลองกลุ่มเล็ก) เพื่อตรวจสอบและหาประสิทธิภาพเบื้องต้นของกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้ในการทดลองภาคสนาม

การทดลองภาคสนาม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองภาคสนามและรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ก่อนดำเนินการทดลองให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 30 ข้อ ตามลำดับ ในเวลา 2 ชั่วโมง



2. ดำเนินการทดลอง จำนวน 20 ชั่วโมง ชั่วโมงละ 60 นาที ในแต่ละชั่วโมง มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเองและใช้กิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

2.1 ก่อนจะเริ่มเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะเรียนใหม่

2.2 ให้นักเรียนเรียนและปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยดำเนินการประเมินผลระหว่างเรียนจากการตรวจใบงาน และประเมินจากแบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้หลังเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3. หลังจากทดลองครบ 20 ชั่วโมงแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับที่ทดสอบก่อนทดลอง

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอน โดยนำคะแนนที่ได้จากการประเมินกระบวนการระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ และคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ มาหาความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ โดยการคำนวณค่า  $E_1 / E_2$  เทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2520 : 52)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบ ที (t - test) แบบ t - Dependent โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Windows

#### สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานของการวิจัย พบว่า

1. กิจกรรมการเรียนการสอนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 92.08/84.67 และ กิจกรรมการเรียนการสอนด้านความสามารถ

ในการเขียนแผนผังมโนคติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ในภาพรวมมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 89.39/78.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

2. นักเรียนที่เรียน โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่เรียน โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's มีความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### การอภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ผู้วิจัยได้แยกอภิปรายผลเป็น ประเด็นต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 92.08/84.67 และด้าน ความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ และผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 89.39/78.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐานของการวิจัยข้อ 1 คือ 75/75 เนื่องจากสาเหตุดังนี้คือ

1.1 จากการใช่วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนอย่างเป็น ระบบ และได้ตรวจสอบเพื่อหาประสิทธิภาพเบื้องต้นของกิจกรรมการเรียนการสอน ก่อนที่จะนำไปใช้ ในการทดลองภาคสนาม โดยทดลองใช้กับนักเรียนทั้งในลักษณะที่เป็นการทดลองเดี่ยวและการ ทดลองกลุ่มเล็ก ซึ่งเป็นการทดลองใช้ในสภาพจริงเพื่อหาข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขจากการให้คำแนะนำ ของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ได้กิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไปใช้ในการทดลองภาคสนาม

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช่วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's เป็น กิจกรรมที่นักเรียนได้เรียนรู้โดยการศึกษาสำรวจเพื่อบ่งชี้ปัญหาด้วยตนเอง สร้างสมมติฐานและ ดำเนินการทดสอบสมมติฐานตามแนวทางที่ตัวนักเรียนเป็นผู้กำหนด นักเรียนจะมีบทบาทมากใน การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และจากการที่นักเรียนได้มีเสรีภาพในการปฏิบัติกิจกรรม ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ จอห์น ดิวอี้ ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดได้ดีต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติ

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ในระหว่างที่นักเรียนกำลังปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น อภิปรายโต้แย้ง แสดงความคิดเห็น หรือเหตุผลร่วมกับนักเรียนคนอื่น นักเรียนมีโอกาสได้รับฟัง ได้คิด ได้อภิปรายและให้เหตุผลร่วมกันภายในกลุ่ม ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน และจากการทดสอบหลังเรียน

1.4 จากการใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's นักเรียนมีความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติ ตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 89.39/78.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐานของการวิจัยข้อ 1 คือ 75/75 สาเหตุหนึ่งเนื่องจาก ในระหว่างที่นักเรียนได้เรียนรู้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนจัดขึ้น ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และได้รับความรู้เพิ่มเติมในเนื้อหา ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จึงส่งผลให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติดีขึ้น

2. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2 เนื่องจากสาเหตุดังนี้ กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's เป็นกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยการตั้งคำถาม วางแผนในการหาคำตอบ โดยวิธีการสะท้อนความคิด แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ลงมือปฏิบัติร่วมกัน และเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับระดับพัฒนาการทางสติปัญญา

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's มีความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3 เนื่องจากสาเหตุดังนี้ กิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการจัดเรียงตามวิธีวงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ที่ประกอบด้วยขั้นนำ ขั้นสำรวจขั้นอธิบาย ขั้นขยายและสร้างความกระจ่าง และขั้นประเมิน ตามลำดับนั้น เป็นลำดับขั้นตอนที่สอดคล้องกับแนวทางที่นักเรียนใช้ในการสร้างความรู้ นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการลงมือปฏิบัติเพื่อศึกษาสำรวจสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ และสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง ดังข้อค้นพบของเรเนอร์ (Renner, 1988 : 54) ที่พบว่า การจัดเรียงขั้นตอนการเรียนการสอนช่วยพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติและส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ดังนี้

1.1 ครูผู้สอนในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ประสบปัญหานักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่า ออกแบบวิธีการสอนหรือใช้วิธีการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's จัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับนักเรียน โดยจัดกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

1.2 เนื่องจากการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน ซึ่งในการทำงานเป็นกลุ่มจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม รวมทั้งกล้าคิดและกล้าแสดงออกของนักเรียน ดังนั้นควรให้ความสำคัญในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ที่นักเรียนรู้จักกันเองเป็นอย่างดีแล้ว

1.3 ก่อนการจัดการเรียนการสอนทุกครั้ง ผู้สอนจะต้องเตรียมสื่อการเรียนการสอน ใบงาน ตรวจสอบอุปกรณ์การเรียนให้มีความปลอดภัย มีความพร้อมในการเรียน เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยในลักษณะเดียวกันนี้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอื่นๆ และกับนักเรียนในระดับช่วงชั้นต่างๆ โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้นเรียนและวัยของนักเรียน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้อย่างกว้างขวาง

2.2 ครูผู้สอนควรใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนแผนผังมโนคติในลักษณะอื่นๆ เช่น การสร้างผังมโนคติ (การออกแบบผังมโนคติเป็นไปได้อย่างหลากหลาย), การเติมคำในผังมโนคติ (กำหนดเรื่องหรือมโนคติหลักมาให้), การเติมคำในผังมโนคติ (กำหนดผังมโนคติและมโนคติย่อยมาให้), การออกแบบผังมโนคติ (กำหนดผังมโนคติต่างๆ มาให้) เป็นต้น โดยคำนึงถึงระดับชั้นเรียนและวัยของนักเรียน

2.3 ควรทำการศึกษาวิจัยการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5 E's ในด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. การจัดการการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544, กรุงเทพฯ : มปท, 2546.

Renner, The Necessity of Each Phase of Learning Cycle in Teaching High School Physics.

**Journal of Research in Science Teaching.** 25 : 39-58 January, 1988.