

ผลของการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร



นายอำพล ขวัญพัก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF USING 5E LEARNING CYCLE COOPERATE WITH SONGS ON
SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND POSITIVE LEARNING ATMOSPHERE
OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS, BANGKOK METROPOLITAN

Mr. Amphon Khuanpuck



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Science Education

Department of Curriculum and Instruction

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2014

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอน
ร่วมกับการใช้เพลงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของ
นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร

โดย

นายอำพล ขวัญพัก

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร. สกลรัชต์ แก้วดี

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะครุศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บัญชา ชลาภิรมย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อลิศรา ชูชาติ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ ดร. สกลรัชต์ แก้วดี)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์)

อำพล ขวัญพัก : ผลของการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร (EFFECTS OF USING 5E LEARNING CYCLE COOPERATE WITH SONGS ON SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND POSITIVE LEARNING ATMOSPHERE OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS, BANGKOK METROPOLITAN) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อ.ดร. สกลรัชต์ แก้วดี, 107 หน้า.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ซึ่งมีวัตถุประสงค์การวิจัยคือ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป 3) เพื่อศึกษาบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง 4) เพื่อเปรียบเทียบบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกระหว่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป กลุ่มตัวอย่างการวิจัยนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 2 ห้องเรียน มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ 2) แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติทดสอบ ANCOVA และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิตและทดสอบสมมติฐานด้วยไค-สแควร์

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70
2. นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของการเรียนรู้ด้วยการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงอยู่ในระดับดี
4. บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของการเรียนรู้ด้วยการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงสูงกว่าบรรยากาศในห้องเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป

ภาควิชา หลักสูตรและการสอน ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2557

5483475927 : MAJOR SCIENCE EDUCATION

KEYWORDS: 5E LEARNING CYCLE / SCIENCE SONGS / SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT / POSITIVE LEARNING ATMOSPHERE

AMPHON KHUANPUCK: EFFECTS OF USING 5E LEARNING CYCLE COOPERATE WITH SONGS ON SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND POSITIVE LEARNING ATMOSPHERE OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS, BANGKOK METROPOLITAN. ADVISOR: SAKOLRAT KAEWDEE, Ph.D., 107 pp.

This study was a quasi-experimental research. The purposes of this study were 1) to study science learning achievement of an experimental group that learned through 5E learning cycle cooperate with songs. 2) to compare science learning achievement between an experimental group and control group that learned through traditional instruction. 3) to study positive learning atmosphere of the classroom instructed by 5E learning cycle cooperate with songs, and 4) to compare positive learning atmosphere between classrooms instructed by using 5E learning cycle cooperate with songs and the traditional instruction. The research samples were two classes of Mathayom Suksa 1 students of Debsirin School, Bangkok, in academic year 2015. Collected data were analyzed by arithmetic mean, standard deviation and hypothesis were tested by ANCOVA and Chi-square test

The research findings were summarized as follows:

1. After the experiment, the experimental group had the mean percentage score of science learning achievement higher than criterion score set at 70 percent.
2. The experimental group had the mean percentage score of science learning achievement higher than the control group at .05 level of significance.
3. Positive learning atmosphere of the classroom instructed by 5E learning cycle cooperate with songs was rated at good level.
4. Positive learning atmosphere of the classroom instructed by 5E learning cycle cooperate with songs was higher than the traditional instruction

Department: Curriculum and Instruction Student's Signature

Field of Study: Science Education Advisor's Signature

Academic Year: 2014

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องมาจากความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อ.ดร.สกลรัชต์ แก้วดี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ด้วยการให้อบรม สั่งสอน ให้คำแนะนำและข้อคิดที่เป็นประโยชน์ต่อการประกอบวิชาชีพครูในอนาคต ผู้วิจัยตระหนักและซาบซึ้งในความกรุณาและความปรารถนาดีที่ได้รับ จึงขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.อลิศรา ชูชาติ ประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาในการตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น รวมถึงคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียน คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์กัญญา โตแก้ว อาจารย์รำไพ พึ่งขจร อาจารย์ดวงกมล เหมะรัตน์ ที่คอยให้กำลังใจและอำนวยความสะดวกอย่างดียิ่งตลอดเวลาที่ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์และขอขอบคุณนักเรียนโรงเรียนเทพศิรินทร์ทุกคนที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบพระคุณบิดา มารดา เป็นอย่างสูงที่กรุณาส่งเสริมการศึกษาของผู้วิจัยรวมทั้งขอบคุณเพื่อนนิสิตสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ทุกชั้นปี ที่คอยให้กำลังใจ สนับสนุนและให้ความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

สารบัญ

หน้า

| | |
|--|----|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญ..... | ช |
| สารบัญตาราง..... | ฅ |
| สารบัญภาพ | ญ |
| บทที่ 1 | 1 |
| บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย | 1 |
| คำถามการวิจัย | 5 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 5 |
| สมมติฐานการวิจัย | 5 |
| ขอบเขตการวิจัย..... | 7 |
| นิยามศัพท์..... | 7 |
| บทที่ 2 | 10 |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 10 |
| ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 10 |
| 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์..... | 11 |
| 2. บรรยายภาคการเรียนรู้เชิงบวก | 14 |
| 3. รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอน | 20 |
| 4. เพลงวิทยาศาสตร์ | 30 |
| 5. รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง..... | 38 |

| | |
|--|----|
| 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 39 |
| บทที่ 3 | 42 |
| วิธีดำเนินการวิจัย | 42 |
| 1.รูปแบบการวิจัย..... | 42 |
| 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... | 43 |
| 3.เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 44 |
| 4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 54 |
| 5. การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 55 |
| บทที่ 4 | 57 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 57 |
| 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์..... | 57 |
| 2. บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก..... | 58 |
| บทที่ 5 | 60 |
| สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 60 |
| สรุปผลการวิจัย..... | 61 |
| อภิปรายผล..... | 61 |
| 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์..... | 62 |
| 2. บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก..... | 63 |
| ข้อเสนอแนะ | 64 |
| รายการอ้างอิง | 65 |
| ภาคผนวก ก | 72 |
| ภาคผนวก ข | 74 |
| ภาคผนวก ค | 86 |

ณ

หน้า

| | |
|----------------------------------|-----|
| ภาคผนวก ง..... | 101 |
| ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ | 107 |



สารบัญตาราง

หน้า

| | |
|--|----|
| ตารางที่ 1 แสดงบทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน | 29 |
| ตารางที่ 2 แสดงการกำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละหัวข้อเนื้อหาเรื่องเรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร และสารรอบตัว ตามตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้ง 3 ด้าน..... | 45 |
| ตารางที่ 3 องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก..... | 48 |
| ตารางที่ 4 จำนวนคาบและสาระลำดับแผนการจัดการเรียนรู้..... | 51 |
| ตารางที่ 5 เปรียบเทียบขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง กับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบทั่วไป ... | 52 |
| ตารางที่ 6 เปรียบเทียบขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง กับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบทั่วไป (ต่อ)..... | 53 |
| ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยร้อยละก่อน(X) และหลังจัดอิทธิพลของตัวแปรร่วม (X') และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังการทดลอง | 57 |
| ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม..... | 58 |
| ตารางที่ 9 เปรียบเทียบคะแนนบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกระหว่างกลุ่ม (Friedman Test) | 59 |

สารบัญภาพ

หน้า

| | |
|--|----|
| รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในห้องเรียนกับบรรยากาศการเรียนรู้ คุณสมบัติของผู้สอน โครงสร้างในการจัดการเรียนรู้ และกระบวนการการเรียนรู้ Arend (1994 : 104)..... | 14 |
| รูปที่ 2 รูปแบบการวิจัยแบบ Posttest –Only Control Group Design..... | 42 |



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

เป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ คือ การเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์เพื่อพร้อมสำหรับการดำเนินชีวิตในสังคม โดยส่งเสริมให้บุคคลสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยี ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมีความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถนำความรู้ไปใช้ในบริบทของสังคมโลกได้อย่างสมเหตุสมผล ทั้งนี้เมื่อบุคคลมีความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจและการแข่งขันกับนานาประเทศ ทั้งนี้ การที่บุคคลมีความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องแสดงถึงความสามารถหรือสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญ ดังนี้ 1.การระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ 2. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ 3.การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (OECD, 2013) กล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตในสังคมยุคปัจจุบันและอนาคต มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตตลอดเวลา ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงมีความสำคัญมากต่อการจัดเตรียมคนสำหรับการพัฒนาประเทศในยุคปัจจุบัน(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554)

ตามที่ประเทศไทยได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกของสมาคมนานาชาติ เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association for the Evaluation of Educational Achievement ; IEA) เมื่อปี พ.ศ. 2511 ซึ่งได้ทำการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำหน้าที่เป็นศูนย์การวิจัยแห่งชาติ (National Research Center) ของประเทศไทย ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ร่วมโครงการการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ พ.ศ. 2554 (Trend in International Mathematics and Science Study ; TIMSS 2011) ประเทศต่าง ๆ ที่เข้าร่วมวิจัยในโครงการ ได้นัดแถลงข่าวผลการวิจัยพร้อมกันทั่วโลก สำหรับปี ค.ศ. 2011 (พ.ศ. 2554) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ผลการประเมินในระดับนานาชาติ ประเทศไทยมีผลความรู้ทางวิทยาศาสตร์จัดอยู่ในอันดับที่ 25 จากประเทศที่เข้าร่วมประเมิน 45 ประเทศ และรัฐที่เข้าร่วมเปรียบเทียบ 14 รัฐในการประเมิน ซึ่งประเทศไทยมีผลการประเมินทั้งสองด้านของวิทยาศาสตร์ 451 คะแนนเมื่อใช้เกณฑ์ของ McKinsey ในการจัดกลุ่มผลการประเมินของ TIMSS จัดอยู่ในระดับต่ำ คือในช่วงคะแนน 424 - 462 คะแนน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการประเมินวิชาวิทยาศาสตร์ของปี ค.ศ. 2007 พบว่าคะแนนมีค่าลดต่ำลง ถึง 20 คะแนน เนื่องจากในปี ค.ศ.2007 ประเทศไทยมีผลคะแนนวิทยาศาสตร์เท่ากับ 471 อยู่ในระดับพอใช้ทั้งปี ค.ศ.2007 และ

ค.ศ.2011 ยังพบว่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติที่กำหนดไว้คือ 500 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,2555)

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขึ้นสามัญในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ผลคะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในปี พ.ศ.2553 พ.ศ.2554 2555 2556 และ 2557 มีผลคะแนน 29.17, 32.19, 35.37,37.95, 38.62 คะแนน ซึ่งพบว่าคะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ถึงร้อยละ 50 สำหรับโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การมัธยมศึกษา เขต 1 มีผลคะแนน O-NET ในปี พ.ศ.2554 พ.ศ.2555 และ พ.ศ.2556 ดังนี้ 44.13 คะแนน 46.64 คะแนน 44.37คะแนน ตามลำดับ ซึ่งแนวโน้มของคะแนนมีค่าลดลงถึง 2.27 คะแนน และต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ 0.24 คะแนน ตามลำดับ นับว่าระดับคะแนนข้างต้นสะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นเป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษา นักศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษา นับได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับด้านสติปัญญา (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2558)

นอกจากการเรียนการสอนจะให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ในการจัดการศึกษา นักการศึกษาได้ศึกษาหาสาเหตุและวิธีการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจัยหนึ่งนอกจากกระบวนการเรียนการสอนแล้ว คือ บรรยากาศการเรียนการสอน บรรยากาศการเรียนการสอนนั้นนับว่าเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลและส่งเสริมสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้มีแรงจูงใจสูงขึ้น ซึ่งเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (Jane Delgado,2008) จึงส่งผลต่อการเรียนอย่างมีชีวิตชีวนักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจติดตามค้นคว้า มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม มีอิสระในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2558) กล่าวถึงความสำคัญของบรรยากาศการเรียนรู้ว่า มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนอย่างมาก เพราะการเรียนการสอนจะดำเนินได้อย่างราบรื่นและมีชีวิตชีวา เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันและระหว่างครูกับนักเรียน โดยบรรยากาศการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมลักษณะข้างต้นนั้น มีลักษณะดังต่อไปนี้ บรรยากาศความอบอุ่น ความคุ้นเคย การร่วมกิจกรรม ความเป็นอิสระในการค้นคว้า การเร้าความสนใจและการเสริมแรง ความท้าทายที่เกิดขึ้นระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน การยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน รวมถึงความเป็นระเบียบเรียบร้อย

จากการสอบถามนักเรียนจำนวน 50 คนด้วยแบบสอบถามเบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพบรรยากาศการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 จังหวัด โรงเรียนกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองในระหว่างช่วงเดือนมกราคม ปี พ.ศ.2558 พบว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูนั้นเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางโดยให้

นักเรียนได้ลงมือในการดำเนินกิจกรรมและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นบางสาระการเรียนรู้ แต่โดยส่วนใหญ่แล้วครูจะใช้รูปแบบการสอนแบบบรรยายเนื่องจากครูให้เห็นผลว่าเนื้อหาปริมาณมาก และเวลาในการดำเนินกิจกรรมมีจำนวนจำกัด ในด้านนักเรียนพบว่า บรรยากาศการเรียนการสอนน่าเบื่อหน่าย รู้สึกเครียด ไม่ผ่อนคลายและไม่ค่อยมีความสุขในการเรียน ซึ่งนักเรียนมีความต้องการให้ห้องเรียนวิทยาศาสตร์มีบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ กล่าวคือ ครูมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจ สนุก ตื่นเต้น มีสื่อและแหล่งเรียนรู้เพียงพอ ครูให้ความเป็นกันเอง มีอิสระในการดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสืบสอบทางวิทยาศาสตร์นั้นนับว่าเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนมีการใช้เหตุผล ผ่านการปฏิบัติทดลอง การแปลความหมายข้อมูล การให้ข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้จะสามารถพัฒนาการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หรือการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และสามารถสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ (National Research Council, 2005) วงจรการเรียนรู้ 5E นับว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบสอบและโดยมีทฤษฎีสรคณิยมสนับสนุน โดยการสร้างความรู้เรื่องใหม่ของนักเรียนนั้นมาจากความรู้เดิม โดยนักเรียนจะเป็นผู้สืบสอบและตรวจหาคำตอบด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจและเรียนรู้อย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างองค์ความรู้เป็นของตนเอง โดยวงจรการเรียนรู้ 5E พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ.1992 โดย Bybee และคณะกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา วิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา(biological science curriculum study: BSCS) โดยรูปแบบการสอนประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) 2)ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) 3)ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป(explanation) 4)ขั้นขยายความรู้(elaboration) 5)ขั้นประเมิน(evaluation) (BSCS,2006) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้วงจรการเรียนรู้ 5E ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น สอดคล้องงานวิจัย Davis(1979) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสอบโดยการชี้แนะแนวทางในการค้นพบกับการสอนตามคู่มือครูที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ผลการทดลองพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมถึงงานวิจัย ประภารัตน์สิงห์เสนา (2552) ได้ศึกษาผลของการใช้วงจรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับแผนผังการโต้แย้งที่มีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวงจรการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับแผนผังการโต้แย้งมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การจัดการเรียนการสอนของนักเรียนในช่วงประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษาตอนต้นต้องคำนึงถึงลักษณะของช่วงวัยเนื่องจากในวัยนี้จะมีความสนใจในการเรียนการสอนโดยใช้เกม เพลงและ

กิจกรรมที่สามารถสร้างความสนุกสนานไปพร้อมกับการเล่น(deAndres,2002) ซึ่งมีผลต่อบรรยากาศในห้องเรียนให้เป็นไปในทางที่ดี ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ง่ายต่อการกระตุ้นในการเรียนการสอนจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยทำให้การเรียนรู้มีแนวโน้มสูงขึ้นจากเดิม (Moon,2005) การใช้เพลงประกอบการจัดการเรียนการสอนนั้นนับว่าเป็นเทคนิคที่สามารถสร้างแรงจูงใจ ส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างความจำระยะยาว(Murphy,1990) ซึ่งการร้องเพลงทำให้นักเรียนสามารถดึงคำศัพท์และประโยคที่กำกับด้วยจังหวะได้ง่าย(Weikart,1998) นอกจากนี้เพลงยังสามารถช่วยพัฒนาการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนของนักเรียน ซึ่งการนำเพลงมาใช้ในการเรียนการสอนจึงสามารถนำมาใช้ได้อย่างหลากหลาย โดยเฉพาะการพัฒนาทักษะการสื่อสาร (Kathleen,1999) สอดคล้องกับ Li & Branel (2009) พบว่าในเมื่อใช้เพลงประกอบการเรียนการสอนทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คำศัพท์และความหมายของคำหรือประโยค รวมถึงมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนเช่นเดียวกับ Bonnet et all (2001) เสนอว่า เพลงและคำศัพท์สามารถดำเนินไปอย่างพร้อมกันได้ โดยเพลงจะเป็นตัวช่วยนักเรียนในการจดจำคำศัพท์

Lake R.(2002) ได้เสนอวิธีการนำเพลงมาใช้ในการประกอบการเรียนการสอน โดยเพลงที่นำมาใช้นั้น อาจเป็นเพลงที่มีอยู่ทั่วไปหรือเป็นเพลงที่ครูเป็นผู้แต่งขึ้น เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ทั้งนี้อาจมีการทำท่าประกอบเพลงเพื่อสร้างความเข้าใจ นับว่าจะช่วยให้การเรียนการสอนไม่เครียด นักเรียนไม่เกิดความวิตกกังวล สอดคล้องกับ Prensky, M. (2001) กล่าวคือ ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สามารถนำเพลงมาประกอบเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน สามารถนำเพลงไปใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน เนื่องจากเนื้อหาของเพลงนั้นสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ภาษาทางวิทยาศาสตร์(language of science) ของนักเรียน

การใช้เพลงร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นับว่าเป็นกลยุทธ์ในการเรียนการสอน ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือในการส่งผ่านองค์ความรู้และดึงอารมณ์ร่วมในการเรียนรู้ได้ เพลงสามารถส่งเสริมประสิทธิภาพในการเรียนรู้ทั้งนี้เพลงยังนับว่าเป็นสิ่งกระตุ้นหรือเร้าความสนใจนักเรียนได้ง่าย เนื่องจากท่วงทำนอง ส่งผลต่ออารมณ์ ความรู้สึก ก่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ นอกจากนี้เพลงเป็นสิ่งที่คุ้นเคยของนักเรียนในสังคมปัจจุบัน สามารถเข้าถึงได้ง่ายช่วยให้นักเรียนเข้าใจ สามารถสร้างมโนทัศน์จากการคำศัพท์สามารถพัฒนาคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์สามารถอธิบายมโนทัศน์เนื่องจากเพลงที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนปรากฏคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์หรือความคิดหลักในเรื่อง มีตัวอย่างของมโนทัศน์ ในท่อนของเพลงมีการซ้ำในช่วงที่เป็นศัพท์สำคัญหรือความคิดสำคัญและคำเหล่านั้นภาษาทางวิทยาศาสตร์ จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงคำศัพท์และสร้างความเข้าใจ (Murphy,1990)

จากความเป็นมา สภาพและปัญหาข้างต้น ด้วยเหตุผลที่กล่าวมานี้จึงสนใจที่จะศึกษาผลของการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนวิทยาศาสตร์และบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร

คำถามการวิจัย

นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกแตกต่างกันกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไปหรือไม่อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป
3. เพื่อศึกษาบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง
4. เพื่อเปรียบเทียบบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกระหว่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป

สมมติฐานการวิจัย

ผลการศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร ได้ตั้งผลการวิจัย Soomro, and Qaisrani ,and Rawat (2010) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน 2 แบบ คือรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E (5E Learning Cycle Model) และวิธีสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า การใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนในการสอนวิชาฟิสิกส์ทำให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย สอดคล้องกับ เปรมจิตร์ บุญสาย(2541) ได้ศึกษาการใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E

สอนบทปฏิบัติการพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพพบว่า นักเรียนมีผลการเรียนด้านพุทธิพิสัย(ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) ด้านจิตพิสัย(เจตคติทาง วิทยาศาสตร์ คุณลักษณะทั่วไป คุณลักษณะเพื่อพัฒนาอาชีพ คุณลักษณะเพื่อพัฒนาสังคมและ คุณลักษณะเพื่อพัฒนาคุณภาพ) และด้านทักษะพิสัย(ทักษะปฏิบัติการทดลอง) ภายหลังจากทดลอง สอนสูงกว่าก่อนทดลองสอนและนักเรียนกลุ่มทดลองมีผลการเรียนทุกด้านดังกล่าวสูงกว่านักเรียนที่ เรียนโดยใช้หลักสูตรเดิมของ สสวท.และทีจีนันท์ เฟื่องฟู (2542) ได้ศึกษาการออกแบบลำดับขั้นของ การการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 5E ในการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการจัดการเรียน การสอนแบบรวมชั้นในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องสสารและความร้อนสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5-6 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติ นักเรียนยังมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนแบบรวมชั้น และมีทักษะทางสังคมดีขึ้น

ซึ่งในงานวิจัยของ Donna Governor (2011) ศึกษาลักษณะวิธีการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์โดยใช้บทเพลง ในโรงเรียนนอกรเมืองของประเทศจอร์เจีย พบว่าเพลงสามารถช่วย ส่งเสริมประสิทธิภาพในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากใช้ในการกระตุ้นหรือสร้างความสนใจนักเรียน ส่งผลต่ออารมณ์ นอกจากนี้ในสังคมปัจจุบัน เพลงเป็นสิ่งที่คุ้นเคยของนักเรียน สามารถเข้าถึงได้ง่าย ช่วยให้นักเรียน จดจำและเข้าใจ สร้างมโนทัศน์จากการคำศัพท์ สามารถพัฒนาคำศัพท์ทาง วิทยาศาสตร์สามารถอธิบายมโนทัศน์

การศึกษางานวิจัยดังกล่าว ประกอบกับเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ของกรมวิชาการ กำหนดช่วงคะแนนในระดับดีถึงดีมากคือร้อยละ 70 ขึ้นไป(กรมวิชาการ,2535: 24) จากงานวิจัย ดังกล่าวข้างต้น จึงตั้งสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการ ใช้เพลง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

สมมติฐานข้อที่ 2 นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการ ใช้เพลงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอน แบบทั่วไป

สมมติฐานข้อที่ 3 บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของการเรียนด้วยการใช้รูปแบบวงจร การเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงอยู่ในระดับดี

สมมติฐานข้อที่ 4 บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของการเรียนด้วยการใช้รูปแบบวงจรการ เรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงดีกว่าบรรยากาศในห้องเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย วิธีการสอนแบบทั่วไป

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 จังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
2. ตัวแปรในการวิจัย ประกอบด้วย
 - 2.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่
 - 2.1.1 การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอน ร่วมกับการใช้เพลง
 - 2.1.2 การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อิวิทยาศาสตร์
 - 2.2.2 บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก
 - 2.3 ตัวแปรควบคุม ได้แก่
 - 2.3.1 เนื้อหาวิชาและจำนวนเรื่องที่ใช้ในการเรียนการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นเนื้อหาเดียวกัน คือ วิทยาศาสตร์คืออะไรและสารรอบตัว
 - 2.3.2 ผู้สอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
 - 2.3.3 ระยะเวลาที่สอน โดยมีจำนวนคาบเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนเท่ากันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรของโรงเรียนเทพศิรินทร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

นิยามศัพท์

1. เพลงวิทยาศาสตร์ หมายถึง เพลงที่ใช้ประกอบในกิจกรรมการเรียนรู้อิวิทยาศาสตร์ โดยเป็นเพลงที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับสาระและวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อเพลงสั้น ทำนองสนุกสนานเข้าใจง่ายต่อการจำ ทั้งนี้เนื้อเพลงอาจมีการปรับเปลี่ยนจากเดิมที่มีทั่วไปหรือเขียนขึ้นใหม่เพื่อความเหมาะสม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังจากผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนการสอนสามารถแบ่ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำความรู้ไปใช้

3. บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก หมายถึง สภาพอารมณ์ ความรู้สึกของครูและนักเรียนที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนหรือนักเรียนกับนักเรียน ที่มีผลต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

4. รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (E1 - Engagement) เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้เพลงเพื่อกระตุ้นความสนใจ ของนักเรียนให้มีความต้องการที่จะเรียนรู้ในสาระหรือเนื้อหาที่ครูจะสอน ซึ่งโดยเป็นเพลงที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับสาระและวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ ทำนองสนุกสนาน เข้าใจ ความยาวของเพลงไม่มาก เมื่อเพลงจบครูสามารถถามคำถามเพิ่มเติมเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (E2 - Exploration) เป็นขั้นการตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่ต้องการศึกษา นำไปสู่การออกแบบวางแผนการรวบรวมข้อมูล ปฏิบัติการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การทดลอง เล่นเกม เป็นต้น

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (E3 - Explanation) เป็นขั้นนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอ โดยในขั้นนี้จะมีการกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายเนื้อหา สาระที่ได้เรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายมาใช้ในการปรับปรุง แก้ไขให้ถูกต้องซึ่งนักเรียนเป็นผู้นำข้อมูลที่ได้มาสรุปและนักเรียนนำข้อสรุป แต่งเป็นบทเพลงหรือครูเป็นผู้แต่งเพลงเพื่อช่วยในการสรุป ซึ่งเพลงในขั้นตอนนี้จะต้องปรากฏคำศัพท์ ข้อสรุปหรือมโนทัศน์ที่ถูกต้องจากกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ

4. ขั้นขยายความรู้ (E4 - Elaboration) เป็นขั้นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือข้อสรุปที่ได้ไปเพื่อนำไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์ใหม่ช่วยให้เกิดประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบ

5. ขั้นประเมิน (E5 - Evaluation) เป็นขั้นการประเมินการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด อาทิ การถามตอบ การสังเกต พฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

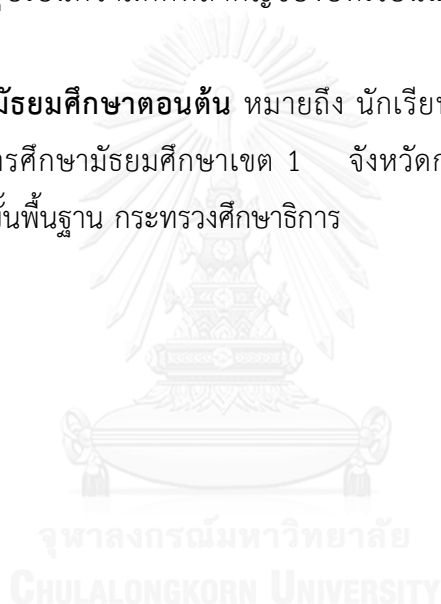
5.การเรียนการสอนแบบทั่วไป หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ตามลำดับ ดังนี้

1. **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** เป็นขั้นกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำไปสู่การกำหนดปัญหาและทบทวนประสบการณ์เดิมของนักเรียน โดยการสนทนา สาระิต หรือใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนเข้าสู่บทเรียน

2. **ขั้นกิจกรรม** เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูล สืบรวจตรวจสอบ หรือทำการทดลองด้วยตัวนักเรียนเอง

3. **ขั้นสรุป** เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาอภิปรายร่วมกับครู เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเป็นความคิดที่สำคัญของบทเรียนและนำความคิดสำคัญดังกล่าวไปประยุกต์ใช้

6. นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 จังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอรายละเอียดเป็นหัวข้อตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 แนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก
 - 2.1 ความสำคัญบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก
 - 2.2 ความหมายบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก
 - 2.3 หลักการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก
 - 2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่สนับสนุนเกี่ยวกับบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก
 - 2.5 แนวทางการประเมินบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก
3. รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอน
 - 3.1 แนวคิดและทฤษฎีที่สนับสนุนการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอน
 - 3.2 ความเป็นมาของวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอน
 - 3.3 บทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอน
4. เพลงวิทยาศาสตร์
 - 4.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเพลงวิทยาศาสตร์
 - 4.2 ความสำคัญของการใช้เพลงในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 4.3 ความหมายของเพลงวิทยาศาสตร์
 - 4.4 ลักษณะของเพลงวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน

4.5 แนวทางนำเพลงมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

5. รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การศึกษาเกี่ยวกับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากนักการศึกษาและนักวิชาการ พบว่ามีการให้ความหมายดังนี้ คือ

Caroll (อ้างถึงในภพ เลหาทไพบูลย์, 2537) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่า "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากความสามารถส่วนตัวของนักเรียนในการเข้าใจเนื้อหาการสอนของครู

ภพ เลหาทไพบูลย์ (2537 : 295) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่า "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งผลที่เกิดขึ้นจากการสอนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่แสดงออกใน 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย"

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข (2548 : 125) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่า "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอน"

Heller et al. (2012 : 334-335, 345) กล่าวว่า "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอน โดยมุ่งพัฒนาองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้"

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ข้างต้นสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถแบ่ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำความรู้ไปใช้

1.2 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การศึกษาเกี่ยวกับประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จากองค์กรและนักการศึกษา พบว่าได้มีการจำแนกประเภทไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547) ได้นำเสนอแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ความคิด ซึ่งสามารถประเมินได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียนโดยมีองค์ประกอบ 6 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการรู้ข้อเท็จจริง จำได้หรือระลึกถึงข้อมูล
2. ด้านความเข้าใจ คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีความเข้าใจและสามารถอธิบายได้
3. ด้านการนำไปใช้ คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นใหม่
4. ด้านการวิเคราะห์ คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการแยกแยะแนวคิดหลักที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนๆ ให้เข้าใจได้ง่าย
5. ด้านการสังเคราะห์ คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการรวบรวมความรู้และข้อเท็จจริงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
6. ด้านการประเมินค่า คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการตัดสินใจเลือก

Heller et al. (2012) ได้นำเสนอองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่

1. ด้านความรู้ ความจำ คือ สามารถบอกและระบุโมโนทัศน์
2. ด้านความเข้าใจ คือ สามารถให้เหตุผลเพื่ออธิบายและพยากรณ์เกี่ยวกับโมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำโมโนทัศน์ไปใช้ คือ สามารถให้เหตุผลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ซับซ้อนมากๆ ได้

จากข้อมูลขั้นต้นเกี่ยวกับองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพซึ่งจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ 1. ด้านความรู้ ความจำ 2. ด้านความเข้าใจ 3. ด้านการนำโมโนทัศน์ไปใช้

1.3 แนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์พบว่าได้มีการนำเสนอแนวทางการวัดไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.. (2555) ได้ออกแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 แบบ โดยวัดและประเมินตามองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ ดังนี้

1. แบบเลือกตอบคำถามเดี่ยวลักษณะที่ไม่มีสถานการณ์ สามารถวัดองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในด้านความเข้าใจ

2. แบบเลือกตอบแบบคำถาม 2 ชั้น เป็นแบบสอบที่ให้นักเรียนบอกเหตุผลของการตอบคำถามที่ 1 โดยเขียนอธิบายเหตุผล รวมทั้งสามารถวัดองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในด้านการนำความรู้ไปใช้

3. แบบเขียนตอบแบบเติมคำหรือเขียนตอบอย่างสั้น ซึ่งประกอบด้วยคำสั่งและข้อความที่ไม่สมบูรณ์ซึ่งจะมีส่วนเว้นไว้เพื่อให้เติมคำหรือข้อความสั้นๆ ที่ทำให้ข้อความข้างต้นถูกต้องหรือสมบูรณ์ นอกจากนี้ข้อสอบเขียนตอบแบบเติมคำหรือเขียนตอบอย่างสั้นอาจประกอบด้วยสถานการณ์และคำถามที่นักเรียนตอบโดยการเขียนอย่างอิสระ แต่สถานการณ์และคำถามจะเป็นสิ่งที่กำหนดคำตอบให้มีความถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งสามารถวัดองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในด้านความรู้ความจำ

Heller et al. (2012) ได้ออกแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ โดยกำหนดให้จำนวนข้อสอบที่ใช้วัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน แบ่งเป็นด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำโน้ตค้นไปใช้ ซึ่งมีแนวทางการวัดโดยใช้แบบสอบวิทยาศาสตร์แบบ 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ประเภทเลือกตอบแบบถูก-ผิด (selected-response) เป็นข้อคำถามที่ทดสอบความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 ประเภทเขียนตอบ (constructed-response) เป็นส่วนที่ให้เหตุผลจากคำตอบที่เลือกในตอนที่ 1

กล่าวโดยสรุป จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จะมีแนวทางการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำโน้ตค้นไปใช้ ตามแนวคิดของ Heller et al. (2012) โดยใช้แบบสอบประเภทหลายตัวเลือกจำนวน 4 ตัวเลือก เป็นข้อคำถามเชิงเนื้อหา โดยมีทั้งคำตอบที่เป็นตัวลงและคำตอบที่ถูกต้อง

2. บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

2.1 ความสำคัญบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

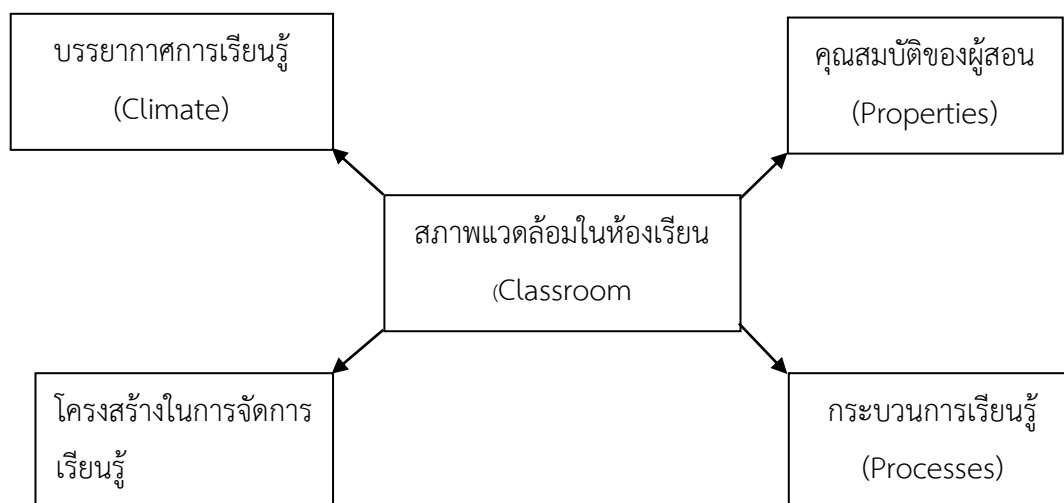
บรรยากาศการเรียนการสอนนั้นนับว่าเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลและส่งเสริมสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้มีแรงจูงใจสูงขึ้น ซึ่งเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (Jane Delgado, 2008) จึงส่งผลต่อการเรียนอย่างมีชีวิตชีวา นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจติดตามค้นคว้า มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม มีอิสระในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน นักเรียนอิสระในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2558)

2.2 ความหมายบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

ในการให้คำจำกัดความของคำว่า “บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก” ซึ่งมีการนิยามไว้ในเอกสารจากนักการศึกษาที่แตกต่างกัน อาทิ สภาพแวดล้อมในห้องเรียนเชิงบวก บรรยากาศการเรียนการสอนที่ดี บรรยากาศทางจิตวิทยา บรรยากาศการเรียนรู้ทางจิตวิทยา ดังนั้นในการนิยามคำศัพท์ข้างต้นจึงจำเป็นต้องสร้างคานิยามจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ดังนี้

Lawrenz (1976) ได้ให้ความหมายสรุปได้ว่า บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก หมายถึง สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา ซึ่งประกอบไปด้วย พฤติกรรมของครู ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

Arend (1994) ได้กล่าวโดยสรุปเกี่ยวกับ บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกไว้ว่า เป็นปฏิสัมพันธ์ของทั้งลักษณะของบุคคล และสังคมในห้องเรียนเป็นส่วนหนึ่งของสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังแผนภูมิต่อไปนี้



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในห้องเรียนกับบรรยากาศการเรียนรู้ คุณสมบัติของผู้สอน โครงสร้างในการจัดการเรียนรู้ และกระบวนการการเรียนรู้ Arend (1994 : 104)

สุพิน บุญชูวงศ์ (2538) กล่าวโดยสรุปได้ว่าบรรยากาศการเรียนรู้อิงเชิงบวกหมายถึง สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน มีผลต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้ของ นักเรียน

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์และคณะ (2555) ได้กล่าวไว้ดังสรุปได้ว่า บรรยากาศทางการเรียนรู้อิงเชิง บวก หมายถึง สภาพการเรียนการสอนที่มีต่ออารมณ์ ความรู้สึก จิตใจ เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและนักเรียนกับผู้สอนมีผลต่อการเรียนการสอนที่ดำเนินไปได้อย่างมี ชีวิตชีวาและราบรื่นนั้น เป็นบรรยากาศของการให้ความร่วมมือซึ่งกันและกัน

จากข้อมูลข้างต้นสามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า บรรยากาศทางการเรียนรู้อิงเชิงบวก หมายถึง สภาพอารมณ์ ความรู้สึกของครูและนักเรียนที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนหรือ นักเรียนกับนักเรียน ที่มีผลต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

2.3 หลักการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้อิงเชิงบวก

การจัดกระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียนสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ครู ซึ่งเป็นผู้สอนและอำนวยความสะดวกแก่นักเรียน รวมทั้งการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้อิงเชิงบวกในชั้นเรียนให้เป็นไปตามรูปแบบที่ครู ต้องการได้

จำลอง ภูบัวรุ่ง (2530) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้อิงเชิงบวกในชั้นเรียนที่มี ผลต่อการเรียนรู้ สรุปได้ว่า ครูจะต้องสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่แสดงถึงความเป็นมิตรต่อนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนถามปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ จัดสภาพของห้องเรียนให้สอดคล้องกับกิจกรรมและความต้องการของนักเรียน ส่วน Arend (1994) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของครูในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้อิงเชิงบวกว่า ครูต้องแสดง ความเป็นมิตรกับนักเรียน มีการยอมรับนักเรียนในฐานะบุคคล คือยอมรับในความแตกต่างระหว่าง บุคคล ซึ่งแสดงความจริงใจระหว่างครูกับศิษย์ เน้นให้ผู้เรียนแต่ละคนพยายามค้นคว้าหาความรู้ได้ ด้วยตนเอง

Kounin (1970 อ้างใน สุรางค์ โค้วตระกูล, 2541) ได้กล่าวถึง การสร้างบรรยากาศ การเรียนรู้อิงเชิงบวกสรุปได้ว่า

1. ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่ทราบความเคลื่อนไหวของห้องเรียนอยู่ตลอดเวลา
2. ผู้สอนต้องดูแลชั้นเรียนอย่างทั่วถึง
3. ผู้สอนจะต้องรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนและต้องมีความรู้สึกไวต่อความรู้สึกของ ผู้เรียน

4. ผู้สอนต้องเปลี่ยนแปลงเทคนิคของการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนและวิชาที่เรียน
5. ผู้สอนจะต้องพยายามที่จะหลีกเลี่ยงการพูดซ้ำซาก
6. ผู้สอนต้องระวังที่จะไม่ทำโทษ หรือคาดโทษผู้เรียนคนใดคนหนึ่งอย่างไม่มีเหตุผล

สรุปได้ว่าการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกนั้น ผู้สอนจะสร้างบรรยากาศโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน ให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม ผู้สอนใช้เทคนิคการสอนที่ใหม่ๆ อยู่เสมอ มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดกว้างเพื่อสนับสนุนการพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ ผู้สอนสามารถดูแลชั้นเรียนได้อย่างทั่วถึง เวลาสอนจะต้องรักษาความสนใจของผู้เรียนและระดับความเอาใจใส่การสอนให้ราบรื่น

2.4 แนวคิดเกี่ยวและทฤษฎีที่สนับสนุนกับบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกในชั้นเรียนไว้ในลักษณะที่หลากหลาย สามารถพอที่จะสรุปได้ดังนี้

พรรณณี ช. เจนจิต (2538) ได้สรุปแนวคิดทางจิตวิทยาเกี่ยวกับบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกไว้ดังนี้

1. บรรยากาศที่ท้าทาย (Challenge) เชื่อมั่นในความสามารถของนักเรียน มอบหมายงานที่ท้าทาย
2. บรรยากาศอิสระ (Freedom) เป็นบรรยากาศที่เด็กมีโอกาสเลือกในสิ่งที่มีความหมาย และมีคุณค่า จะทำให้เด็กเกิดความมั่นใจในตนเองที่จะศึกษา ไม่เกิดความตึงเครียด
3. บรรยากาศซึ่งมีการยอมรับนับถือ (Respect) การที่ครูเห็นคุณค่าในตัวเด็กเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนามโนคติเกี่ยวกับตนเอง ทำให้เด็กรู้สึกว่าคุณค่าและยอมรับนับถือในตนเองด้วย
4. บรรยากาศที่มีความอบอุ่น (Warmth) การที่ครูมีความเข้าใจเป็นมิตร ยอมรับ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือ จะทำให้เด็กเกิดความอบอุ่นสบายใจอยากเข้าไปติดต่อด้วย
5. บรรยากาศแห่งการควบคุม (Control) เป็นความจำเป็นที่ครูจะต้องฝึกให้เด็กมีวินัย แต่มีได้อยู่ภายใต้การควบคุมลงโทษ
6. บรรยากาศแห่งความสำเร็จ (Success) เป็นสิ่งที่ครูควรที่จะสร้างให้เกิดขึ้นในชั้นเรียน คนเราจะเรียนรู้ว่าตนเองมีความสามารถนั้นมิใช่จากความล้มเหลวแต่จากความสำเร็จ

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537) ได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกในชั้นเรียน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 7 ประการ คือ

1. บรรยากาศที่ท้าทาย เป็นการกระตุ้นให้เกิดกำลังใจ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน เช่น การเรียนในบางหัวข้อจะมีความยากและซับซ้อน แต่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกว่าคุณสอนมีความเชื่อในความสามารถของผู้เรียนที่จะทำงานนั้น ทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีอิสระและภูมิใจที่จะทำ ไม่รู้สึกว่าถูกบังคับแม้ว่างานนั้นจะยากและซับซ้อนเพียงใด

2. บรรยากาศที่อิสระ คือ การช่วยให้ผู้เรียนมีการยอมรับนับถือตนเอง ผู้เรียนมีโอกาสที่จะเลือก ตัดสินใจต่อสิ่งที่มีคุณค่า มีความหมาย

3. บรรยากาศที่มีการยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน การที่ผู้สอนเห็นคุณค่าในตัวผู้เรียนว่าเป็นบุคคลสำคัญมากกว่าการเรียนการสอนซึ่งเขาสามารถเรียนรู้ได้ เพราะการใช้เวลาเรียนของแต่ละคนไม่เท่ากัน การสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนจะช่วยให้เขายอมรับนับถือในตนเองด้วย ซึ่งมีผลต่อการทำกิจกรรมต่างๆของผู้เรียนโดยตรง

4. บรรยากาศที่มีความอบอุ่น การที่ผู้สอนเข้าใจ มีความเป็นมิตร ช่วยชี้แนะในการเรียนเป็นลำดับขั้นตอนจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกอยากเรียน

5. บรรยากาศแห่งความมีวินัยแห่งตน กระบวนการเรียนการสอนจะดำเนินไปได้ต้องมีลำดับขั้นตอน ในบางครั้งผู้สอนจะต้องชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจและขอความร่วมมือมากกว่าที่จะสร้างเงื่อนไขกฎระเบียบของการเรียนอันจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเครียดเพราะความรับผิดชอบและวินัยในการเรียนรู้จะต้องเกิดจากการตกลงกันทั้งสองฝ่าย ไม่ใช่เกิดจากการที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนด

6. บรรยากาศแห่งความสำเร็จ เป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องพยายามสร้างให้เกิดขึ้นในชั้นเรียน เพราะผู้เรียนมีความคาดหวังในการเรียนสูง การชี้แจงเหตุผลของความสำเร็จให้ผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะเรียนรู้จากผลแห่งความสำเร็จมากกว่าความล้มเหลว

7. บรรยากาศแห่งความใกล้ชิด ผู้เรียนทุกคนมีความต้องการที่จะได้รับการสัมผัสและต้องและความเอาใจใส่หรือความสนใจจากผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่นๆ เพื่อช่วยให้เขารู้สึกมั่นคงปลอดภัยทางด้านจิตใจซึ่งผู้สอนอาจพิจารณาให้ความเอาใจใส่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้ชิด

Knight (1999) ได้สรุปบรรยากาศเกี่ยวกับการเรียนรู้ในชั้นเรียน ที่ส่งผลต่อการจัดกระบวนการเรียนการสอนของครูไว้ดังนี้

1. บรรยากาศแห่งการรวมกลุ่มกันอย่างเหนียวแน่น (Cohesiveness) การจัดการเรียนการสอนครูจะต้องสร้าง ไปสู่จุดหมายร่วมกันทุกคน

2. บรรยากาศแห่งความแตกต่าง (Diversity) ครูจะต้องสร้างบรรยากาศที่แตกต่างกันนั้นให้ลดเหลือน้อยลงหรือหมดไป เพื่อไม่ให้ความแตกต่างเหล่านั้น ไปทำลายการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. บรรยากาศแห่งความเคร่งในระเบียบข้อบังคับ (Formality) บางครั้งครูจะต้องสร้างบรรยากาศแห่งความเคร่งในระเบียบข้อบังคับ มิฉะนั้นจะไม่สามารถควบคุมผู้เรียนในชั้นเรียนได้ ทำให้การจัดการเรียนการสอนไม่บรรลุเป้าหมาย

4. บรรยากาศการทำงานที่รวดเร็วฉับไว (Speed) การจัดการเรียนการสอนของครู จะต้องจัดกิจกรรมที่มีลักษณะ ติดต่อกันอย่างต่อเนื่องตลอดไปตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ การจัดบรรยากาศของกิจกรรมที่รวดเร็วฉับไว สอดคล้องกับกิจกรรม ที่จัดให้แก่ผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมทั้งเวลา สถานที่และกิจกรรมนั้นเป็นสิ่งที่ครูต้องกระทำอย่างยิ่งเพราะการดำเนินกิจกรรมที่ล่าช้า อาจจะไม่สร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ที่ดี เนื่องจากนักเรียนจะต้องรอคอย ทำให้บางคนเบื่อหน่าย ดังนั้นถ้าครูสามารถจัดกิจกรรมที่สอดคล้อง ผสมกลมกลืนรวดเร็วฉับไวทันกับความต้องการของผู้เรียนแล้ว ย่อมส่งเสริมบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ให้เพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่ง

5. บรรยากาศที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (Material Environment) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้เรียน มีอิทธิพลต่อกระบวนการเรียนการสอนทั้งสิ้น ห้องเรียนควรจะต้องมีการจัดบรรยากาศให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอน เช่น มีการตกแต่งห้องเรียน จัดบรรยากาศรอบๆ ห้องเรียนให้จูงใจในการเรียน เป็นต้น

6. บรรยากาศแห่งความขัดแย้งกัน (Friction) ความขัดแย้งกันระหว่างครูกับนักเรียน หรือระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเป็นสิ่งที่บั่นทอนความเข้าใจแห่งการเรียนรู้ เพราะว่าไม่ว่าครูหรือนักเรียน ต้องมีหน้าที่ และต้องมีสมาธิในการสอนและการเรียนรู้ การขัดแย้งกันคือสิ่งที่ขัดขวางการเรียนรู้ ดังนั้น ครูต้องพยายามขจัดความขัดแย้ง โดยพยายามจัดบรรยากาศที่เหมาะสมเพื่อลดการขัดแย้งจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จได้ระดับหนึ่ง

7. บรรยากาศแห่งทิศทางที่จะนำไปสู่เป้าหมาย (Goal Direction) ครูจะต้องสร้างบรรยากาศให้แก่ผู้เรียนทราบถึงเป้าหมายแห่งการเรียนรู้และความสำเร็จ เพราะเมื่อนักเรียนมีเป้าหมายที่แน่ชัด จะเป็นแรงกระตุ้นให้นักเรียนสนใจและตระหนักที่จะรับรู้ตนเอง พร้อมกับนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายแห่งความสำเร็จนั้น

2.5 แนวทางการประเมินบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

Governor D. (2011) ได้ใช้แนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลบรรยากาศการเรียนการสอน โดยใช้เพลงด้วยการสัมภาษณ์ครูและการสัมภาษณ์นักเรียน

สุภาณี ปิยะอภิรักษ์ (2539) ได้สร้างแบบสอบถามเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการสอนของครูและบรรยากาศในห้องเรียนตามการรับรู้ของนักเรียนกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดของบัลและโซลิตี ซึ่งสรุปได้ว่า บรรยากาศทางการเรียนประกอบด้วย

บรรยากาศทางสังคมและบรรยากาศทางการศึกษา โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วน
ประเมินค่า 4 ระดับ

ลักษณีย์ โคตรสีเขียว (2540) ได้พัฒนาแบบประเมินบรรยากาศการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนพัฒนาดังนี้

1. ศึกษาวรรณคดีที่เกี่ยวข้องกับบรรยากาศการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จากหนังสือ
เอกสาร บทความ รายงานการวิจัยและสิ่งพิมพ์ต่างๆ เพื่อนำมาประกอบในการสร้างแบบสังเกต
บรรยากาศการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2. ผู้วิจัยทำการสังเกตบรรยากาศการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งจากห้องเรียน
วิทยาศาสตร์จริงจากโรงเรียนชุมชนหมู่บ้านพัฒนา โรงเรียนประชานิเวศน์ และจากเทปวีดิทัศน์
กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่จัดทำขึ้นโดยสถาบันส่งเสริมการ
สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. สร้างแบบสังเกตการณ์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบบันทึกรายการที่พบ และ
แบบปลายเปิด เพื่อบันทึกรายละเอียดบรรยากาศการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่เกิดขึ้นในขณะที่มี
การดำเนินการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 บรรยากาศทางกายภาพ โดยผู้วิจัยทำการศึกษาบรรยากาศการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์จากสิ่งต่างๆ ภายในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่

1. การจัดที่นั่งของนักเรียนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์
2. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และเครื่องโสตทัศนูปกรณ์
3. มุมเสริมความรู้
4. ป้ายนิเทศทางวิทยาศาสตร์
5. การถ่ายเทอากาศในห้องเรียนวิทยาศาสตร์
6. แสงสว่างภายในห้องเรียนวิทยาศาสตร์
7. เสียงรบกวนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์
8. ขนาดพื้นที่ของชั้นเรียนวิทยาศาสตร์
9. ความสะอาดภายในห้องเรียนวิทยาศาสตร์
10. ระบบการใช้น้ำในห้องเรียนวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 บรรยายทิศทางจิตวิทยา โดยผู้วิจัยทำการศึกษาด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่

1. การกระตุ้นความสนใจของนักเรียน
2. ความอิสระในการเรียนของนักเรียน
3. การยอมรับนับถือซึ่งกันและกันระหว่างครูกับนักเรียน
4. การท้าทายให้นักเรียนค้นหาความรู้
5. ความอบอุ่นและเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน
6. การควบคุมให้นักเรียนมีระเบียบวินัย

4. การหาคุณภาพของการสังเกต และเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาคุณภาพ 3 ลักษณะดังนี้

- 4.1 การหาความตรงของเครื่องมือ
- 4.2 การหาความสอดคล้องระหว่างผู้วิจัยกับผู้ที่มีประสบการณ์ทางการสอน
- 4.3 การหาความสอดคล้องของการสังเกตของผู้วิจัยเอง

จากการศึกษาแนวทางในการประเมินบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ใช้แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก
2. ใช้แบบสอบถามบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

3. รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอน

3.1 แนวคิดและทฤษฎีที่สนับสนุนการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอน

ทฤษฎีการเรียนรู้สรคินิยม (Constructivism) เป็นปรัชญาการศึกษาที่ตั้งอยู่บนฐานความเชื่อที่ว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งความรู้นี้จะฝังติดอยู่กับคนสร้างดังนั้นความรู้ของแต่ละคนเป็นความรู้เฉพาะตัวเป็นสิ่งที่ตนสร้างขึ้นเองเท่านั้น โดยนักเรียนจะเป็นผู้กำหนดหรือมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่จะเรียนและวิธีการเรียนของตนเอง และเป็นผู้ตัดสินใจว่าตนเองจะได้เรียนรู้อะไร เรียนรู้อย่างไรและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองอย่างไร สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในบริบทอื่นได้

อย่างเหมาะสม เรียนรู้จากการปฏิบัติมีอิสระในการคิดและทำสิ่งต่างๆเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง และเรียนรู้บรรยากาศการเรียนที่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ภายใต้การอำนวยความสะดวกของครู

ความหมายและนักคิดที่สำคัญ

ปรัชญาการเรียนรู้ที่เรียกกันในปัจจุบันว่า Constructivism เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 18 โดยนักปรัชญาชาวอิตาลีชื่อนาม GiambattistaVico ได้บันทึกไว้ว่ามนุษย์จะเข้าใจอย่างถ่องแท้ในสิ่งที่ตนสร้างขึ้นเองเท่านั้น เนื่องจากแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีสรรคินิยมมีหลายแบบ แนวคิดของคนหนึ่งอาจจะแตกต่างจากอีกคนหนึ่ง การกล่าวถึงทฤษฎีสรรคินิยมจึงจำเป็นต้องพิจารณาให้ชัดเจนว่าทฤษฎีสรรคินิยมที่แต่ละคนกล่าวนั้นหมายความว่าอย่างไร จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสรรคินิยมมีนักคิดที่น่าสนใจดังนี้

1. Von Glasersfeld เสนอเกี่ยวกับการเรียนรู้ในมุมมองของ ทฤษฎีสรรคินิยม (Constructivist) ว่านักเรียนสร้างความรู้โดยกระบวนการคิดของตนเอง เมื่อนักเรียนเผชิญปัญหาซึ่งเป็นสภาวะประสบการณ์ใหม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม นักเรียนจะต้องปรับโครงสร้างทางปัญญาเป็นการเสริมความรู้ใหม่โดยปรับให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ และกระบวนการปรับเปลี่ยนซึ่งเป็นการปรับโครงสร้างใหม่เพื่อสร้างความรู้ใหม่เพื่อให้เข้ากับเพื่อให้เข้ากับสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญอยู่ (Moss A. Boudourides. 1998 : online)

2. Piaget เชื่อว่าคนเราทุกคนตั้งแต่เกิดมามีความพร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและโดยธรรมชาติมนุษย์เป็นผู้พร้อมที่จะมีกิจกรรมหรือเริ่มกระทำก่อนนอกจากนี้ Piaget ถือว่ามนุษย์เรานั้นมีแนวโน้มพื้นฐานติดตัวมา 2 ชนิดคือประการแรกการจัดและรวบรวมกระบวนการต่างๆภายในเข้าเป็นระบบอย่างต่อเนื่องและปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมส่วนประการที่สองการปรับตัวเป็นการปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมจนอยู่ในภาวะสมดุลโดยการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่หรือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเขาวัดปัญหาที่มีอยู่แล้วให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ใหม่หรือเป็นการเปลี่ยนแปลงความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่ซึ่ง Piaget เห็นว่าการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดการพัฒนาทางเขาวัดปัญหา

3. Bruner เห็นด้วยกับแนวคิดของ Piaget ว่าคนเรามีโครงสร้างทางสติปัญญา (cognitive structure) มาแต่เกิดในวัยทารกโครงสร้างทางสติปัญญายังไม่ซับซ้อนและยังไม่พัฒนาต่อเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจะทำให้โครงสร้างสติปัญญามีการขยายและซับซ้อนขึ้นดังนั้น Bruner เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อมการรับรู้ของมนุษย์ขึ้นกับสิ่งที่เลือกจะรับรู้โดยอยู่กับความสนใจของผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็นเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ

4. Vygotsky ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทางสติปัญญาทฤษฎีทางเชาว์ปัญญาของ Vygotsky เน้นความสำคัญของวัฒนธรรมและสังคมที่มีผลต่อการพัฒนาทางเชาว์ปัญญาโดยที่สังคมและวัฒนธรรมเป็นสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อมนุษย์ตั้งแต่เกิดและถือว่าการเรียนรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างเด็กและผู้ใหญ่ (พ่อแม่ครูฯ) และเพื่อนในขณะที่เด็กอยู่ในสภาพสังคม (social context) การเรียนรู้และพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาเกิดจากการที่ผู้เรียนเปลี่ยนสิ่งเร้าที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเข้าไว้ในใจด้วย (Baker E., McGaw B and Peterson P. 2007 ;Yrd.Doc.Dr.Ridvan TUNCEL .2009 : online)

5. Fosnot อธิบายว่าความรู้เป็นสิ่งที่ชั่วคราวมีการเปลี่ยนแปลงได้และมีการพัฒนาอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรมส่วนการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สามารถ ควบคุมได้ด้วยตนเองโดยต้องต่อสู้กับความขัดแย้งระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่แตกต่างกับความรู้เดิมซึ่งเป็นการสร้างความรู้ใหม่โดยมีหัวใจสำคัญ 4 ข้อ คือ (George W. Gagnon Jr and Michelle Collay : online)

1. ความรู้ คือรูปธรรม ที่สร้างโดยผู้เรียน ผู้ซึ่งเอาใจใส่กระตือรือร้นในการเรียน
2. ความรู้คือสัญลักษณ์ ที่สร้างโดยผู้เรียน ผู้ซึ่งสร้างบทบาทการแสดงออกด้วยตัวเอง
3. ความรู้คือสังคมที่ถูกสร้างโดยผู้เรียน ผู้ซึ่งคอยส่งความหมายที่สร้างขึ้นสู่บุคคลอื่น
- 4 ความรู้คือเหตุผลที่ถูกสร้างโดยผู้เรียน ผู้ซึ่งพยายามอธิบายสิ่งที่ยังไม่เข้าใจทั้งหมด

กล่าวโดยสรุปคือ ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวสตรัคตินิยม (Constructivism) เชื่อว่าความจริงอยู่ในหัวสมองของคนมากกว่าที่จะมีที่อยู่ที่อื่นคนสร้างสิ่งที่เรียกว่าความจริงหรืออย่างน้อยก็สร้างความหมายของความจริงขึ้นมาบนพื้นฐานจากประสบการณ์ส่วนตัวของแต่ละคนหรือเกี่ยวข้องกับการสร้างความรู้ของมนุษย์จากประสบการณ์จากโครงสร้างในหัวสมอง และจากความสำเร็จซึ่งใช้แปลความหมายเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ว่าเกิดขึ้นได้อย่างไรหัวสมองสร้างโลกส่วนตัวของแต่ละคนขึ้นมาดังนั้นไม่มีโลกของใครที่จะเหมือนจริงที่สุดไม่มีความจริงและไม่มีแก่นแท้ที่เป็นรูปธรรม Constructivism เชื่อว่าหัวสมอง เป็นเครื่องมือและส่วนประกอบที่สำคัญที่จะแปลความหมายของเหตุการณ์ วัตถุและทัศนะในโลกรของความเป็นจริงสิ่งที่หัวสมองรับรู้และเข้าใจประกอบกันเป็นฐานความรู้เฉพาะส่วนตัวของแต่ละคนโลกส่งผ่านทุกอย่างมากล้นกรองยังหัวสมองก่อนที่จะออกมาเป็นสิ่งที่รับรู้และเข้าใจ

ลักษณะการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสตรัคตินิยม

ลักษณะการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสตรัคตินิยมเอกสารจากนักการศึกษาหลายท่านสามารถประมวลได้ในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้ (Osborne.andWitrock. 1983: 489-508; Wilson. and Cole. 1991: 59-61; Curry: 2540; Suvery. and Duffy. 1955: 1-38; อ้างถึงใน ภิญญาพัชน์ ปรากฏทอง 2551: 82)

1. การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความหมายและตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยทั่วไปนักเรียนจะสร้างความหมายจากสิ่งที่ตัวเองรับรู้ตามประสบการณ์เดิมของตน ความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้นอาจสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับความหมายที่ผู้เชี่ยวชาญสาขานั้นยอมรับก็ได้ ตามแนวคิดสรณนิคมถือว่าความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้น ไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด แต่เรียกว่าไม่สอดคล้องกับความหมายที่ผู้เชี่ยวชาญยอมรับในขณะนั้นเรียกว่า มโนทัศน์คลาดเคลื่อน การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้จึงเน้นให้นักเรียน และบุคคลที่แวดล้อมนักเรียน ตรวจสอบความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้นในขณะที่มีการเรียนการสอนหากพบว่านักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ครูในฐานะที่เป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกในการเรียนของนักเรียนจะต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีโอกาสได้พิจารณาตรวจสอบมโนทัศน์ของตนเองอีกครั้ง โดยครูอาจต้องจัดกิจกรรมในทำนองเดียวกันนี้หลายครั้งจึงจะสามารถแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนได้ สรุปได้ว่านักเรียนต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบความรู้ที่ตนเองสร้างขึ้นว่าสอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากความรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นยอมรับหรือไม่

2. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของนักเรียน การเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับบริบททางสังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อมเท่านั้น แต่การเรียนรู้ยังขึ้นอยู่กับความรู้เดิม แรงจูงใจ ความคิดและอารมณ์ของนักเรียนอีกด้วย เพราะสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเลือกรับสิ่งเร้าและวิธีการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งเหล่านั้น และยังมีผู้กล่าวอีกว่า ความรู้ที่ติดมากับตัวนักเรียนจะมีอิทธิพลต่อการที่นักเรียนจะเลือกเรียนอะไรและใช้วิธีเรียนรู้อย่างไร การจัดการเรียนการสอนแนวคิดนี้จึงเน้นความสำคัญเกี่ยวกับความรู้เดิมของนักเรียน

3. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนแก้ปัญหาหรือสืบสอบเพิ่มเติมเพื่อลดความขัดแย้งทางความคิดของตนเอง นักการศึกษาหลายท่านอธิบายถึงการเรียนรู้ของมูมมอญนี้ ว่าจัดการเรียนการสอนตามแนวนี้ว่าควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาตามสภาพจริง หรือควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และทำการสืบสอบด้วยตนเอง เครื่องมือสำคัญที่บุคคลนำมาใช้คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดระดับสูง วิธีการทางวิทยาศาสตร์

4. การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคม นักการศึกษาหลายท่าน อธิบายการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ว่า เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กันทางสังคมซึ่งอธิบายผลจากการร่วมมือกันทางสังคมไว้ว่า ความรู้สามารถถ่ายโอนจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งได้ แต่การแลกเปลี่ยนและสะท้อนความคิดให้เห็นแก่กันและกัน การเหตุผลกับความคิดเห็นของตนเองหรือโต้แย้งความคิดเห็นของบุคคลอื่น ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสพิจารณากระบวนการคิดของตนเองเปรียบเทียบกับกระบวนการคิดของผู้อื่น ทำให้มีการเจรจาต่อรองเกี่ยวกับการสร้างความหมายของสิ่งต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนความเข้าใจของตนเองเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนได้

5. การเรียนรู้เป็นกระบวนการกำกับตนเองของนักเรียน นักการศึกษาเชื่อว่าการกำกับตนเองเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีสรณนิยมนั้นนักเรียนต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับการเรียนรู้ของตนเอง ด้วยการทำให้การเรียนรู้นั้นเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย คือเข้าใจเรื่องที่เรียนได้อย่างลึกซึ้ง จนสามารถสร้างความหมายของสิ่งนั้นๆได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถนำความรู้และกระบวนการเรียนรู้ไปใช้ในบริบทอื่นได้ เป็นความรับผิดชอบของนักเรียนที่ต้องทำความเข้าใจโมทัศน์เฉพาะของเรื่องที่เรียนว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในลักษณะที่เป็นองค์รวม

สรุปลักษณะการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสรณนิยมนั้น คือ นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ หรือความหมายของสิ่งที่รับรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง โดยนักเรียนแต่ละคนอาจสร้างความหมายของสิ่งที่รับรู้แตกต่างกันตามความรู้เดิมของแต่ละคน การสร้างความรู้ของนักเรียนเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและเกี่ยวข้องกับกระบวนการอื่นๆอย่างน้อย 3 กระบวนการ คือ กระบวนการกำกับตนเอง กระบวนการทางสังคม และกระบวนการสืบสอบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสรณนิยมนั้น

เนื่องจากทฤษฎีสรณนิยมนั้น ไม่ใช่วิธีสอน จึงใช้การตีความทฤษฎีแล้วจึงนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ดังนั้นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีสรณนิยมนั้น จึงมีหลากหลาย สามารถประมวลได้ดังนี้

1. กระตุ้นให้นักเรียนใช้มุมมองที่หลากหลายในการนำเสนอความหมายของมโนทัศน์
2. นักเรียนเป็นผู้กำหนดเป้าหมายและจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ของตนเองหรือจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนเกิดจากการเจรจาต่อรองระหว่างนักเรียนกับครู
3. ครูแสดงบทบาทเป็นผู้ชี้แนะ ผู้กำกับ ผู้ฝึกฝน ผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนของนักเรียน
4. จัดบริบทของการเรียน เช่น กิจกรรม โอกาส เครื่องมือ สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมวิธีการคิดและการกำกับเกี่ยวกับการรับรู้ของตนเอง
5. นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการสร้างความรู้และกำกับการเรียนรู้ของตนเอง
6. จัดสถานการณ์การเรียน สภาพแวดล้อม ทักษะ เนื้อหา และงานที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนตามสภาพที่เป็นจริง
7. ใช้ข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิเพื่อยืนยันตามสภาพการณ์ที่เป็นจริง
8. เสริมสร้างความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการเจรจาต่อรองทางสังคมและการเรียนรู้ร่วมกัน
9. พิจารณาความรู้เดิม ความเชื่อ ทักษะคติ ของนักเรียนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
10. ส่งเสริมการแก้ปัญหา ทักษะการคิดระดับสูงและความเข้าใจเรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้ง
11. นำความผิดพลาด ความเชื่อที่ไม่ถูกต้องของนักเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้

12. ส่งเสริมให้นักเรียนค้นหาความรู้อย่างอิสระ วางแผนและการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ของตนเอง
13. ให้นักเรียนได้เรียนรู้งานที่ซับซ้อน ทักษะ และความรู้ที่จำเป็นจากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
14. ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ของเรื่องที่เรียน
15. อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียนโดยให้คำแนะนำหรือให้ทำงานร่วมกับผู้อื่น
16. วัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนตามสภาพที่เป็นจริงขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ตามแนว Constructivism มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ (orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน
2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม (elicitation of the prior knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน วิธีการให้ผู้เรียนแสดงออก อาจทำได้โดยการอภิปรายกลุ่ม การให้ผู้เรียนออกแบบโปสเตอร์ หรือการให้ผู้เรียนเขียนเพื่อแสดงความรู้ความเข้าใจที่เขามีอยู่ ผู้เรียนอาจเสนอความรู้เดิมด้วยเทคนิคผังกราฟิก (graphic organizers) ขั้นนี้ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) หรือเกิดภาวะไม่สมดุล (unequilibrium)
3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด (turning restructuring of ideas) นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญหรือเป็นหัวใจสำคัญตามแนว Constructivism ขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้
 - 3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน (clarification and exchange of ideas) ผู้เรียนจะเข้าใจได้ดีขึ้น เมื่อได้พิจารณาความแตกต่างและความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนเองกับของคนอื่น ผู้สอนจะมีหน้าที่อำนวยความสะดวก เช่น กำหนดประเด็นกระตุ้นให้คิด
 - 3.2 การสร้างความคิดใหม่ (Construction of new ideas) จากการอภิปรายและการสาธิต ผู้เรียนจะเห็นแนวทางแบบวิธีการที่หลากหลายในการตีความปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์ แล้วกำหนดความคิดใหม่ หรือความรู้ใหม่
 - 3.3 ประเมินความคิดใหม่ (evaluation of the new ideas) โดยการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง ผู้เรียนควรหาแนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบความคิดหรือความรู้ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนอาจจะรู้สึกไม่พึงพอใจความคิดความเข้าใจที่เคยมีอยู่ เนื่องจากหลักฐานการทดลองสนับสนุนแนวคิดใหม่มากกว่า
4. ขั้นนำความคิดไปใช้ (application of ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย เป็นการแสดงว่า

ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย การเรียนรู้ที่ไม่มีการนำความรู้ไปใช้เรียกว่า เรียนหนังสือไม่ใช่เรียนรู้

5. ขั้นทบทวน (review) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่า ความคิด ความเข้าใจของเขาได้เปลี่ยนไป โดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดของเขาเมื่อสิ้นสุดบทเรียน ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยตนเองนั้นจะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา (cognitive structure) ปรากฏในช่วงความจำระยะยาว (long-term memory) เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถจำได้ถาวรและสามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์ต่าง ๆ เพราะโครงสร้างทางปัญญาคือกรอบของความหมาย หรือแบบแผนที่บุคคลสร้างขึ้น ใช้เป็นเครื่องมือในการตีความหมาย ให้เหตุผล แก้ปัญหา ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ นอกจากนี้ยังทบทวนเกี่ยวกับความรู้สึกที่เกิดขึ้น ทบทวนว่าจะนำความรู้ไปใช้ได้อย่างไร และยังมีเรื่องใดที่ยังสงสัยอยู่บ้าง

3.2 ความเป็นมาของรูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบวงจรการเรียนรู้สี่สัปดาห์ 5 ขั้นตอน (The BSCS 5E Instructional Model) ได้พัฒนามาจากนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ในยุคแรกๆ เพื่อร่วมกันพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยมีการพัฒนาตามลำดับ ดังนี้

Karplus and Thier (1967 อ้างอิงใน BSCS, 2006) ได้สร้างวงจรการเรียนรู้ (Learning Cycle) จากโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Science Curriculum Improvement Study Program) หรือ SCIS ของประเทศสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

(1) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมโดยการสังเกต ตั้งคำถามและคิดวิเคราะห์ สำรวจหรือทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกคือ สังเกต ตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นและชี้แนะการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเองและมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

(2) ขั้นการเกิดความคิด (Invention) เป็นขั้นที่ครูมีบทบาทสูง โดยตั้งคำถามกระตุ้นและชี้แนะให้นักเรียนคิดเชื่อมโยง สิ่งที่ได้ปฏิบัติในขั้นสำรวจและค้นหา มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยจำลองสถานการณ์ (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ โดยครูแนะนำและอธิบายคำศัพท์ที่สำคัญของมโนทัศน์นั้นๆ เพื่อให้นักเรียน

เรียบเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบและอธิบายโมทัศน์นั้นๆ ในขั้นนี้ครูและนักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อค้นหาโมทัศน์จากข้อมูลและการสังเกตในขั้นสำรวจและค้นหา

(3) ขั้นการค้นพบ (Discovery) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำโมทัศน์ที่ค้นพบหรือเกิดการเรียนรู้แล้วมาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผลและประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือปัญหาใหม่ อันจะทำให้ นักเรียนขยายความเข้าใจในโมทัศน์นั้นมากยิ่งขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547) ได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอนของ BSCS มาตามลำดับเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทยซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

(1) ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่สื่อบทเรียน จากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่มเรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน

(2) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นคำถามที่สนใจศึกษาอย่างท่องแท้แล้วให้มีการวางแผนกำหนดแนวทางในการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานลงมือปฏิบัติ เพื่อรวบรวมข้อมูล หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม

(3) ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอต่อการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้อธิบายวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างตาราง เป็นต้น

(4) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ

(5) การประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร มากน้อยเพียงใด จากนั้นจึงนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

จากที่การศึกษาความเป็นมาของรูปแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอนข้างต้นสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน เป็นแนวทางที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ และสร้างเป็นองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

เกิดการเรียนรู้ และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ต่อไปในสถานการณ์อื่นที่นอกเหนือจากบทเรียน ทำให้นักเรียนมีนิสัยเป็นผู้มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติของความรู้ มีความสนใจในสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัว ตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง สร้างคำอธิบายต่อปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ตลอดจนสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกันในความรู้ที่ถูกต้อง รูปแบบการเรียนการสอน 5E ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

(1) **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำไปสู่การกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษา พร้อมทั้งทบทวนประสบการณ์เดิมของนักเรียน

(2) **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เป็นขั้นการตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่ต้องการศึกษา ออกแบบ วางแผนการรวบรวมข้อมูล ปฏิบัติการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการอันหลากหลาย เช่น การทดลอง การทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง เป็นต้น

(3) **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เป็นขั้นวิเคราะห์และสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เพื่อนำไปสู่การสรุปผล โดยนำข้อมูล ข้อสังเกต ที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบมาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รวบรวบ เป็นต้น

(4) **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นขั้นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้อื่นหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปเพื่อนำไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์ใหม่ซึ่งช่วยก่อให้เกิดประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบต่อไป และทำให้ความรู้ขยายกว้างขวางมากขึ้น

(5) **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นขั้นการประเมินการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ซึ่งการประเมินดังกล่าวนี้จะแทรกอยู่ในแต่ละขั้น

3.3 บทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอน

Llewelly (2005) ได้อธิบายถึงบทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอนสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงบทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน

| ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ | บทบาทครู | บทบาทนักเรียน |
|---|--|--|
| 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) | 1. สร้างความสนใจ สร้างความอยากรู้อยากเห็น 2. ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด | 1. ถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้น ฉันได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้ 2. แสดงความสนใจในประเด็นที่ครูนำเสนอ |
| 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) | 1. ส่งเสริมให้นักเรียนสำรวจและค้นหาคำตอบร่วมกัน 2. สังเกตและฟังการตอบคำถามและอภิปรายของนักเรียน 3. ตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน 4. ให้คำปรึกษา และคำแนะนำแก่นักเรียน | 1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขต 2. ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน 3. พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับเพื่อนและครู 4. บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น 5. ลงข้อสรุป |
| 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) | 1. ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิดหรือคำจำกัดความด้วยคำพูดของตนเอง 2. ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผล และอธิบายให้กระจ่าง 3. ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและชี้บอกส่วนประกอบต่างๆ ในแผนภาพ | 1. อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ 2. ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ 3. ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย 4. ฟังและพยายามทำความเข้าใจสิ่งที่ครูอธิบาย |

| ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ | บทบาทครู | บทบาทนักเรียน |
|------------------------------|--|---|
| 4. ขยายความรู้ (Elaboration) | <ol style="list-style-type: none"> จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ใหม่ ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย | <ol style="list-style-type: none"> นำการชี้แจงส่วนประกอบต่างๆ ในแผนภาพ คำจำกัดความ คำอธิบาย และทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อนๆ |
| 5. ประเมิน (Evaluation) | <ol style="list-style-type: none"> ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียนโดยการสังเกตการนำโมโนทัศน์และทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ หาหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม เช่น ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม หรือใช้คำถามปลายเปิด เช่น ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น มีหลักฐานอะไร นักเรียนได้เรียนรู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งนั้น และจะอธิบายสิ่งนั้นอย่างไร | <ol style="list-style-type: none"> ตอบคำถามโดยใช้การสังเกตหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมโนทัศน์หรืออมทักษะ ประเมินความก้าวหน้าหรือความรู้ด้วยตนเอง ถามคำถามที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการสำรวจตรวจสอบต่อไป |

4. เพลงวิทยาศาสตร์

4.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเพลงวิทยาศาสตร์

4.1.1 ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligent Theory)

ทฤษฎีพหุปัญญา

ทฤษฎีพหุปัญญา (The Theory of Multiple Intelligences หรือ MI) ของศาสตราจารย์ ดร.โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) นักจิตวิทยาและนักการศึกษาแห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด

เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้และปัญญา โดยการ์ดเนอร์ได้ศึกษาถึงศักยภาพและความถนัดของคน โดยการผสมผสานด้านการศึกษา ศาสตร์เกี่ยวกับสมอง และจิตวิทยาพัฒนาการ ทฤษฎีพหุปัญญา โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ ได้สร้างขึ้นในปี ค.ศ.1983 ให้ความหมายปัญญา (Intelligence) ว่า “ปัญญา คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาหรือการสร้างผลผลิตที่มีคุณค่าต่อสังคม” และ 10 ปี ต่อมาในปี ค.ศ.1999 เขาได้ปรับความหมายของ “ปัญญา” ใหม่ เป็น “ความสามารถทางชีวจิตวิทยา” (Biopsychological Potential) ซึ่งเป็นกระบวนการให้ได้มาซึ่งข้อมูล ซึ่งแต่ละคนจะแสดงออกในแต่ละบริบทของวัฒนธรรมที่เขาอยู่ เพื่อแก้ปัญหาและสร้างผลงานที่มีคุณค่าแก่สังคม เขาเชื่อว่า ปัญญา หมายถึง โครงสร้างทางชีวจิตวิทยาซึ่งจะเป็นตัวสร้างแหล่งทางความคิดของคนเรา ซึ่งจะส่งผลต่อเนื้อหาแต่ละด้าน และยังมีผลมาจากองค์ประกอบสำคัญ 2 ประการ คือ พันธุศาสตร์ และสังคม ซึ่งเป็นสิ่งผสมผสานระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม นั่นคือ คนทุกคนสามารถแสดงออกซึ่งองค์แห่งปัญญาที่เขาสามารถและพัฒนาความสามารถนั้นกับบริบทต่างๆตามสภาพแวดล้อมของตน เขามองปัญญาในหลายลักษณะ เขาเชื่อว่าปัญญาแต่ละด้านจะเป็นกระบวนการทางจิตใจหรือความสามารถที่จะค้นหา แก้ปัญหาและสร้างผลผลิตที่มีคุณค่าเป็นที่ยอมรับของสังคม การ์ดเนอร์ (1983) เชื่อว่า คนทั่วไปจะมีปัญญาหลายด้าน โดยแต่ละด้านจะขึ้นกับความสามารถ แต่จะแอบแฝงและแสดงออกมาในรูปแบบต่างกัน เช่น ระบบภาษา ระบบภาพ หรือสัญลักษณ์ ระบบเขียน ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้จะแสดงออกมาในรูปของระบบวัฒนธรรมของแต่ละแห่ง ในปี ค.ศ.1998 การ์ดเนอร์ได้เพิ่มปัญญาด้านที่ 8 คือ ด้านธรรมชาติ และต่อมาในปี ค.ศ.1999 การ์ดเนอร์ได้เสนอแนะปัญญาด้านที่ 9 คือ ด้านอัตถภาวนิยม/จิตนิยม หรือการดำรงอยู่ของชีวิต (เยาวพา เดชะคุปต์,2551)

ความเป็นมาของทฤษฎีพหุปัญญา

เมื่อปี ค.ศ.1904 กระทรวงศึกษาธิการในกรุงปารีสได้ให้นักจิตวิทยาชาวฝรั่งเศสชื่อ อัลเฟรด บินเน็ต (Alfred Binet) และคณะทำการพัฒนาเครื่องมือ โดยกำหนดนักเรียนที่มีความเสี่ยงต่อการสอบตก เพื่อหาทางแก้ไข จากการพัฒนาเครื่องมือนี้ ทำให้เกิดแบบทดสอบเชาวน์ปัญญาขึ้นเป็นครั้งแรกของโลก หลายปีต่อมาจึงแพร่เข้าไปในสหรัฐอเมริกา และใช้กันอย่างแพร่หลายจนเป็นที่รู้จักกันในปัจจุบันว่า “เชาวน์ปัญญา” และแบบทดสอบไอคิว (IQ Test) หรือแบบทดสอบเชาวน์ปัญญา เกือบแปดสิบปีหลังจากที่มีแบบทดสอบเชาวน์ปัญญาฉบับแรก นักจิตวิทยาชาวอเมริกาแห่งมหาวิทยาลัย ฮาร์วาร์ด ชื่อ โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ ได้ประกาศว่าโลกของเราตีความหมายของความฉลาด หรือเชาวน์ปัญญา หรือปัญญาแคบไป การ์ดเนอร์ได้เสนอไว้ในหนังสือ “กรอบแห่งจิต” (Frames of Mind) เมื่อปี ค.ศ.1983 ว่าปัญญาของมนุษย์มีอย่างน้อย 7 ด้าน และเรียกทฤษฎีของเขาว่า “ทฤษฎีพหุปัญญา” (Theory of Multiple Intelligence : MI) การ์ดเนอร์ต้องการจะรู้จักศักยภาพของความสามารถมนุษย์ที่นอกเหนือไปจากคะแนนแบบทดสอบเชาวน์ปัญญา เขาตั้งข้อสงสัยถึงความเชื่อถือได้ของ

แบบทดสอบเขาวนปัญญาแบบต่างๆที่ดึงคนออกจากสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและตอบสนองเรื่องราวต่างๆที่ไม่เคยทำ (อารี สันทรวี, 2542 : 1-2 อ้างถึงในเยวพา เดชะคุปต์, 2551 : 52)

ทฤษฎีของการ์ดเนอร์ มีพื้นฐานจากการศึกษาเรื่องสมองของผู้ที่มีสมองบกพร่องในบางส่วน และพบว่าผู้ที่ถูกศึกษายังมีความสามารถในส่วนที่เหลืออยู่ ซึ่งเป็นการพิสูจน์ว่า สมองของมนุษย์ได้แบ่งเป็นส่วนๆ แต่ละส่วนได้กำหนดความสามารถเป็นเรื่องๆ หรือมีปัญญาหลายๆอย่าง ถือกำเนิดมาจากสมองเฉพาะส่วนแตกต่างกัน การ์ดเนอร์ใช้ฐานความคิดจากศาสตร์ทางการรับรู้ (Cognitive Science) ศาสตร์การทำงานของสมอง (Neuro Science) และจิตวิทยาพัฒนาการ และให้คำจำกัดความคำว่า “ปัญญา” ว่าเป็นความสามารถเชิงชีวิตจิต (Biopsychological Potential) นั่นคือ คนทุกคนสามารถแสดงออกซึ่งองค์แห่งปัญญาที่เขาสามารถและพัฒนาความสามารถนั้นกับบริบทต่างๆตามสภาพแวดล้อมของตน เขามองสติปัญญาในหลายลักษณะ เขาเชื่อว่าปัญญาแต่ละด้านจะเป็นกระบวนการทางจิตใจ หรือความสามารถที่จะค้นหา แก้ปัญหา และสร้างผลผลิตที่มีคุณค่าเป็นที่ยอมรับของสังคม บุคคลแต่ละคนมีปัญญาอยู่อย่างหลากหลายด้วยกัน เพียงแต่มีความสามารถแต่ละด้านไม่เท่ากัน ความสามารถที่ผสมผสานกันออกมาทำให้บุคคลแต่ละคนมีแบบแผนซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตนหากบุคคลได้รับการส่งเสริมที่เหมาะสมจะสามารถพัฒนาความสามารถที่ตนมีอยู่ให้เต็มศักยภาพได้ (เยวพา เดชะคุปต์, 2551)

แนวคิดสำคัญของทฤษฎีพหุปัญญากับการจัดการศึกษา

Gardner(1993)เสนอแนวคิดในการจัดการศึกษาเอาไว้ดังนี้

1. โรงเรียนสำหรับอนาคต การ์ดเนอร์ เสนอว่าโรงเรียนสำหรับอนาคต ควรจะเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานที่สำคัญ2ประการคือ

1.1 คนแต่ละคนมีความสามารถและความถนัดที่แตกต่างกัน และแต่ละคนจะมีลีลาการเรียนรู้ที่แตกต่างกันซึ่งในปัจจุบันมีเครื่องมือวัดความแตกต่างนี้

1.2 ไม่มีใครที่จะสามารถจะเรียนรู้ได้ทุกอย่างที่จะต้องเรียน แต่ทุกคนสามารถเลือกเรียนสิ่งที่ต้องการ โรงเรียนสำหรับอนาคตควรตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดกิจกรรมและหาวิธีการสอนแต่ละวิชาที่จะสนองตอบความสามารถส่วนบุคคล และเมื่อนักเรียนได้เรียนระดับประถมแล้วโรงเรียนควรหาวิธีการให้เหมาะกับชีวิตและการทำงานของแต่ละวัฒนธรรมท้องถิ่นที่เขาอาศัยอยู่

2. บทบาทของนักการศึกษาการ์ดเนอร์เสนอว่าบทบาทของนักการศึกษาควรเปลี่ยนแปลงไปดังนี้

2.1 โรงเรียนควรมีผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและประเมิน ที่จะเข้าใจและวัดความสนใจและความสามารถของเด็กที่มีความถนัดต่างๆกัน โดยใช้เครื่องมือวัดความสามารถทางปัญญา

แต่ละด้าน ซึ่งจะบอกได้ว่านักเรียนคนไหนมีความถนัดด้านไหน และควรแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักเรียนครูและผู้ปกครองเกี่ยวกับผลการเรียนของเด็ก

2.2 โรงเรียนควรมีผู้ดูแลทางหลักสูตรที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถจัดหลักสูตร หรือแผนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจเป้าหมายพัฒนาการและลีลาการเรียนของตนโดยใช้นวัตกรรมต่างๆเข้ามาช่วย

2.3 โรงเรียนควรมีผู้ดูแลโรงเรียนและชุมชน (School-community Broker) ที่จะจัดโอกาสการเรียนรู้ให้นักเรียนได้สัมผัสในวงกว้าง โดยควรเป็นบุคคลที่รู้ความเคลื่อนไหวต่างๆในชุมชน ที่หาไม่ได้จากโรงเรียน โดยเฉพาะเด็กพิเศษที่ความสามารถทางสมองไม่ปกติ เด็กเหล่านี้ควรมีบุคคลที่เรียกเป็นผู้ฝึก (Apprenticeship) ผู้ช่วยเหลือ (Mentorship) หรือผู้ฝึกงาน (Internship) ซึ่งเป็นผู้ที่เด็กรู้สึกปลอดภัยที่จะอยู่ด้วยและผู้ดูแลทางการศึกษาควรจัดให้เด็กเหล่านี้ได้มีโอกาสเติบโตในสังคม

3. บทบาทของครู สำหรับครู และครูต้นแบบ (Master Teacher) ครูควรมีอิสรภาพในการสอน โดยใช้ลีลาการสอนเฉพาะตน ครูต้นแบบควรมีบทบาทในการนิเทศติดตามครูใหม่ และจัดให้มีความสมดุลระหว่างหลักสูตรการสอนการวัดและประเมินผลนักเรียนและชุมชน

4. ผลกระทบจากสังคม การ์ดเนอร์ เชื่อว่า สังคมปัจจุบันได้รับผลกระทบจาก 3 สิ่งต่อไปนี้คือ

4.1 การนำวัฒนธรรมตะวันตก (Westist) มาใช้ หมายถึง แนวความคิดจากนักปรัชญาตะวันตก

4.2 การทดสอบ (Testist) หมายถึงการทดสอบทางจิตวิทยาที่วัดความสามารถ ความพร้อมและการจัดอันดับบุคคล การทดสอบน่าจะเน้นในเรื่องของความเป็นมนุษย์ให้มากกว่าการวัดความสามารถและความพร้อมของบุคคลหรือการจัดอันดับบุคคลเท่านั้น

4.3 ความเป็นเลิศ (Bestist) ความเป็นเลิศไม่ได้หมายถึงสิ่งที่ดีที่สุด และฉลาดที่สุด (The Best and Brightness) แต่ความเก่งควรเป็นผสมผสานสิ่งที่ดีที่สุดหลายอย่างเข้าด้วยกัน

ลักษณะที่สำคัญของทฤษฎีพหุปัญญา

การ์ดเนอร์ กล่าวถึง ลักษณะที่สำคัญ 2 ประการ ของทฤษฎีพหุปัญญา คือ ทฤษฎีพหุปัญญา มองการคิดของมนุษย์ว่าเป็นกระบวนการที่สมบูรณ์ (Gardner, 1999) ปัญญาของมนุษย์เป็นองค์ประกอบซึ่งสร้างขึ้นจากกระบวนการคิดจากชุดพื้นฐานของปัญญา (Human beings are organisms who possess a basic set of intelligences) มนุษย์มีปัญญาที่แตกต่างกัน สิ่งที่ทำ ทาย คือจะหาอย่างไรที่จะใช้ความสามารถของมนุษย์ที่มีความแตกต่างกันในการพัฒนาการแสดงออกทางปัญญาที่หลากหลายให้ดีที่สุด

ลักษณะความสามารถทางพหุปัญญา

ตามแนวคิดของการ์เดนเนอร์ ลักษณะความสามารถทางพหุปัญญา ประกอบด้วย ปัญญาชุดที่ 1 คือ ปัญญาที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ได้แก่ ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence) ด้านตรรกะ-คณิตศาสตร์ (Logical-mathematical Intelligence) ด้านดนตรี (Musical Intelligence) ด้านร่างกาย-การเคลื่อนไหว (Bodily-kinesthetic Intelligence) ด้านมิติ (Spatial Intelligence) ปัญญาชุดที่ 2 คือ ปัญญาส่วนตน (Personal Intelligence) ประกอบด้วย ปัญญาสองด้าน คือ ด้านความเข้าใจระหว่างบุคคล (Interpersonal Intelligence) และด้านความเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligences) ปัญญาด้านสุดท้าย คือ ด้านธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) ด้านอัตถภาวนิยม/จิตนิยม หรือการดำรงคงอยู่ของชีวิต (Existential Intelligence) แต่ยังไม่เป็นที่ยอมรับนัก

ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence)

บุคคลที่มีสติปัญญาทางด้านนี้ จะแสดงออกทางความสามารถในด้านจังหวะ การร้องเพลง การฟังเพลงและดนตรี การแต่งเพลง การเต้น และมีความไวต่อการรับรู้เสียงและจังหวะต่างๆ รวมทั้งมีความรู้สึกซาบซึ้งในการฟังดนตรี ความสามารถด้านดนตรีเป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับภาษา ซึ่งเริ่มจากระดับความไวที่บุคคลหนึ่งๆมีต่อรูปแบบของเสียงและความสามารถตอบสนองทางอารมณ์ต่อรูปแบบเสียงนั้นๆ ขณะที่ผู้เรียนพัฒนาเรื่องของระดับเสียง เสียงสูงต่ำ ลักษณะของเสียงร้องและจังหวะ ก็จะพัฒนาความสามารถทางด้านนี้ไปด้วย ความสามารถด้านนี้มีกฎและโครงสร้างทางความคิดเฉพาะตน โดยไม่จำเป็นต้องเชื่อมโยงกับความสามารถพิเศษด้านอื่น ความสามารถด้านดนตรีเป็นความไวในการรับรู้เรื่องเสียงที่อยู่รอบตัวของบุคคลหนึ่งๆ และเป็นความสามารถในการใช้แกนหลักของดนตรีคือ ระดับเสียง จังหวะและเสียงสูงต่ำ

ลักษณะสำคัญของบุคคลที่มีสติปัญญาด้านดนตรี

- เป็นผู้มีความสุข สนุกสนานกับการฟังเพลงจากวิทยุ เทป ซีดี
- ชอบเคาะมือ เคาะเท้า เป็นจังหวะหรือ ผีวปาก ฮัมเพลง ในขณะที่ทำงาน
- รู้จักท่วงทำนอง จังหวะ ลีลาของเพลงต่างๆ มากมาย
- ร้องเพลงได้ไพเราะหรือเล่นดนตรีต่างๆ เก่ง
- มีท่วงที จังหวะ และลีลาในการพูดหรือเคลื่อนไหว ที่แสดงออกทางดนตรีได้อย่างเด่นชัด

อย่างเด่นชัด

- ชอบร้องเพลงคลอตามขณะเปิดเพลง ชอบการแสดงดนตรี (Concert) ชอบเล่นเครื่องดนตรีประเภทต่างๆ
- ชอบสะสมข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับดนตรี เช่น เทปเพลง เนื้อเพลง ซีดี วีดีโอเพลงเครื่องดนตรีต่างๆ เป็นต้น
- สนใจฟังเสียงดนตรี หรือเสียงอื่นๆ รอบๆ ตัว และพยายามหาโอกาสในการฟังสามารถคิดประกอบกับเสียงดนตรี หรือเสียงธรรมชาติอื่นๆ ได้อย่างรวดเร็ว
- สามารถฟังและตอบรับกับเสียงต่างๆ รอบตัว แล้วเรียบเรียงเสียงประสานให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายได้
- สามารถพัฒนาตนเองให้มีความสามารถในการร้องเพลงหรือเล่นดนตรีได้ดี ทั้งการร้องเดี่ยว หรือกับคนอื่นๆ ได้
- มีความสนใจในอาชีพที่เกี่ยวกับดนตรี เช่น นักร้อง นักดนตรี ครูสอนดนตรี คนทำเครื่องดนตรี นักแต่งเพลง ผู้อำนวยการเพลง เป็นต้น(โรมัส,2542)

4.2 ความสำคัญของการใช้เพลงในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

เพลงและกิจกรรมที่สามารถสร้างความสนุกสนานไปพร้อมกับการเล่น(deAndres, 2002) ซึ่งมีผลต่อบรรยากาศในห้องเรียนให้เป็นที่ไปในทางที่ดี ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ง่ายต่อการกระตุ้นในการเรียนการสอนจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยทำให้การเรียนรู้มีแนวโน้มสูงขึ้นจากเดิม(Moon,2005) การใช้เพลงประกอบการจัดการเรียนการสอนนั้นนับว่าเป็นเทคนิคที่สามารถสร้างแรงจูงใจ ส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างความจำระยะยาว(Murphy,1990) ซึ่งการร้องเพลงทำให้นักเรียนสามารถดึงคำศัพท์และประโยคที่กำกับด้วยจังหวะได้ง่าย(Weikart,1998) นอกจากนี้เพลงยังสามารถช่วยพัฒนาการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนของนักเรียน ซึ่งการนำเพลงมาใช้ในการเรียนการสอนจึงสามารถนำมาใช้ได้อย่างหลากหลาย โดยเฉพาะการพัฒนาทักษะการสื่อสาร (Kathleen,1999) สอดคล้องกับ Li & Branel (2009) พบว่าในเมื่อใช้เพลงประกอบการเรียนการสอนทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คำศัพท์และความหมายของคำหรือประโยค รวมถึงมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนเช่นเดียวกับ Bonnet et all (2001) เสนอว่า เพลงและคำศัพท์สามารถดำเนินไปอย่างพร้อมกันได้ โดยเพลงจะเป็นตัวช่วยนักเรียนในการจดจำคำศัพท์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Donna Governor (2011) ทำให้ทราบว่าถึงผลของการใช้เพลงร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ทั้งนี้เนื่องจากใช้ในการกระตุ้นหรือสร้างความสนใจนักเรียนได้ง่ายเนื่องจากท่วงทำนอง ส่งผลต่ออารมณ์ ความรู้สึก เช่น ตื่นเต้น สนุกสนาน เสียงหัวเราะ จึง

ก่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ นอกจากนี้เพลงเป็นสิ่งที่คุ้นเคยของนักเรียนในสังคมปัจจุบัน สามารถเข้าถึงได้ง่าย

2. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจ สามารถสร้างมโนทัศน์จากการคำศัพท์สามารถพัฒนาคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์สามารถอธิบายมโนทัศน์เนื่องจากเพลงที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนปรากฏคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์หรือความคิดหลักในเรื่อง มีตัวอย่างของมโนทัศน์ ในท่อนของเพลงมีการซ้ำในช่วงที่เป็นศัพท์สำคัญหรือความคิดสำคัญและคำเหล่านั้นภาษาทางวิทยาศาสตร์ จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงคำศัพท์และสร้างความเข้าใจ อธิบายเกี่ยวกับข้อความรู้

3. สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยจำในเนื้อหาของนักเรียนเนื่องจากจังหวะและท่วงทำนอง ความตลกของเนื้อหาเนื้อท่อนร้องซ้ำที่เป็นมโนทัศน์ คำสำคัญหรือความคิดหลักมีเนื้อหาหลัก/หัวข้อเพียงเนื้อหาเดียวมีตัวอย่างของมโนทัศน์จำนวนมากความยาวของเพลงไม่ยาวมาก ฟังติดหูจดจำได้ง่าย

4.3 ความหมายของเพลงวิทยาศาสตร์

คำว่า “เพลงวิทยาศาสตร์ (science song)” ซึ่งไม่มีการนิยามไว้ในเอกสาร ดังนั้นในการนิยามคำศัพท์ข้างต้นจึงจำเป็นต้องสร้างคำนิยามจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ดังนี้

Crowther G. (2006) กล่าวโดยสรุปว่า เพลงวิทยาศาสตร์ (science song) หมายถึงเพลงที่มีเนื้อหาสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับบทเรียน (lesson plan) ใช้ขับร้องในห้องเรียน เป็นกลยุทธ์(strategy)ในการสอนและกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

Governor D. (2011) ได้ให้ความหมายของคำว่า เพลงวิทยาศาสตร์ (science song) ไว้ว่า เพลงประเภทหนึ่งที่ถูกเขียนเนื้อเพลงขึ้นมาใหม่ โดยใช้ทำนองเพลงเดิมที่มีอยู่แล้ว ซึ่งออกแบบขึ้นมาเพื่อการสอนและอธิบายมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

จากข้อมูลข้างต้นสามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า เพลงวิทยาศาสตร์ (science song) หมายถึงเพลงที่ใช้ประกอบในกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเป็นเพลงที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับสาระและวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อเพลงสั้น ทำนองสนุกสนานเร้าใจ ง่ายต่อการจำ ทั้งนี้เนื้อเพลงอาจมีการปรับเปลี่ยนจากเดิมที่มีทั่วไปหรือเขียนขึ้นใหม่เพื่อความเหมาะสม

4.4 ลักษณะของเพลงวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน

Governor D. (2011) ได้ศึกษาการใช้เพลงในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า ลักษณะของเพลงที่นำมาใช้ควรมีลักษณะอย่างน้อยอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

1. รายละเอียดและเนื้อหาที่เพียงพอครอบคลุมสาระที่จะสอน มีแก่นเรื่องปรากฏ
2. เนื้อท่อนร้องซ้ำที่เป็นมโนทัศน์ คำสำคัญหรือความคิดหลัก
3. มีเนื้อหาหลัก/หัวข้อเพียงเนื้อหาเดียว
4. มีตัวอย่างของมโนทัศน์จำนวนมากเพื่อก่อให้เกิดความชัดเจนในการแยกมโนทัศน์ในสิ่งที่เรียนออกจากสิ่งที่ไม่ใช่มโนทัศน์ที่ต้องการ
5. ความยาวของเพลงไม่ยาวมากจนท้อ ทำนอง เนื้อร้องสามารถจดจำได้ง่ายและรวดเร็ว
6. มีลำดับของเนื้อหาที่ดี เรียงลำดับก่อนหลังชัดเจน ไม่วกวน กำกวม
7. จังหวะท่วงทำนอง สนุกสนาน มีความหลากหลายแปลกใหม่

4.5 แนวทางการนำเพลงมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

Lake R.(2002) ได้เสนอวิธีการนำเพลงมาใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยเพลงที่นำมาใช้นั้น อาจเป็นเพลงที่มีอยู่ทั่วไปหรือเป็นเพลงที่ครูเป็นผู้แต่งขึ้น เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ทั้งนี้อาจมีการทำทำประกอบเพลงเพื่อสร้างความเข้าใจ นับว่าจะช่วยให้การเรียนการสอนไม่เครียดนักเรียนไม่เกิดความวิตกกังวล

Governor D. (2011) ได้ศึกษาการใช้เพลงในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครู 6 คน พบว่า ลักษณะของเพลงที่นำมาใช้มีแนวทางสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ครูเป็นผู้ดำเนินการใช้เพลงประกอบการเรียนการสอนสอนในการนำเข้าสู่บทเรียน ด้วยการแจกลูกเต๋าเนื้อร้องไว้ที่ โดยเนื้อเพลงจะต้องมีเนื้อหาสอดคล้องเรื่องที่จะสอน มีความยาวไม่มากนัก เพลงเน้นท่วงทำนองที่ฟังง่าย จังหวะเร้าอารมณ์ มีคำศัพท์สำคัญหรือความคิดหลัก พร้อมกันนี้ครูจะแสดงเนื้อร้องที่ด้านหน้าชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เห็นเนื้อเพลงอย่างชัดเจนและทั่วถึง นอกจากนี้ครูอาจจะเขียนข้อความคำถามหรือคำสำคัญที่เกี่ยวกับเพลงไว้ด้านหน้าด้วยเช่นกันก็ได้
2. เมื่อนักเรียนเข้ามาในห้องเรียนครูเริ่มเปิดเพลงที่เตรียมจากเครื่องเล่นเพลง ในรอบแรกนักเรียนอาจจะไม่ร้องตาม ครูสามารถเปิดซ้ำให้นักเรียนร้องตามเนื้อเพลงที่แจกลูกเต๋าพร้อมกันทั้งห้องเรียน ในระหว่างนี้ครูสามารถให้นักเรียนขีดเส้นใต้หรือวงกลมศัพท์สำคัญตามที่นักเรียนเข้าใจ หลังจากฟังเพลงจบครูซักถามเกี่ยวกับคำศัพท์หรือความคิดหลักที่ปรากฏหรือความเข้าใจของนักเรียน
3. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มหลากหลายรูปแบบ โดยการนำคำศัพท์ที่ได้จากเนื้อเพลงข้างต้นมาใช้ในการดำเนินกิจกรรม เช่น อภิปรายข้อความรู้และคำศัพท์แล้วนำมาทำโปสเตอร์ จับ

กลุ่มกันทั้งห้องเรียนร่วมร้องเพลงและเต้น วิเคราะห์คำศัพท์ภายในกลุ่มแล้วนำเสนอเป็นภาพวาดของแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันทั้งห้องเรียนหรือนำเนื้อหาที่ได้เปรียบเทียบกับบทเรียน เป็นต้น

4. เมื่อทำกิจกรรมข้างต้นเรียบร้อยแล้ว ครูอาจจะซักถามเกี่ยวกับศัพท์สำคัญ ความคิดหลักของเพลงศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้นักเรียนจะต้องตอบเป็นคำศัพท์เฉพาะที่ปรากฏในเนื้อเพลง

5. ครูอาจเปิดเพลงซ้ำทวนอีกรอบพร้อมกับให้นักเรียนร่วมร้องเพลงทั้งห้องเรียน

5. รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง

เป็นการออกแบบขั้นตอนการสอนที่อ้างอิงจากรูปแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของเพียเจต์ และผู้วิจัยได้เพลงที่มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์มาเป็นกลยุทธ์ในการจัดการเรียนการสอนในขั้นสร้างความสนใจขั้นอธิบายและลงข้อสรุปและขั้นขยายความรู้ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

(1) ขั้นสร้างความสนใจ (E1 - Engagement) เปิดเพลงหรือร้องเพลงที่มีจังหวะในการกระตุ้นนักเรียนทั้งนี้อาจที่มีประเด็นเกี่ยวกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือใช้คำถามถามนักเรียนจากเนื้อเพลงเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนนำไปสู่การกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา

(2) ขั้นสำรวจและค้นหา (E2 - Exploration) เป็นขั้นการตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่ต้องการศึกษา นำไปสู่การออกแบบวางแผนการรวบรวมข้อมูล ปฏิบัติการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การทดลอง การสำรวจตรวจสอบ การทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง เป็นต้น

(3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (E3 - Explanation) เป็นขั้นตอนที่มีการให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันนำเสนอในรูปแบบของเพลงที่มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ในช่วงระยะแรกของการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูเป็นผู้แต่งเพลงหรืออาจช่วยนักเรียนในการนำข้อสรุปมาแต่งเป็นเพลง

(4) ขั้นขยายความรู้ (E4 - Elaboration) เป็นขั้นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปเพื่อนำไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์ใหม่ช่วยให้เกิดประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบต่อไป

(5) ขั้นประเมิน (E5 - Evaluation) เป็นขั้นการประเมินการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ซึ่งการประเมินดังกล่าวนี้จะแทรกอยู่ในแต่ละขั้น

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยเกี่ยวกับเพลงวิทยาศาสตร์

Donna Governor (2011) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อศึกษาลักษณะวิธีการเรียนการสอนของครูและนักเรียน โดยใช้เพลงที่มีเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและครูทั้งหมด 6 คน ในโรงเรียนนอกเมืองของประเทศจอร์เจีย พบว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยเพลงที่มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์ สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนส่งเสริมความเข้าใจในการเรียนเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ มโนทัศน์ คำศัพท์

6.2 งานวิจัยเกี่ยวกับบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

Walberg (1969) ศึกษาสภาพแวดล้อมทางสังคมในชั้นเรียนที่เป็นสื่อของการเรียนรู้ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนมัธยมศึกษาที่เรียนวิชาฟิสิกส์จำนวน 44 ห้อง ผลปรากฏว่า บรรยากาศของห้องเรียนสามารถใช้พยากรณ์การเรียนรู้ได้

O' Reilly (1975) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางด้านสังคมกับลักษณะส่วนบุคคลของนักเรียนโดยเน้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 และ 10 จากนักเรียนจำนวน 1,700 คน ใน 48 ห้องเรียน ตัวแปรที่ศึกษา คือ ระดับสติปัญญา (I.Q.) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและบรรยากาศในชั้นเรียน ผลการศึกษาพบว่า บรรยากาศในชั้นเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 67 สรุปได้ว่า บรรยากาศในห้องเรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งสำคัญกว่าคุณลักษณะส่วนตัวของนักเรียน

Ferreira Junior (1996) ได้ศึกษาผลของความสัมพันธ์ของวิธีการสอนของครู กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนโรงเรียนมัธยมประจำท้องถิ่นในรัฐนิวเจอร์ซีย์ (New jersey) จำนวน 110 ห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. วิธีการสอนของครู มีความสัมพันธ์กับแนวทางที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในบรรยากาศการเรียนการสอน
2. อุดมการณ์ในการควบคุมนักเรียนของครู มีความสัมพันธ์ต่อความหลากหลายของบรรยากาศการเรียนการสอน
3. วิธีการสอนของครูมีความสัมพันธ์กับอุดมการณ์ในการควบคุมนักเรียนของครู
4. บรรยากาศการเรียนการสอน วิธีสอนของครู และอุดมการณ์ในการควบคุมนักเรียนของครู มีความสัมพันธ์กับแนวทางการสร้างหลักสูตร

ลักษณีย์ โคตรสีเชียว (2540) ได้ศึกษาบรรยากาศการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกรุงเทพมหานคร

ของโรงเรียน 5 โรงเรียน ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 9 ชั้นเรียน และครูที่สอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน จำนวน 8 คน ผลการศึกษาพบว่า

1.บรรยากาศทางกายภาพส่วนใหญ่เป็นดังนี้ 1.1 การจัดที่นั่งเรียนในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มเพื่อการทดลอง โต๊ะทดลองทำด้วยไม้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดยาวสำหรับให้นักเรียนนั่งล้อมรอบ ประมาณ 5-8 คน 1.2 มีการเก็บวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ไว้ในตู้อย่างเป็นระเบียบและเป็นหมวดหมู่ 1.3 มีการจัดป้ายนิเทศทางวิทยาศาสตร์ 1.4 อากาศภายในห้องถ่ายเทได้ดี 1.5 ห้องเรียนสว่างซึ่งอาศัยแสงสว่างทั้งแสงไฟฟ้าและแสงธรรมชาติจากภายนอก 1.6 มีเสียงดังรบกวนจากห้องข้างเคียง 1.7 ห้องเรียนแออัด 1.8 ห้องเรียนสะอาด 1.9 ก๊อกน้ำและอ่างน้ำบางส่วนสามารถใช้งานได้

2. บรรยากาศทางจิตวิทยาในการเรียนการสอน ส่วนใหญ่เป็นดังนี้ 2.1 ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการเล่าสถานการณ์แล้วโยนเข้าสู่การสอน 2.2 นักเรียนไม่มีอิสระในการทำกิจกรรมการเรียน เนื่องจากต้องปฏิบัติตามคำครูบอก 2.3 ครูไม่ตัดสินคำตอบของนักเรียนว่าถูกหรือผิด แต่มีการอธิบายอย่างมีเหตุผล 2.4 นักเรียนค้นหาความรู้จากหนังสือเพียงอย่างเดียว 2.5 ครูมีความยุติธรรมกับนักเรียน โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการการตอบคำถามอย่างทั่วถึง มีการชมเชย เมื่อนักเรียนปฏิบัติดีและถูกต้อง 2.6 ครูควบคุมให้นักเรียนมีวินัยในการการทำงานโดยกำหนดช่วงเวลาในการทำงาน และกำหนดส่งงานอย่างชัดเจน และลงโทษเมื่อนักเรียนไม่ส่งหรือส่งช้า

6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบวงจรการเรียนรู้อิสระ 5 ขั้นตอน

Davis(1979) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบอิสระโดยการชี้แนะแนวทางในการค้นพบกับการสอนตามคู่มือครูที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ผลการทดลองพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ. 0 1

Soomro, Qaisrani and Rawat (2010) พบว่ารูปแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังผลการวิจัยของ ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน 2 แบบ คือรูปแบบการเรียนการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน และวิธีสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า การใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนในการสอนวิชาฟิสิกส์ทำให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เปรมจิตร บุญสาย (2541) ได้ศึกษาการใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 5E สอนบทปฏิบัติการพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 5 สาขา 20 บทปฏิบัติการแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า

นักเรียนมีผลการเรียนด้านพุทธิพิสัย(ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) ด้านจิตพิสัย(เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะทั่วไป คุณลักษณะเพื่อพัฒนาอาชีพ คุณลักษณะเพื่อพัฒนาสังคมและคุณลักษณะเพื่อพัฒนาคุณภาพ) และด้านทักษะพิสัย(ทักษะปฏิบัติการทดลอง) ภายหลังจากทดลองสอนสูงกว่าก่อนทดลองสอนและนักเรียนกลุ่มทดลองมีผลการเรียนทุกด้านดังกล่าวสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้หลักสูตรเดิมของ สสวท.

ประภาร์ตน์ สิงหเสนา (2552) ได้ศึกษาผลของการใช้วงจรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับแผนผังการโต้แย้งที่มีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้วงจรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับแผนผังเชิงโต้แย้งกับกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนการสอนแบบปกติ และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้วงจรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับแผนผังเชิงโต้แย้งกับกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวงจรการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับแผนผังการโต้แย้งมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรัฐวิทยาศาสตร์และบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Research) โดยมีรูปแบบการวิจัยแบบ Posttest –Only Control Group Design ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง และกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลองทั้งสองกลุ่ม

รูปที่ 2 รูปแบบการวิจัยแบบ Posttest –Only Control Group Design

| | |
|-------------|------------------------|
| กลุ่มทดลอง | X-----O ₂ |
| กลุ่มควบคุม | ~X -----O ₂ |

X หมายถึง การเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5
ขั้นตอน

ร่วมกับการใช้เพลง

~X หมายถึง การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป

O₂ หมายถึง การเก็บข้อมูลหลังการทดลอง

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 จังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษา ขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2558 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร โดยดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนดังนี้

2.1 การเลือกโรงเรียน

ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (positive selection) คือ โรงเรียนเทพ ศิรินทร์เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 จังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษา ขั้นพื้นฐาน เป็นแหล่งกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจำนวนนักเรียนเพียงพอในการทดลองและการเก็บ รวบรวมข้อมูลวิจัย นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยมีระดับความสามารถ ไม่แตกต่างจาก โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในสังกัด ดังเห็นได้จากคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบทาง การศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานในปีพุทธศักราช 2554 2555 และ 2556 เป็น 53.76 53.60 50.06 ตามลำดับ ซึ่งมีผลคะแนนใกล้เคียงกับคะแนนเฉลี่ยทั้ง 3 ปี ข้างต้นในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 เป็นดังนี้ 44.13 46.64 44.37 คะแนน

รวมทั้งโรงเรียนมีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เช่นเดียวกับโรงเรียนในเขต 1 มีการอำนวยความสะดวกและแหล่งเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ทั้งนี้ ผู้บริหารและครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเทพศิรินทร์ ได้ให้การสนับสนุนและ ร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

2.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) คือ เลือกนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ใช้ รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงเหมาะสมกับช่วงวัยของนักเรียน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กล่าวคือ ในช่วงวัยนี้เป็นวัยรุ่นตอนต้นที่ควรพัฒนาด้านอารมณ์ ความรู้สึกควบคู่กับการสร้างจินตนาการ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การฝึกให้คิดหาเหตุผลที่สอดคล้องกับลักษณะของบทเรียน ในขณะที่เดียวกันก็ส่งเสริมความมีอิสรภาพของเด็ก ให้นักเรียนช่วยกันสร้างระเบียบและ กฎเกณฑ์ของกลุ่ม และของห้องเรียน รวมทั้งพัฒนาระดับสติปัญญาจากชั้นความคิดเชิงรูปธรรมมาเป็นความคิดเชิงนามธรรม นักเรียนสามารถคิดองค์ประกอบต่าง ๆ เชิงนามธรรม ความเป็น น่าจะเป็น การสมมติเรื่องราว การสร้างจินตนาการและการคิดอย่างมีเหตุผลได้(นุชลี อุปภัย,2555)

ทั้งนี้ทางโรงเรียนได้กำหนดห้องเรียนเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย 2 ห้องเรียน คือ ห้องมัธยมศึกษาปีที่ 1/10 และห้องมัธยมศึกษาปีที่ 1/7 จากนั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (sampling random sampling)จับสลากเพื่อกำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งผลที่ได้คือ ห้องมัธยมศึกษาปีที่ 1/10 เป็นห้องทดลองและห้องมัธยมศึกษาปีที่ 1/7 เป็นห้องควบคุม

3.เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่
 - 1.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 2 แบบ

ดังนี้

- 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง
 - 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป
- รายละเอียดของขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือมีดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ (1)แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (2) แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนในการพัฒนาและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังนี้

1.แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบปรนัยมี 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นและมีขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1. ศึกษาตารางและงานวิจัยเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เพื่อกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและกำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งนี้อิงตามแนวคิดของ Heller et al. (2012) ซึ่งจัดพฤติกรรมการเรียนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำความรู้ไปใช้

2. ศึกษาหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการวัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากนั้นกำหนดลักษณะการเขียนข้อคำถาม และหลักการให้คะแนนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา

3. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนเรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร และสารรอบตัวจากหนังสือตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาพื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เพื่อกำหนดเนื้อหาที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นกำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละหัวข้อ ตามตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้ง 3 ด้าน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการกำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละหัวข้อเนื้อหาเรื่องเรื่อง เรียนรู้วิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตาม และสารรอบตัว ตามตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้ง 3 ด้าน

| เนื้อหา | ความรู้ ความจำ (30 %) | ความเข้าใจ (40 %) | การนำความรู้ไปใช้ (30 %) | รวม |
|---|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|-----|
| 1. เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร (16 ข้อ) | | | | |
| 1.1 วิทยาศาสตร์คืออะไร | 1(1) | 1(2) | 1(3) | 3 |
| 1.2 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | 2(4,5) | 2(6,7) | 2(8,9) | 6 |
| 1.3 ลักษณะสำคัญของ นักวิทยาศาสตร์เครื่องมือและ อุปกรณ์ : ผู้ช่วยของนักวิทยาศาสตร์ | 1(10) | 2(11,12) | 1(13) | 4 |
| 1.4 วิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้เมื่อ เครื่องมือและอุปกรณ์เปลี่ยนแปลง ไป/วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผล ต่อโลก | 1(14) | 1(15) | 1(16) | 3 |
| 2. สารรอบตัว (2 ข้อ) | | | | |
| 2.1 สถานะของสาร | 1(17) | 1(18) | - | 2 |
| รวม | 6 | 7 | 5 | 18 |

4. สร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการจะวัด โดยสร้างเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก รวมทั้งสิ้น 18 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน โดยมีทั้งตัวलग และคำตอบที่ถูกต้อง กำหนดระยะเวลาในการทำแบบสอบ 40 นาที

5. นำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และพฤติกรรมบ่งชี้ของแต่ละองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อีกทั้งตรวจสอบภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม แล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

6. นำแบบสอบที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ(รายนามในภาคผนวก) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และนิยามเชิงปฏิบัติการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมถึงให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความถูกต้องของข้อคำถาม ตัวเลือก ตัวलग และความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ จากนั้นพิจารณาข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 (Revinelli and Hambleton, 1977 อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2552: 239) ซึ่งผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาปรากฏว่า ข้อสอบทั้ง 18 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ทุกข้อ และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจากข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิในประเด็นดังนี้ คือ ปรับสถานการณ์โจทย์และข้อคำถามให้สั้นและกระชับ และแก้ไขรูปภาพที่ประกอบข้อคำถามให้มีความชัดเจนและสอดคล้องกับข้อคำถาม

7. นำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งได้ผ่านการเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 เรื่องเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไรและสารรอบตัว จากนั้นนำผลที่ได้มาตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบรายข้อ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Analysis Program version 6.65 : TAP version 6.65) เพื่อหาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยงของแบบวัด โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (Ebel, 1986: 399) และตรวจสอบคุณภาพแบบสอบทั้งฉบับโดยการคำนวณหาค่าความเที่ยงด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของคอนบาร์ค ผลการตรวจสอบคุณภาพ ปรากฏว่า ข้อสอบมีความยากอยู่ระหว่าง 0.48-0.79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32-0.47 และและแบบสอบฉบับนี้มีค่าความเที่ยง 0.74

8.พิจารณาผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบและคุณภาพข้อสอบรายข้อแล้วทำการเลือกข้อสอบเพื่อสร้างเป็นแบบวัด โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากที่อยู่ในช่วง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และแก้ไขปรับปรุงข้อสอบที่ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่เป็นที่พอใจตามเกณฑ์

9.นำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วจำนวน 18 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังจากการจัดการเรียนการสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว

(2) แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก คือ แบบสังเกตที่ใช้สำหรับสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก ของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนการสอน มีลักษณะแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ที่ประกอบด้วยรายการพฤติกรรมที่ครอบคลุมพฤติกรรมที่บ่งชี้บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกที่เกิดขึ้นในระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งหมด 6 รายการ มีรายละเอียดของการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหนังสือ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก เพื่อกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกจากงานวิจัยของลักษณีย์ โคตรสีเขียว จากนั้นทำการระบุพฤติกรรมบ่งชี้บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก ที่สอดคล้องตามนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้ เพื่อนำไปใช้เป็นรายการสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

2. กำหนดองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ของบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก ซึ่งประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ 1.การกระตุ้นความสนใจ 2.ความอิสระ 3.การยอมรับซึ่งกันและกัน 4.การทำหาย 5.ความอบอุ่นและความเป็นกันเอง 6.การควบคุมวินัย โดยมีรายละเอียดของพฤติกรรมบ่งชี้บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของแต่ละองค์ประกอบดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

| องค์ประกอบบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก | พฤติกรรมที่บ่งชี้สภาพบรรยากาศ | |
|--------------------------------------|---|---|
| | ครูผู้สอน | นักเรียน |
| 1. การกระตุ้นความสนใจ | <ul style="list-style-type: none"> - แสดงสิ่งเร้า เช่น บุคลิกภาพครู (การแต่งกาย สื่อการเรียนรู้) - เสริมแรง เช่น ประทับมือ กล่าวคำชื่นชม ให้รางวัล - พูดย่อสร้างแรงจูงใจ | <ul style="list-style-type: none"> - ให้ความสนใจ เช่น จ้องมองหรือนั่งหันหน้ามาที่ครู - ขณะพูดหรือแสดงสื่อ - แสดงพฤติกรรมอยากมีส่วนร่วม เช่น ยกมือตอบคำถาม ลุกขึ้นยืนแสดงความคิดเห็น - ยิ้ม หัวเราะ สนุกสนาน ประทับมือ |
| 2. ความอิสระ | <ul style="list-style-type: none"> - เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมค้นคว้าด้วยตนเองหรือทำเป็นกลุ่ม | <ul style="list-style-type: none"> - จับกลุ่มกันทำกิจกรรม - พุดคุยและเปลี่ยนความคิดเห็น - ตัดสินใจหรือออกแบบการในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง |
| 3. การยอมรับซึ่งกันและกัน | <ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับความสามารถและความแตกต่างทางด้านความสามารถของนักเรียน เช่น พยักหน้าตอบรับ บันทึกข้อมูลที่ได้จากนักเรียน - ยกตัวอย่างนักเรียนเมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมได้ดีหรือได้สำเร็จ | <ul style="list-style-type: none"> - แบ่งหน้าที่กันตามความสามารถ - ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น - ชื่นชมยินดีกับผู้อื่น เช่น ประทับมือให้ - จับกลุ่มกันทำกิจกรรมโดยคละความสามารถ - ปรึกษาหรือขอความช่วยเหลือจากเพื่อนหรือครูผู้สอน |

| องค์ประกอบบรรยากาศ การเรียนรู้เชิงบวก | พฤติกรรมที่บ่งชี้สภาพบรรยากาศ | |
|--|--|--|
| | ครูผู้สอน | นักเรียน |
| 4.การทำทนาย | <ul style="list-style-type: none"> - ถามคำถามยากหรือซับซ้อนที่ต้องใช้การคิด วิเคราะห์หรือความพยายาม -ถามคำถามจากสถานการณ์ปัจจุบัน ทันสมัยเหตุการณ์บ้านเมือง - ถามคำถามหรือให้ทำกิจกรรมที่มีการแข่งขัน | <ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถามหรือทำกิจกรรมที่ยากหรือซับซ้อน - แสดงตอบโต้ด้วยวาจาหรือท่าทางว่าสามารถทำได้สำเร็จ - แข่งขันเพื่อให้ตนเองหรือกลุ่มชนะหรือได้รับรางวัล |
| 5.ความอบอุ่นและความเป็นกันเอง | <ul style="list-style-type: none"> - เรียกขานชื่อ/รู้จักนักเรียน - สอบถามข้อมูลทั่วไป/บางอย่าง เช่น อาชีพผู้ปกครอง การเดินทาง - ร่วมหรือช่วยเหลือในการทำกิจกรรมกับนักเรียน - สัมผัสร่างกายบ้างเมื่อจำเป็น เช่น เมื่อต้องการให้กำลังใจหรือชื่นชม - หัวเราะ มีอารมณ์ขัน | <ul style="list-style-type: none"> - ร่วมตอบคำถามพูดคุยหรือทำกิจกรรมกับเพื่อนหรือครู - ยิ้ม หัวเราะ สนุกสนาน |
| 6.การควบคุมวินัย | <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดเวลาในการทำกิจกรรม - กำหนดหน้าที่ในการทำกิจกรรม - ติดตามงานหรือการทำกิจกรรม - ประเมินผลอย่างจริงจัง - ใช้วาจาสุภาพ | <ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์คำสั่งหรือคำชี้แจงในการทำกิจกรรม - ส่งงานตามกำหนด - ใช้วาจาสุภาพ เคารพ - เกรงใจ |

3.กำหนดองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกที่ครอบคลุม ทั้ง 6 องค์ประกอบ คือ 1.การกระตุ้นความสนใจ 2.ความอิสระ 3.การยอมรับซึ่งกันและกัน 4.การทำ ทาย 5.ความอบอุ่นและความเป็นเป็นกันเอง 6.การควบคุมวินัย ทั้งหมด 30 รายการ (แสดงดัง ตัวอย่างแบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกในภาคผนวก)

4.กำหนดลักษณะของมาตรวัดสำหรับการสังเกตพฤติกรรมแบบตรวจสอบรายการ เนื่องจากสามารถบันทึกการสังเกตได้ง่ายและมีความแม่นยำของการตรวจสอบพฤติกรรม โดย กำหนดการตรวจสอบพฤติกรรมดังนี้

ปฏิบัติ หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมการแสดงออก

ไม่ปฏิบัติ หมายถึง นักเรียนไม่มีพฤติกรรมการแสดงออก

5. กำหนดเกณฑ์การแปลผลที่ได้จากการตรวจสอบรายการ ให้คะแนนเป็น ดังนี้

ผลการตรวจสอบรายการเมื่อพบว่านักเรียนและ/หรือมีพฤติกรรมแสดงออก ให้ 1 คะแนน

ผลการตรวจสอบรายการเมื่อพบว่านักเรียนไม่มีพฤติกรรมแสดงออก ให้ 0 คะแนน

6.แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ใช้ในการสังเกต รวมทั้งความถูกต้องและ ความชัดเจนของการใช้ภาษา แล้วปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

7.นำแบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ระบุรายนามในภาคผนวก) หลังจากที่ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของแบบสังเกต บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกเรียบร้อยแล้ว แล้ว ผลปรากฏว่าทางให้ปรับเรื่องการใช้ภาษาให้มีความ กระชับและรวมข้อความหรือข้อที่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันไว้เป็นข้อเดียวกัน

8.นำแบบสังเกตที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในระหว่างเรียนนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเทพศิรินทร์

9.นำแบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกในการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ โดยผู้วิจัยทำการบันทึก บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกด้วยวิดีโอและบันทึกการสังเกตจากวิดีโอด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม จำนวน 3 ครั้ง

2.เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ 2 แบบ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงสำหรับนักเรียนกลุ่มทดลอง และ 2) แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป สำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุม โดยขั้นตอนในการเขียนแผนและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา วารสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงและวิเคราะห์สาระที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไรและสารรอบตัว โดยเป็นสาระที่หลักสูตรของโรงเรียนเทพศิรินทร์ พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้ได้กำหนดไว้

2.2 จัดสาระเพื่อใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 5 แผน จำนวน 12 คาบ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนคาบและสาระลำดับแผนการจัดการเรียนรู้

| ลำดับแผนการจัดการเรียนรู้ | สาระ | จำนวนคาบ |
|---------------------------|--|----------|
| 1 | ความหมายและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | 3 |
| 2 | ลักษณะสำคัญบางประการของนักวิทยาศาสตร์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ | 3 |
| 3 | ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้ | 2 |
| 4 | การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ | 2 |
| 5 | สถานะของสารและความร้อน | 2 |
| รวม | | 12 |

2.3 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหาและจำนวนคาบที่กำหนด โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงที่และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบทั่วไป โดยรายละเอียดของกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนทั้งสองแบบแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สลับ
สลับ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง กับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบทั่วไป

| การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สลับสลับ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง | การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบทั่วไป |
|--|--|
| <p>1.ขั้นสร้างความสนใจ (E1 - Engagement) ขั้นตอนกระตุ้นความสนใจด้วยการเปิดเพลงหรือร้องเพลงที่มีจังหวะในการกระตุ้นนักเรียนทั้งนี้อาจที่มีประเด็นเกี่ยวกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือใช้คำถามถามนักเรียนจากเนื้อเพลงเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนนำไปสู่การกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา</p> | <p>1.ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นตอนที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำไปสู่การกำหนดปัญหาและทบทวนประสบการณ์เดิมของนักเรียน โดยการสนทนา สาธิต หรือใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนเข้าสู่บทเรียน</p> |
| <p>2.ขั้นสำรวจและค้นหา (E2 - Exploration) ขั้นการตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่ต้องการศึกษา นำไปสู่การออกแบบวางแผนการรวบรวมข้อมูล ปฏิบัติการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การทดลอง การสำรวจตรวจสอบ การทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง เป็นต้น</p> | <p>2.ขั้นกิจกรรม การจัดประสบการณ์เรียนรู้แก่นักเรียน โดยการให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลสำรวจตรวจสอบ หรือทำการทดลองด้วยตัวนักเรียนเอง</p> |
| <p>3.ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (E3 - Explanation) ขั้นตอนที่มีการให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันนำเสนอในรูปแบบของเพลงที่มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ในช่วงระยะแรกของการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูเป็นผู้แต่งเพลงหรืออาจช่วยนักเรียนในการนำข้อสรุปมาแต่งเป็นเพลง</p> | <p>3.ขั้นสรุป การให้นักเรียนเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่ได้จากการสืบสอบไปสู่ข้อสรุปเป็นมโนทัศน์ที่สำคัญ</p> |

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบ
สอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง กับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบทั่วไป(ต่อ)

| การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง | การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบทั่วไป |
|--|---|
| <p>4. ขยายความรู้ (E4 - Elaboration) ขั้นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปเพื่อนำไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์ใหม่ช่วยให้เกิดประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบต่อไป นำไปสู่การกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา</p> | |
| <p>5.ขั้นประเมิน (E5 - Evaluation) ขั้นการประเมินการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อประเมินว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ซึ่งการประเมินดังกล่าวนี้จะแทรกอยู่ในแต่ละขั้น</p> | |

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความสอดคล้องของตัวชี้วัด สารการเรียนรู้แกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้กับกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และสื่อการเรียนรู้ และพิจารณาความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการเรียบเรียงเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (รายนามแสดงไว้ในภาคผนวก ก) ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัด สารการเรียนรู้แกนกลาง เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ผลการตรวจสอบคุณภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง และได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้สรุปได้ ดังนี้

- 1) การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ควรแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการ ด้านคุณลักษณะพึงประสงค์ และปรับแก้ไขการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น
- 2) การเขียนกิจกรรมการเรียนรู้ หากเป็นเหตุการณ์ต่อเนื่องกันควรเขียนรวมหัวข้อย่อยไปด้วยกัน
- 3) ภาษาที่ใช้ เสนอว่าควรใช้คำให้คงที่ตลอดทั้งเอกสาร ทั้งคำที่อยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารกิจกรรม และให้ตัดทอนคำซ้ำซ้อนหรือคำที่สื่อความหมายใกล้เคียงกันเพื่อให้เนื้อความมีความกระชับ

2.6 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นนำข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปทดลองใช้ต่อไป

4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้น และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ชั้นเตรียมนักเรียนและการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง

การเตรียมนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนทดลองสอนด้วยการแนะนำวิชาเรียนชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ การเก็บคะแนน และสำหรับกลุ่มทดลองได้แนะนำนักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) ลักษณะและขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง 2) บทบาทของนักเรียนขณะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

4.2 ขั้นตอนดำเนินการทดลองและการเก็บข้อมูลระหว่างการทดลอง

ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงกับกลุ่มทดลอง และดำเนินและดำเนินการสอนกลุ่มควบคุมด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไปเป็นระยะเวลาเท่ากันคือ จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที ระหว่างนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการทดลองด้วยการบันทึกวิดีโอและนำมาบันทึกลงในแบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกจำนวน 3 ครั้ง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

4.3 ขั้นตอนดำเนินการหลังการทดลอง

เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเวลาสามารถดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดจำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ได้ตัดจำนวนข้อสอบเหลือ 18 ให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ได้ดำเนินการสอน โดยใช้เวลาในการทดสอบนักเรียน 40 นาที

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป การนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลได้แบ่งเป็น 2 หัวข้อตามเครื่องมือที่นำมาใช้เก็บข้อมูล คือ การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และแบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกโดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังต่อไปนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น จากนั้นทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย One-way ANCOVA โดยมีตัวแปรร่วม (covariance) คือเกรดวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อใช้ขจัดอิทธิพลอันเนื่องมาจากพื้นฐานความรู้เดิมของกลุ่มตัวอย่าง

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

วิเคราะห์พฤติกรรมที่บ่งชี้บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และวิเคราะห์บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} ร้อยละ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนที่ได้จากแบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกที่สร้างขึ้น โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลใน 6 องค์ประกอบ คือ 1.การกระตุ้นความสนใจ 2.ความอิสระ 3.การยอมรับซึ่งกันและกัน 4.การทำท่าย 5.ความอบอุ่นและความ เป็นเป็นกันเอง 6.การควบคุมวินัย จากนั้นทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติ Friedman Test



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลของการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป มีกลุ่มตัวอย่าง (n) กลุ่มละ 43 คน เก็บข้อมูลหลังการทดลองโดยใช้แบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดเดียวกัน นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าสถิติคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วหาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังการทดลองที่ได้ขจัดอิทธิพลของตัวแปรร่วม คือเกรดวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (\bar{X}') ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยร้อยละก่อน (\bar{X}) และหลังขจัดอิทธิพลของตัวแปรร่วม (\bar{X}') และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังการทดลอง

| ค่าสถิติ | หลังการทดลอง | | |
|---------------|---------------------|--------|----------------------|
| | (\bar{X} ร้อยละ) | (S.D.) | (\bar{X}' ร้อยละ) |
| กลุ่มตัวอย่าง | | | |
| กลุ่มทดลอง | 84.78 | 1.59 | 80.56 |
| กลุ่มควบคุม | 53.72 | 2.57 | 57.94 |

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก่อนขจัดอิทธิพลของตัวแปรร่วมและคะแนนที่ได้ขจัดอิทธิพลของตัวแปรร่วม เท่ากับ 84.78 และ 80.56 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70

เมื่อได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม จึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จัดอิทธิพลของตัวแปรพร้อมแล้ว โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมชนิดทางเดียว (One – way ANCOVA) ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F | ระดับนัยสำคัญ |
|------------------|----|----------|--------|--------|---------------|
| ตัวแปรร่วม | 1 | 198.99 | 198.99 | 88.49 | .00 |
| ระหว่างกลุ่ม | 1 | 287.67 | 287.67 | 127.93 | .00 |
| ภายในกลุ่ม | 83 | 186.64 | 2.25 | | .00 |
| ทั้งหมด | 86 | 14418.00 | | | .00 |

* $p < .05$ (F.008)

จากตารางที่ 6 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้เกรตวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นตัวแปรร่วม พบว่า กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

การประเมินบรรยากาศเชิงบวกในการจัดการเรียนรู้ โดยได้ทำการประเมินทั้งหมด 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. การกระตุ้นความสนใจ 2. ความอิสระ 3. การยอมรับซึ่งกันและกัน 4. การท้าทาย 5. ความอบอุ่นและความเป็นกันเอง 6. การควบคุมวินัย โดยแต่ละด้านมีจำนวนรายการที่ทำการประเมินแตกต่างกัน จึงนำมาถ่วงน้ำหนักโดยใช้สัดส่วนร้อยละของคะแนนแต่ละด้านเทียบกับคะแนนเต็มของรายการประเมินในแต่ละด้านนั้น

ในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลด้วยกันทั้งสิ้น 3 ครั้ง โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ Friedman Test พบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีบรรยากาศเชิงบวกในการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบคะแนนบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกระหว่างกลุ่ม (Friedman Test)

| กลุ่ม | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | เฉลี่ย | Chi-square |
|--------|------------|------------|------------|--------|------------|
| ทดลอง | 48.15 | 63.89 | 91.20 | 67.75 | 13.00 * |
| ควบคุม | 31.94 | 44.91 | 69.44 | 48.77 | |

*p < .05

2.1 สภาพบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของนักเรียนกลุ่มทดลอง

ผลการศึกษาสภาพบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมที่แสดงถึงการเรียนรู้ในบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกในระดับดี ดังนี้

- ปรบมือและร้องเพลงตาม บางคนยิ้มหรือหัวเราะ เคลื่อนไหวร่างกายแสดงถึงความพร้อมที่จะเรียน และนักเรียนแข่งขันกันตอบคำถามของครู
- ออกแบบระดมแนวคิดภายในกลุ่มเมื่อมีการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ภายในกลุ่มเอง มีความกล้าในการแสดงความคิดเห็น เมื่อมีกิจกรรมที่ต้องแก้ปัญหาหรือออกแบบประดิษฐ์นักเรียนเป็นผู้เลือกวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมเอง
- วิเคราะห์คำตอบและความคิดเห็นที่อภิปรายร่วมกันในห้องก่อนลงข้อสรุปที่ถูกต้องสมบูรณ์ และอาจมีการแต่งเพลงสรุปบทเรียนด้วยตนเอง
- ได้รับการทำลายด้วยสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหา เพื่อนำมาสู่วิธีการในการแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย

นอกจากนี้ จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนบรรยากาศในการเรียนรู้ที่สังเกตทั้ง 3 ครั้ง สูงขึ้นตามลำดับ

2.2 เปรียบเทียบบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก เท่ากับ 67.75 ซึ่งสูงกว่าคะแนนของกลุ่มควบคุมที่มีคะแนนเท่ากับ 48.77 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลของการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานครวัตถุประสงค์การวิจัยคือ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป เพื่อศึกษาบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง เพื่อเปรียบเทียบบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกระหว่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป กลุ่มตัวอย่างการวิจัยนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเทพศิรินทร์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้อง ห้องเรียนละ 43 คน โดยกลุ่มทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงและกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบทั่วไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ชุดได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงและแผนการจัดการเรียนรู้สืบสอบแบบทั่วไป 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก การดำเนินการวิจัย ทำการสอนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ เมื่อครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้วทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มด้วยฉบับเดียวกัน แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} ร้อยละ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติทดสอบที (t-test) แล้วเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดต่อจากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ One-way ANCOVA โดยมีตัวแปรร่วม (covariance) คือ เกรดวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้านการวิเคราะห์บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยร้อยละ

(\bar{X} ร้อยละ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้านคะแนนที่ได้จากแบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้อิงเชิงบวกที่สร้างขึ้น โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลใน 6 องค์ประกอบ คือ 1.การกระตุ้นความสนใจ 2. ความอิสระ 3.การยอมรับซึ่งกันและกัน 4.การทำทหาย 5.ความอบอุ่นและความเป็นกันเอง 6.การควบคุมวินัย จากนั้นทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของบรรยากาศการเรียนรู้อิงเชิงบวก ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติ Friedman Test

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70
2. นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
3. บรรยากาศการเรียนรู้อิงเชิงบวกของการเรียนด้วยการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้อีสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงอยู่ในระดับดี
- 4.บรรยากาศการเรียนรู้อิงเชิงบวกของการเรียนด้วยการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้อีสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงสูงกว่าบรรยากาศในห้องเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป

อภิปรายผล

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า การใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้อีสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และบรรยากาศการเรียนรู้อิงเชิงบวกของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร การนำเสนอการอภิปรายจึงแบ่งเป็น 2 ประเด็น คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อิงเชิงบวก และ 2) บรรยากาศการเรียนรู้อิงเชิงบวก ซึ่งได้อภิปรายตามลำดับ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยสรุปว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

ขั้นสร้างความสนใจ (E1 - Engagement) เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้เพลงเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้มีความต้องการที่จะเรียนรู้ในสาระหรือเนื้อหาที่ครูจะสอน ซึ่งลักษณะเนื้อหาของเพลงจะมีเนื้อหาหลักเพียงเนื้อหาเดียว ปรากฏคำสำคัญหรือความคิดหลัก มีท่อนคำร้องซ้ำ โดยเพลงมีความยาวไม่ยาวมาก มีการลำดับจังหวะดีและท่วงทำนองไม่ซับซ้อนง่ายต่อสามารถจดจำสามารถใช้คำถามประกอบการใช้เพลงในขั้นนี้เพื่อเชื่อมโยงในขั้นต่อไป

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (E3 - Explanation) เป็นขั้นนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหา มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอ โดยในขั้นนี้จะมีการกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายเนื้อหาสาระที่ได้เรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายมาใช้ในการปรับปรุง แก้ไขให้ถูกต้องซึ่งนักเรียนเป็นผู้นำข้อมูลที่ได้มาสรุปและนักเรียนนำข้อสรุปที่ได้มาแต่งเป็นบทเพลงหรือครูเป็นผู้แต่งเพลงเพื่อช่วยในการสรุป ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบสอบ 5E ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สอดคล้องงานวิจัย Soomro, and Qaisrani ,and Rawat (2010) พบว่ารูปแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังผลการวิจัยของ ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน 2 แบบ คือรูปแบบการเรียนการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน และวิธีสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า การใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนในการสอนวิชาฟิสิกส์ทำให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมถึงสอดคล้องงานวิจัยของ ประภารัตน์ สิงห์เสนา (2552) พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวงจรการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับแผนผังการโต้แย้งมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. บรรยายการการเรียนรู้เชิงบวก

ผลการวิจัยพบว่า บรรยายการการเรียนรู้เชิงบวกของของการเรียนด้วยการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงอยู่ในระดับดีและบรรยายการการเรียนรู้เชิงบวกของการเรียนด้วยการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงดีกว่าบรรยายการในห้องเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การนำเพลงมาใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงเพลงเป็นปัจจัยที่ช่วยในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกและเป็นตัวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แสดงให้เห็นว่าการใช้เพลงส่งผลต่อบรรยากาศการเรียนรู้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2530 : 13-14) ได้กล่าวสนับสนุนเกี่ยวกับเรื่องบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกมีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะกิจกรรมจะดำเนินไปอย่างมีชีวิตชีวา นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครูเกิดปฏิสัมพันธ์ ไม่หวาดระแวง ปราศจากวิพากษ์วิจารณ์ในทางไม่ดี เกิดบรรยากาศแห่งความร่วมมือกัน ซึ่งทั้งครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกร่วมกัน

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Donna Governor (2011) ผลของการใช้เพลงร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ทั้งนี้เนื่องจากการใช้การกระตุ้นหรือสร้างความสนใจนักเรียนได้ง่ายเนื่องจากท่วงทำนอง ส่งผลต่ออารมณ์ ความรู้สึก เช่น ตื่นเต้น สนุกสนาน เสียงหัวเราะ จึงก่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ทั้งยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจ สามารถสร้างมโนทัศน์จากการคำศัพท์สามารถพัฒนาคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ สามารถอธิบายมโนทัศน์เนื่องจากเพลงที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนปรากฏ คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์หรือความคิดหลักในเรื่อง จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงคำศัพท์และสร้างความเข้าใจ อธิบายเกี่ยวกับข้อความรู้

ทั้งนี้บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกยังมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สอดคล้องกับ O' Relly (1975) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางด้านสังคมกับลักษณะส่วนบุคคลของนักเรียนโดยเน้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ 9 และ 10 จากนักเรียนจำนวน 1,700 คน ใน 48 ห้องเรียน ตัวแปรที่ศึกษา คือ ระดับสติปัญญา (I.Q.) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและบรรยากาศในชั้นเรียน ผลการศึกษาพบว่า บรรยากาศในชั้นเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ร้อยละ 67 เขาสรุปว่า บรรยากาศในห้องเรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งสำคัญกว่าคุณลักษณะส่วนตัวของนักเรียน

จากผลการวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงภายหลังจากการเรียนรู้ที่เรียนในห้องเรียนที่มีบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกด้วยการใช้เพลงนั้น จะมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่น นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานเพลิดเพลิน สนใจในบทเรียน เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน เกิดความอบอุ่น ดังนั้นนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนที่ใช้เพลงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกย่อมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้และ ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1.การนำผลการวิจัยไปใช้

การใช้เพลงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกให้ได้ผลดีนั้น ควรคำนึงถึงบุคลิกภาพและวิธีสอนของครูผู้สอน ควรจะเอื้อต่อการใช้เพลงและการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติ เพราะการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สี่สอ 5 ขั้นตอน ร่วมกับการใช้เพลงเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกที่เขียนในแผนการจัดการเรียนรู้จะสมบูรณ์เพียงใดถ้าบุคลิกและพฤติกรรมไม่เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวแล้ว แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้นก็ยากที่จะประสบผลสำเร็จและบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

2.การวิจัยในครั้งต่อไป

ในการนำรูปแบบวงจรการเรียนรู้สี่สอ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนนั้น อาจต้องอาศัยความสามารถในการเลือกเพลงและแต่งบทเพลงให้มีความเหมาะสมต่อวัยของผู้เรียน เพราะนักเรียนในแต่ละช่วงวัยมีความชื่นชอบลักษณะเพลงที่แตกต่างกัน ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าการใช้บทเพลงที่เด็กๆ รู้จักและชอบร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจมีการศึกษาตัวแปรทางด้านความคงทนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มเติม

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- โคตรสีเขียว, ล. (2540). การศึกษาบรรยากาศการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จำเนียร ศิลปธานี. (2538). หนังสือประกอบการเรียนวิชาหลักและวิธีสอน. กรุงเทพมหานคร: เจริญรุ่งเรืองการพิมพ์.
- จำลอง ภู่อารุง. (2530). บรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้. วารสารการศึกษา, 10-14.
- ทิวสินธุ์ เฟื่องฟู. (2542). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ: การจัดการเรียนการสอนแบบรวมชั้นในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 โรงเรียนสุเหร่า คลองสิบ สำนักงานเขตหนองจอก. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- ธวัชชัย ชัยจิราฉายกุล. (2529). การพัฒนาหลักสูตรจากแนวคิดสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: อักษรบัณฑิต.
- ประภรณ์ สิงหเสนา. (2552). ผลของการใช้วงจรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับแผนผังการโต้แย้งที่มีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตสาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปานตา ใช้เทียมวงศ์. (2529). การสร้างบรรยากาศการเรียนการสอน. วารสารการศึกษา กุมภาพันธ์ (10), 2-8.
- เปรมจิตร์ บุญสาย. (2541). การพัฒนาหลักสูตรวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเรื่องพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพที่เน้นการปฏิบัติการทดลองโดยใช้ประโยชน์จากสารเหลือทิ้ง. (วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรรณณี ช.เจนจิต. (2538). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: คอมแพคท์พริ้นท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2533). บรรยากาศการเรียนการสอน : ปัจจัยสำคัญต่อประสิทธิภาพการสอน. มิตรรู32, ธันวาคม, 9-14.

- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พ. ย., ราเชน มีศรี, . (2555). การจัดการชั้นเรียนและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้
เชิงบวก. Retrieved 15 กุมภาพันธ์ 2556
www.educathai.com/workshop_download_handout_download
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ เพียว ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ:
พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ภพเลาห์ไพบุลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- ภิญญาพัชนี ปลาเก็ดทอง. (2551). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการ
เผชิญอุปสรรค ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2. (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด.), มหาวิทยาลัยศรีนคริน
ทรวิโรฒ.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2551). รวมนวัตกรรมทฤษฎีการศึกษาปฐมวัยสู่การประยุกต์ใช้ในห้องเรียน.
กรุงเทพฯ: สาราเด็ก.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2551). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์อักษร A-L ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.
กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- วาสนา พิทักษ์. (2527). ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของนักเรียน สภาพการเรียนการสอนในชั้น
เรียนและสภาพแวดล้อมที่บ้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2537). กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สุวีริยาสาส์น.
- วิชาญ เลิศลพ. (2543). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยวิธีการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏ
จักรการเรียนรู้ รูปแบบ สสวท. และรูปแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับสสวท.
(วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันวิทยาการการเรียนรู้. (2549). หลักการเรียนรู้ *Brain-based Learning* ระดับประถมศึกษา.
กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิทยาการการเรียนรู้.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555a). ปัจจัยที่ทำให้ระบบโรงเรียนประสบ
ความสำเร็จ. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555b). เผยผลวิจัยการศึกษาวิจัย.
กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมพร บุญสุข. (2531). การศึกษาการรับรู้สภาพแวดล้อมทางการเรียนในชั้นเรียนวิชาฟิสิกส์ของ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา เขต

การศึกษา 10 ปีการศึกษา 2529. (ปริญญาานิพนธ์มหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สุพิน บุญชูวงศ์. (2538). หลักการสอน. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยครูสวนดุสิต.

สุภาณี ปิยะอภิรักษ์. (2539). ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการสอนและบรรยากาศในห้องเรียนตามการรับรู้ของนักเรียนกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2541). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2537). หลักการสอน. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

อำนวยการ รุ่งรัศมี. (2525). การสอนวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้า: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

ภาษาอังกฤษ

Arend. R. (1994). *Learning Environments and Motivative. Learning to Teach*. Newyork: McGraw-Hill.

Baker. E., McGaw. B., & Peterson. P. (2007). Constructivism and learning. . Retrieved January 30, 2012

http://folk.uio.no/sveinsj/Constructivism_and_learning_Sjoberg.pdf

Bloom, B. S., Hastings, J. T., & Madaus, G. F. (1971). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*: McGRAW-HILL Book Company.

BSCS. (2006). The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness.

[http://science.education.nih.gov/houseofreps.nsf/b82d55fa138783c2852572c9004f5566/\\$FILE/Appendix%20D.pdf](http://science.education.nih.gov/houseofreps.nsf/b82d55fa138783c2852572c9004f5566/$FILE/Appendix%20D.pdf)

Caine, R. N., & Caine, G. . (1990). *Mindshifts: A Brain-Based Process for Restructuring School and Renewing Education*. TucsonAZ: Zephyr Press.

Collay., G. W. G. a. J. a. M. (2012). Constructivist Learning Dessign. Retrieved January 30, 2012 www.prainbow.com/cld/cldp.html

Crowther, G. C. (2006). *Learning to the beat of a different drum; Music as a component of classroom diversity*.

- DimitruosThansoulas. (2012). Constructivist Learning. Retrieved January 30, 2012
http://www.seasite.niu.edu/Tagalog/Teachers_Page/Language_Learning_Articles/constructivist_learning.htm
- Ferreira.J, M. J. (1996). Teaching style, PupilControl and Classroom Climate.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The theory of Multiple Intelligences*. . New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1993). *Frames of Mind: The theory of Multiple Intelligences*. . New York: Basic Books.
- Gardner, H. (2000). *Intelligences Reframed: Multipleintelligences for the 21stCentury*. . New York: Basic Books.
- Good, C. V. (1959). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill.
- Governor, D. (2011). *TEACHING AND LEARNING SCIENCE THROUGH SONG: EXPLORING THE EXPERIENCES OF STUDENTS AND TEACHERS*. The University of Georgia in Partial.
- Kneip.W.M., a. G. G. (1979). The Effects of High Level Questions in Competitives and Cooperative Environment on the Achievement of Selected Social Studies Concepts. *The Journal of Education Research*(3), 82-85.
- Knight.G. (1999). *Understanding the leraningenvironment:Applying Psychology in the classroom*: David Fulton Publishers. วิทยาลัย
- Lawrenz, J. S. (1976). Student Perception of the Classroom Learning Enviroment Biology,Chemistry, and Phisics. *Journal of in Science Teanching*, 13(July), 315-323.
- Llewelly. (2005). *Teaching High School Science Trough Inquiry*. California: Wadsworth.
- Moos, H. R. (1976). *The Human Context Environment Determinant of Behavior*. United States of America: John Wiley and Sons. Inc.
- Moss, A. B. (1998). Constructivism and Education:A shopper's guide. Retrieved January 30, 2012
<http://www.math.upatras.gr/~mboudour/articles/constr.html>
- Nomnian, S. Theory and Its Application to Language Teaching. Constructivism Retrieved January 30, 2012 http://www.sc.mahidol.ac.th/sclg/sllt/Constructivism__singhanart_.pdf

- O'Rilly.R. (1975). Classroom Climate and Achievement in Secondary School Mathematics Class. . *The Alberta Journal of Education Research*, 303-321.
- Oberteuffer.D. (1954). *School Health Education*. NewYork: Harper and Brothers.
- Prensky, M. ((2001). Digital natives, digital immigrants. On the Horizon Retrieved February 20, 2012, from MCB University Press <http://www.marcprensky.com/> Accessed
- S., B. B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.
- Soomro, A. Q., and Qaisrani, M.N. ,and Rawat,K.J. . (2010). Teaching Physics through Learning Cycle Model: An Experimental Study. *Journal of Educational Research*, 13(2), 5-18.
- Suryadi., T. a. (2009). Definition of Learning Achievement. Retrieved September 13, 2012 <http://lantaitanah.blogspot.com/2009/10/definition-of-learning-achievement.html>.
- Walberg.H.J. (1969). Social Environment as a Mediator of Classroom Learning. *Journal of Education Psychology*, 60(443-448).
- Weber.C.L. (1990). *Characteristics of teachers of the gifted and their students' perceptionsOf classroom climate*. . (Doctaldissertation), University of Texas.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

| | |
|-------------------------------|--|
| รองศาสตราจารย์ เพียว ยินดีสุข | ข้าราชการบำนาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม |
| อาจารย์ดวงกมล เหมะรัต | ข้าราชการบำนาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์ |
| อาจารย์รำไพ พึ่งขจร | ข้าราชการบำนาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์ |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

| | |
|---------------------------------|---|
| อาจารย์ดวงกมล เหมะรัต | ข้าราชการบำนาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์ |
| อาจารย์กัญญา โตแก้ว | ข้าราชการบำนาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์ |
| อาจารย์นางลลิตา อัสวรุ่งนรินทร์ | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนไตรมิตรวิทยา |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

| | |
|-------------------------------|--|
| รองศาสตราจารย์ เพียว ยินดีสุข | ข้าราชการบำนาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม |
| อาจารย์ดวงกมล เหมะรัต | ข้าราชการบำนาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์ |
| อาจารย์รำไพ พึ่งขจร | ข้าราชการบำนาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์ |

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ตัวอย่างแบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ตารางแสดงสาระและสัดส่วนจำนวนข้อของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

| เนื้อหา | ความรู้ ความจำ (25 %) | ความ เข้าใจ (40 %) | การนำ ความรู้ไป ใช้(35 %) | รวม |
|---|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------|
| 1. เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร (16 ข้อ) | | | | |
| 1.1 วิทยาศาสตร์คืออะไร | 1 (1) | 1 (2) | 1 (3) | 3 |
| 1.2 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | 2 (4,5) | 2 (6,7) | 2 (8,9) | 6 |
| 1.3 ลักษณะสำคัญของ นักวิทยาศาสตร์เครื่องมือและ อุปกรณ์ : ผู้ช่วยของนักวิทยาศาสตร์ | 1 (10) | 2 (11,12) | 1 (13) | 4 |
| 1.4 วิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้เมื่อ เครื่องมือและอุปกรณ์เปลี่ยนแปลง ไป/วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผล ต่อโลก | 1 (14) | 1 (15) | 1 (16) | 3 |
| 2. สารรอบตัว (2 ข้อ) | | | | |
| 2.1 สถานะของสาร | 1(17) | 1(18) | - | 2 |
| รวม | 6 | 7 | 5 | 18 |

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

1. ลักษณะของวิทยาศาสตร์แตกต่างจากศาสตร์อื่นเพราะเหตุใด (ความรู้ความจำ: ความหมายของวิทยาศาสตร์/ธรรมชาติวิทยาศาสตร์)

1) วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีความหลากหลายและความรู้ที่ได้จากวิทยาศาสตร์มีความน่าเชื่อถือ ทันทสมัย มีความเป็นสากล

2) ความรู้ที่ได้จากวิทยาศาสตร์จะผ่านกระบวนการแสวงหาความรู้ที่เป็นขั้นตอนและมีระบบสามารถอธิบายได้ด้วยเหตุผลและหลักฐานเชิงประจักษ์

3) กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีรูปแบบชัดเจน ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้สามารถพิสูจน์สิ่งเร้นลับได้

4) นักวิทยาศาสตร์เป็นผู้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้เพื่อได้มาซึ่งข้อสรุปข้อสงสัยก่อให้เกิดความรู้ใหม่ของโลก

2.



รายงานข่าวระบุว่า นายเต๋ ลู่ วัย 40 ปี เกษตรกรชาวเมืองหยางอัน เจ้าของหมู เล่าว่าแม่หมูคลอดลูกออกมาทั้งหมด 19 ตัว ส่วนลูกหมูประหลาดเป็นตัวสุดท้าย มันมีขนาดลำตัวใหญ่กว่าลูกหมูแรกเกิดปกติค่อนข้างมาก ซึ่งหลังจากที่สื่อท้องถิ่นประโคมข่าว แม่หมูอาจได้รับการปฏิสนธิจากคน

นักเรียนจะเชื่อหรือไม่ อย่างไร (การนำความรู้ไปใช้

: แยกวิทยาศาสตร์และไม่ใช้วิทยาศาสตร์)

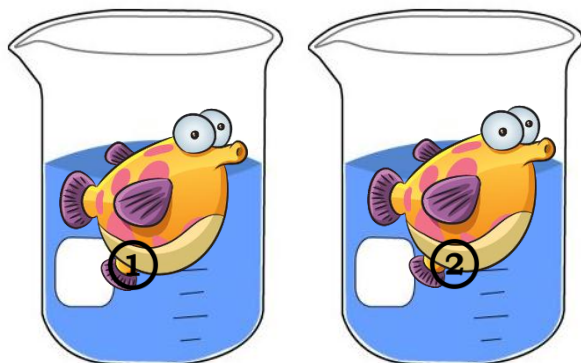
- 1) เชื่อ เพราะสิ่งมีชีวิตอาจเกิดการกลายพันธุ์เมื่อได้รับการปฏิสนธิจากสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกัน
- 2) เชื่อทันที เพราะเคยพบว่ามีสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นหน้าตาคล้ายคน ขึ้นอยู่กับแม่พันธุ์ที่ให้กำเนิด

ลูก

- 3) ไม่เชื่อ เพราะสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดไม่สามารถผสมพันธุ์ข้ามสายพันธุ์ได้
- 4) ไม่เชื่อทันที เพราะในการสรุปว่าหมูได้รับการปฏิสนธิจากคนควรได้รับหลักฐานเพื่อยืนยัน

เช่น การตรวจดีเอ็นเอหรือโครโมโซม

3.



ปักเกอร์ที่ 1 ให้อาหารปลา
ชาถูระ
ปักเกอร์ที่ 2 ให้ข้าวสวย

ข้อใดคือตัวแปรต้นและตัวแปรตามตามลำดับของการทดลอง (ความเข้าใจ : ตัวแปร)

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1) ปริมาณของอาหาร | ขนาดความยาวของปลา |
| 2) ชนิดของอาหาร | น้ำหนัก |
| 3) การเจริญเติบโตของปลา | ชนิดของอาหาร |
| 4) น้ำหนักและความยาวของปลา | อาหาร |

4. นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรที่จะประดิษฐ์รถยนต์ของเล่นที่สามารถเคลื่อนที่ได้คล่องตัวที่สุด
(การนำไปใช้ : วิธีการทางวิทยาศาสตร์)

1) เลือกวัสดุที่มีลักษณะเป็นทรงกลมเพราะง่ายต่อการหมุน → ประดิษฐ์รถให้มีน้ำหนักเบาที่สุด → ตกแต่งโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลายแต่ต้องมีขนาดเล็กและเบา

2) สังเกตลักษณะรถยนต์ที่สามารถขับเคลื่อนได้เร็วจริงว่ามีลักษณะอย่างไร → เลือกพลาสติกเป็นวัสดุที่ทำล้อเนื่องจากคาดว่าจะทำให้รถเคลื่อนที่ได้ดี → ออกแบบส่วนประกอบอื่นและลงมือประดิษฐ์ → ปรับปรุงรถของยนต์ของเล่นให้สามารถเคลื่อนที่ได้ อาจเปลี่ยนวัสดุอื่นในการทำล้อ → เลือกวัสดุที่ดีที่สุดในการประดิษฐ์ล้อรถยนต์ของเล่น

3) นำรถยนต์ของเล่นที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมาเปรียบเทียบความสามารถในการเคลื่อนที่ → ศึกษาวัสดุอุปกรณ์จากรถที่สามารถเคลื่อนที่ได้ดีที่ที่สุด → ประดิษฐ์รถยนต์ของเล่นด้วยตนเองโดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับรถยนต์ของเล่นต้นแบบ

4) ประดิษฐ์รถยนต์ของเล่นขึ้นมาใหม่หลายๆแบบ → เลือกคันที่สามารถเคลื่อนที่ได้ดีที่ที่สุด โดยวัดระยะทางและระยะเวลาที่ใช้ → ทาสารเคมีบริเวณล้อรถเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลื่อนที่

5.

| ชื่อเครื่องมือ | หน้าที่ |
|----------------|---------------------------|
| A | วัดความกดอากาศ |
| B | วัดความเร็วและทิศทางของลม |
| C | วัดความชื้น |
| D | วัดอุณหภูมิ |

ถ้านักเรียนต้องการวัดความร้อนในดินนักเรียนจะเลือกใช้เครื่องมือใด และเครื่องมือชนิดนั้นคือเครื่องมือชนิดใด (ความรู้ความจำ : เครื่องมืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์)

- 1) เครื่องมือ A : บารอมิเตอร์
- 2) เครื่องมือ B : แอโรเวน
- 3) เครื่องมือ C : ไฮโกรมิเตอร์
- 4) เครื่องมือ D : เทอร์โมมิเตอร์

6. บุคคลใดแสดงพฤติกรรมที่แสดงถึงลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ (ความเข้าใจ : ลักษณะของนักวิทยาศาสตร์)

- 1) เจ้แก้วซ่อมเครื่องอบไอน้ำจากเครื่องอบไอน้ำที่ใช้ไม่ได้แล้วโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 2) เจ้ตัวทำไส้กรองน้ำจากหินกรวดพบว่าน้ำที่ได้ไม่สะอาดจึงเปลี่ยนวัสดุที่ใช้อย่างหลากหลาย เช่น ทราย สาลีและถ่านตามลำดับจนได้สามารถเลือกวัสดุที่ดีที่สุดเพื่อทำไส้กรอง
- 3) เจ้ตุ๊กไม่ยอมตัดผมในวันพุธโดยเด็ดขาดเนื่องจากเชื่อว่าจะก่อให้เกิดความโชคร้ายในการดำเนินชีวิต
- 4) เจ้ตาลใช้เวลาว่างในการทำความสะดวกสบายบ้านและดูแลแปลงผักที่ปลูกไว้ เอาใจใส่เป็นอย่างดี

ด

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เคยมีประสบการณ์ต่อบรรยากาศการเรียนรู้
ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตรงตามความเป็นจริง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ชาย หญิง

2. อายุ.....ปี

3. กำลังศึกษาระดับชั้น ม.1 ม.2 ม.3

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อบรรยากาศการเรียนรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์

- ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด หรือเกิดขึ้นทุกครั้ง
 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก หรือเกิดขึ้นบ่อยครั้ง
 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลางหรือไม่แน่ใจ หรือเกิดขึ้นนานๆ ครั้ง
 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย หรือแทบจะไม่เคยเกิดขึ้นเลย
 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วย หรือไม่เคยเกิดขึ้นเลย

| สภาพบรรยากาศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยภาพรวม | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1.ครูยิ้มแย้มแจ่มใส กล่าวทักทาย พูดคุยกับนักเรียนในห้องเรียน | | | | | |
| 2.ครูมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และ/หรือใช้สื่อการสอนที่หลากหลายน่าสนใจ | | | | | |
| 3.ครูกล่าวชื่นชมเมื่อนักเรียนตอบคำถามหรือนำเสนอผลงาน | | | | | |
| 4.ครูจัดกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนอภิปราย แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นซึ่งกันและกัน | | | | | |
| 5.ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย | | | | | |
| 6.ครูมีการกำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรม นำเสนอหรืองานส่งงานอย่างชัดเจน | | | | | |
| 7.นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นเมื่อครูถามคำถามในห้องเรียน | | | | | |
| 8.กิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ทำให้นักเรียนตั้งใจในการร่วมกิจกรรม | | | | | |

| สภาพบรรยากาศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยภาพรวม | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 9.เมื่อมีกิจกรรมกลุ่ม สมาชิกทุกคนหรือส่วนใหญ่ช่วยกันทำกิจกรรม และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน | | | | | |
| 10.นักเรียนรู้สึกมีความสุข ผ่อนคลายในการเรียนวิทยาศาสตร์ | | | | | |

นักเรียนอยากให้บรรยากาศในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ของเป็นอย่างไร

ส่วนที่ 3 การใช้เพลงประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตรงตามความเป็นจริง

1.นักเรียนเคยเรียนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่ใช้เพลงในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือ ไม่

เคย

ไม่เคย

2.แนวเพลงที่นักเรียนชื่นชอบ(สามารถเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

คลาสสิก

ร็อก

ป๊อป

สกา/เรกเก้

อิเล็กทรอนิกส์

ฮิปฮอป

ลูกทุ่ง/หมอลำ

อื่นๆ(โปรดระบุ).....

3.นักเรียนคิดว่าการนำเพลงมาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ช่วยส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือไม่

ส่งเสริมเพราะ.....

ไม่ส่งเสริม เพราะ.....

4. แนวเพลงใดที่หากนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แล้ว จะช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้

คลาสสิก

ร็อก

ป๊อป

สกา/เรกเก้

อิเล็กทรอนิกส์

ฮิปฮอป

ลูกทุ่ง/หมอลำ

อื่นๆ(โปรด

ระบุ).....

ยกตัวอย่างชื่อเพลง.....

บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกฉบับนี้สร้างขึ้นโดยวัตถุประสงค์เพื่อบันทึกผลจากการสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง ผลของการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร โดยแบบสังเกตฉบับนี้จะประกอบด้วยคู่มือการใช้และแบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก ในการสังเกตพฤติกรรมของครูและนักเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยประกอบด้วยรายการบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก 6 รายการ

คู่มือการใช้แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

1. แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกฉบับนี้ ใช้เพื่อบันทึกผลจากการสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1
 2. ครูเป็นผู้บันทึก พฤติกรรมของครูและนักเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยครูจะบันทึกการสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกขณะใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 ตามลำดับ
 3. แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 บันทึกข้อมูลรายละเอียดที่ประกอบการสังเกต ได้แก่ ห้องเรียน ลำดับครั้ง วัน เดือนปี ระยะเวลา ชื่อเรื่อง / กิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนที่ 2 บันทึกสภาพบรรยากาศการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในขณะที่สังเกต โดยสังเกตแล้วทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องผลการสังเกตให้ตรงกับ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก โดยตรวจสอบรายการดังนี้
- | | | |
|------------|---------|--|
| ปฏิบัติ | หมายถึง | ครูและ/หรือนักเรียน มี พฤติกรรมแสดงออก |
| ไม่ปฏิบัติ | หมายถึง | ครูและ/หรือนักเรียน ไม่มี พฤติกรรมแสดงออก |
- นอกจากนี้ผู้สังเกตสามารถบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเพิ่มเติมโดยเขียนลงในช่องบันทึกผลการสังเกต

แบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

ส่วนที่ 1

ห้องเรียนที่สังเกต.....ครั้งที่..... วัน.....เดือน.....ปี.....ระยะเวลาที่ทำการสังเกต.....
เรื่อง/กิจกรรมการเรียนรู้.....

ส่วนที่ 2

| รายการที่ใช้สังเกตบรรยากาศ การเรียนรู้เชิงบวก | ผลการสังเกต | | บันทึกผลการสังเกต |
|--|-------------|----------------|-------------------|
| | ปฏิบัติ | ไม่ ปฏิบัติ | |
| 1.การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ | | | |
| 1.1 ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อกระตุ้น ความสนใจของนักเรียน | | | |
| ก.ครูมีการการใช้สื่อประกอบการจัดการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น วิดีโอคลิป การ์ตูน แอนิเมชัน แบบจำลอง เป็นต้น | | | |
| ข.ครูมีการถามคำถามจากสถานการณ์ที่ น่าสนใจหรือเหตุการณ์ปัจจุบัน | | | |
| ค.ครูมีการใช้รูปแบบการสอน วิธีการสอน เทคนิคการสอนที่หลากหลาย เช่น สาธิต ทดลอง บทบาทสมมติ เป็นต้น | | | |
| 1.2 พฤติกรรมมีส่วนร่วมกิจกรรมการ เรียนรู้ของนักเรียน | | | |
| ก.นักเรียนร้อยละ 70 ให้ความร่วมมือใน กิจกรรมกลุ่ม | | | |
| ข.นักเรียนร้อยละ 60 ตอบคำถามและร่วม แสดงความคิดเห็นหรืออภิปรายในชั้นเรียน | | | |
| ค.นักเรียนร้อยละ 60 ให้ความสนใจในสื่อ การจัดการเรียนรู้ | | | |

| รายการที่ใช้สังเกตบรรยากาศ การเรียนรู้เชิงบวก | ผลการสังเกต | | บันทึกผลการสังเกต |
|---|-------------|----------------|-------------------|
| | ปฏิบัติ | ไม่ ปฏิบัติ | |
| 2.ความอิสระในการเรียนของนักเรียน | | | |
| 2.1ครูเปิดโอกาสให้มีอิสระในการทำ กิจกรรมการเรียนรู้ | | | |
| ก.ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนอย่างอิสระ | | | |
| ข.นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถเลือกวัสดุอุปกรณ์ประกอบการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง | | | |
| 3.การยอมรับนับถือซึ่งกันและกันระหว่าง ครูกับนักเรียน | | | |
| 3.1 นักเรียนให้ความเคารพและเชื่อฟัง ครูผู้สอน | | | |
| ก.นักเรียนสนทนากับครูด้วยคำสุภาพ | | | |
| ข.นักเรียนและครูร่วมกันสร้างข้อตกลงในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น กำหนดช่วงเวลาเริ่มและสิ้นสุดกิจกรรม | | | |
| 3.2 ครูมีความเข้าใจในความแตกต่างใน การเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน | | | |
| ก.ครูสรรหาวิธีการหรือกลยุทธ์ในการอธิบายให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนแม้จะต้องใช้เวลามากขึ้น | | | |
| ข.ครูรับฟังคำตอบหรือข้อคิดเห็นของนักเรียนอย่างทั่วถึงแล้วจึงสรุป | | | |
| ค.ครูไม่แสดงพฤติกรรมหรือลงโทษนักเรียนให้นักเรียนเกิดความรู้สึกไม่ดี ในกรณีที่นักเรียนตอบคำถามไม่ได้ | | | |

| รายการที่ใช้สังเกตบรรยากาศ การเรียนรู้เชิงบวก | ผลการสังเกต | | บันทึกผลการสังเกต |
|---|-------------|----------------|-------------------|
| | ปฏิบัติ | ไม่ ปฏิบัติ | |
| ง.ครูไม่ตัดสินคำตอบของนักเรียนโดยทันที โดยครูเป็นผู้อธิบายหรือขยายความโดย อาศัยหลักเหตุผล | | | |
| 4.การทำทนายให้นักเรียนค้นหาความรู้ 4.1 ครูสร้างสถานการณ์หรือกำหนด ประเด็นปัญหาเพื่อให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล | | | |
| ก.ครูให้นักเรียนออกแบบวิธีการดำเนิน กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง | | | |
| ข.ครูนำเสนอประเด็นปัญหาที่น่าสนใจ | | | |
| ค.นักเรียนสืบค้นวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง | | | |
| ง.นักเรียนมีการวิเคราะห์เลือกแหล่งเรียนรู้ เพื่อหาข้อมูลจากที่ครูกำหนด | | | |
| 5.ความอบอุ่นและเป็นกันเองระหว่างครู กับนักเรียน 5.1ครูให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน | | | |
| ก.ครูพูดคุยกับนักเรียนด้วยความอ่อนโยน ไม่ดูต่ำหรือวิจารณ์นักเรียน | | | |
| ข.ครูเรียกขานชื่อนักเรียนในการถามคำถาม อย่างทั่วถึง | | | |
| ค.ครูได้ถามเอาใจใส่เมื่อนักเรียนมีพฤติกรรม ที่เปลี่ยนไปในเชิงลบ เช่น ก้มหน้าไม่ตอบ คำถาม แยกตัวออกจากกลุ่มเพื่อน เป็นต้น | | | |
| 5.2 ครูให้กำลังใจนักเรียน | | | |
| ก.ครูกล่าวคำชื่นชมเมื่อนักเรียนสามารถตอบ คำถามหรือปฏิบัติกิจกรรมได้ดี | | | |

| รายการที่ใช้สังเกตบรรยากาศ การเรียนรู้เชิงบวก | ผลการสังเกต | | บันทึกผลการสังเกต |
|---|-------------|----------------|-------------------|
| | ปฏิบัติ | ไม่ ปฏิบัติ | |
| ข.ครูสนทนาสร้างกำลังใจ กระตุ้นให้นักเรียน เกิดความพยายามในการทำกิจกรรมเมื่อ นักเรียนไม่สามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จ | | | |
| 5.3 ครูมีความยุติธรรมต่อนักเรียน | | | |
| ก.ครูไม่เลือกปฏิบัติกับนักเรียน | | | |
| ข.ครูถามถึงสาเหตุของการกระทำเมื่อ นักเรียนมีการแสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม | | | |
| ค.ครูให้นักเรียนเสนอทางเลือกในการทำ กิจกรรมการเรียนรู้ | | | |
| 5.4 ครูอำนวยความสะดวกในการดำเนิน กิจกรรมการเรียนรู้ | | | |
| ก.ครูจัดเตรียมอุปกรณ์ในกิจกรรมการเรียนรู้ ให้กับนักเรียนครบและเหมาะสม | | | |
| 6.การควบคุมให้นักเรียนมีวินัยในห้องเรียน | | | |
| 6.1 ครูควบคุมให้นักเรียนมีวินัยในการ ทำงานโดย | | | |
| ก.ครูกำหนดเวลาให้นักเรียนส่งงานอย่าง ชัดเจน | | | |
| ข.ครูกำหนดช่วงระยะเวลาการทำงานให้ เหมาะสมเพียงพอต่อการปฏิบัติกิจกรรมการ เรียนรู้ | | | |
| ค.ครูดูแลนักเรียนเป็นระยะเพื่อให้คำปรึกษา กับนักเรียนระหว่างดำเนินกิจกรรมการ เรียนรู้ | | | |

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5
ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง
2. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบทั่วไป



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้สืบสอบ 5 ขั้นตอนร่วมกับการใช้เพลง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (แผนทดลอง)

เรื่อง ความหมายของวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รหัส ว 21101 รายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 150 นาที

ผู้สอน นายอำพล ขวัญพัก

โรงเรียนเทพศิรินทร์

สาระการเรียนรู้ที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ม1/1 อธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์และจำแนกสิ่งที่ใช่ และไม่ใช่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของวิทยาศาสตร์ได้(K)
2. บอกธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และความรู้ทางวิทยาศาสตร์(K)
3. บอกและอธิบายความหมายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้(K)
4. ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในแก้ไขปัญหาหรือข้อสงสัยได้(P)
5. มีความสนใจใฝ่รู้ (A)
6. มีการคิดอย่างมีเหตุผล (A)

สาระ/เนื้อหา

วิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยการสังเกตและองค์ความรู้ของโลกจากปรากฏการณ์ธรรมชาติและสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถ อธิบายยืนยันได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์และหลักเหตุผล

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สามารถทดสอบยืนยันได้ว่าถูกต้องจากการทดสอบหลายครั้งและสามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อพบหลักฐานใหม่หรือปรากฏการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อน

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process)

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ วิธีการและขั้นตอนที่ใช้ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

- 1) วิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3) จิตวิทยาศาสตร์

1.วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบที่ใช้สำหรับแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์แต่ละคนอาจใช้ขั้นตอนที่แตกต่างกัน แต่เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายสามารถแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การตรวจสอบสมมติฐานหรือขั้นรวบรวมข้อมูล

ประกอบด้วยกิจกรรม 3 กระบวนการ คือ

- 3.1 การออกแบบการทดลอง (ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม)
- 3.2 การปฏิบัติการ
- 3.3 การบันทึกผลการทดลอง
- 3.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

2.ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skill)

ความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การวัด การคำนวณ การตั้งสมมติฐาน

3.จิตวิทยาศาสตร์ (scientific mind)

หมายถึง คุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูเปิดคลิปวิดีโอเพลง let it go สักครูๆ เมื่อถึงท่อนเนื้อคำว่า let it go ที่แปลว่า ปลดปล่อยมันไป ครูปล่อยจรวดกระดาษที่เตรียมมาออกไปกลางห้อง(จะสังเกตเห็นว่านักเรียนตั้งใจ ฟังเพลง พร้อมร้องท่อนเพลงดังกล่าว พร้อมเอามือพยายามจับจรวดที่ครูปล่อยออกไป)



<https://www.youtube.com/watch?v=L0MK7qz13bU>

2. ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่า ปัจจัยใดบ้างที่จะทำให้จรวดสามารถเคลื่อนที่ได้ไกล (ทดลองออกแบบพับจรวดหลายๆแบบ เช่น พับจรวดลำขนาดเล็กลง ทำปีกจรวดให้กว้างขึ้น ใช้กระดาษที่เบากว่านี้ เป็นต้น)

3. ครูกล่าวว่าวันนี้เราจะมาหาวิธีการ/ขั้นตอนและวัสดุอุปกรณ์ที่จะทำให้จรวดของเราเคลื่อนที่ได้ไกลกว่าเดิม

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (70 นาที)

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่มๆละ 5 คน

2. ครูแจกจรวดที่มีลักษณะแบบเดิมที่ครูใช้ในการต้นคาบเรียนให้แต่ละกลุ่ม พร้อมกับให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกข้อมูลที่สังเกตได้ลงในกระดาษบันทึก ครูสุ่มให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลจากการสังเกต พร้อมเขียนข้อมูลที่นักเรียนนำเสนอลงบนกระดาน

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคาดคะเนว่าปัจจัยใดที่จะทำให้จรวดที่จะประดิษฐ์ขึ้นใหม่สามารถเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าเดิม(ขนาดจรวด ความกว้างของปีก ชนิดของกระดาษ รูปแบบของหัวจรวด เป็นต้น)

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกปัจจัยที่เป็นสมมติฐานว่ามีผลต่อการเคลื่อนที่จรวด

5. ครูนำวัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลายมาให้ให้นักเรียนเลือกให้สอดคล้องกับจรวดของแต่ละกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ให้ จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือประดิษฐ์จรวดตามทีออกแบบไว้ โดยครูแจ้งต่อนักเรียนว่าทุกขั้นตอนการทำงานต้องมีการบันทึกข้อมูลการทำงานลงในกระดาษฟลิปชาร์ต

6.เมื่อนักเรียนประดิษฐ์จรวดของแต่ละกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ครุณานักเรียนลงไปที่สนาม พร้อมให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งกันปล่อยจรวดและครูเป็นผู้วัดระยะทางหากกลุ่มที่สามารถปล่อยจรวดได้ไกลที่สุด

7.ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถปรับปรุงจรวดของกลุ่มตนเองเพื่อให้จรวดสามารถเคลื่อนที่ได้ไกลขึ้นจากเดิม

8.ครูให้นักเรียนแข่งกันชดจรวดลำใหม่ที่ปรับปรุงแล้ว พร้อมวัดระยะทางหาผู้ชนะ

9.ครูให้นักเรียนสังเกตจรวดของกลุ่มที่ชนะ นักเรียนร่วมกันอภิปรายหาสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้จรวดสามารถเคลื่อนที่ได้ไกล

10.ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประดิษฐ์จรวดแบบเดียวกับกลุ่มที่ชนะและทำการปล่อยจรวดพร้อมกันทุกกลุ่ม ครูวัดระยะการเคลื่อนที่ของจรวด เพื่อเป็นหลักฐานการยืนยันว่ารูปแบบของจรวดที่ชนะเพราะปัจจัยที่กำหนดไว้จริง

3.ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (50 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปด้วยคำถามดังนี้

1.เมื่อต้นคาบเรียน ครูได้ปล่อยจรวดออกไปกลางห้องสิ่งที่นักเรียนเกิดข้อสงสัยคืออะไร (ทำอย่างไรจึง จะประดิษฐ์จรวดให้สามารถเคลื่อนที่ได้ไกลกว่าเดิม)

2.นักเรียนสามารถรู้คำตอบของสิ่งที่สงสัยได้เลยหรือไม่ อย่างไร (ไม่สามารถรู้คำตอบก่อนได้ ต้องมีการวางแผนและออกแบบการทำงาน ลองประดิษฐ์จรวด)

3.เพื่อเป็นการยืนยันว่าลักษณะหรือปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวดเป็นจริงตามที่นักเรียนคิดนักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร (สร้างหรือประดิษฐ์จรวดตามทีออกแบบ เพื่อเป็นหลักฐานยืนยันและตรวจสอบปัจจัยที่คาดคะเนไว้)

4.ครูกล่าวว่า “ ก่อนที่นักเรียนจะได้คำตอบของปัญหาที่สงสัยต้องผ่านกระบวนการ/วิธีการอย่าง หลากหลายขั้นตอน ทั้งนี้ นักเรียนจะสังเกตได้ว่า ระหว่างกิจกรรมครูให้นักเรียนมีการบันทึกข้อมูล”

5.ครูถามนักเรียนว่าข้อมูลที่นักเรียนบันทึกไว้ลงบนกระดาษมีประโยชน์อย่างไร (สามารถใช้เป็น แหล่งข้อมูล อ้างอิงหรือหลักฐานในการประกอบการนำเสนอ ในการตรวจสอบคำตอบหรือผลการศึกษา)

6.ครูถามนักเรียนว่า ถ้านักเรียนนำข้อมูลวิธีการและวัสดุอุปกรณ์การประดิษฐ์ที่นักเรียนบันทึกไว้ ไป ให้ผู้อื่นประดิษฐ์จะได้ผลตามที่นักเรียนได้เช่นเดียวกันหรือไม่(จรวดที่ใช้หลักการประดิษฐ์และวัสดุอุปกรณ์ที่ เหมือนกันจะได้ผลออกมาเหมือนหรือใกล้เคียงกัน)

7.ครูกล่าวว่าจากข้อมูลเบื้องต้นเป็นวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะสรุปความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า อย่างไร(กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยการสังเกตและองค์ความรู้ของโลกจาก

ปรากฏการณ์ธรรมชาติและสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถ อธิบายยืนยันได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์และหลักเหตุผล)

8. ครูกล่าวว่านักเรียนมีลำดับขั้นตอน/วิธีการทำงานการประดิษฐ์จรวด นั้นจะประกอบด้วยขั้นตอน การทำงานที่คล้ายกัน คือ 1.การตั้งคำถามจากข้อสงสัย 2.การคาดคะเนคำตอบ(การตั้งสมมติฐาน) 3.การ ตรวจสอบสมมติฐาน 4.การวิเคราะห์และสรุปผล ขั้นตอนดังกล่าวเรียกว่า “ วิธีการทางวิทยาศาสตร์(scientific method)”

9. ครูวาดแผนผังขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์บนกระดาน

10. ครูถามนักเรียนว่า “ในระหว่างการประดิษฐ์จรวดนักเรียนคิดว่าแต่ละกลุ่มทำงานได้เร็วเท่ากัน หรือไม่ และข้อมูลที่บันทึกในฟลิปชาร์ตเหมือนกันทุกกลุ่มหรือไม่ เพราะเหตุใด(ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความ เชี่ยวชาญ ความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม)

11. ครูถามนักเรียนว่าในการประดิษฐ์จรวดให้ออกมาดี สามารถเคลื่อนที่ได้ระยะไกล และรวดเร็วดังต้อง อาศัยสิ่งใดบ้าง (การสังเกต การคำนวณ การใช้ตัวเลข เป็นต้น)

12. ครูกล่าวว่าสิ่งที่นักเรียนกล่าวมานั้นทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า “ทักษะทางวิทยาศาสตร์”

13. ครูถามว่าในกิจกรรมวันนี้ นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมกันเป็นกลุ่ม นักเรียนมีวิธีการอย่างไรถึงทำให้ กิจกรรมสำเร็จลุล่วง (มีการแบ่งหน้าที่ อภิปรายผลร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้ ยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น ซื่อสัตย์ อดทน มีเหตุผล)

14. ครูกล่าวว่าคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ในข้างต้น เรียกว่า จิตวิทยาศาสตร์

15. นักเรียนคิดว่า จิตวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญต่อการท างานด้านวิทยาศาสตร์หรือไม่อย่างไร (มี ความสำคัญ ส่งผลให้การทำงานประสบผลสำเร็จ)

16. ครูถามนักเรียนจากกิจกรรมทั้งหมดนั้น จะสังเกตเห็นว่าในการแก้ปัญหาข้อสงสัยต่างๆที่ เกิดขึ้นไม่ได้อาศัยวิธีการหรือเครื่องมืออย่างเดียว นักเรียนสามารถสรุปได้หรือไม่ว่าในการท ากิจกรรมประดิษฐ์ จรวดทั้งหมดนั้นต้องอาศัยสิ่งใดบ้าง(วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิต วิทยาศาสตร์) ครูกล่าวว่าทั้ง 3 ส่วนที่นักเรียนกล่าวมานั้นเรียกว่า “ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์”

17. ครูกล่าวว่าหลังจากการแข่งขันปล่อยจรวดนักเรียนก็สามารถสรุปหลักเกณฑ์หรือการหรือเทคนิค ในการเลือกวัสดุอุปกรณ์และการประดิษฐ์จรวดที่สามารถทำให้จรวดเคลื่อนที่ได้ระยะทางไกล นับว่าเป็น ความรู้ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยที่สามารถตรวจสอบและทดสอบได้หลายครั้ง เรียก ความรู้ที่เกิดขึ้นนั้นว่า “ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์”

18. ครูกล่าวว่าเพื่อให้นักเรียนจดจำและเข้าใจความเป็นวิทยาศาสตร์ วิธีการทาง

วิทยาศาสตร์ เรามาฟังเพลงนี้ร่วมกัน ครูเปิดคลิปเพลง เด็กวิทยาศาสตร์ พร้อมแจกเนื้อร้องประกอบ



<https://www.youtube.com/watch?v=FX2YsROsh9A>

19. ครูกล่าวว่านักเรียนเคยได้ยินเกี่ยวกับปรากฏการณ์จันทรุปราคาหรือกบกินเดือนหรือไม่ นักเรียนคิดว่า เหตุการณ์นี้อธิบายด้วยคำกล่าวที่ว่า กบกำลังกลืนกินดวงจันทร์นักเรียนคิดว่ามีความเป็นวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (ไม่ เพราะวิทยาศาสตร์จะต้องวิธีการศึกษาที่เป็นระบบ มีการทดลอง มีการใช้ประสาทสัมผัส ใช้เครื่องมือในการเก็บ รวบรวมข้อมูล สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อค้นพบใหม่ มีหลักฐานเชิงประจักษ์ มีความเป็นเหตุและผล ฯลฯ)

20. นักเรียนคิดว่า วิทยาศาสตร์แตกต่างจากศาสตร์อื่นๆอย่างไร(หาคำตอบของปรากฏการณ์ต่างๆด้วยกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยการสังเกต ซึ่งสามารถ อธิบายยืนยันได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์และหลักเหตุผล)

21. ครูนำเสนอเพลง “วิทยาศาสตร์คืออะไร YES OR NO!!!” ซึ่งครูเป็นผู้แต่งขึ้น โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อะไรที่เป็นหรือไม่เป็นวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์คืออะไร “YES OR NO!!!”

วิทยาศาสตร์ คือ อะไรรู้ไหมเธอจำ
 วิทยะนั้นหนา คือ ความรู้ทั่วไป
 ปราบฎการณ์ธรรมชาติมันไง ต้อง
 อธิบายด้วยเหตุและผล(ซ้ า) ใช่
 หรือไม่ YES OR NO วิทย์หรือไม่
 YES OR NO พิสูจน์ได้ไหม YES
 OR NO
 YES ถือว่า ไม่5ถือNO
 วิทย์ วิทย์ วิทย์ เฮ้!!! เฮ้!!! เฮ้!!!

4.ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) (10นาที)

1.ครูมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมโดยใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ โดยเลือกหัวข้อที่สนใจจากหัวข้อที่ครูกำหนดให้ดังนี้

- การศึกษาเปรียบเทียบชนิดของอาหารที่มีการเจริญเติบโตปลาหางนกยูง
- การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณแสงแดดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของดอกดาวเรือง
- การศึกษาเปรียบเทียบช่วงเวลาในการกรีดยางเพื่อให้ได้น้ำยางพาราสูงสุด
- การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณกรดที่มีผลต่อการกัดกร่อนเศษหินปูน

5.ชั้นประเมิน(Evaluation) (10นาที)

- 1.การตอบคำถามในชั้นเรียน
- 2.การมีส่วนร่วมในกิจกรรม
- 3.ชิ้นงานจากการออกแบบตามหัวข้อที่นักเรียนสนใจ

สื่อและอุปกรณ์

- 1.จรวดกระดาษต้นแบบ 8 ล ำ
- 2.กระดาษชนิดต่างๆ
- 3.ไม้บรรทัด
- 4.กรรไกร
- 5.กาว
- 6.กระดาษฟลิปชาร์ต
- 7.อุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น หลอด ไม้ พลาสติก เป็นต้น
- 8.สายวัดระยะทาง

แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 (สสวท.)

2. เพลง FROZEN - Let It Go Sing-along|OfficialDisneyHDhttps: //

www.youtube.com/watch?v=L0MK7qz13bU

3. เพลง “รายการเป็นเด็ก เพลง วิทยาศาสตร์

<https://www.youtube.com/watch?v=FX2YsROsh9A>



2. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (แผนทั่วไป)

เรื่อง ความหมายของวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

| | | |
|---------------------------------|--------------|-----------------------------------|
| กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | รหัส ว 21101 | รายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ 1 ชั้น |
| มัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 | | เวลา 150 นาที |
| ผู้สอน นายอำพล ขวัญพัก | | โรงเรียนเทพศิรินทร์ |

สาระการเรียนรู้ที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ม1/1 อธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์ลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์และจำแนกสิ่งที่ใช่ และไม่ใช่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของวิทยาศาสตร์ได้(K)
2. บอกธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และความรู้ทางวิทยาศาสตร์(K)
3. บอกและอธิบายความหมายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้(K)
4. ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในแก้ไขปัญหาหรือข้อสงสัยได้(P)
5. มีความสนใจใฝ่รู้ (A)
6. มีการคิดอย่างมีเหตุผล(A)

สาระ/เนื้อหา

วิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยการสังเกตและองค์ความรู้ของโลกจากปรากฏการณ์ธรรมชาติและสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถ อธิบายยืนยันได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์และหลักเหตุผล

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นถือว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สามารถทดสอบยืนยันได้ว่าถูกต้องจากการทดสอบหลายครั้ง และสามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อพบหลักฐานใหม่หรือปรากฏการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อน

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์(Science Process)

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ วิธีการและขั้นตอนที่ใช้ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

- 1) วิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3) จิตวิทยาศาสตร์

1.วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบที่ใช้สำหรับแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์แต่ละคนอาจใช้ขั้นตอนที่แตกต่างกัน แต่เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายสามารถแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การตรวจสอบสมมติฐานหรือขั้นรวบรวมข้อมูล

ประกอบด้วยกิจกรรม 3 กระบวนการ คือ

- 3.1 การออกแบบการทดลอง (ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม)
- 3.2 การปฏิบัติการ
- 3.3 การบันทึกผลการทดลอง
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

2.ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(science process skill)

ความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การวัด การคำนวณ การตั้งสมมติฐาน

3.จิตวิทยาศาสตร์(scientific mind) หมายถึง คุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผลการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ (10 นาที)

1.เมื่อนักเรียนเข้ามาในห้องจนครบและนั่งประจำที่ ครูปล่อยจรวดกระดาษที่เตรียมมา ออกไป กลางห้อง



2.ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่า ปัจจัยใดบ้างที่จะทำให้จรวดสามารถเคลื่อนที่ได้ไกล (ทดลองออกแบบพับจรวดหลายๆแบบ เช่น พับจรวดลำขนาดเล็กลง ทำปีกจรวดให้กว้างขึ้น ใช้กระดาษที่เบากว่านี้ เป็นต้น)

3.ครูกล่าวว่าวันนี้เราจะมาหาวิธีการ/ขั้นตอนและวัสดุอุปกรณ์ที่จะทำให้จรวดของเราเคลื่อนที่ได้ไกลกว่าเดิม

ขั้นสอน (80 นาที)

1.ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่มๆละ 5 คน

2.ครูแจกจรวดที่มีลักษณะแบบเดิมที่ครูใช้ในการต้นคาบเรียนให้แต่ละกลุ่ม พร้อมกับให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกข้อมูลที่สังเกตได้ลงในกระดาษบันทึก ครูสุ่มให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลจากการสังเกต พร้อมเขียนข้อมูลที่นักเรียนนำเสนอลงบนกระดาน

3.ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคาดคะเนว่าปัจจัยใดที่จะทำให้จรวดที่จะประดิษฐ์ขึ้นใหม่สามารถเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าเดิม(ขนาดจรวด ความกว้างของปีก ชนิดของกระดาษ รูปแบบของหัวจรวด เป็นต้น)

4.ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกปัจจัยที่เป็นสมมติฐานว่ามีผลต่อการเคลื่อนที่จรวด

5.ครูนำวัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลายมาให้ให้นักเรียนเลือกให้สอดคล้องกับจรวดของแต่ละกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ให้ จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือประดิษฐ์จรวดตามที่ออกแบบไว้ โดยครูแจ้งต่อนักเรียนว่าทุกขั้นตอนการทำงานต้องมีการบันทึกข้อมูลการทำงานลงในกระดาษฟลิปชาร์ต

6.เมื่อนักเรียนประดิษฐ์จรวดของแต่ละกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ครูนำนักเรียนลงไปที่สนาม พร้อมให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งกันปล่อยจรวดและครูเป็นผู้วัดระยะทางหากกลุ่มที่สามารถปล่อยจรวดได้ไกลที่สุด

7.ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถปรับปรุงจรวดของกลุ่มตนเองเพื่อให้จรวดสามารถเคลื่อนที่ได้ไกลขึ้นกว่าเดิม

11. ครูให้นักเรียนแข่งกันขีดจรวดลำใหม่ที่ปรับปรุงแล้ว พร้อมวัดระยะทางหาผู้ชนะ
12. ครูให้นักเรียนสังเกตจรวดของกลุ่มที่ชนะ นักเรียนร่วมกันอภิปรายหาสาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้จรวดสามารถเคลื่อนที่ไปได้ไกล
13. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประดิษฐ์จรวดแบบเดียวกับกลุ่มที่ชนะและทำการปล่อยจรวดพร้อมกันทุกกลุ่ม ครูวัดระยะการเคลื่อนที่ของจรวด เพื่อเป็นหลักฐานการยืนยันว่ารูปแบบของจรวดที่ชนะเพราะปัจจัยที่กำหนดไว้จริง

ขั้นสรุป (25 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปด้วยคำถามดังนี้

1. เมื่อต้นคาบเรียน ครูได้ปล่อยจรวดออกไปกลางห้องสิ่งที่นักเรียนเกิดข้อสงสัยคืออะไร(ทำอย่างไรจึง จะประดิษฐ์จรวดให้สามารถเคลื่อนที่ได้ไกลกว่าเดิม)
2. นักเรียนสามารถรู้คำตอบของสิ่งที่สงสัยได้เลยหรือไม่ อย่างไร (ไม่สามารถรู้คำตอบก่อนได้ ต้องมีการวางแผนและออกแบบการทำงาน ลองประดิษฐ์จรวด)
3. เพื่อเป็นการยืนยันว่าลักษณะหรือปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวดเป็นจริงตามที่นักเรียนคิดนักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร (สร้างหรือประดิษฐ์จรวดตามทีออกแบบ เพื่อเป็นหลักฐานยืนยันและตรวจสอบปัจจัยที่คาดคะเนไว้)
4. ครูกล่าวว่า “ ก่อนที่นักเรียนจะได้คำตอบของปัญหาที่สงสัยต้องผ่านกระบวนการ/วิธีการอย่าง หลากหลายขั้นตอน ทั้งนี้ นักเรียนจะสังเกตได้ว่า ระหว่างกิจกรรมครูให้นักเรียนมีการบันทึกข้อมูล”
5. ครูถามนักเรียนว่าข้อมูลที่นักเรียนบันทึกไว้ลงบนกระดาษมีประโยชน์อย่างไร (สามารถใช้เป็น แหล่งข้อมูล อ้างอิงหรือหลักฐานในการประกอบการนำเสนอ ในการตรวจสอบคำตอบหรือผลการศึกษา)
6. ครูถามนักเรียนว่า ถ้านักเรียนนำข้อมูลวิธีการและวัสดุอุปกรณ์การประดิษฐ์ที่นักเรียนบันทึกไว้ไป ให้ผู้อื่นประดิษฐ์จะได้ผลตามที่นักเรียนได้เช่นเดียวกันหรือไม่(จรวดที่ใช้หลักการประดิษฐ์และวัสดุอุปกรณ์ที่ เหมือนกันจะได้ผลออกมาเหมือนหรือใกล้เคียงกัน)
7. ครูกล่าวว่าจากข้อมูลเบื้องต้นเป็นวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะสรุปความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า อย่างไร(กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยการสังเกตและองค์ความรู้ของโลกจากปรากฏการณ์ธรรมชาติและสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถ อธิบายยืนยันได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์และหลักเหตุผล)
8. ครูกล่าวว่านักเรียนมีลำดับขั้นตอน/วิธีการท างานการประดิษฐ์จรวด นั้นจะประกอบด้วยขั้นตอน การท างานที่คล้ายกัน คือ 1.การตั้งคำถามจากข้อสงสัย 2.การคาดคะเน

คำตอบ(การตั้งสมมติฐาน) 3.การ ตรวจสอบสมมติฐาน 4.การวิเคราะห์และสรุปผล ขั้นตอนดังกล่าวเรียกว่า “วิธีการทางวิทยาศาสตร์(scientific method)”

9. ครูวาดแผนผังขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์บนกระดาน

10.ครูถามนักเรียนว่า “ในระหว่างการประดิษฐ์จรวดนักเรียนคิดว่าแต่ละกลุ่มทำงานได้เร็วเท่ากัน หรือไม่ และข้อมูลที่บันทึกในฟลิปชาร์ตเหมือนกันทุกกลุ่มหรือไม่ เพราะเหตุใด(ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความ เชี่ยวชาญ ความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม)

11. ครูถามนักเรียนว่าในการประดิษฐ์จรวดให้ออกมาดี สามารถเคลื่อนที่ได้ระยะไกลและรวดเร็วดังใดบ้าง (การสังเกต การคำนวณ การใช้ตัวเลข เป็นต้น)

12. ครูกล่าวว่าสิ่งที่นักเรียนกล่าวมานั้นทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า “ทักษะทางวิทยาศาสตร์”

13. ครูถามว่าในกิจกรรมวันนี้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมกันเป็นกลุ่ม นักเรียนมีวิธีการอย่างไรถึงทำให้ กิจกรรมสำเร็จลุล่วง (มีการแบ่งหน้าที่ อภิปรายผลร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้ ยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น ซื่อสัตย์ อดทน มีเหตุผล)

14. ครูกล่าวว่าคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ในข้างต้น เรียกว่า จิตวิทยาศาสตร์

15. นักเรียนคิดว่า จิตวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญต่อการท างานด้านวิทยาศาสตร์หรือไม่อย่างไร (มีความสำคัญ ส่งผลให้การท างานประสบผลสำเร็จ)

16. ครูถามนักเรียนจากการกิจกรรมทั้งหมดนั้น จะสังเกตเห็นว่าในการแก้ปัญหาข้อสงสัยต่างๆที่ เกิดขึ้นไม่ได้อาศัยวิธีการหรือเครื่องมืออย่างเดียว นักเรียนสามารถสรุปได้หรือไม่ว่าในการท ากิจกรรมประดิษฐ์ จรวดทั้งหมดนั้นต้องอาศัยสิ่งใดบ้าง(วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิต วิทยาศาสตร์) ครูกล่าวว่าทั้ง 3 ส่วนที่นักเรียนกล่าวมานั้นเรียกว่า “ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์”

17. ครูกล่าวว่าหลังจากการแข่งขันการปล่อยจรวดนักเรียนก็สามารถสรุปหลักเกณฑ์หรือการหรือเทคนิค ในการเลือกวัสดุอุปกรณ์และการประดิษฐ์จรวดที่สามารถทำให้จรวดเคลื่อนที่ได้ระยะทางไกล นับว่าเป็น ความรู้ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยที่สามารถตรวจสอบและทดสอบได้หลายครั้ง เรียก ความรู้ที่เกิดขึ้นนั้นว่า “ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์”

18. ครูกล่าวว่านักเรียนเคยได้ยินเกี่ยวกับปรากฏการณ์จันทรุปราคาหรือกบกินเดือนหรือไม่ นักเรียนคิดว่า เหตุการณ์นี้อธิบายด้วยคำกล่าวที่ว่า กบกำลังกลืนกินดวงจันทร์นักเรียนคิดว่ามีความเป็นวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (ไม่ เพราะวิทยาศาสตร์จะต้องวิธีการศึกษาที่เป็นระบบ มีการทดลอง มีการใช้ประสาทสัมผัส ใช้เครื่องมือในการเก็บ รวบรวมข้อมูล สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อค้นพบใหม่ มีหลักฐานเชิงประจักษ์ มีความเป็นเหตุและผล ฯลฯ)

19. นักเรียนคิดว่า วิทยาศาสตร์แตกต่างจากศาสตร์อื่นๆอย่างไร(หาคำตอบของปรากฏการณ์ต่างๆด้วยกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยการสังเกต ซึ่งสามารถ อธิบายยืนยันได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์และหลักเหตุผล)

สื่อการเรียนรู้

สื่อและอุปกรณ์

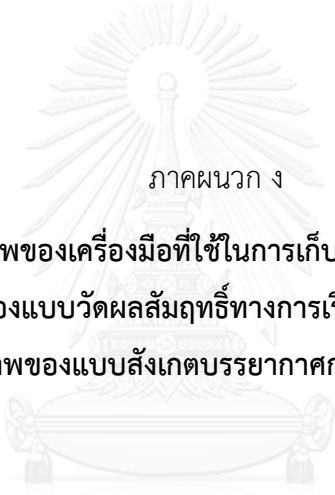
- 1.จรวดกระดาษต้นแบบ 8 ลำ
 - 2.กระดาษชนิดต่างๆ
 - 3.ไม้บรรทัด
 - 4.กรรไกร
 - 5.กาว
 - 6.กระดาษฟลิปชาร์ต
 - 7.อุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น หลอด ไม้ พลาสติก เป็นต้น
 - 8.สายวัดระยะทาง
- 2.Power point ภาพจันทูปรากฏ

แหล่งการเรียนรู้

- 1.หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 (สสวท.)

การวัดและประเมินผล

- 1.การตอบคำถาม
- 2.การอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน



ภาคผนวก ง

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. คุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. คุณภาพของแบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. คุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์จำนวน 18 ข้อ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

| ข้อ | พฤติกรรมการเรียนรู้ | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่า IOC | ความหมาย |
|-----|---------------------|-------------------|---|----|---------|----------------------|
| | | +1 | 0 | -1 | | |
| 1 | ความรู้ความจำ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 2 | ความเข้าใจ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 3 | การนำความรู้ไปใช้ | 2 | 1 | 0 | 0.67 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 4 | ความรู้ความจำ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 5 | ความรู้ความจำ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 6 | ความเข้าใจ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 7 | ความเข้าใจ | 2 | 1 | 0 | 0.67 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 8 | การนำความรู้ไปใช้ | 2 | 1 | 0 | 0.67 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 9 | การนำความรู้ไปใช้ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 10 | ความรู้ความจำ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 11 | ความเข้าใจ | 2 | 1 | 0 | 0.67 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 12 | ความเข้าใจ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 13 | การนำความรู้ไปใช้ | 2 | 1 | 0 | 0.67 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 14 | ความรู้ความจำ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 15 | ความเข้าใจ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 16 | ความรู้ความจำ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 17 | ความรู้ความจำ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 18 | ความเข้าใจ | 2 | 1 | 0 | 0.67 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |

ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 18 ข้อ

| ข้อที่ | ค่าความยากง่าย | ค่าอำนาจจำแนก | ความหมาย |
|--------|----------------|---------------|-------------------------------|
| 1 | 0.60 | 0.47 | ค่อนข้างง่าย จำแนกได้ปานกลาง |
| 2 | 0.60 | 0.35 | ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย |
| 3 | 0.79 | 0.40 | ค่อนข้างง่าย จำแนกได้ปานกลาง |
| 4 | 0.73 | 0.47 | ค่อนข้างง่าย จำแนกได้ปานกลาง |
| 5 | 0.65 | 0.38 | ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย |
| 6 | 0.55 | 0.39 | ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย |
| 7 | 0.68 | 0.48 | ค่อนข้างง่าย จำแนกได้ปานกลาง |
| 8 | 0.58 | 0.37 | ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย |
| 9 | 0.48 | 0.34 | ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย |
| 10 | 0.58 | 0.38 | ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย |
| 11 | 0.48 | 0.38 | ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย |
| 12 | 0.48 | 0.35 | ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย |
| 13 | 0.60 | 0.37 | ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย |
| 14 | 0.55 | 0.37 | ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย |
| 15 | 0.53 | 0.32 | ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย |
| 16 | 0.58 | 0.33 | ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย |
| 17 | 0.63 | 0.32 | ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย |
| 18 | 0.50 | 0.33 | ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย |

2. คุณภาพของแบบสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก

ค่าดัชนีความสอดคล้องของสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก จำนวน 30 รายการย่อย ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

| ข้อ | บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่า IOC | ความหมาย |
|-----|---|-------------------|---|----|---------|----------------------|
| | | +1 | 0 | -1 | | |
| 1 | กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 2 | กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 3 | กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 4 | กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 5 | กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 6 | กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 7 | ความอิสระในการเรียนของนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 8 | ความอิสระในการเรียนของนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 9 | การยอมรับนับถือซึ่งกันและกันระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 10 | การยอมรับนับถือซึ่งกันและกันระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 11 | การยอมรับนับถือซึ่งกันและกันระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 12 | การยอมรับนับถือซึ่งกันและกันระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 13 | การยอมรับนับถือซึ่งกันและกันระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 14 | การยอมรับนับถือซึ่งกันและกันระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 15 | การทำทนายให้นักเรียนค้นหาความรู้ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |

ค่าดัชนีความสอดคล้องของสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก จำนวน 30 รายการย่อย
ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

| ข้อ | บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่า IOC | ความหมาย |
|-----|--|-------------------|---|----|---------|----------------------|
| | | +1 | 0 | -1 | | |
| 16 | การทำท่ายให้นักเรียนค้นหาความรู้ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 17 | การทำท่ายให้นักเรียนค้นหาความรู้ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 18 | การทำท่ายให้นักเรียนค้นหาความรู้ | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 19 | ความอบอุ่นและเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 20 | ความอบอุ่นและเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 21 | ความอบอุ่นและเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 22 | ความอบอุ่นและเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 23 | ความอบอุ่นและเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 24 | ความอบอุ่นและเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 25 | ความอบอุ่นและเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 26 | ความอบอุ่นและเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 27 | ความอบอุ่นและเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |

ค่าดัชนีความสอดคล้องของสังเกตบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก จำนวน 30 รายการย่อย
ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

| ข้อ | บรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวก | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่า IOC | ความหมาย |
|-----|--|-------------------|---|----|---------|----------------------|
| | | +1 | 0 | -1 | | |
| 28 | การควบคุมให้นักเรียนมีวินัยในห้องเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 29 | การควบคุมให้นักเรียนมีวินัยในห้องเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |
| 30 | การควบคุมให้นักเรียนมีวินัยในห้องเรียน | 3 | 0 | 0 | 1 | ตรงตามพฤติกรรมที่วัด |

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายอำพล ขวัญพัก เกิดเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2530 ที่จังหวัดเลย สำเร็จการศึกษา
ครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกชีววิทยา สาขามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เมื่อปีการศึกษา 2553 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
วิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี
การศึกษา 2554

