

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกต
และทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1



นายภสิท เมตตพันธุ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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.

DEVELOPMENT OF AN OUTDOOR LEARNING MODEL WITH SCIENTIFIC METHOD
BY USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY ON MOBILE DEVICES TO ENHANCE
OBSERVATION SKILLS AND CLASSIFICATION SKILLS OF GRADE ONE STUDENTS



Mr. Pasit Mettaphun

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Educational Technology and
Communications

Department of Educational Technology and Communications

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทาง
วิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบน
อุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะ
การจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

โดย

นายภัสสิท เมตตพันธ์

สาขาวิชา

เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์

.....คณบดีคณะครุศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชนิตา รักษ์พลเมือง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร.สุวิทย์ บึงบัว)

ภสิท มตตพันธุ์ : การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1. (DEVELOPMENT OF AN OUTDOOR LEARNING MODEL WITH SCIENTIFIC METHOD BY USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY ON MOBILE DEVICES TO ENHANCE OBSERVATION SKILLS AND CLASSIFICATION SKILLS OF GRADE ONE STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.เนาวนิตย์ สงคราม, 163 หน้า.

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบฯ 2) เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบฯ และ 3) เพื่อนำเสนอรูปแบบฯ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 19 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้นอกห้องเรียน 5 คน ด้านวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 7 คน และด้านเทคโนโลยีการศึกษา 7 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบประเมินรูปแบบ แอปพลิเคชันตามรูปแบบการเรียนฯ แผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบรูบริค วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ 2) แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน 3) ระบบจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ 4) การประเมินผลการเรียนรู้ มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) วางแผนสำรวจ 2) เตรียมความพร้อม 3) ออกเดินทางค้นหา 4) จำแนกข้อมูลลงบันทึก 5) สรุปผลการเดินทาง 6) แบ่งปันข้อค้นพบ ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2556

5483409527 : MAJOR EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND COMMUNICATIONS

KEYWORDS: OUTDOOR LEARNING / SCIENTIFIC METHODS / AUGMENTED REALITY /
OBSERVATION SKILLS / CLASSIFICATION SKILLS

PASIT METTAPHUN: DEVELOPMENT OF AN OUTDOOR LEARNING MODEL WITH
SCIENTIFIC METHOD BY USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY ON MOBILE
DEVICES TO ENHANCE OBSERVATION SKILLS AND CLASSIFICATION SKILLS OF
GRADE ONE STUDENTS. ADVISOR: ASSOC. PROF. NOAWANIT SONGKRAM, Ph.D.,
163 pp.

The purposes of this research were: (1) to develop an outdoor learning model with scientific method by using augmented reality technology on mobile devices; and (2) to try out an outdoor learning model with scientific method by using augmented reality technology on mobile devices to enhance observation skills and classification skills of grade one students. (3) to present an outdoor learning model with scientific method by using augmented reality technology on mobile devices to enhance observation skills and classification skills of grade one students. The subjects in the model development consisted of nineteen experts: five outdoor learning experts, seven scientific method experts and seven educational technology experts. The subjects in the model experiment were 25 students from grade one students. The research instrument consisted of an expert interview form, a model evaluation form, an outdoor learning application, lesson plan. The data gathering instruments consisted of an observation skill and classification skill test and a behavior observation form scoring rubric. The data was statistically analyzed using mean standard deviation, and t-test.

The research results that:

The developed model consisted 4 components as follows: 1) Interaction; 2) Virtual Environment; 3) Learning Management System on Mobile Devices; and 4) Evaluations. The outdoor learning model with scientific method by using augmented reality technology on mobile devices contained six steps as follows: 1) Planning to collect; 2) Preparing Students; 3) Collecting the data; 4) Classifying the data; 5) Concluding the result; and 6) Exchanging the result to the class. The result indicated that students who participated in the outdoor learning model with scientific method by using augmented reality technology on mobile devices; had post-test score in observation skill and classification skill higher than such pre-test score at the .05 level of significance.

Department: Educational Technology Student's Signature

 and Communications Advisor's Signature

Field of Study: Educational Technology
 and Communications

Academic Year: 2013

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเมตตากรุณาและเอาใจใส่อย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เสียสละเวลาอันมีค่า คอยให้ คำปรึกษาและคำแนะนำที่ดีตลอดระยะเวลาของการศึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณา ของอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จิตทิพย์ ณ สงขลา ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ และ ดร.สุวิทย์ บึงบัว กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าในการให้ข้อคิด คำแนะนำ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อแก้ไขและปรับปรุง วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณรองผู้อำนวยการ อักษรา แสงอร่าม และคุณครูโรงเรียนวิชาการ ทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาการทดลองวิจัย ขอขอบคุณ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ทุก ๆ คนสำหรับความร่วมมือในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ ETC 54 และพี่น้องชาวเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทุกท่าน ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือในการทำวิจัยในครั้งนี้ โดยเฉพาะ พี่กุลชัย กุลตวนิช และพี่รัตมา รัตน์วงศา ที่คอยให้คำปรึกษาและช่วยเหลือผู้วิจัยทุกอย่างเสมอมา จนกระทั่งงานวิจัยสำเร็จลุล่วง ไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและปรารถนาดีเป็นอย่างยิ่ง

สุดท้าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ น้องทัตตธน เมตตพันธ์ และน้อง ธนรัชต์ เมตตพันธ์ ผู้มีพระคุณที่เป็นส่วนหนึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ คอยดูแลให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี พร้อมทั้งจะให้ความรักความห่วงใยและสิ่งที่ดีที่สุดทุก ๆ อย่าง ขอขอบคุณญาติพี่น้องทุก ๆ คน สำหรับ กำลังใจและปรารถนาดีเสมอมาจนผู้วิจัยสำเร็จการศึกษาได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	6
คำจำกัดความ.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ในห้องเรียน (Outdoor Learning).....	9
ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method).....	20
ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality).....	25
ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการสังเกต (Observation skill).....	30
ตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการจำแนกประเภท (Classification skill).....	34
ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	39
ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1.....	43

หน้า

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1.....	46
ระยะที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1.....	51
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1.....	54
ตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1.....	67
ตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1.....	70
บทที่ 5 ผลการวิจัย	73
ตอนที่ 1 บทนำ.....	74
ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1	77
ตอนที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ไปใช้ปฏิบัติ.....	82
บทที่ 6 การอภิปรายผลการวิจัย	84
รายการอ้างอิง	88
ภาคผนวก ก.....	95
ตารางสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ	96
ภาคผนวก ข.....	97
แบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้.....	98
ค่าเฉลี่ยในการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ	101

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันการเรียนรู้.....	103
ภาคผนวก ค.....	108
แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้.....	109
การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา	111
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-8.....	112
ภาคผนวก ง	136
แบบประเมินความสอดคล้องเนื้อหาของแบบวัดทักษะฯ.....	137
การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา	142
การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและค่าระดับความยากของแบบวัดทักษะการสังเกตและ ทักษะการจำแนกประเภท	143
แบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท.....	144
ภาคผนวก จ.....	148
แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้.....	149
การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา	151
แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้.....	153
ภาคผนวก ฉ.....	155
รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ.....	156
ภาคผนวก ช.....	159
ภาพการวิจัย.....	160
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	163

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1	แสดงการสังเคราะห์ขั้นตอนของการเรียนรู้ในห้องเรียน.....18
2.2	แสดงการสังเคราะห์ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์.....23
4.1	แสดงแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียน ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....62
4.2	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะการสังเกตก่อนเรียนและ หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....66
4.3	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะการจำแนกประเภท ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....67
4.4	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะการสังเกตและทักษะ การจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....67
4.5	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้จากเกณฑ์ ประเมินแบบบูรณาการครั้งที่ 1 และครั้งที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง.....68
4.6	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบฯ.....69
7.1	ตารางสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ.....90
7.2	ค่าเฉลี่ยในการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ.....95
7.3	การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา.....105
7.4	การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา.....136
7.5	การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและค่าระดับความยากของแบบวัดทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภท.....137
7.6	การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา.....145

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพ	หน้า
4.1 (ร่าง) รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริมฯ.....	57
4.2 ต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ที่ได้ผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	65
5.2 แสดงองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่.....	77



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) เข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงทางสังคมอย่างแพร่หลายทั่วโลกทำให้มนุษย์ต้องมีการติดต่อสื่อสารกันอยู่ตลอดเวลา กระแสการเรียนรู้เชื่อมต่อเข้าการปฏิรูปการศึกษาบนฐานไอซีที โดยมีเป้าหมายเพื่อนำสังคมไปสู่การเรียนรู้ อีกทั้งยังเป็นการเตรียมความพร้อม โดยเฉพาะเด็กและเยาวชนภายใต้กระแสการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ทุกคนจะต้องมีทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นสำคัญ

จากนโยบายของรัฐบาลในการสนับสนุนด้านการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอน นโยบายแรก คือ นโยบาย One Tablet Per Child หรือ นโยบายการแจกแท็บเล็ตให้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยในการดำเนินงานในปัจจุบันภายใต้ยุทธศาสตร์การจัดการศึกษาเพื่อการศึกษาที่ยั่งยืนในการปรับเปลี่ยนเพื่อก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียน อีกทั้งยังเป็นการสอดคล้องกับนโยบายยุทธศาสตร์การจัดการทำแผนปฏิบัติการให้สอดคล้องกับงบประมาณและบูรณาการให้ทุกหน่วยงานในกระทรวงขับเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน ได้มีการจัดสรรงบประมาณเบื้องต้น 7,000 ล้านบาทในการจัดหาซื้อแท็บเล็ตเพื่อนำมาแจกให้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ภายใต้ชื่อโครงการ One Tablet Per Child ในการกำกับดูแลของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.) ดูแลภาพรวมของโครงการด้วยการบูรณาการยุทธศาสตร์ของทุกองค์กร ทั้ง 9 ประเด็น ให้เชื่อมโยงและมุ่งสู่การปฏิบัติ โดยมี 5 องค์กรหลัก ต้องประสานและบูรณาการร่วมกันดังนี้

1. สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (สป.) มีหน้าที่รับผิดชอบประเด็นปรับแก้เพื่อเข้าสู่ประชาคมอาเซียน และเป็นการกระจายโอกาสทางการศึกษา
2. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.) มีหน้าที่รับผิดชอบประเด็นการพัฒนาระบบ และการบริหารจัดการกลยุทธ์ของกระทรวงศึกษาธิการ
3. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) รับผิดชอบการพัฒนาสถานศึกษา และองค์ความรู้ รวมถึงการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน
4. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีและเครื่องมืออุปกรณ์ การวิจัย และการถ่ายทอดองค์ความรู้
5. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) มีหน้าที่รับผิดชอบเรื่องส่งเสริมการมีงานทำ

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพในการเรียนรู้ ทางสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จึงได้มอบหมายให้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (มศว ประสานมิตร) ทำหน้าที่ในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้แท็บเล็ตในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งทางมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้มีการนำแท็บเล็ตไปใช้ในการวิจัย รวมทั้งสิ้น

5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนสาธิต มศว.ประสานมิตร 1 แห่ง และโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) อีก 4 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนราชวินิต กรุงเทพมหานคร โรงเรียนอนุบาลลำปาง จังหวัดลำปาง โรงเรียนอนุบาลพังงา จังหวัดพังงา และ โรงเรียนสนามบิน จังหวัดขอนแก่น โดยการวิจัยจะเริ่มที่ช่วงชั้นที่ 1 และ 2 ซึ่งจะมีการส่งครูและผู้เชี่ยวชาญคอมพิวเตอร์ลงไปประจำโรงเรียนที่ทำการวิจัยอย่างน้อยโรงเรียนละ 2 คน เพื่อศึกษาผลของการใช้แท็บเล็ตในการจัดการเรียนการสอน โดยผลการวิจัยพบว่า การใช้แท็บเล็ตในการจัดการเรียนการสอนนั้นส่งผลทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่สูงขึ้นทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ และมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนเพิ่มมากขึ้น

แท็บเล็ต (Tablet) เป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชนิดหนึ่งที่มีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก พกพาง่าย น้ำหนักเบา สามารถใช้งานได้สะดวกทุกที่ทุกเวลา มีคีย์บอร์ดในตัว หน้าจอเป็นระบบสัมผัส (Touch-Screen) ปรับหมุนจอได้อัตโนมัติ แบตเตอรี่ ใช้งานได้นานกว่าคอมพิวเตอร์พกพาทั่วไป ระบบปฏิบัติการมีทั้ง Android iOS และ Windows ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีทั้งเป็น EDGE Wi-Fi และ 3G จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงทำให้นักการศึกษาหลายท่านได้ทดลองใช้แท็บเล็ตกับการจัดการเรียนการสอน เพื่อลดภาระงานสอนของครูให้มีโอกาสในการสร้างและพัฒนาเชิงเนื้อหาคณิตศาสตร์ให้มากขึ้นของโรงเรียนในมลรัฐเพนซิลเวเนียโดยใช้สื่อแท็บเล็ตที่วางไว้หลังห้องจำนวน 6 เครื่องเป็นเครื่องมือในการช่วยสอนในลักษณะของการหมุนเวียนให้ผู้เรียนใช้ประโยชน์จากการสืบค้นหรือเรียนรู้งาน ผลจากการเรียนคณิตศาสตร์โจทย์ปัญหา 18,992 โจทย์ผ่านสื่อแท็บเล็ต พบว่าผู้เรียนสามารถตอบโจทย์ได้มากกว่า 16,736 โจทย์ ไม่ตอบเพราะไม่แน่ใจ 2,211 โจทย์ และตอบผิดเพียง 2,216 โจทย์ แสดงให้เห็นว่าการเรียนผ่านสื่อดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ และผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อแท็บเล็ตในด้านการยอมรับในประโยชน์ของการใช้สอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Petty & Gunawardena, 2012) จากงานวิจัยชิ้นนี้แสดงให้เห็นว่าแท็บเล็ตมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง ผนวกกับคุณสมบัติอันโดดเด่นของแท็บเล็ตที่เอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ในทุกสถานที่ ไม่ว่าจะเป็นในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนก็ตาม คุณสมบัติเหล่านี้จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนเป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีการวางแผนร่วมกันและเดินทางไปศึกษาเรียนรู้ ในสถานที่ที่เป็นแหล่งเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งอยู่นอกสถานที่ที่เรียนกันอยู่ปกติ มีการศึกษาสิ่งต่าง ๆ ในสถานที่นั้นตามกระบวนการหรือวิธีการที่ได้วางแผนไว้ และมีการอภิปรายสรุปการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่ได้ศึกษามา ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้นอกห้องเรียนนั้นจะต้องมีผู้สอนและผู้เรียน มีการวางแผนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในเรื่องวัตถุประสงค์ สถานที่ การเดินทาง เรื่องที่จะศึกษา ค่าใช้จ่าย กำหนดการและหน้าที่ความรับผิดชอบ มีการเดินทางออกไปยังสถานที่เป้าหมายซึ่งอยู่นอกโรงเรียน หรือนอกสถานที่ที่เรียนกันอยู่เป็นปกติมีกระบวนการในการศึกษาสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ในสถานที่นั้น มีการสรุปผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากสถานที่นั้น (ทิตานา แคมมณี, 2554) ซึ่งกระบวนการที่ผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะสอดคล้องกับการวางแผนที่จะศึกษาสิ่งที่สนใจก็จะหนีไปไม่พ้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบไปด้วยขั้นตอน กำหนดปัญหาเป็นการระบุ

ปัญหา หรือกำหนดขอบเขตของปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบ ต่อมาให้ตั้งสมมติฐานซึ่งเป็นขั้นที่ต้องหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนจากนั้นจึงจะสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นของการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ ไม่ว่าจะเป็นการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากการสำรวจ สังเกต ค้นคว้า แล้วจัดบันทึกและรวบรวมข้อมูล เมื่อได้ข้อมูลที่มากพอแล้วจึงสามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นที่ต้องนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้มารวบรวมผล อธิบายความหมายข้อเท็จจริง แล้วนำไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสอดคล้องกันหรือไม่ สุดท้ายจึงสรุปผลเป็นขั้นของการสรุปผลที่ได้จากการทดลอง การค้นคว้ารวบรวมข้อมูล โดยสรุปข้อค้นพบเรียบเรียงให้เป็นหลักการ แนวทางหรือระเบียบ เพื่อการนำไปใช้ โดยในการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้นต้องอาศัยสิ่งแวดล้อมรอบตัวของผู้เรียนและหลักการสอนของครูผู้สอนเพื่อส่งเสริมพัฒนาการการเรียนรู้ความรู้ความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น (Bruner, ม.ม.ป. อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542)

จากผลการวิจัยการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ พ.ศ.2554 หรือ TIMSS 2011 ประเทศไทยได้เข้าร่วมประเมินในระดับชั้น ม.4 และ ป.4 โดยประเทศไทยมีผลคะแนนเฉลี่ยในส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ 451 อยู่ในอันดับที่ 25 พบว่าคะแนนเฉลี่ยลดลงจากปี 2550 เมื่อพิจารณาในภาพรวมแล้วถูกจัดกลุ่มให้อยู่ในระดับแย่ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญที่จะส่งเสริมการเรียนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหาคะแนนวิทยาศาสตร์ที่ลดลง อีกทั้งยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน โดยในการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วย ทักษะข้อมูลพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ ทักษะขั้นสูงหรือทักษะขั้นผสม ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร การตีความและลงข้อสรุป ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ วรรณทิพา รอดแรงค่า (2544) ได้ให้คำจำกัดความของทักษะการสังเกตว่า เป็นทักษะที่ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเองได้จากการสังเกตวัตถุ และปรากฏการณ์ธรรมชาติอาศัยอวัยวะรับสัมผัสทั้งห้า ซึ่งความสามารถในการสังเกตเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทักษะอื่น ๆ ต่อไป และทักษะการจำแนกประเภทก็นับว่าเป็นอีกหนึ่งทักษะพื้นฐานที่สำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นทักษะพื้นฐานที่ทำให้ผู้เรียนจำแนกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดียิ่งขึ้น (วรรณทิพา รอดแรงค่า และ จิตร นวนแก้ว, 2532) นอกจากนี้สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้บรรจุทักษะการจำแนกประเภทให้สอดแทรกอยู่ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในทุกหน่วยการเรียนรู้ เพราะเป็นทักษะที่สำคัญที่ผู้เรียนพึงมี (อุษณีย์ เตรียมเชิดวงศ์, 2549)

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทนั้น จะต้องได้รับการเรียนรู้จากสถานที่จริง หรือของจริง ซึ่งสอดคล้องกับ Burnard (1996 อ้างถึงใน กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2547) ได้กล่าวว่าการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนนั้นจะเป็น

กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องได้ปฏิบัติจริง ได้เรียนรู้จากธรรมชาติจริงที่มีความเป็นไปได้ โดยที่ผู้เรียนนั้นจะเรียนรู้ได้ดีต้องมีการสัมผัส และการกระทำ เรียนรู้ด้วยการลงมือทำ เกิดมุมมองจากการสัมผัสของตนเอง แต่ในบางครั้งการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนก็อาจไม่สามารถที่จะนำเสนอแหล่งเรียนรู้ นั้น ๆ ได้ เนื่องจากคน สัตว์ สิ่งของบางอย่างไม่สามารถที่จะเรียนรู้ได้จากสิ่งเหล่านั้นโดยตรง เพราะ สภาพแวดล้อมของแต่ละโรงเรียนที่แตกต่างกันอาจทำให้ไม่สามารถเรียนรู้ได้เท่าเทียมกันได้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการทดแทนสอดคล้องกับ นิตยพรรณ เอกไพชยนต์ (2549) กล่าวว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะต้องใช้เทคโนโลยี ที่เป็นสื่อประสมมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถแสดงผลได้มีลักษณะใกล้เคียงของจริง ซึ่งเทคโนโลยีที่ว่านี้คือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) คือการผสมผสานโลกเสมือนกับโลกจริงให้รวมกันหรือการสร้างชั้นข้อมูลที่เป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน เช่น ภาพกราฟิก วิดีโอ รูปทรงสามมิติ และข้อความตัวอักษรที่ถูกผนวกซ้อนทับภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนฟังก์ชันของกล้องไม่ว่าจะเป็นกล้องเว็บแคมที่ต่อพ่วงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือกล้องจาก อุปกรณ์เคลื่อนที่ (บัญญัติ พูลสวัสดิ์, 2554) การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้นเป็นมิติใหม่ทางการศึกษาที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ อยากรู้อยากเห็น เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ สร้างประสบการณ์แปลกใหม่ และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น เกิดปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยง ความรู้เข้าสู่ห้องเรียน ประยุกต์ความรู้เดิมเข้าสู่สถานการณ์จริง (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2554) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนนั้นสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

คำถามการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 มีองค์ประกอบและขั้นตอนอย่างไร
2. รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่สามารถส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย

การเรียนรู้แบบเอกห้องเรียน

การเรียนรู้แบบเอกห้องเรียน หมายถึง วิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากสภาพการณ์จริงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ได้เรียนรู้จากเอกสารสิ่งพิมพ์ การสาธิต การวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูล และอภิปรายสรุปผลการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลที่ได้ศึกษา ซึ่งสถานที่เรียนเอกห้องเรียนอาจอยู่ในบริเวณโรงเรียน สถานะอยู่ของโรงเรียน หรือบริเวณใกล้เคียงกับโรงเรียน

1. **ชั้นเตรียมความพร้อม**
 - 1.1 กำหนดประเด็นที่จะศึกษา
 - 1.2 เตรียมความพร้อมด้านทักษะต่างๆ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การแปลความ สรุปความ เตรียมอุปกรณ์
2. **ชั้นกิจกรรมเอกห้องเรียน**
 - 2.1 รื้อนำโดยคำพูดคำถาม
 - 2.2 เก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยเอกสารสิ่งพิมพ์ ภายใต้นี้ที่ การแปลความ สรุปความ
3. **ชั้นสรุปผล**
 - 3.1 สรุปผลที่ได้
 - 3.2 อภิปรายประเด็นที่ศึกษา (Hammerman,1997; Fenton, 1996; รัสดียา ภานเดิม, 2553; นันทพัทธนันท์ เรืองแก้ว,2550)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการแสวงหาความรู้ อย่างเป็นระบบเพื่อใช้ในการคิดแก้ปัญหา สามารถทำได้โดยการตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นจึงสามารถตรวจสอบสมมติฐาน โดยการทดลอง

ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1. กำหนดปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. เก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผล (Bashsham et al, 2002; Cleave 1997; สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2553; พินิจนัฒ์ เศรษฐกุล และ สิริรัก ชาญ กตลาวิ, 2548; นนิต สุจรณ, 2544)

เทคโนโลยีมีความเป็นจริงเสริม บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เป็นเทคโนโลยีที่ใช้จากระบบเครือข่าย Global Positioning System (GPS) ฐานอุปกรณ์เคลื่อนที่ คือ สิ่งแวดล้อมที่พัฒนาขึ้น และเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเรียกเนื้อหาที่ถูกต้องตามพิกัดที่กำหนดมาแสดงบนหน้าจอของอุปกรณ์

องค์ประกอบของเทคโนโลยี

1. GPS และเซ็นเซอร์จีพีเอส เพื่อระบุพิกัดตำแหน่ง
2. ส่วนแสดงผล หรือหน้าจอ เพื่อแสดงภาพเสมือน
3. ส่วนจัดเก็บข้อมูล หรือคลาวด์คอนtent เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมผัสสภาพเสมือนบนหน้าจอ (Julie and Bokor, 2011, Azuma, 1997, โพธิ์ศรี ศรีใจ, 2553, นิธิยุคนันต์ พุฒสวัสดิ์, 2554, พินิจ นันตี, 2553)

รูปแบบการเรียนรู้เอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ทักษะการสังเกต

ทักษะการสังเกต เป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือประสาทสัมผัสทั้ง 5 เข้าไปสำรวจเพื่อค้นหาข้อมูลนั้น โดยไม่ได้ความเห็นของตนเองไป และอาจใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกตด้วย

ประเภทของข้อมูลการสังเกต 1.การสังเกตเชิงคุณภาพ 2.การสังเกตเชิงปริมาณ 3. การสังเกตเชิงเปรียบเทียบ (Martin, 2001, Abruscato, 2000; AAAs, 1970, พินิจนัฒ์ เศรษฐกุล, 2550, สมใจ สมคิด, 2547, สดพ., 2546; พรรณีทิพารอดแสงคำ, 2544, สมศักดิ์ เมธงคำ, 2544; สุวิวัฒน์ นิยมศึก, 2531)

ทักษะการจำแนกประเภท

ทักษะการจำแนกประเภท เป็นความสามารถในการจัดแบ่งสิ่งของหรือวัตถุ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางอย่างร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งในการจำแนกเป็นพวกนั้นต้องเป็นเกณฑ์ในการจำแนกด้วย

หลักในการจำแนกประเภท 1. เริ่มจากศึกษาหรือแบ่งพวกโดยเกณฑ์ผู้รู้ก่อนกำหนด 2. เริ่มตั้งแต่เปรียบเทียบพวกโดยเกณฑ์ที่ตนเองกำหนด 3. บอกเกณฑ์ผู้รู้โดยใช้ชื่อเรียกแบ่งพวก (Abruscato, 2000; นันทพัทธนันท์ เรืองแก้ว, 2546; สรศักดิ์ เมธงคำ, 2544; เรือง จวงนันทันนุช, 2533; สุภาวดี ศึกษ, 2537)

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

ประชากรที่ใช้ในการสอบถามความเห็น ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้ นอกห้องเรียน ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สอบถามความคิดเห็น ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้ นอกห้องเรียน ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งสิ้น 19 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับ ประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 25 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับ ประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “สิ่งมีชีวิตรอบตัวเรา” “สิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเรา” “ชนิดของอาหารที่สัตว์กิน” “การเคลื่อนที่ของสัตว์” “แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์” “ของเล่น” “ของใช้” และ “วัสดุที่ใช้ทำ สิ่งของ” ซึ่งเนื้อหาเป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

คำจำกัดความ

1. การเรียนรู้นอกห้องเรียน หมายถึง วิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจาก สภาพการณ์จริงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ได้เรียนรู้จากการสังเกต การสำรวจ การวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูล และอภิปรายสรุปผลการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลที่ได้ศึกษามา ซึ่งสถานที่ นอกห้องเรียนอาจอยู่ในบริเวณโรงเรียน สนามหญ้าของโรงเรียน หรือบริเวณใกล้เคียงกับโรงเรียน

2. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบเพื่อใช้ในการคิด แก้ไขปัญหา สามารถทำได้โดยการตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นจึงสามารถตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลอง

3. เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หมายถึง เทคโนโลยีภาพเสมือนบนสภาพจริงที่แสดงผลบน หน้าจอผ่านกล้องของอุปกรณ์อาจมีลักษณะทั้งภาพนิ่ง 2 มิติ ซึ่งผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับ เทคโนโลยีได้ในทันที (Real time)

4. อุปกรณ์เคลื่อนที่ หมายถึง แท็บเล็ตในระบบปฏิบัติการ iOS ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชนิดหนึ่งมีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก พกพาง่าย น้ำหนักเบา สามารถใช้งานได้สะดวก ทุกที่ทุกเวลา มีคีย์บอร์ดในตัว หน้าจอเป็นระบบสัมผัส (Touch-Screen) ปรับหมุนจอได้อัตโนมัติ

แบตเตอรี่ใช้งานได้นานกว่าคอมพิวเตอร์พกพาทั่วไป มีระบบการเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่าย อินเทอร์เน็ตทั้งเป็น EDGE Wi-Fi และ 3G

5. ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกาย เข้าไปสำรวจเพื่อค้นหาข้อมูลสิ่งนั้นโดยไม่ใส่ ความเห็นของตนเองลงไป และอาจใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกตด้วย ซึ่งพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการ สังเกต มีดังนี้

1. บรรยายลักษณะและสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงคุณภาพได้โดยการใช้ประสาท สัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง

2. บรรยายลักษณะและสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงปริมาณได้โดยการใช้สารสนเทศ

6. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดแบ่งสิ่งของหรือวัตถุ จากปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้ อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งในการจำแนกจะต้องอาศัยเกณฑ์ในการจำแนกด้วย ซึ่งพฤติกรรมบ่งชี้ของ ทักษะการจำแนกประเภท มีดังนี้

1. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด

2. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองกำหนด

3. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ ได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็น จริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 1

2. เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและ ทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อพัฒนาผู้วิจัยได้ศึกษา รวบรวม วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กลางแจ้ง (Outdoor Learning)
 - 1.1 ความหมายของการเรียนรู้กลางแจ้ง
 - 1.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้กลางแจ้ง
 - 1.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้กลางแจ้ง
 - 1.4 ประเภทของการเรียนรู้กลางแจ้ง
 - 1.5 ขั้นตอนของการเรียนรู้กลางแจ้ง
2. แนวคิดเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method)
 - 2.1 ความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality)
 - 3.1 ความหมายของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
 - 3.2 รูปแบบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
 - 3.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
 - 3.4 บริบทในการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
 - 3.5 องค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
4. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการสังเกต (Observation skill)
 - 4.1 ความหมายของทักษะการสังเกต
 - 4.2 ประเภทของข้อมูลการสังเกต
 - 4.3 พฤติกรรมป้องกันทักษะการสังเกต
5. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการจำแนกประเภท (Classification skill)
 - 5.1 ความหมายของทักษะการจำแนกประเภท
 - 5.2 หลักในการจำแนกประเภท
 - 5.3 พฤติกรรมป้องกันทักษะการจำแนกประเภท
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กลางแจ้ง (Outdoor Learning)

1.1 ความหมายของการเรียนรู้กลางแจ้ง

มีนักวิชาการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้กลางแจ้งไว้ ดังนี้

Bunting (2006) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้กลางแจ้ง หมายถึงการเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของธรรมชาติ หรือระหว่างธรรมชาติกับสังคมมนุษย์ แต่จะต้องคำนึงถึงความเกี่ยวข้องกับรายวิชาที่ควรจะไปเรียนรู้กลางแจ้ง

Hammerman (1994) กล่าวว่า การเรียนรู้กลางแจ้ง เป็นวิธีการที่จะนำไปสู่จุดมุ่งหมาย และจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยใช้ห้องเรียนเป็นห้องปฏิบัติการของชั้นเรียน ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ในทุกขั้นตอนของหลักสูตร รวมทั้งข้อเท็จจริงทางธรรมชาติในสภาพแวดล้อมที่มีอยู่ ซึ่งเป็นการเพิ่มความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตแก่ผู้เรียน รวมทั้งยังเป็นการร่วมมือกันในการวางแผนการทำงาน ระหว่างครู นักเรียน และแหล่งเรียนรู้กลางแจ้ง เพื่อพัฒนาบรรยากาศการเรียนการสอนที่ได้ผลดีที่สุด

Palmer and Neal (1990) ได้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับการเรียนรู้กลางแจ้ง หมายถึง การเรียนรู้ที่ใช้สถานที่นอกชั้นเรียนที่เปรียบเสมือนห้องปฏิบัติการสำหรับการศึกษาสีเขียวสิ่งแวดล้อม ซึ่งสถานที่นอกห้องเรียนไม่จำเป็นต้องไกล และแพง สถานที่นอกห้องเรียนอาจอยู่ในตัวอาคาร สนามหญ้าของโรงเรียน หรืออาจเป็นบริเวณใกล้เคียงโรงเรียน ซึ่งจะให้ประสบการณ์ที่ก้าวหน้า และเป็นประสบการณ์โดยตรงที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียนผ่านบุคคล ปัญหา และความสำเร็จ ซึ่งการเรียนรู้กลางแจ้งจะสนับสนุนให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ เทคนิคทั้งหมด และพัฒนานิสัยการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น

ทิตินา แคมมณี (2554) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้กลางแจ้งว่า เป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้สอนและผู้เรียนมีการวางแผนร่วมกันและเดินทางไปศึกษาเรียนรู้ ในสถานที่ที่เป็นแหล่งเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ (ซึ่งอยู่นอกสถานที่ที่เรียนกันอยู่ปกติ) มีการศึกษาสิ่งต่าง ๆ ในสถานที่นั้นตามกระบวนการหรือวิธีการที่ได้วางแผนไว้ และมีการอภิปรายสรุปการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่ได้ศึกษามา

สุประดิษฐ์ ทรัพย์พลับ (2553) กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้กลางแจ้งไว้ว่า เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับประสบการณ์ตรงจากสภาพการณ์จริง นอกจากนี้ยังเป็นการขยายขอบเขตความรู้ให้แก่ผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะที่สำคัญต่อการเรียนรู้ เช่น การสังเกต การสำรวจ การวางแผน การเก็บรวบรวมความรู้ รวมทั้งเป็นการฝึกฝนให้ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง สร้างความใกล้ชิดระหว่างโรงเรียน ผู้เรียน และชุมชนท้องถิ่นด้วย

พรทิพย์ เกนโรจน์ (2553) กล่าวว่า การเรียนรู้กลางแจ้งเป็นการนำพาผู้เรียนไปสัมผัสกับประสบการณ์ตรงในชีวิตจริง ได้เรียนรู้จากการสังเกต สัมผัส สอบถามเกี่ยวกับเรื่องราวที่ตนสนใจ หรือปัญหาในขณะที่เรียนอยู่ในห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์เพิ่มขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้นอกห้องเรียนเป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากสภาพการณ์จริงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ได้เรียนรู้จากการสังเกต การสำรวจ การวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูล และอภิปรายสรุปผลการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลที่ได้ศึกษามา ซึ่งสถานที่นอกห้องเรียนอาจอยู่ในบริเวณโรงเรียน สนามหญ้าของโรงเรียน หรือบริเวณใกล้เคียงกับโรงเรียน

1.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้นอกห้องเรียน

Hammerman (1994) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้นอกสถานที่ไว้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์ตรง และมีเวลามากพอที่จะแสวงหาความรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี มีประสิทธิภาพ ทำให้มีความรู้ความเข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น
2. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นต่อการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การสำรวจ การเก็บข้อมูล การทดลอง และการสรุปผล เป็นการพัฒนาความคิด และความสามารถควบคู่กันไปด้วย
3. เพื่อให้ผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนด้วยกันได้มีโอกาสเรียนรู้จากกันและกัน ในสถานการณ์ที่หลากหลายนอกห้องเรียน ซึ่งจะก่อให้เกิดผลพฤติกรรมบางอย่างที่ไม่อาจพบได้ในห้องเรียน
4. เพื่อช่วยให้การเรียนเป็นไปด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลิน โดยที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำด้วยตนเอง

ทิตินา แคมมณี (2554) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายการเรียนรู้นอกห้องเรียนไว้ว่า เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากเรื่องที่เรียน ได้เรียนรู้จากสภาพความเป็นจริงได้ใช้แหล่งชุมชนให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ทำให้เกิดความเข้าใจ และเจตคติที่ดีทั้งต่อสถานที่และต่อการเรียนรู้

พลากร ศรีวะรมย์ (2550) ได้สรุปถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้นอกห้องเรียนได้ว่า เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง ได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการสังเกต สำรวจสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ที่แท้จริงมากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจใคร่รู้ จนพบปัญหาที่ตนอยากรู้และพยายามหาข้อสรุปของปัญหา นอกจากนี้การศึกษานอกห้องเรียนมุ่งเน้นที่จะส่งเสริมความรักธรรมชาติ มีประสบการณ์ทางสังคมที่ดีกับผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน รวมทั้งเพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสนุกสนานเพลิดเพลิน

วิฑูร คมขำ (2547) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้นอกห้องเรียนว่า เป็นการออกไปศึกษาหาความรู้จากแหล่งความรู้จริงนอกห้องเรียน เช่น พาไปศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม สถานที่ราชการ โบราณสถานและโบราณวัตถุ นอกจากนี้การพาผู้เรียนออกไปศึกษาสิ่งเล็กน้อยนอกห้องเรียน เช่น ออกไปดูใบไม้ใบหญ้าในวิชาวิทยาศาสตร์ หรือ ดูทรายกรวด แม่น้ำ ในวิชาภูมิศาสตร์ ก็จัดเป็นการศึกษานอกห้องเรียนทั้งสิ้น

สามารถสรุปจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้นอกห้องเรียนได้ว่า เป็นวิธีการออกไปศึกษาหาความรู้ด้วยประสบการณ์ตรงตามสภาพการณ์ที่เป็นจริงมากที่สุด นอกจากจะเป็นการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนานเพลิดเพลินแล้ว ยังสอดแทรกทักษะสำคัญทางวิทยาศาสตร์ที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้อีกด้วย

1.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้นอกห้องเรียน

ทิสนา แคมมณี (2554) ได้เสนอองค์ประกอบของการเรียนรู้นอกห้องเรียนไว้ ดังนี้

1. มีผู้สอนและผู้เรียน
2. มีการวางแผนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในเรื่องวัตถุประสงค์ สถานะ การเดินทาง เรื่องที่จะศึกษา ค่าใช้จ่าย กำหนดการและหน้าที่ความรับผิดชอบ
3. มีการเดินทางออกไปยังสถานที่เป้าหมายซึ่งอยู่นอกโรงเรียน หรือนอกสถานที่ที่เรียนกันอยู่เป็นปกติ
4. มีกระบวนการในการศึกษาสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ในสถานที่นั้น
5. มีการสรุปผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากสถานที่นั้น

จากองค์ประกอบของการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า จะต้องมีการสอนและผู้เรียนร่วมกันวางแผนกำหนดเรื่องที่จะศึกษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เลือกสถานที่ที่มีการเดินทางออกไปยังสถานที่เป้าหมาย มีกระบวนการในการศึกษาสิ่งที่สนใจ และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้จากสถานที่นั้น

1.4 ประเภทของการเรียนรู้นอกห้องเรียน

Corner (1987) ได้จัดประเภทของการเรียนรู้นอกห้องเรียน โดยยึดกิจกรรมเป็นหลัก ดังนี้

1. การผจญภัยในสนาม เช่น การใช้แว่นขยายค้นหาสิ่งต่าง ๆ ที่น่าสนใจ การเล่นเกม เล่นเครื่องเล่นสนาม เป็นต้น
2. เกมนอกห้องเรียน เช่น การเล่นเกมบิลเลียด การวิ่งแข่ง การเล่นเกมต่าง ๆ การเล่นเกมจับการแข่งขันกีฬา
3. เกมเล่นน้ำฝนในวันที่ฝนตก การเล่นเกมเมื่อลมแรง เช่น เล่นว่าว กังหันลม
4. การพาเด็กไปร่วมกิจกรรมในโอกาสพิเศษ เช่น ชมภาพยนตร์ ร่วมงานเทศกาลต่าง ๆ และการเตรียมอาหารไปรับประทานนอกสถานที่ การชมพิพิธภัณฑ์ เป็นต้น

Hug; et al (1965) กล่าวถึงการจัดประเภทของการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียน โดยยึดสถานที่เป็นหลัก ดังนี้

1. บริเวณรอบ ๆ อาคาร ได้แก่ การเก็บใบไม้ กิ่งไม้ เป็นต้น
2. บริเวณสนามของโรงเรียน ได้แก่ การวาดภาพรูปร่างของก้อนเมฆ วาดภาพจากเสียงที่ได้ยิน การสำรวจรูปร่างของต้นไม้ การให้อาหารเลี้ยงนก การเล่นเกม เป็นต้น
3. บริเวณห่างจากโรงเรียน 2-3 ช่วงตึก ได้แก่ การไปดูนก และรังนก การทำแผนที่แสดงบริเวณต้นไม้และดอกไม้ การเก็บสะสมเมล็ดพืช การฟังเสียงต่าง ๆ ที่เกิดรอบ ๆ ตัวเรา
4. บริเวณชุมชนใกล้โรงเรียน ได้แก่ การไปตลาดที่ขายพืช ผักผลไม้ การไปช่วยคนสวนดูแลต้นไม้ และสัตว์ บริเวณสถานที่ต่าง ๆ ที่ไกลออกไป ได้แก่ การทำฟาร์ม สวนสัตว์ สวนไร่ เป็นต้น

Smith; et al (1963) ได้จัดประเภทการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนโดยยึดสถานที่เป็นหลัก ดังนี้

1. สนามของโรงเรียนและสนามในชุมชน
2. สวนป่าในโรงเรียน
3. ฟาร์มในโรงเรียน
4. พิพิธภัณฑ์
5. สวนสัตว์
6. สวนสาธารณะ

ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2526 อ้างถึงใน สุชาติา พจนพิมล, 2542) ได้แบ่งประเภทของการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนไว้ดังนี้

1. การศึกษานอกสถานที่ภายในบริเวณโรงเรียน เหมาะสมกับเด็กเล็ก ๆ เพราะทำให้เข้าใจสภาพแวดล้อมรอบตัวได้ดี

2. การท่องเที่ยว แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 การท่องเที่ยวภายในประเทศ จังหวัดใกล้เคียง

2.2 การท่องเที่ยวนอกประเทศ เพื่อส่งเสริมความเข้าใจอันดีระหว่างประเทศ

3. การศึกษานอกสถานที่ เพื่อชมการทำสวน ทำไร่ และสถานที่สำคัญต่าง ๆ

4. ก่อตั้งค่ายพักแรม เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ เช่น การกินอยู่หลับนอน การเล่นรวมกันเป็นกลุ่มเป็นหมู่คณะ ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาลักษณะนิสัยที่ดีต่าง ๆ เช่น ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสามัคคี การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และความอดทน

5. การเรียนรู้นอกห้องเรียนที่เป็นรายบุคคล ผู้สอนอาจมอบหมายให้ผู้เรียนไปค้นคว้าเรื่องราว สัมภาษณ์บุคคลเพื่อนำมารายงานในชั้นเรียน

6. การเยี่ยมเยียนระหว่างโรงเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือเพิ่มพูนความรู้ซึ่งกันและกันระหว่างกลุ่มโรงเรียน

7. การศึกษานอกโรงเรียนแบบจินตนาการ คือ ผู้สอนสมมุติขึ้น การศึกษาจากภาพยนตร์ หรือจำลองแผนที่ ภาพถ่าย แล้วสมมุติเรื่องราวต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษา

สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2535) ได้แบ่งการเรียนรู้นอกห้องเรียนเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. แบ่งตามวัตถุประสงค์

1.1 การศึกษาภายในบริเวณโรงเรียนหรือใกล้สถานศึกษา (Local School Trips) การศึกษาในลักษณะนี้อาจจะใช้เวลาในช่วงที่กำลังเรียน หรือนอกเวลาก็ได้ ทุกอย่างสมควรค่าต่อการเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น เพื่อวัตถุประสงค์ทาง ศึกษาต้นไม้ ดอกไม้ซึ่งอยู่ภายในโรงเรียน หรืออยู่หลังโรงเรียน ฯลฯ เป็นต้น

1.2 การศึกษาภายในชุมชนใกล้เคียง (Community Trips) การศึกษาแหล่งเรียนรู้ในชุมชนสามารถช่วยขยายโลกทัศน์ของผู้เรียนให้กว้างยิ่งขึ้นไม่ใช่เฉพาะแต่ในห้องเรียนเท่านั้น ซึ่งบริเวณที่ศึกษาเป็นบริเวณที่ไม่ไกลจากโรงเรียนมากนัก เช่น สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์ เป็นต้น ซึ่งจะต้องใช้เวลามากกว่าคาบเรียนปกติ ทำให้นักเรียนเข้าใจชุมชนดียิ่งขึ้น

1.3 การทัศนจร หรือ ท่องเที่ยว (Tour or Journey) การเรียนรู้นอกห้องเรียนในลักษณะนี้ต้องใช้เวลามากขึ้น เช่น อาจจะเป็นหลายวัน ต้องใช้การวางแผนในการเดินทางมากขึ้น เน้นความเพลิดเพลินในช่วงว่าง ๆ หลังจากการเรียน หรือ การทำงานเป็นเวลานาน ๆ

1.4 การเรียนรู้นอกห้องเรียนในจินตนาการ (Imaginary Tours) การเรียนรู้นอกห้องเรียนในลักษณะนี้มุ่งเน้นเพื่อการศึกษาและการเรียนรู้ ต้องมีการวางแผนอย่างละเอียดในการเดินทาง มีการศึกษาหาความรู้อย่างจริงจังในเรื่องหรือขอบข่ายที่กำหนด มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องราวที่ได้ไปศึกษารายงานผล

1.5 การเยี่ยมเยียนระหว่างโรงเรียน (Inter - School Visits of Study Visits) การเยี่ยมเยียนระหว่างโรงเรียนสามารถสรุปได้ 2 ประการ คือ

1.5.1 ระหว่างกลุ่มเฉพาะ เช่น ระหว่างชมรมต่าง ๆ เพื่อเปลี่ยนทัศนคติ ข้อคิดเห็น และการดำเนินงานต่าง ๆ เป็นต้น

1.5.2 ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้เฉพาะเจาะจง เพื่อพบปะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั่ว ๆ ไป หรือเพื่อสัมพันธ์ไมตรีเท่านั้น

1.6 การเรียนรู้นอกห้องเรียนเป็นรายบุคคล (Individual Trips) ในลักษณะนี้เป็นการศึกษารายบุคคลเพื่อเก็บข้อมูลตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการเรียน เช่น ทางชีววิทยา ปรุพีวิทยา ธรรมชาติศึกษา โบราณคดี และมานุษยวิทยา

1.7 การเรียนรู้นอกห้องเรียนที่ต่างประเทศ (Abroad Trips) การเรียนรู้นอกประเทศนี้กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก แต่ค่อนข้างยุ่งยากและมีค่าใช้จ่ายสูง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับประสบการณ์ตรงที่มีค่าอย่างมาก ทั้งประชาชนที่พูดต่างภาษา ต่างเชื้อชาติ และต่างวัฒนธรรม ประเพณี นับเป็นการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่งที่คนส่วนใหญ่ปรารถนาโดยเฉพาะอย่างยิ่งเยาวชน

2. แบ่งตามสภาพภูมิศาสตร์

2.1 การเรียนรู้ในเมือง เป็นการเรียนรู้ในบริเวณชุมชนเมืองที่มีประชากรอยู่หนาแน่น เช่น บริเวณที่อยู่ในเขตเทศบาลของแต่ละจังหวัด และแต่ละอำเภอ

2.2 การเรียนรู้นอกเมือง เป็นการเรียนรู้ในบริเวณที่มีความหนาแน่นของประชากรน้อย ซึ่งอาจมีความเหมาะสมในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ โบราณคดี เป็นต้น

2.3 การศึกษานอกสถานที่ต่างประเทศ

3. แบ่งตามระยะทางจากโรงเรียนที่จัดการเรียนรู้นอกห้องเรียน

3.1 ศึกษาภายในบริเวณโรงเรียน

3.2 ศึกษาภายในชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่

3.3 ทัศนจรเพื่อการศึกษา เป็นการศึกษาที่ต้องใช้เวลาในการเดินทางมาก นอกชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่ หรืออยู่ไกลจากโรงเรียน

4. แบ่งตามระยะเวลาของการเดินทาง

4.1 การเรียนรู้นอกห้องเรียนสถานที่ระยะใกล้

4.2 การเรียนรู้นอกห้องเรียนระยะไกล

5. แบ่งตามระเบียบว่าด้วยการพานักเรียนและนักศึกษาไปนอกสถานศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ในการแบ่งตามประเภทระยะเวลาและระยะทางเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ซึ่งมีตั้งแต่ช่วงเวลาสั้น ๆ เช่น 5 นาที ไปจนถึงสัปดาห์ ซึ่งการแบ่งตามระเบียบของกระทรวงศึกษาธิการนี้แบ่งได้ 3 ประเภท คือ

5.1 การพาไปนอกสถานศึกษาและไม่ค้างคืน ในระยะใกล้ ๆ อาจเป็นตั้งแต่ภายในบริเวณโรงเรียน ในชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่ หรือในพื้นที่ที่สามารถไปศึกษาได้ โดยไป - กลับ ได้ภายในวันเดียว

5.2 การพาไปนอกสถานศึกษาและค้างคืน ในระยะทางไกลออกไป จำเป็นต้องค้างคืน (การไปอยู่ค่ายลูกเสือ – เนตรนารีจะไม่ถือว่าเป็นการศึกษานอกสถานที่)

5.3 การพาไปนอกราชอาณาจักร

6. แบ่งตามระเบียบมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒว่าด้วยการศึกษานอกสถานที่ พ.ศ. 2518 มีลักษณะคล้ายกับระเบียบของกระทรวงศึกษาธิการ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

6.1 การศึกษานอกสถานที่โดยไม่ค้างคืน

6.2 การศึกษานอกสถานที่โดยค้างคืน

6.3 การศึกษานอกราชอาณาจักร

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ประเภทของการเรียนรู้นอกห้องเรียนสามารถแบ่งได้หลายรูปแบบแล้วแต่วิธีการแบ่ง ไม่ว่าจะเป็นการแบ่งตามกิจกรรมเป็นหลัก สถานที่ วัตถุประสงค์ สภาพภูมิศาสตร์ ระยะทาง ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นการเรียนรู้นอกห้องเรียน โดยแบ่งตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ประเภทการศึกษาภายในบริเวณโรงเรียน

1.5 ขั้นตอนของการเรียนรู้นอกห้องเรียน

Fenton (1996) ได้สรุปขั้นตอนของการเรียนรู้นอกห้องเรียนไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการขั้นต้น

เป็นขั้นที่ทำกิจกรรมในห้องเรียน โดยผู้สอนจะให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนก่อนออกศึกษานอกห้องเรียน เช่น ศึกษาจากวิดีโอทัศน์ สไลด์ หรือรูปภาพ ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่หรือสิ่งที่จะพาผู้เรียนไปศึกษา และมีการเตรียมการดังนี้

1.1 การวางแผน ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายอย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษานอกห้องเรียน การวางแผนจัดการศึกษานอกห้องเรียนให้มีประสิทธิผลนั้นต้องครอบคลุมรายละเอียดต่าง ๆ เริ่มจากการเลือกสถานที่ที่เหมาะสม ให้ผู้เรียนได้ทราบถึงประวัติความเป็นมา เพื่อให้เกิดความคิด และวางแผนล่วงหน้าเมื่อผู้เรียนกลับจากการเรียนรู้นอกห้องเรียนแล้ว การวางแผนการจัดการศึกษานอกห้องเรียนควรมีการตกลงกฎระเบียบ การวางตัวให้ผู้เรียนทราบและปฏิบัติร่วมกันเพื่อความปลอดภัย ให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์ของการศึกษา

การสังเกต การกำหนดให้ชัดเจนว่าควรทำความเข้าใจกับสิ่งใดบ้าง การเก็บรวบรวมข้อมูล และการตอบคำถามที่ต้องการเรียนรู้

1.2 การกำหนดสถานที่ และเวลาในการเดินทาง สำหรับการสำรวจสถานที่ที่จะไปนั้น ผู้สอนจะต้องรู้จักสถานที่ที่จะพาผู้เรียนไปศึกษาเป็นอย่างดี เช่น ต้องการใช้เวลาเดินทางเท่าไร สถานที่กว้างพอสำหรับจำนวนนักเรียนที่พาไปหรือไม่ มีสิ่งใดเป็นสิ่งที่น่า ศึกษาบ้าง ฯลฯ

1.3 การเตรียมตัวของผู้สอนสำหรับกิจกรรมการศึกษานอกห้องเรียน

1.3.1 การสำรวจและการศึกษาสถานที่ล่วงหน้าก่อนนำผู้เรียนไป เพราะอาจเกิดปัญหาที่ไม่คาดคิดมาก่อน

1.3.2 ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ต้องใช้ เช่น อุปกรณ์ที่ผู้เรียนควรใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล อาหาร เครื่องดื่ม จุดพักระหว่างทาง หรือภายในสถานที่

1.3.3 เตรียมข้อมูลต่าง ๆ สำหรับผู้เรียนที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจสิ่งที่จะไปศึกษาให้มากที่สุด

1.3.4 เตรียมข้อมูลความรู้ให้กับตนเองในเรื่องธรรมชาติและวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้ชี้แนะให้ผู้เรียนสำรวจ และสร้างความรู้สึเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ตนได้รับให้มากที่สุด

1.3.5 เตรียมกิจกรรมหลังกลับจากการศึกษานอกห้องเรียน ให้ผู้ได้มีการอภิปรายสรุป แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และให้เด็กได้มีโอกาสได้กล่าวถึงสิ่งที่พวกเขาประทับใจที่สุดในการศึกษานอกห้องเรียนครั้งนี้ รวมทั้งให้มีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.4 การเตรียมตัวผู้เรียนสำหรับกิจกรรมการศึกษานอกห้องเรียน

1.4.1 ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงเหตุผลของการศึกษานอกห้องเรียน ผู้เรียนควรมีความรู้พื้นฐานที่จะช่วยเสริมประสบการณ์ทางการศึกษานอกห้องเรียน

1.4.2 ควรมีการเตรียมตัวผู้เรียนให้มีการสังเกตที่ดี มีการจดบันทึกอย่างถูกต้อง มีการวิเคราะห์ สรุปบทเรียนนั้น ๆ ต้องให้ผู้เรียนรู้จักความหมายในการศึกษานอกห้องเรียน

1.4.3 ควรจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้สึกที่น่าสนใจมีคุณค่า ไม่เป็นเพียงแต่บทเรียนซ้ำซากอีกบทหนึ่งเท่านั้น

1.4.4 ให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมโดยการแบ่งความรับผิดชอบ

1.4.5 กำหนดข้อตกลงในเรื่องของพฤติกรรมร่วมกัน ให้เข้าใจถึงเหตุผลที่ควรปฏิบัติตามระเบียบที่วางไว้รวมถึงทำรายการสิ่งที่ควรสังเกตเมื่อไปถึงสถานที่นั้น

1.4.6 นำระบบกลุ่มย่อย หรือการจัดกลุ่มมาใช้เพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกัน หรือระดับชั้นต่างกันร่วมไปศึกษานอกห้องเรียนด้วยกัน เด็กโตจะช่วยเหลือแนะนำเด็กเล็กได้เป็นอย่างดี

2. ชั้นนอกทำกิจกรรมนอกห้องเรียน

เป็นชั้นที่ออกไปศึกษา สำรวจสภาพแวดล้อมนอกห้องเรียนโดยใช้ธรรมชาติต่าง ๆ นอกห้องเรียนเป็นสื่อ ในขั้นนี้ผู้สอนต้องมีการชี้แนะ กระตุ้นใช้คำพูด คำถาม ให้สำรวจสิ่งต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดปัญญา รู้จักเก็บรวบรวมข้อมูล ตามที่ได้มีการวางแผนกันไว้

3. ขึ้นทำกิจกรรมหลังการศึกษานอกห้องเรียน สามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะดังนี้

3.1 กิจกรรมต่อเนื่องหรือกิจกรรมรองรับ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

3.1.1 เป็นกิจกรรมที่สัมพันธ์กับสิ่งที่ศึกษา หรือรวบรวมจากการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อนำมาสู่กิจกรรมในห้องเรียน เพื่อวิเคราะห์ถึงความรู้และประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษานอกห้องเรียน

3.1.2 เป็นการร่วมมือกันทำสมุดบันทึก สิ่งที่ได้รับจากการไปศึกษานอกห้องเรียน ได้เล่าถึงสิ่งที่ผู้เรียนพอใจ เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนพาผู้สอนไปสู่ธรรมชาติใหม่ อีกครั้ง โดยสอนตามที่เด็กพบและสนใจจริง ๆ

Hammerman (1994) ได้นำเสนอขั้นตอนของการเรียนรู้นอกห้องเรียนไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขึ้นศึกษาหัวข้อ หรือศึกษาหัวเรื่องเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในชั้นเรียน โดยครูพูดบรรยาย หรือศึกษาจากต้นฉบับหนังสือต่างๆ จากสไลด์ หรือวิดีโอ

2. ขึ้นลงภาคสนาม การสังเกตในสนาม การบันทึกข้อมูลในสนาม และมีการแปลความหมาย

3. กลับสู่ห้องเรียน มีการสรุปแปลความหมายและอภิปราย หรือการรายงานต่อชั้นเรียน และเขียนรายงาน

ทิตินา แชมมณี (2554) ได้อธิบายขั้นตอนของการเรียนรู้นอกห้องเรียนไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้สอนและผู้เรียนวางแผนร่วมกันในสิ่งที่จะไปศึกษา วัตถุประสงค์ สถานที่ที่จะไป การเดินทาง วิธีศึกษา ค่าใช้จ่าย กำหนดการ และหน้าที่ความรับผิดชอบ

2. ผู้สอนและผู้เรียนเดินทางไปยังสถานที่ที่เป็นเป้าหมาย

3. ผู้เรียนศึกษาสิ่งต่าง ๆ ในสถานที่นั้น ๆ ตามกระบวนการหรือวิธีการที่ได้วางแผนเอาไว้

4. ผู้สอนและผู้เรียนเดินทางกลับ และสรุปผลการเรียนรู้ หรืออาจสรุปผลการเรียนรู้ก่อนแล้วจึงเดินทางกลับ

5. ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

รัตติยา ภูบุญเต็ม (2553) ได้สรุปขั้นตอนของการเรียนรู้นอกห้องเรียนไว้ 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขึ้นเตรียมการก่อนออกไปศึกษานอกห้องเรียน หมายถึง การเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ เมื่อจัดประสบการณ์นอกห้องเรียน ได้แก่ การวางแผนร่วมกันของผู้สอนกับผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา สถานที่ที่จะไปศึกษา จุดประสงค์กิจกรรมที่ต้องทำ วิธีการศึกษา กติกาการปฏิบัติตัวในการออกนอกห้องเรียน การเตรียมอุปกรณ์/เครื่องมือที่จำเป็นในการศึกษา และการมอบหมายหน้าที่/การแบ่งกลุ่ม

2. ขึ้นออกไปศึกษานอกห้องเรียน เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้กิจกรรมที่เร้าความสนใจและชี้แนะผู้เรียนให้ฟันปัญหาในสภาพการณ์ที่แท้จริงนอกห้องเรียน โดยใช้คำพูด/คำถาม กระตุ้นหรือท้าทายให้เด็กคิด รู้จักวางแผนและลงมือ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต สัมภาษณ์ ผู้รู้ การทดลอง การเก็บหลักฐานตัวอย่างสิ่งของ การบันทึกผสมผสานกับการหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อต่าง ๆ ที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้หรือจากการทดลองในห้องเรียนในสิ่งที่ไม่เห็นผล ได้จากการเก็บบันทึกนอกห้องเรียนแต่เพียงอย่างเดียว

3. ขั้นสรุปและบันทึกผลหลังการศึกษานอกห้องเรียน เป็นการสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ค้นพบจากการศึกษานอกห้องเรียน พุดคุยถึงการทำตามข้อตกลงทั้งในและนอกห้องเรียน ทำการบันทึกผลโดยการวาด เขียน การปั้น การทำแผนภูมิ การจัดนิทรรศการ ฯลฯ ซึ่งอาจมีการทำกิจกรรมต่อเนื่องและประเมินผล โดยพิจารณาจากรายงาน การอภิปราย การพุดคุย หรือการทดสอบ

นันทพัทธนันท์ เชื้อแก้ว (2550) ได้อธิบายขั้นตอนของการเรียนรู้นอกห้องเรียนไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในด้านทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะการสังเกต การจดบันทึก ความรู้ ความปลอดภัย การจัดเตรียมอุปกรณ์ ฯลฯ

2. กำหนดเรื่อง เป็นการกำหนดเรื่องที่จะไปศึกษาซึ่งต้องเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ อาจจะเป็นเรื่องที่เป็นปัญหาต่อสังคม หรือเป็นเรื่องที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียน ตั้งสมมติฐาน เมื่อได้กำหนดเรื่องที่จะไปศึกษาแล้วให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐาน ผู้สอนอาจช่วยแนะนำแนวทางในการตั้งสมมติฐานให้แก่ผู้เรียนได้

3. ขั้นปฏิบัติการภาคสนาม เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากภาคสนาม จากของจริง สภาพจริงเป็นขั้นที่พัฒนาทักษะการสังเกต การบันทึก การแปลความ การสรุปความ ฯลฯ

4. ขั้นสรุป สรุปผลที่ได้ ตรวจสอบผลที่ได้กับผู้อื่น อภิปรายประเด็นปัญหาเกี่ยวกับเพื่อน เป็นขั้นที่ทดสอบสมมติฐานและเตรียมรายงาน

5. ขั้นนำเสนอรายงานเป็นขั้นที่ยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐาน แล้วนำเสนอผลที่ได้ และผลที่เกิดจากการเรียนรู้นอกห้องเรียน

ผู้วิจัยได้นำข้อมูล กระบวนการ ขั้นตอนของการเรียนรู้นอกห้องเรียนมาสังเคราะห์ แสดงไว้ในตาราง 2.1 ดังนี้

ตาราง 2.1 แสดงการสังเคราะห์ขั้นตอนของการเรียนรู้นอกห้องเรียน

Hammerman (1994)	Fenton (1996)	บันทึกพจนานุกรม เชื้อแก้ว (2550)	รัตติยา บุญญเติม (2553)	ทิศมา แชนมณี (2554)	สรุปขั้นตอน
<p>1. ชั้นศึกษาหัวข้อเรื่อง</p> <p>1.1 ศึกษาหัวข้อเรื่องในชั้นเรียน โดยครู หนังสือ สไลด์ วีดีโอ</p>	<p>1. ชั้นเตรียมการขั้นต้น</p> <p>1.1 การวางแผน</p> <p>1.2 การกำหนดสถานที่</p> <p>1.3 การเตรียมตัวของครู สักราง ศึกษา เตรียมอุปกรณ์ เตรียมข้อมูล ความรู้ กิจกรรมเมื่อกลับจากนอกห้องเรียน</p> <p>1.4 การเตรียมตัวนักเรียน ไม่มีการสังเกต บันทึก วิเคราะห์ สรุปบทเรียน</p>	<p>1. ชั้นเตรียมการ</p> <p>เตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในด้านทักษะต่างๆ เช่น ทักษะการสังเกต การจดบันทึก ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ จัดเตรียมอุปกรณ์</p> <p>2. กำหนดหัวข้อเรื่อง ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตั้งสมมติฐาน</p>	<p>1. ชั้นเตรียมการก่อนออกไปศึกษา</p> <p>นอกห้องเรียน</p> <p>1.1 เตรียมความพร้อมด้านต่างๆ เช่น การวางแผนร่วมกัน เรื่องที่จะศึกษา สถานที่ กิจกรรมที่ต้องทำ วิธีการศึกษา กติกา การเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ 1.2 มอบหมายหน้าที่ / แบ่งกลุ่ม</p>	<p>1. ผู้สอนและผู้เรียนวางแผน</p> <p>ร่วมกันในสิ่งที่จะไปศึกษา</p> <p>วัตถุประสงค์ สถานที่ ที่จะไป การเดินทาง วิธีศึกษา ค่าใช้จ่าย กำหนดการ และหน้าที่ที่ควรรับผิดชอบ</p>	<p>1. ชั้นเตรียมความพร้อม</p> <p>1.1 กำหนดประเด็นที่จะศึกษา</p> <p>1.2 เตรียมความพร้อมด้านทักษะต่างๆ เช่น การสังเกต การจดบันทึก การแปลความ เตรียมอุปกรณ์</p>
<p>2. ชั้นสังเกตในสนาม</p> <p>2.1 มีการสังเกตในสนาม</p> <p>2.2 บันทึกข้อมูลในสนาม</p> <p>2.3 มีการแปลความหมาย</p>	<p>2. ขั้นตอนทำกิจกรรมนอกห้องเรียน</p> <p>2.1 สักราง</p> <p>2.2 มีการชี้แจง กระตุ้นใช้คำพูดหรือคำถาม</p> <p>2.3 เก็บรวบรวมข้อมูล</p>	<p>3. ชั้นปฏิบัติการภาคสนาม เป็นขั้นที่พัฒนาทักษะการสังเกต การบันทึก แปลความ สรุปความ</p>	<p>2. ขั้นตอนและผู้เรียนเดินทาง</p> <p>ไปยังสถานที่ที่เป็นเป้าหมาย</p> <p>3. ผู้เรียนศึกษาลักษณะต่าง ๆ</p> <p>ในสถานที่นั้น ๆ ตามกระบวนการหรือวิธีการที่วางแผนเอาไว้</p>	<p>2. ชั้นกิจกรรมนอกห้องเรียน</p> <p>2.1 ขึ้นไปโดยคำพูด/คำถาม</p> <p>2.2 เก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยการสังเกต การบันทึก การแปลความสรุปความ</p>	<p>2. ชั้นกิจกรรมนอกห้องเรียน</p> <p>2.1 ขึ้นไปโดยคำพูด/คำถาม</p> <p>2.2 เก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยการสังเกต การบันทึก การแปลความสรุปความ</p>
<p>3. กลับสู่ห้องเรียน</p> <p>3.1 มีการสรุป</p> <p>3.2 แปลความหมาย</p> <p>3.3 อภิปราย/รายงานหน้าชั้น</p> <p>3.4 เขียนรายงาน</p>	<p>3. ชั้นทำกิจกรรมหลังการศึกษาออกห้องเรียน</p> <p>3.1 กิจกรรมต่อเนื่อง เพื่อนำมาสู่กิจกรรมในห้องเรียน วิเคราะห์ความรู้อภิปรายที่ได้รับ ร่วมมือกันทำสรุปบันทึก</p> <p>3.2 การประเมินผล จากกรรายงานอภิปราย พูดคุย หรือการทดสอบจากข้อมูลข้างต้น</p>	<p>4. ขั้นสรุป สรุปผลที่ได้ อภิปรายประเด็นปัญหาที่พ้อง เป็นข้อสงสัยเพิ่มเติม</p> <p>5. ขึ้นนำเสนอรายงาน นำเสนอผลที่ได้ และสิ่งที่ได้จากกรเรียนรู้บอกห้องเรียน</p>	<p>3. ขั้นสรุปผล</p> <p>และสรุปผลการเรียนรู้ หรืออาจสรุปผลการเรียนรู้ก่อนแล้วจึงเดินทางกลับ</p> <p>4. ผู้สอนและผู้เรียนเดินทางกลับ</p> <p>3.1 สรุปผลที่ได้</p> <p>3.2 อภิปรายประเด็นที่ศึกษา</p> <p>5. ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>ของผู้เรียน</p>	<p>3. ขั้นสรุปผล</p> <p>3.1 สรุปผลที่ได้</p> <p>3.2 อภิปรายประเด็นที่ศึกษา</p>	

จากตารางการสังเคราะห์ ผู้วิจัยจึงสรุปขั้นตอนของการเรียนรู้นอกห้องเรียนได้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม

ในขั้นนี้ผู้สอนกับผู้เรียนจะต้องร่วมกันกำหนดประเด็นที่จะศึกษา หรือผู้สอนกำหนดเรื่องที่จะศึกษาให้กับผู้เรียน เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้นอกห้องเรียนให้ชัดเจน รวมถึงการเตรียมความพร้อมทักษะด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน เช่น การสังเกต การบันทึก การแปลความ สรุปความ เตรียมอุปกรณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมนอกห้องเรียน

ในขั้นนี้ผู้เรียนจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่ศึกษานอกห้องเรียนที่ตนได้วางแผนเอาไว้ ด้วยการสังเกต การบันทึก การแปลความ สรุปความ โดยผู้สอนจะทำการชี้แนะด้วยคำพูด หรือคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดหาทางแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปผล

ในขั้นนี้เมื่อผู้เรียนกลับจากการเรียนรู้นอกห้องเรียนแล้วจะต้องทำการสรุปข้อค้นพบที่ได้ แปลความหมายและอภิปรายผลหน้าชั้นเรียนหรือเขียนรายงาน

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method)

2.1 ความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

Bassham; et al (2002) ได้อธิบายความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นวิธีการสืบเสาะความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อบรรยาย อธิบาย หรือทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนโลก

Raj (1996) ได้อธิบายความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์คือ การแก้ปัญหาอย่างเป็นแบบแผนหรือวิธีการดำเนินการ ในสถานะที่บุคคลมีความลำบาก ยุ่งยาก โดยการตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานนั้นโดยการทดลอง

Good (1973) กล่าวว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการแก้ปัญหาอย่างเป็นแบบแผน หรือวิธีการดำเนินการในสถานะที่บุคคลมีความลำบากยุ่งยาก สามารถทำได้โดยการตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง เพื่อตรวจสอบว่าสมมติฐานนั้นเป็นจริงหรือไม่

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553) ได้อธิบายความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นำเอาระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้แสวงหาความรู้ โดยผู้เรียนจะพยายามคิดค้นหาวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ลำดับขั้นตอนของวิทยาศาสตร์ทั้งห้าขั้นมาแก้ปัญหาด้วยตนเอง

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2547) ได้กล่าวว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ หรือแก้ปัญหาในเรื่องใดก็ต่อรวบรวมข้อมูลในเรื่องนั้นก่อนแล้วจึงนำข้อมูลมาตั้งสมมติฐานและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำสมมติฐานนั้นมาตรวจสอบ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นวิธีการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบเพื่อใช้ในการคิดแก้ไขปัญหา สามารถทำได้โดยการตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นจึงสามารถตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลอง

2.2 ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

Bassham; et al (2002) ได้แบ่งขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การระบุปัญหา
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การตั้งสมมติฐานเพื่ออธิบายข้อมูล
4. การทดสอบสมมติฐาน ด้วยการสังเกต หรือการทดลอง

Cleave (1997) แบ่งขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้า
2. การกำหนดปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ
3. การตั้งสมมติฐาน
4. การตั้งสมมติฐานด้วยการทดลอง
5. การสรุปผล

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553) ได้เสนอขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอปัญหาให้กับผู้เรียนได้คิดหาคำตอบ ซึ่งปัญหาจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ อยากรู้ อยากเรียน เกิดความกระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้นั้น ควรเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนอาจจะนำเสนอได้หลายวิธี เช่น การนำเสนอวัตถุสิ่งของ เหตุการณ์หรือสถานการณ์บางอย่างที่เป็นปัญหาแก่ผู้เรียน

2. ขั้นกำหนดสมมติฐาน เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐาน เพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหาหรือสาเหตุของปัญหาที่ได้จากความรู้และประสบการณ์เดิม รวมทั้งให้ผู้เรียนวางแผนการที่จะค้นคว้าหาข้อมูลมาจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อทดสอบสมมติฐานที่จะนำไปสู่คำตอบของปัญหา

3. ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนการที่วางเอาไว้ ซึ่งอาจจะเป็นการศึกษาจากตำรา การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ หรือทำการทดลอง จากนั้นจัดบันทึกและรวบรวมข้อมูล ซึ่งในขั้นนี้จะเป็นขั้นของการทดลองและลงมือแก้ปัญหาด้วย จึงเป็นขั้นการเรียนรู้ของผู้เรียนเองโดยการปฏิบัติจริงเป็นส่วนใหญ่

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่รวบรวมไว้ได้มาทำการวิเคราะห์ วินิจฉัยว่ามีความถูกต้อง เทียงตรง และเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดและวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อสรุป

5. ขั้นสรุปและประเมินผล

5.1 ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปข้อค้นพบเรียบเรียงให้เป็นหลักการ แนวทางหรือระเบียบ โดยอาจเรียบเรียงเป็นเรื่องหรือบทความเพื่อที่จะนำไปใช้

5.2 ตรวจสอบและพิจารณาว่าผลการศึกษาสอดคล้องกับสมมติฐานไว้ล่วงหน้าหรือไม่ ถ้าไม่สอดคล้องต้องแก้ไขใหม่ให้ถูกต้องต่อไป

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และสิริรัก ชาญกุลราวี (2548) ได้แบ่งขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. รวบรวมข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปความรู้ใหม่

มโนส สุวรรณ (2544) แบ่งขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปตีความและเสนอผล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูล กระบวนการ ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาสังเคราะห์ แสดงไว้ใน ตาราง 2.2 ดังนี้



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตาราง 2.2 แสดงการสังเคราะห์ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

Cleave (1997)	Bassham, et al. (2002)	มนัส สุวรรณ (2544)	พิมพ์ดี เตชะคุปต์ และคณะ (2548)	สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2553)	สรุปขั้นตอน
2. การกำหนดปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ	1. การระบุปัญหา	1. การกำหนดปัญหา	1. ระบุปัญหา	1. กำหนดปัญหา	1. กำหนดปัญหา
3. การตั้งสมมติฐาน	3. การตั้งสมมติฐานเพื่ออธิบายข้อมูล	2. การตั้งสมมติฐาน	2. ตั้งสมมติฐาน	2. ตั้งสมมติฐาน	2. ตั้งสมมติฐาน
1. การศึกษาค้นคว้า	2. การเก็บรวบรวมข้อมูล	3. การเก็บรวบรวมข้อมูล	3. รวบรวมข้อมูล	3. เก็บรวบรวมข้อมูล	3. เก็บรวบรวมข้อมูล
4. การตั้งสมมติฐานด้วยการทดลอง	4. การทดสอบสมมติฐานด้วยการสังเกต หรือการทดลอง	4. การวิเคราะห์ข้อมูล	4. วิเคราะห์ข้อมูล	4. วิเคราะห์ข้อมูล	4. วิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปผล	5. การสรุปตีความและเสนอผล	5. การสรุปความรู้ใหม่	5. สรุปความรู้ใหม่	5. สรุปและประเมินผล	5. สรุปผล

จากตารางการสังเคราะห์ ผู้วิจัยจึงสรุปขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา

เป็นการระบุปัญหา หรือกำหนดขอบเขตของปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบ

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งสมมติฐาน

เป็นขั้นที่ต้องหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 3 เก็บรวบรวมข้อมูล

เป็นขั้นของการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ ไม่ว่าจะเป็นการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากการสำรวจ สังเกต ค้นคว้า แล้วจดบันทึกและรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล

เป็นขั้นที่ต้องนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้มาวิเคราะห์ผล อธิบายความหมายข้อเท็จจริง แล้วนำไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสอดคล้องกันหรือไม่

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผล

เป็นขั้นของการสรุปผลที่ได้จากการทดลอง การค้นคว้ารวบรวมข้อมูล โดยสรุปข้อค้นพบเรียบเรียงให้เป็นหลักการ แนวทางหรือระเบียบ เพื่อการนำไปใช้

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality)

3.1 ความหมายของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

Julie and Borko (2010) ระบุว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) คือ การมองภาพแบบเสมือนบนสภาพแวดล้อมจริงโดยเป็นการประยุกต์ความสามารถในการสร้างภาพเสมือนของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

Adams (2004, อ้างถึงใน วิลาวัณย์ พรพัชรพงศ์, 2547) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้ผู้ใช้จะสามารถมองเห็นภาพจริงพร้อมกับภาพเสมือนจากคอมพิวเตอร์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงไปตามมุมมองของภาพจริงที่เปลี่ยนไปด้วย

Azuma (1997) ได้ให้คำจำกัดความว่า Augmented Reality คือการผสมผสานความจริงและความเสมือนเข้าด้วยกัน ด้วยการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ในเวลานั้น ๆ (Real time) ในสภาพสามมิติ

พนิดา ตันศิริ (2553) อธิบายว่า AR หรือเทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่มีการนำระบบความเป็นจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้ ว่าด้วยการเพิ่มภาพเสมือนของโมเดลสามมิติที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ลงไป ในภาพที่ถ่ายมาจากกล้องวิดีโอ เว็บแคม หรือกล้องในอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา แบบเฟรมต่อเฟรม ด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก

บัญญัติ พูลสวัสดิ์ (2554) อธิบายไว้ว่า เทคโนโลยี AR หรือ Augmented Reality คือ การผสมผสานโลกเสมือนกับโลกจริงให้รวมกัน หรือ การสร้างชั้นข้อมูลที่เป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน (Virtual World) เช่น ภาพกราฟิก วิดีโอ รูปทรงสามมิติ และข้อความตัวอักษร ที่ถูกผนวกซ้อนทับภาพในโลกจริง ที่ปรากฏบนฟังก์ชันของกล้อง ไม่ว่าจะเป็นกล้องเว็บแคมที่ต่อพ่วงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือกล้องจากอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2553) กล่าวว่า เป็นเทคโนโลยีที่ผสมเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Reality) และความเป็นจริงเสมือน (Virtual) เข้าด้วยกัน ผ่านวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น Webcam, Computer, Pattern, Software และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ มอนิเตอร์ โปรเจ็คเตอร์ หรืออุปกรณ์แสดงผล โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชมได้ทันที อาจมีลักษณะทั้งที่เป็นภาพนิ่ง 2 มิติ ภาพเคลื่อนไหว และรวมถึงภาพเคลื่อนไหวที่มีเสียงประกอบด้วย

วสันต์ และคณะ (2552) อธิบายว่า AR คือ แขนงหนึ่งของงานวิจัยทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่ว่าด้วยการเพิ่มภาพเสมือน (ของโมเดล 3 มิติ) ที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ (Computer-generates images) ลงไปในภาพที่ถ่ายมาได้จากกล้องวิดีโอ (live-video)

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หมายถึง เทคโนโลยีภาพเสมือนบนภาพจริงที่แสดงผลบนหน้าจอผ่านกล้องของอุปกรณ์อาจมีลักษณะทั้งภาพนิ่ง 2 มิติ 3 มิติ และ/หรือ ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเทคโนโลยีได้ในทันที (Real time)

3.2 รูปแบบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สามารถแบ่งได้ 2 แบบ คือ

1. ตามลักษณะการทำงาน (ณัฐพล ปฐมอารีย์, 2547)

1.1 Video See-through Head Display มีลักษณะการทำงาน คือ ภาพของสภาพแวดล้อมจริงในมุมมองของผู้ใช้ จะถูกเก็บภาพด้วยกล้องวิดีโอ จากนั้นจะถูกนำมารวมกับภาพกราฟิกที่สร้างขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ แนวนำผลที่ได้ส่งไปยังจอแสดงผลที่อยู่ตรงตาของผู้ใช้ในอุปกรณ์ Head-Mounted Display เพื่อแสดงผลให้ผู้สวมมองเห็น

1.2 Optical See-through Head-Mounted Display มีลักษณะการทำงาน คือ Optical See-through HMD นี้จะมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รวมแสงอยู่ด้านหน้าของตาผู้ใช้ โดยทำหน้าที่ลดแสงที่ผู้สวมมองเห็นตามสภาพแวดล้อมจริง และสะท้อนแสงที่ได้จากจอภาพกราฟิกเข้าไปยังตาของผู้ใช้ ผลรวมของแสงทั้งสองจะทำให้เกิดการรวมภาพจริงและภาพเสมือน

1.3 Monitor-based Augmented Reality มีลักษณะการทำงานคล้ายกับ Video See-through Head Display คือกล้องวิดีโอจะทำหน้าที่รับภาพจริงเข้ามา โดยอาศัยตำแหน่งของกล้องจะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสร้างภาพกราฟิก ภาพกราฟิกที่ได้จะถูกนำไปรวมกับภาพจริงที่ได้จากกล้องวิดีโอ และผลที่ได้จะถูกนำไปแสดงผลยังหน้าจอ

2. ตามการนำเสนอเนื้อหา (บัญญัติ พูลสวัสดิ์, 2554)

2.1 แบบเทคโนโลยีที่ใช้การประมวลผลรูปภาพ หรือ Marker โดยมีรูปแบบการนำเสนอที่ใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือในบางครั้งอาจเป็น QR Code หรือในศัพท์เทคนิคอาจจะเรียกกันว่า “Marker” มาสะท้อนผ่านหน้ากล้องเว็บแคม โดยเมื่อกล้องเว็บแคมจับภาพสัญลักษณ์ได้ตัวโปรแกรมก็จะแสดงผลภาพกราฟิกปรากฏขึ้นมาบนพื้นที่สัญลักษณ์ที่สะท้อนอยู่ในกล้องผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์

2.2 แบบเทคโนโลยีที่ใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ มีรูปแบบการใช้งานที่ง่าย สามารถใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งเป็นการใช้งานระบบเครือข่าย Global Positioning System (GPS) ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยจะต้องทำการติดตั้งแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมา และเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น สัญญาณ Edge หรือ 3G ในการเรียกเนื้อหาที่ถูกซ่อนการประมวลผลอยู่บนอินเทอร์เน็ตอีกทีมาแสดงผลที่หน้าจอของอุปกรณ์เคลื่อนที่

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถแบ่งได้ 2 แบบ คือ ตามลักษณะการทำงาน และตามการนำเสนอเนื้อหา สำหรับประเภทเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่ผู้วิจัยเลือกในการศึกษาครั้งนี้ คือ ประเภทเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้งานระบบเครือข่าย Global Positioning System (GPS) ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ติดตั้งแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมา และเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเรียกเนื้อหาที่ถูกซ่อนตามพิกัดที่กำหนดมาแสดงผลที่หน้าจอของอุปกรณ์ ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ได้แก่

1. GPS และเข็มทิศดิจิทัล เพื่อระบุพิกัดตำแหน่งของข้อมูลที่ต้องการให้ผู้ใช้ค้นหา
2. ส่วนแสดงผล หรือหน้าจอ เป็นส่วนแสดงภาพเสมือนบนภาพจริงแบบ Real time
3. ส่วนจัดเก็บข้อมูล หรือคอลเล็กชัน เป็นส่วนเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการผ่านการสัมผัสภาพเสมือนบนหน้าจอของอุปกรณ์เคลื่อนที่

3.3 การประยุกต์เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

มีการศึกษาวิจัยและทดลองเพื่อใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในด้านต่าง ๆ ที่น่าสนใจมีดังต่อไปนี้ (วิลาวัดน์ พรพัชรพงศ์, 2547)

1. ด้านการแพทย์

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมทำให้แพทย์สามารถมองเห็นภาพซึ่งซ่อนอยู่ภายในร่างกายของผู้ป่วยเพื่อทำการรักษาและวินิจฉัยได้อย่างแม่นยำ ในปัจจุบัน ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนอร์ทคาโรไลนา ในแซปเปิลฮิลล์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อทำการอุตราสาวนทารกในครรภ์ อุปกรณ์ในการทดลองได้แก่คอมพิวเตอร์ที่มีความละเอียดสูง กล้องวีโอเพื่อการจับภาพทารกโดยใช้ระบบเซ็นเซอร์ จอภาพแบบครอบศีรษะซึ่งมีสายเชื่อมต่อกับกล้อง

2. ด้านการสื่อสารกับหุ่นยนต์

การสั่งการหรือการควบคุมหุ่นยนต์เป็นสิ่งที่ทำได้ยากมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อหุ่นยนต์อยู่ห่างจากตำแหน่งการควบคุมของมนุษย์ โครงการทดลองของมหาวิทยาลัยโตรอนโตจึงได้ทำการศึกษาการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อการติดต่อกับหุ่นยนต์โดยมีหลักการทำงานสำคัญคือ ขั้นแรกให้ผู้ใช้กำหนดท่าทางให้กับหุ่นยนต์ หลังจากนั้นหุ่นยนต์จะสามารถแสดงท่าทางตามที่กำหนดไว้

3. ด้านการผลิตหนังสือ

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจะช่วยให้ผู้อ่านเกิดจินตนาการในการอ่านหนังสือมากขึ้นกว่าการอ่านในรูปแบบเดิม เช่น โครงการวิจัย Eye Magic Book ณ ห้องปฏิบัติการด้านการติดต่อระหว่างมนุษย์และเทคโนโลยีประเทศนิวซีแลนด์ ได้ทำการพัฒนาเนื้อหาหนังสือเด็กของประเทศนิวซีแลนด์แบบ 3 มิติ โดยมุ่งหวังให้ผู้ผ่านมีปฏิริยาโต้ตอบกับหนังสือและเกิดความสนใจจะอ่านหนังสือ ในการทดลองครั้งนี้ ใช้โปรแกรม AR Toolkit และจอภาพแบบครอบศีรษะ

4. ด้านการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจะทำหน้าที่แทนการเป็นหนังสือคู่มือการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่มีเพียงภาพหรือตัวอักษรเป็นหลัก โดยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจะทำการสร้างภาพ 3 มิติ ที่สามารถมองเห็นอุปกรณ์ทุกชิ้นภายในเครื่องจักร การแสดงขั้นตอนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรตลอดจนขั้นตอนการประกอบเครื่องจักรอย่างละเอียด

5. ด้านการนำเสนอข้อความ

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถนำมาใช้ในการแสดงผลข้อความของวัตถุโดยอาจแสดงผลเพียงชื่อของวัตถุหรือให้รายละเอียดของวัตถุ ตัวอย่างเช่นโครงการทดลองของศูนย์วิจัยด้านอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์แห่งยุโรป พบว่า เมื่อทำการชี้ไปที่อุปกรณ์ชิ้นส่วนใดจะปรากฏชื่อของอุปกรณ์นั้นทันที หรือโครงการทดลองของมหาวิทยาลัยโคลัมเบีย พบว่าอาจารย์ผู้สอนสามารถอ่านข้อความรายละเอียดของวัตถุจากกรอบคำพูดที่ปรากฏอยู่ด้านหน้า

6. ด้านการศึกษา

เนื่องจากสภาพการศึกษาในรูปแบบเดิมมักจะเน้นการฟังบรรยาย การจดบันทึก การอ่านหนังสือ และการวัดผลด้วยการสอบ ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงมาสู่การใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงของผู้เรียน เพราะการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริงย่อมจะเกิดผลดีต่อผู้เรียน มากกว่าการอ่าน หรือการฟังบรรยายจากผู้สอนเท่านั้น ตัวอย่างเช่น Shelton and Hedley (2002) ได้ศึกษาการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อพัฒนาสื่อการสอนเกี่ยวกับกับเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ มีอุปกรณ์ในการทดลองได้แก่ จอภาพแบบครอบศีรษะ และกล้องวิดีโอเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows XP และโปรแกรม AR Toolkit โดยทำการศึกษาดูด้วยการทดสอบความรู้ของผู้เรียนในเรื่องการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์และโลกที่ส่งผลต่อการเกิดวิวัฒนาการ ฤดูกาล และอุณหภูมิที่มีความแตกต่างกันระหว่างขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ โดยผู้เรียนจะต้องใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่มีการออกแบบขึ้นผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความเข้าใจในรายวิชานี้เพิ่มมากขึ้นมากกว่าการเรียนรู้ในรูปแบบเดิมที่เน้นการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว

7. ด้านความบันเทิง

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมทำให้วงการอุตสาหกรรมบันเทิงสามารถลดต้นทุนของการผลิตเพื่อการสร้างฉากจริงประกอบการแสดงได้เป็นอย่างดี ในการใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถทำได้โดยให้นักแสดงยืนอยู่หน้าจอภาพสีน้ำเงิน (Blue Screen) หลังจากนั้นจะมีการซ้อนภาพเสมือน 3 มิติ จากคอมพิวเตอร์มาเป็นฉากประกอบการแสดงของเรื่อง

3.4 บริบททางการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2554) กล่าวว่า หากนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) มาใช้ในการเรียนการสอน ผู้เรียนจะได้ใช้กระบวนการคิด การใช้ภาษาท่าทาง หรือการสื่อสารอื่น ๆ มาใช้ในการเรียนรู้ และเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมยังมีศักยภาพการนำเสนอเนื้อหาที่ได้เปรียบกว่าการใช้สื่อแบบเดิม ๆ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้รูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายและเป็นธรรมชาติมากขึ้น สามารถสร้างรูปแบบการตอบสนองและ ปฏิสัมพันธ์ที่แปลกใหม่ร่วมกันได้ โดยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีข้อดีดังนี้

1. ลดข้อจำกัดในเรื่องของรอยต่อระหว่างสภาพแวดล้อมจริงและเสมือนได้
2. ความสามารถในการยกระดับความเป็นโลกแห่งความจริงได้
3. ร่วมกันเรียนรู้ได้แบบเผชิญหน้ากันได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน
4. แสดงตัวตนของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น
5. สามารถเปลี่ยนแปลงการส่งผ่านสารสนเทศ และการตอบสนองระหว่างโลกแห่งความเป็นจริงและโลกเสมือนได้เป็นอย่างดี

3.5 องค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

เพื่อให้ผู้เรียนมีการปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมกับการเรียนรู้ วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2554) ได้เสนอองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. บทบาทครู ครูทำหน้าที่ออกแบบ พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ อธิบายขั้นตอนต่างๆที่เกี่ยวข้องในการเรียน ดำเนินการอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอนและคอยให้ความช่วยเหลือผู้เรียนหากผู้เรียนมีปัญหา

2. การสอนแบบปกติ ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่เรียกว่า “played” เป็นพื้นที่ในการทำกิจกรรม มีบริเวณให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าทั้งเดี่ยวและกลุ่ม ร่วมกับการให้คำอธิบายของครูผู้สอน เล่นเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามกระบวนการที่ครูออกแบบไว้

3. การสอนแบบอัตโนมัติ เป็นการให้ผู้เรียนได้ดำเนินการเรียนรู้ด้วยตนเอง ศึกษา โดยรับฟังคำอธิบายที่บันทึกไว้ล่วงหน้าตามขั้นตอน สร้างกระบวนการแสวงหาคำตอบ มีการแนะนำกันเองระหว่างผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในโครงสร้างความรู้ของตนเอง และควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการทำซ้ำ ๆ เพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

4. การทดสอบและประเมิน เมื่อผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ในขั้นสุดท้ายควรมีการตรวจสอบผลการเรียนรู้ และทำการบันทึกผลการประเมินต่าง ๆ ที่ได้หรือการเก็บข้อมูลจากการสังเกตของผู้สอนและการประเมินตนเองของผู้เรียน

ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการสังเกต (Observation skill)

4.1 ความหมายของทักษะการสังเกต

ทักษะการสังเกตเป็นทักษะที่มีความสำคัญเป็นอันดับแรก เพราะการสังเกตเป็นทักษะที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราได้ ดังนั้นการค้นพบทางวิทยาศาสตร์จึงขาดทักษะการสังเกตไม่ได้ โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะการสังเกตไว้ดังนี้

Martin (2001) ได้ให้ความหมายของทักษะการสังเกตไว้ว่า เป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า หรือใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดประสบการณ์ตรงและเกิดการเรียนรู้

Abruscato (2000) กล่าวว่า ทักษะการสังเกตเป็นการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ารับข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ เหตุการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัว ซึ่งเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

The American Association for the Advancement of Science: AAAs (1970) หรือสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ได้ให้คำจำกัดความของทักษะการสังเกตว่าเป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อหารายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2550) ได้กล่าวถึงความหมายทักษะการสังเกตว่า เป็นการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือเหตุการณ์เพื่อค้นหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตเข้าไป

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544) ได้ให้คำจำกัดความของทักษะการสังเกตว่า เป็นทักษะที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเองได้จากการสังเกตวัตถุและปรากฏการณ์ธรรมชาติอาศัยอวัยวะรับสัมผัสทั้งห้า คือ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง ในการมอง ฟัง ดมกลิ่น ลิ้มรส และสัมผัสตามลำดับ ซึ่งความสามารถในการสังเกตเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทักษะอื่น ๆ ต่อไป

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) ได้ให้ความหมายของทักษะการสังเกตว่า เป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกาย เข้าไปสัมผัสกับโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ลงความเห็นของผู้สังเกตลงไป

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) ได้กล่าวถึงความหมายของการสังเกตว่า เป็นการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน และอาจใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกตด้วยโดยเข้าไปสัมผัสโดยตรงทันทีกับวัตถุ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้องตรงตามความเป็นจริงโดยไม่มาใส่ความเห็นใด ๆ ของผู้สังเกตลงไปด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการสังเกตเป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกาย เข้าไปสำรวจเพื่อค้นหาข้อมูลสิ่งนั้นโดยไม่ใส่ความเห็นของตนเองลงไป และอาจใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกตด้วย

4.2 ประเภทของข้อมูลการสังเกต

สมใจ สมคิด (2547) ได้กำหนดประเภทของข้อมูลการสังเกต ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ การสังเกตข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะหรือสมบัติต่าง ๆ เช่น ขนาด รูปร่าง สี ความดัง กลิ่น รส ความหยาบ ความละเอียด
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ การสังเกตข้อมูลเกี่ยวกับการกะประมาณ เช่น ผลไม้ในตะกร้านี้มีประมาณ 500 ผล วัชพืชนี้หนักประมาณ 200 กิโลกรัม ฯลฯ
3. ข้อมูลเชิงการเปลี่ยนแปลง คือ การสังเกตข้อมูลเชิงการเปลี่ยนแปลงของวัตถุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมีสิ่งทำให้เปลี่ยนไป เช่น การเจริญเติบโตของต้นถั่ว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. (2546) ได้แบ่งประเภทของข้อมูลการสังเกตไว้ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ)
3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

สรศักดิ์ แพระคำ (2544) กล่าวว่า ข้อมูลการสังเกตแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ หมายถึง การสังเกตข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะหรือคุณสมบัติของวัตถุ หรือสถานการณ์ เช่น รูปร่าง สี กลิ่น รส เสียงและลักษณะผิวของวัตถุ
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ หมายถึง การสังเกตข้อมูลเกี่ยวกับการกะประมาณโดยอาศัยสิ่งอ้างอิง แบ่งออกเป็น

2.1 อ้างอิงกับหน่วยมาตรฐาน ได้แก่ หน่วยมาตรฐานเอสไอ (International System of Unit : SI) หรือหน่วยมาตรฐานใด ๆ เช่น

- 1) ดินน้ำมันมีขนาดยาวประมาณ 6 เซนติเมตร
- 2) หินก้อนนี้หนักประมาณ 2 กิโลกรัม
- 3) น้ำในอานนี้มีอุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส

2.2 อ้างอิงกับสิ่งหนึ่งสิ่งใด เช่น

- 1) ห้องนี้มีขนาดประมาณห้องนอน
- 2) วัตถุนี้มีอุณหภูมิประมาณอุณหภูมิห้อง
- 3) ลูกทรงกลมนี้มีขนาดประมาณลูกปิงปอง

3. ข้อมูลการเปลี่ยนแปลง หมายถึง การสังเกตข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัตถุจากข้อมูลเชิงคุณภาพหรือข้อมูลเชิงปริมาณ หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นใหม่ เช่น การจุดเทียนไข การจุดไม้ขีดไฟ การแช่วัตถุในน้ำ การให้ความร้อนหรือทุบวัตถุด้วยของหนัก ๆ เป็นต้น เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยจะต้องทราบข้อมูลเบื้องต้นก่อนที่จะสังเกต

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) ได้แบ่งประเภทของข้อมูลการสังเกตไว้ดังนี้

1. การสังเกตเชิงคุณลักษณะ ต้องการให้ผู้เรียนของรูปร่างลักษณะ และคุณสมบัติประจำตัวของสิ่งที่สังเกตโดยไม่ต้องบอกปริมาณ เช่น บอกสี กลิ่น รส เสียง และความรู้สึกต่อผิวหนัง ซึ่งในการบอกลักษณะควรจะใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้และควรฝึกให้ผู้เรียนระบุด้วยว่า ข้อมูลส่วนนั้นได้มาจากประสาทสัมผัสส่วนไหน สำหรับการสังเกตด้วยการชิมพึงควรระมัดระวัง เพราะถ้าเป็นของมีพิษห้ามชิมโดยเด็ดขาด

2. การสังเกตเชิงปริมาณ ต้องการให้ผู้เรียนตอบคำถามว่า “เท่าไร” เช่น ต้นมะนาว วันที่ 1 ออกลูก 3 ผล วันที่ 2 ออกลูก 5 ผล หรือต้นมะนาวสูง 6 ฟุต 2 นิ้ว เป็นต้น การบอกปริมาณจะเกี่ยวข้องกับความยาว น้ำหนัก ปริมาตรและค่าต่าง ๆ ที่เป็นตัวเลข

3. การสังเกตเชิงเปรียบเทียบ เป็นการสังเกตที่จะไม่บอกคุณสมบัติหรือปริมาณโดยตรง แต่จะบอกเพียงว่าสิ่งนี้เมื่อเทียบกับสิ่งนั้นแล้วเป็นอย่างไร เช่น มะพร้าวลูกนี้หนักกว่าลูกนั้น หรือเสาสูงประมาณตึก 3 ชั้น เป็นต้น

4. การสังเกตเชิงการเปลี่ยนแปลง ข้อมูลจากการสังเกตจะละเอียดชัดเจนยิ่งขึ้นถ้ามีข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงรวมอยู่ด้วย เช่น เกษตรกรจะสังเกตการเจริญเติบโตของต้นไม้เนื่องจากการใช้ปุ๋ยแล้วทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงต้นไม้ไว้ นอกจากนี้การสังเกตการเปลี่ยนแปลงบางอย่างสามารถกระทำได้ด้วยการทดลอง ซึ่งจะต้องมีการสังเกตอย่างน้อย 2 ระยะขึ้นไป ระยะแรก เป็นการสังเกตในสถานะเดิม คือ ก่อนการทดลอง ระยะที่สอง เป็นการสังเกตภายหลังการทดลอง หรือสังเกตขณะทำการทดลองได้เริ่มขึ้นแล้ว เพื่อหาข้อมูลว่ามีอะไรเกิดขึ้นบ้าง ต้องสังเกตทั้งเชิงคุณลักษณะและเชิงปริมาณเพื่อนำข้อมูลทั้ง 2 ระยะไปเปรียบเทียบกันก็จะรู้ว่าอะไรเปลี่ยนแปลงบ้าง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ประเภทของข้อมูลการสังเกตสามารถแบ่งออกมาได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. การสังเกตข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการสังเกตข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะหรือคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัตถุ โดยไม่ต้องบอกปริมาณ เช่น บอกรูปร่าง สี กลิ่น รส เสียง และลักษณะพื้นผิว

2. การสังเกตข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นการสังเกตข้อมูลเกี่ยวกับการกะประมาณ เช่น บอกปริมาณ ความยาว ปริมาตร น้ำหนัก และค่าต่าง ๆ เป็นตัวเลข

3. การสังเกตข้อมูลเชิงการเปลี่ยนแปลง เป็นการสังเกตข้อมูลเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลง เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เช่น การเจริญเติบโตการเปลี่ยนแปลง

4.3 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการสังเกต

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. (2546) ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการสังเกตไว้ดังนี้

1. บ่งชี้และบรรยายคุณสมบัติของวัตถุที่สังเกตได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ

3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

สรศักดิ์ แพรด้า (2544) ได้เสนอพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการสังเกตไว้ดังนี้

1. บรรยายลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงปริมาณได้จากการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน

2. บรรยายลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงปริมาณได้โดยการกะประมาณ

3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

4. ชี้และระบุข้อมูลการสังเกตได้

5. บอกสิ่งที่ต้องคำนึงและความปลอดภัยในการสังเกตได้

6. บอกความหมายและประโยชน์ของทักษะการสังเกตได้

พวงทอง มีมั่งคั่ง (2538) ได้อธิบายพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการสังเกตไว้ดังนี้

1. ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุที่สังเกตได้ โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง

2. บรรยาย หรือรายงานผลการสังเกตสมบัติวัตถุออกมาออกมาในเชิงของปริมาณ โดยการกะประมาณ

3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้ เช่น ลักษณะของสถานการณ์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ลำดับขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลง

อนุกรรมการพัฒนาหลักสูตร (2537) ได้เสนอพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการสังเกตไว้ดังนี้

1. บรรยายคุณสมบัติหรือลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง และการเปลี่ยนแปลงที่สามารถสังเกตได้โดยประสาทสัมผัส

2. บอกขนาดหรือปริมาณสิ่งต่าง ๆ ได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสกะประมาณ จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการสังเกตมีดังต่อไปนี้

1. บรรยายลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงคุณภาพได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง

2. บรรยายลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงปริมาณได้โดยการกะประมาณ

3. บรรยายลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

ตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการจำแนกประเภท (Classification skill)

5.1 ความหมายของทักษะการจำแนกประเภท

ทักษะการจำแนกประเภทมีความสำคัญต่อการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการศึกษาค้นคว้า และได้รับความรู้ใหม่ ๆ ขึ้น ในการจำแนกสิ่งของอย่างเดียวกันนั้นสามารถจำแนกออกได้หลายลักษณะแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะการจำแนกประเภทไว้ดังนี้

Abruscato (2000) ได้ให้ความหมายของทักษะการจำแนกประเภทว่า เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการจัดหรือแบ่งสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ 3 เกณฑ์ คือ ความเหมือน ความแตกต่าง และความเกี่ยวข้อง

Neuman (1981) ได้อธิบายว่าทักษะการจำแนกประเภท เป็นความสามารถจำแนกวัตถุ ออกเป็นกลุ่มได้โดยอาศัยคุณสมบัติเฉพาะตัววัตถุหรือมิติของวัตถุนั้น ๆ เป็นเกณฑ์ในการจำแนก เช่น สี ความแข็งแรง ขนาด และรูปร่าง เป็นต้น หรืออาจจำแนกวัตถุต่าง ๆ ออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้โดยใช้คุณสมบัติ หรือมิติมากกว่าหนึ่งอย่างซึ่งเป็นเรื่องที่ยากขึ้นอยู่กับวัยของผู้เรียน

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2550) กล่าวว่าทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง อาจใช้ความเหมือน ความต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง การจำแนกประเภทจะทำให้เข้าใจปัญหาและแนวทางในการตั้งสมมติฐาน

กุลยา ตันติผลลาชีวะ (2547) กล่าวว่าทักษะการจำแนกประเภท เป็นทักษะพื้นฐานที่ใช้ในการจัดระเบียบข้อมูล ซึ่งในการจำแนกนี้ผู้เรียนต้องสามารถเปรียบเทียบและบอกข้อแตกต่างของคุณสมบัติ ถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็ก อาจจำแนกสี หรือจำแนกรูปร่างก็ได้ การจำแนกหรือเปรียบเทียบ ต้องใช้คุณสมบัติหลาย ๆ เห็นเป็นรูปธรรมผู้เรียนจึงทำได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) กล่าวว่า ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือการเรียงวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยเกณฑ์หรือสร้างเกณฑ์ในการแบ่งขึ้น ซึ่งอาจใช้ความเหมือน ความต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม (2545) กล่าวว่าทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยเกณฑ์ และเกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึงความสามารถในการจัดแบ่งสิ่งของหรือวัตถุ จากปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งในการจำแนกจะต้องอาศัยเกณฑ์ในการจำแนกด้วย

5.2 หลักในการจำแนกประเภท

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์ (2538) ได้กำหนดหลักในการจำแนกประเภทไว้ดังนี้

1. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้
2. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองเป็นผู้กำหนด
3. บอกรูปแบบที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือพวกได้

สุรางค์ สากร (2537) ได้กล่าวว่าถึงหลักในการจำแนกประเภทอาจทำได้หลายรูปแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การแบ่งสิ่งของ เกณฑ์ที่ใช้ สี รูปร่าง ลักษณะผิว วัสดุที่ใช้ทำและราคา ส่วนสิ่งมีชีวิตมักใช้ลักษณะการดำรงชีวิตเป็นเกณฑ์ เช่น อาหาร ลักษณะที่อยู่อาศัยการสืบพันธุ์ และประโยชน์จากสิ่งที่มีชีวิตนั้น ๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า หลักในการจำแนกประเภทมีหลากหลายรูปแบบซึ่งขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด อาจเป็นผู้อื่นหรือตนเองกำหนดก็ได้ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งต่าง ๆ เช่น รูปร่าง สี ลักษณะพื้นผิว ลักษณะที่อยู่อาศัย อาหาร การสืบพันธุ์

5.3 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการจำแนกประเภท

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. (2546) ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการจำแนกประเภท ไว้ดังนี้

1. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของผู้เรียนเอง
2. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้
3. บอกรูปแบบที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

สรศักดิ์ แพรดำ (2544) ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการจำแนกประเภท ไว้ดังนี้

1. จำแนกประเภทหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
2. จำแนกประเภทหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองกำหนดได้
3. บอกรูปแบบที่ผู้อื่นใช้จำแนกประเภทหรือแบ่งพวกได้
4. บอกรูปแบบหรือการจำแนกประเภทได้
5. บอกความหมายของทักษะการจำแนกประเภทได้

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์ (2538) ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการจำแนกประเภท ไว้ดังนี้

1. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
2. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเอง
3. บอกรูปแบบที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการจำแนกประเภทมีดังต่อไปนี้

1. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด
2. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองกำหนด
3. บอกรูปแบบที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ ได้

ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Couse and Chen (2010) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้แท็บเล็ตเพื่อพัฒนาด้านการวาดภาพลายเส้นของเด็กนักเรียนวัยก่อนประถมศึกษา 41 คนอายุระหว่าง 3-6 ปี โดยเป็นวิจัยเชิงทดลองให้กับเด็กได้ดูภาพ จากสื่อวีดิทัศน์ ประกอบการใช้ร่วมกับแท็บเล็ต ซึ่งผลการวิจัยพบว่าสื่อคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตส่งผลต่อประสิทธิภาพในการใช้จากกลุ่มเด็กที่มีระดับอายุต่างกัน ซึ่งมีผลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเกี่ยวกับการวาดภาพจากแท็บเล็ตดังกล่าว บทสรุปรายงานจากครูผู้สอนพบว่านักเรียนวัยก่อนประถมศึกษา มีความสนใจในระดับสูงต่อการวาดภาพตามรูปแบบที่พบเห็นจากการใช้แท็บเล็ตเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญ ผู้เรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีเป็นไปอย่างรวดเร็วจากหลายหลายทักษะการใช้สื่อของผู้เรียนแต่ละคนในการวาดภาพของตนเอง

กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์และคณะ (2554) ได้ศึกษาผลการใช้แท็บเล็ต ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการใช้แท็บเล็ต ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ประชากรเป็นนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย ทั้งหมด 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 450 คน คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) กำหนดกลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แท็บเล็ต บทเรียนสำเร็จรูปในแท็บเล็ต แบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถเฉพาะวิชา แบบประเมินทักษะทางการใช้สื่อเทคโนโลยีในการเรียนรู้ และแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้แท็บเล็ตในการจัดการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD) และร้อยละ (Percentage) นำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางประกอบคำอธิบาย และภาพประกอบผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) ด้านความรู้ ความเข้าใจและทักษะในเนื้อหา จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2) สื่อบทเรียนมีเกณฑ์ประสิทธิภาพ (E1/E2) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) คือบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 94.4 / 84.9 และบทเรียนวิชาภาษาไทยเท่ากับ 98.2/88.5 3) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีทักษะการใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ในระดับดี 4) นักเรียนและผู้ปกครองมีความพึงพอใจในการใช้แท็บเล็ตในการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

พรทิพย์ เกนโรจน์ (2553) ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ทักษะการสังเกตและการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ด้วยการย้อมสี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือเด็กปฐมวัยชาย-หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งมีจำนวน 18 คน โดยทำการทดลองสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 30-45 นาที เครื่องมือที่ใช้คือ แผนการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ด้วยการย้อมสีและแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตและการเปรียบเทียบมีความเชื่อมั่นที่ .94 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ t-test โดยผลการวิจัยพบว่า หลังจากเด็กปฐมวัยได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ด้วยการย้อมสี เด็กปฐมวัยมีทักษะการสังเกตและทักษะการเปรียบเทียบ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญจรรย์ กัมปนาทโกศล (2552) ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กอายุ 6-7 ปี โดยศึกษา 4 ทักษะได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ เด็กอายุ 6-7 ปี โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถมจำนวน 68 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ 6 ชั้น คือ 1. ชั้นทบทวนความรู้เดิม 2. ชั้นแสวงหาความรู้ใหม่ 3. ชั้นทำความเข้าใจและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม 4. ชั้นแลกเปลี่ยนความรู้ 5. ชั้นสรุปและจัดโครงสร้างความรู้ใหม่ 6. ชั้นประเมินผลและนำมาใช้ จำนวน 34 คน ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย 8 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กอายุ 6-7 ปี วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองเด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชนัญญา ไทยนิวัฒน์วิไล (2551) ได้ศึกษาผลของการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการสืบสอบหาความรู้ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กอนุบาล 4 ทักษะได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะวัด และทักษะการสื่อความหมายกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือเด็กอายุ 4-6 ปีจำนวน 32 คน และกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบปกติจำนวน 32 ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย 12 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิตยพรรณ เอกไพชยนต์ (2549) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการโดยใช้เทคโนโลยีสื่อประสมเพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและการสื่อความหมายของเด็กอนุบาล โดยประชากรที่ใช้คือนักเรียนชั้นอนุบาลชั้นปีที่ 3 จำนวน 16 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 13 สัปดาห์ แบ่งเป็นการทดสอบก่อน ทดลองใช้โปรแกรมฯ 1 สัปดาห์ ทดลองใช้โปรแกรมฯ 11 สัปดาห์และทดสอบหลังใช้โปรแกรมฯ 1 สัปดาห์ การทดสอบก่อนเรียนและหลังใช้โปรแกรมฯ ใช้แบบทดสอบทักษะการสังเกตและแบบทดสอบทักษะการสื่อความหมายของเด็กอนุบาล ซึ่งข้อมูลจากแบบทดสอบวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t-test) โดยผลการวิจัยพบว่า หลังจากการทดลองใช้โปรแกรมฯ นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการสังเกตและการสื่อความหมายสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ การใช้เทคโนโลยีสื่อประสมของเด็กอนุบาล ปรากฏว่า นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสื่อประสมประเภทต่าง ๆ ได้ดี โดยขึ้นกับความสามารถของแต่ละบุคคล

อุษณีย์ เตรียมเชิดวงศ์ (2549) ได้ศึกษาผลของการฝึกคิดเชิงวิเคราะห์ ที่มีต่อความสามารถในการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ โปรแกรมการฝึกคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบความสามารถในการจำแนกประเภท โดยผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1.) นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3

มีความสามารถในการจำแนกเพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการฝึกคิดเชิงวิเคราะห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.) นักเรียนมีความสามารถในการจำแนกประเภทเพิ่มขึ้น หลังจากไม่ได้รับการฝึกคิดวิเคราะห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3.) นักเรียนที่ได้รับการฝึกคิดเชิงวิเคราะห์ มีความสามารถในการจำแนกประเภทเพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกคิดเชิงวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมชาติ ตันอารีย์ (2548) ได้เทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยชีวิตและสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบ การศึกษานอกห้องเรียนและวิธีสอนแบบการศึกษาในห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่เรียน ด้วยวิธีสอนแบบการศึกษานอกห้องเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอน แบบการศึกษาในห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบ การศึกษานอกห้องเรียนมีเจตคติต่อการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบ การศึกษาในห้องเรียน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

น้ำผึ้ง มีนิล (2545) ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการสอนวิชาโครงการงาน วิทยาศาสตร์ที่มีต่อการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการงานของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนน การใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 80 ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 70 ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ เรียนตามปกติมีค่าเฉลี่ย 71.26 ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 70 เช่นเดียวกัน ซึ่งแสดงว่าการใช้เทคนิคผังกราฟิก ไม่ส่งผลต่อการพัฒนาการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แต่การที่นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุมได้ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 70 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้ศึกษาแต่ละขั้นตอนของการทำโครงการงานในช่วงระยะเวลา 7 สัปดาห์ก่อน เริ่มเขียนเค้าโครงของโครงการงานและดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความพร้อม อีกทั้งโครงการงานวิทยาศาสตร์นักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาขึ้นเอง ดังนั้นเมื่อลงมือปฏิบัติจริงนักเรียน ทั้งหมดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจึงได้คะแนนการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) รูปแบบการเรียนรู้
นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่
เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1
ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้
เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะ
การจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

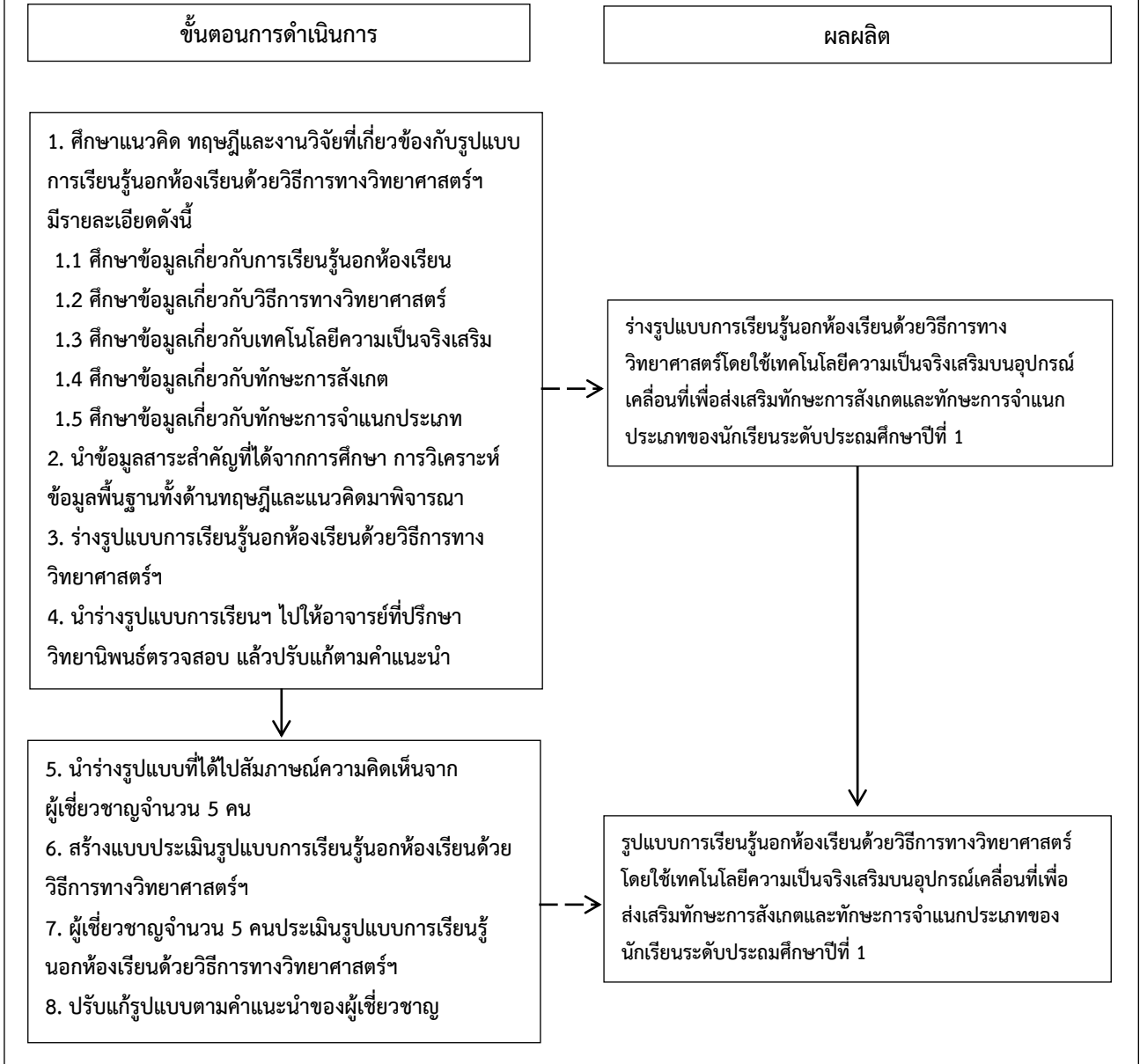
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการ
จำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ระยะที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้
เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะ
การจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ซึ่งได้แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในแต่ละระยะเป็นแผนภาพ ดังนี้

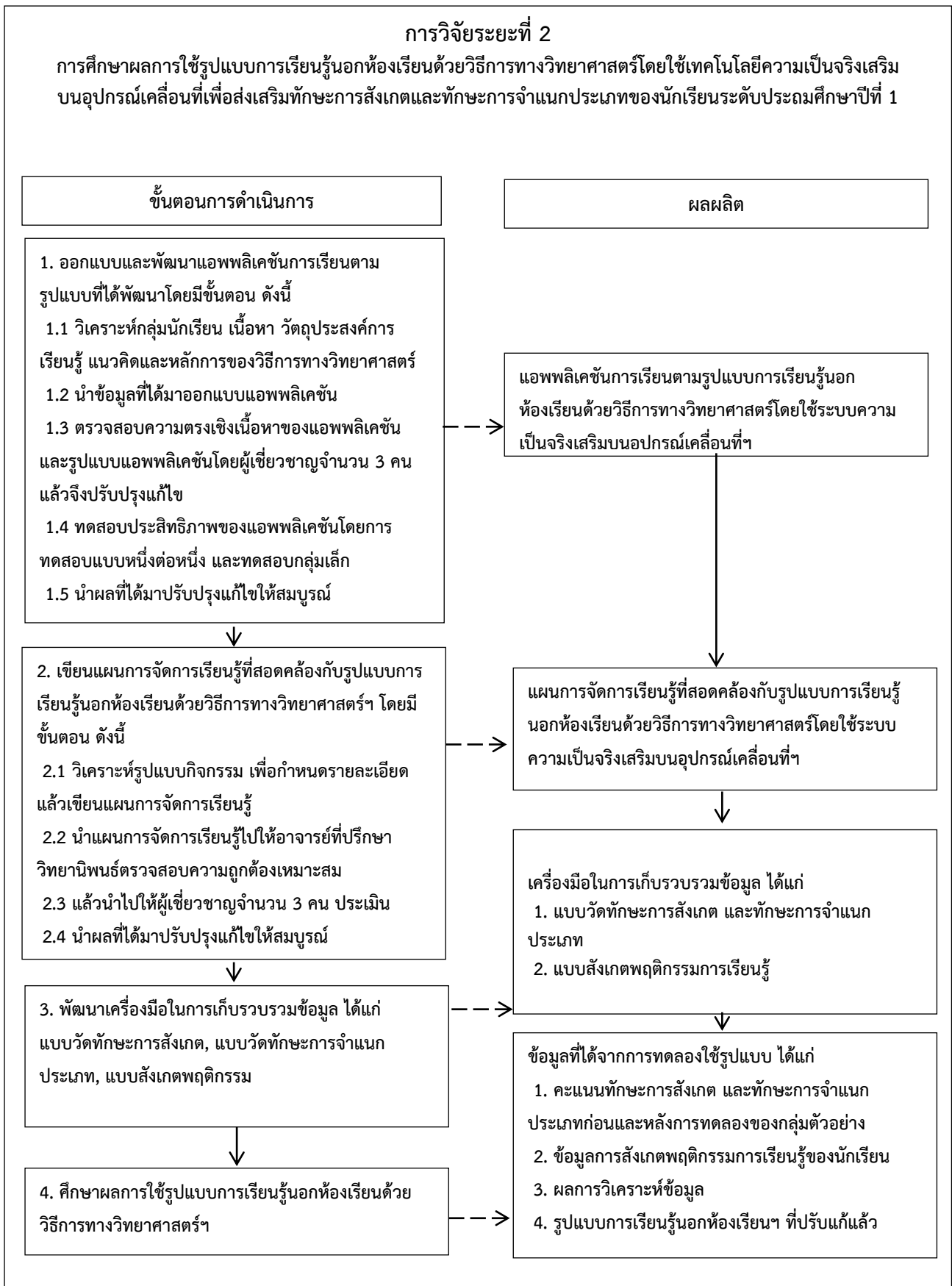
การวิจัยระยะที่ 1

การพัฒนาแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1



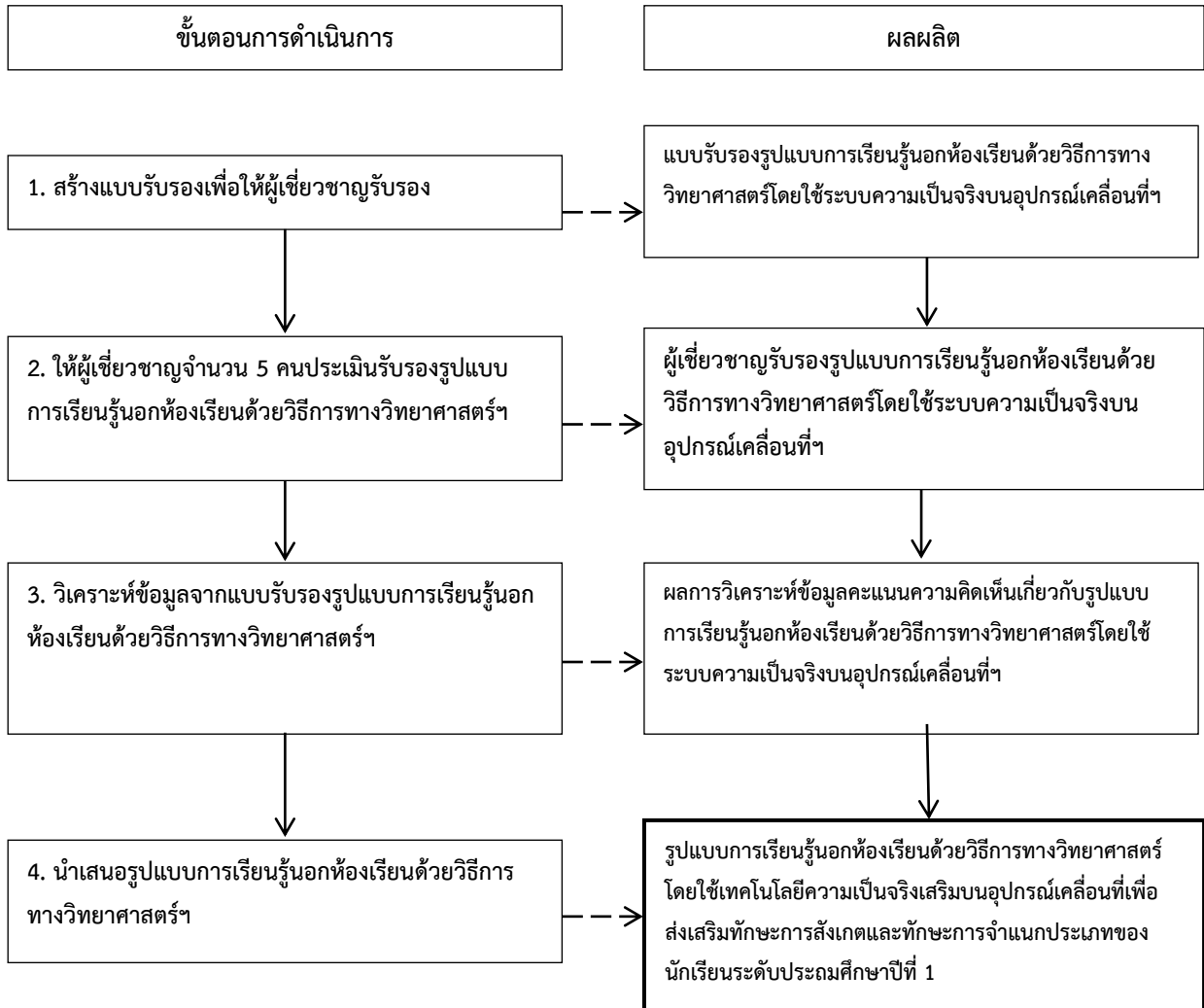
การวิจัยระยะที่ 2

การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1



การวิจัยระยะที่ 3

การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1



ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

การวิจัยในขั้นตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้นอกห้องเรียน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 4 คน ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้นอกห้องเรียน มีคุณสมบัติดังนี้

1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการเรียนรู้นอกห้องเรียน อย่างน้อย 5 ปี และ/หรือ

2) เป็นผู้ที่มีผลงานวิชาการด้านการเรียนรู้นอกห้องเรียน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา

ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีคุณสมบัติดังนี้

1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 5 ปี และ/หรือ

2) เป็นผู้ที่มีผลงานวิชาการด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีคุณสมบัติดังนี้

1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีการศึกษาอย่างน้อย 5 ปี และ/หรือ

2) เป็นผู้ที่มีผลงานวิชาการด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ระบบความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนในการดำเนินการ มีดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้นอกห้องเรียน ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของการเรียนรู้นอกห้องเรียน จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้นอกห้องเรียน องค์ประกอบของการเรียนรู้นอกห้องเรียน ประเภทของการเรียนรู้นอกห้องเรียน และขั้นตอนของการเรียนรู้นอกห้องเรียน

1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รูปแบบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

1.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการสังเกต ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของทักษะการสังเกต ประเภทของข้อมูลการสังเกต และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการสังเกต

1.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการจำแนกประเภท ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของทักษะการจำแนกประเภท หลักในการจำแนกประเภท และพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการจำแนกประเภท

2. นำข้อมูลสาระสำคัญที่ได้จากการศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทั้งด้านทฤษฎีและแนวคิดมาพิจารณา

3. ร่างรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ระบบความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

4. นำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมแล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

5. นำร่างรูปแบบที่ได้ไปสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้นอกห้องเรียน ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน โดยเรียงเป็นข้อคำถามในแต่ละขั้น เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะในความหมาย ด้านความครอบคลุมเนื้อหา ด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้ รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

6. สร้างแบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนดังนี้

6.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.2 กำหนดประเด็นคำถาม เพื่อพัฒนาแบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

6.3 นำแบบประเมินที่ได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา

6.4 ปรับแก้แบบประเมินตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์

7. นำร่างรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ระบบความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้นอกห้องเรียน ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน ประเมินรับรองความตรงเนื้อหา ในด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบ

8. ปรับแก้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ระบบความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา ประเด็นสำคัญที่ได้รับจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเทียบกับแนวคิดหลักแล้วนำมาปรับองค์ประกอบ และขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรับรองรูปแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรับรองรูปแบบ ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

การวิจัยในขั้นตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 25 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และอ้างอิงขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปในการกำหนดกลุ่มขนาดตัวอย่างของ Krejcie and Morgan(1970; อ้างถึงใน วรณี แกมเกตุ, 2551) จากนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวิชาการ สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยมีเหตุผลประกอบดังนี้

- 1) โรงเรียนที่เปิดสอนในระดับประถมศึกษาตอนต้น ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 2) โรงเรียนที่อำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ประเภทแท็บเล็ต
- 3) ผู้บริหารและครูในโรงเรียนให้การสนับสนุนและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี
- 4) การจัดชั้นเรียนเป็นการคละนักเรียนตามกลุ่มผลการเรียนและสถานภาพส่วนตัวทั่วไปในสัดส่วนที่คละเท่าเทียมกันทุกห้อง
- 5) จำนวนนักเรียนต่อห้องเพียงพอต่อการทดสอบ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีขนาดมากกว่า 20 คน และเนื่องจากการจัดชั้นเรียนเป็นการคละนักเรียนอย่างเท่าเทียมกันทุกห้องเรียน ผู้วิจัยจึงใช้การสุ่มอย่างง่ายในการทดลอง (Simple Random Sampling) โดยจับสลากเลือกนักเรียนมาหนึ่งห้อง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แอปพลิเคชันตามรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา ดังนี้

1.1 วิเคราะห์กลุ่มนักเรียน เนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ แนวคิดและหลักการของการเรียนรู้นอกห้องเรียน วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท ให้มีความสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.2 นำข้อมูลที่ได้มาออกแบบแอปพลิเคชันตามรูปแบบฯ

1.3 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้ โดยกำหนดเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาข้อคำถามที่เหมาะสมโดยแบ่งคำถามในการประเมินออกเป็น 2 ส่วนคือ

1) แบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้ที่มีเกณฑ์ประเมินในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 ด้านตัวอักษร
- 1.2 ด้านภาพประกอบ
- 1.3 ด้านสี
- 1.4 ด้านสัญญาณและปุ่ม
- 1.5 ด้านการจัดรูปแบบ
- 1.6 ด้านการนำเสนอเนื้อหา
- 1.7 ด้านฟังก์ชันสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้

2) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้ มีเกณฑ์ในการประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท และในส่วนของ การแสดงความคิดเห็น เป็นรูปแบบคำถามแบบปลายเปิด โดยใช้เกณฑ์ยอมรับในระดับความเหมาะสมระดับมากขึ้นไป

1.4 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของสื่อบนแอปพลิเคชันและรูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมิน พบว่าความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้ทั้งด้านตัวอักษร ด้านภาพประกอบ ด้านเสียงบรรยาย ด้านสี ด้านสัญญาณและปุ่ม ด้านการจัดรูปแบบ ด้านการนำเสนอเนื้อหา และด้านฟังก์ชันสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ ทุกรายการประเมินผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป จากนั้นจึงปรับปรุงแก้ไขแอปพลิเคชันตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน โดยการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง 3 คน (คัดเลือกนักเรียนจากผลการเรียน 3 ระดับ คือ เก่ง กลาง อ่อน ระดับละ 1 คน) และทดสอบกลุ่มเล็ก 9 คน (คัดเลือกนักเรียนจากผลการเรียน 3 ระดับ คือ เก่ง กลาง อ่อน ระดับละ 3 คน)

1.5 นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขให้พร้อมก่อนนำไปทดลองใช้จริง

2. แผนการจัดการเรียนรู้ นำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดและหลักการของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภท

2.2 ปรีกษากับอาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับรายละเอียดของเนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดวัตถุประสงค์ บทบาทผู้เรียน กิจกรรมการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาและขั้นตอนต่าง ๆ

2.3 จากการวิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาที่สอดคล้องกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 8 เรื่อง ประกอบด้วย “สิ่งมีชีวิตรอบตัวเรา” “สิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเรา” “ชนิดของอาหารที่สัตว์กิน” “การเคลื่อนที่ของสัตว์” “แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์” “ของเล่น” “ของใช้” และ “วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของ” เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสม ผลการประเมิน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมทั้งทางด้านความครอบคลุมเนื้อหา ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ และด้านกิจกรรมบนแท็บเล็ต

2.5 ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการทดลองต่อไป

3. แบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยต้องการสร้างแบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1

3.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท

3.3 พัฒนาร่างแบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท โดยแบบวัดมีลักษณะเป็นแบบอัตนัยเขียนตอบ จำนวน 4 ข้อ หากตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน และแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 26 ข้อ หากตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.1 สร้างแบบวัดจำนวน 40 ข้อ ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด โดยครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท

3.3.2 พิจารณากำหนดน้ำหนักของแบบวัดจากตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด เพื่อกำหนดอัตราส่วนของแบบวัดที่เหมาะสม

3.3.3 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา และความสอดคล้องของพฤติกรรมการเรียนรู้ แล้วประเมินแบบวัดโดยใช้การประเมินความสอดคล้อง (IOC) เมื่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากแบบวัดโดยถือเกณฑ์ IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงยอมรับและนำไปใช้ได้ พบว่าข้อสอบผ่านเกณฑ์ 38 ข้อ

3.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบมาใช้ 30 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะศึกษา จำนวน 30 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ความยากง่ายของแบบวัดแต่ละข้อ และค่าความเที่ยงของแบบวัด พบว่า แบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทมีค่าความยากง่าย (p) ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีระดับความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.2 – 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน พบว่า มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.8886

3.6 นำแบบวัดที่วิเคราะห์คุณภาพแล้วไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองต่อไป

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้แบบตรวจสอบรายการ (Check List) และคำถามปลายเปิด ซึ่งมุ่งศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ภายใต้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎี และเทคนิคการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
- 2) สร้างต้นแบบแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสม
- 3) นำต้นแบบแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ปรับแก้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมโดยใช้การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา และความเหมาะสมของเกณฑ์ ผลการพิจารณาตรวจสอบ พบว่า เกณฑ์การประเมินในทุก ๆ ข้อคำถามมีความเหมาะสมในระดับมาก
- 4) ปรับปรุงแก้ไขเกณฑ์การประเมินตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้จะเป็นแบบวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest and Posttest Design) โดยทดลองกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวิชาการ สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 25 คน

RE	T1	X	T2
เมื่อ	RE	หมายถึง	กลุ่มทดลองที่ได้มาจากการสุ่ม
	T1	หมายถึง	มีการทดสอบก่อนเรียน
	X	หมายถึง	ได้รับการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้
	T2	หมายถึง	มีการทดสอบหลังเรียน

โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. ก่อนทดลองเตรียมความพร้อมของสถานที่และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทดลอง

2. ในสัปดาห์ที่ 1 ชั้นตอนนี้ดำเนินกิจกรรมในห้องเรียนปกติ มีการจัดกิจกรรมปฐมนิเทศครูและนักเรียน แนะนำการเรียน กระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนฯ สาธิตวิธีการใช้อุปกรณ์การเรียนรู้ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที จากนั้นจึงทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท ใช้เวลาประมาณ 40 นาที

3. ครูจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นทั้งหมด 8 เรื่อง ประกอบด้วย “สิ่งมีชีวิตรอบตัวเรา” “สิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเรา” “ชนิดของอาหารที่สัตว์กิน” “การเคลื่อนที่ของสัตว์” “แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์” “ของเล่น” “ของใช้” และ “วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของ” เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยเริ่มตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-9 ตามขั้นตอนของรูปแบบฯ ในทุก ๆ สัปดาห์ ดังต่อไปนี้

3.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนระดมความคิดร่วมกันเกี่ยวกับประเด็นที่ต้องการศึกษา เพื่อระบุปัญหาหรือกำหนดขอบเขตของปัญหา ร่วมกันคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา รวมทั้งวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน โดยชั้นตอนนี้จัดกิจกรรมในห้องเรียนปกติ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

3.2 ครูชี้แนะแนวทางในการสังเกต การจำแนกประเภท และแนะนำการใช้อุปกรณ์ในการค้นหาข้อมูล ตั้งกฎเกณฑ์การปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน จากนั้นจึงพานักเรียนไปยังแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน และกระตุ้นนักเรียนโดยการใช้คำถามท้าทายให้คิดและเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

3.3 นักเรียนจะเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่ศึกษาจากแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน โดยการใช้แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำรวจรอบ ๆ บริเวณแหล่งเรียนรู้ นั้นซึ่งข้อมูลจะถูกกำหนดตำแหน่งพิกัดไว้ เมื่อสังเกตข้อมูลที่ต้องการได้แล้วจึงสัมผัสภาพเสมือนบนหน้าจอของแท็บเล็ตเพื่อเลือกเก็บข้อมูลนั้น โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

3.4 นักเรียนจะนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกประเภท นักเรียนสัมผัสภาพเสมือนบนหน้าจอของแท็บเล็ตแล้วลากลงช่องของเกณฑ์ที่ใช้จำแนกประเภทข้อมูลนั้น ๆ แล้วนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสอดคล้องกันหรือไม่ โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

3.5 นักเรียนจะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลลงในใบงานที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งจะเป็นการสรุปผลจากประเด็นที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้นเป็นข้อค้นพบที่ได้จากการเรียนรู้นอกห้องเรียน เพื่อที่จะสามารถนำข้อค้นพบที่ได้ไปใช้ประโยชน์ ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

3.6 ครูกับนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบที่ได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ครูจะนำประเด็นที่กำหนดไว้มาเป็นหัวข้อในการอภิปรายผล อีกทั้งยังเป็นการประเมินความถูกต้องและความเข้าใจตรงกันของนักเรียนด้วย ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

3.7 มีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนฯ ในทุกสัปดาห์ของการจัดกระบวนการเรียนรู้

4. ในสัปดาห์ที่ 10 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท ใช้เวลาประมาณ 40 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไป
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียน และทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทหลังเรียนของกลุ่มทดลองโดยใช้ t-test dependent
3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้จากเกณฑ์ประเมินแบบรูบริคครั้งที่ 1 และครั้งที่ 8 ของกลุ่มทดลองโดยใช้ t-test dependent

ระยะที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นการนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ มาปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญรับรองรูปแบบ โดยนำเสนอในรูปแบบแผนภาพประกอบความเรียงอธิบายรูปแบบ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผลของรูปแบบในระยะที่ 2 มาปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพประกอบความเรียงอธิบายรูปแบบ
2. นำเสนอและให้ผู้เชี่ยวชาญรับรองรูปแบบ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้ในห้องเรียน ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน แสดงความคิดเห็นและประเมินรับรองรูปแบบ
3. นำข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับปรุงรายละเอียดในด้านองค์ประกอบ และขั้นตอนให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด

กลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้นอกห้องเรียน ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 ท่าน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบรับรองรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียน ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

- 1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) กำหนดประเด็นคำถามเพื่อพัฒนาแบบรับรองรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียน ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

- 3) ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้นอกห้องเรียน ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 5 คน แสดงความคิดเห็นและประเมินรับรองรูปแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบรับรองรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 แล้วนำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงรูปแบบให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

3. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้นอกห้องเรียน วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภท แล้วนำมาพัฒนาเป็นร่างรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ

2. การศึกษาความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

2.1 นำร่างรูปแบบที่ได้จากข้อที่ 1 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้นอกห้องเรียน ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน พิจารณาและแสดงความเห็น โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์

2.2 ปรับแก้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.3 นำร่างรูปแบบที่ได้ปรับแก้แล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองคุณภาพความตรงตามเนื้อหา โดยประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ และขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้นอกห้องเรียน ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน

1. ผลจากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1 จากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้นอกห้องเรียน และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำมาพัฒนาเป็นร่างรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ประกอบด้วย องค์ประกอบและขั้นตอนดังนี้

1.1.1 องค์ประกอบของการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ (2) แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน (3) ระบบจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (4) การประเมินผลการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ หมายถึง ผู้เรียนกับผู้สอนมีการวางแผนร่วมกันระหว่างเกี่ยวกับประเด็นที่จะศึกษา หรือผู้สอนกำหนดเรื่องที่สุดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนให้กับผู้เรียน เพื่อให้จุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ในห้องเรียนชัดเจนขึ้น ตั้งสมมติฐานหรือคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของประเด็นที่จะศึกษา และวางแผนการเรียนรู้ในห้องเรียนทั้งหมด

องค์ประกอบที่ 2 แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน หมายถึง สถานที่ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะถูกกำหนดไว้ตามสถานที่ต่าง ๆ ด้วยเทคโนโลยีกำหนดตำแหน่งพิกัดของแหล่งข้อมูล (Global Positioning System : GPS) ซึ่งจะนำเสนอข้อมูลเสมือนจริงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

องค์ประกอบที่ 3 ระบบจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ หมายถึง ระบบจัดการเรียนรู้ที่นำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) สร้างแหล่งข้อมูลเสมือนจริงขึ้นมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามประเด็นที่ศึกษา เป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อฝึกทักษะการสังเกต และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อฝึกทักษะการจำแนกประเภท ซึ่งเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย

1. เทคโนโลยีที่ใช้ในงานระบบเครือข่าย Global Positioning System (GPS) และเซ็นเซอร์ดิจิทัล ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งพิกัดของแหล่งข้อมูลที่ถูกซ่อนเนื้อหาไว้ โดยจะประมวลผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อแสดงเนื้อหาบนหน้าจอแสดงผลของอุปกรณ์เคลื่อนที่

2. ส่วนแสดงภาพ หรือหน้าจอแสดงผล (Display) เป็นส่วนแสดงภาพเสมือนที่จะปรากฏเมื่ออุปกรณ์เคลื่อนที่อยู่ในตำแหน่งพิกัดที่กำหนดไว้

3. ส่วนจัดเก็บข้อมูล หรือคอลเลกชัน (Collection) เป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมผัสภาพเสมือนบนหน้าจอแสดงผล

องค์ประกอบที่ 4 การประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วย แบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียน รวมถึงการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างเรียนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริคซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยดังนี้ (1) ด้านวางแผนสำรวจ (2) ด้านเตรียมความพร้อม (3) ด้านออกเดินทางค้นหา (4) ด้านจำแนกข้อมูลลงบันทึก (5) ด้านสรุปผลการเดินทาง (6) ด้านแบ่งปันข้อค้นพบ

1.1.2 ขั้นตอนของการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) วางแผนสำรวจ (2) เตรียมตัวให้พร้อม (3) ออกเดินทางค้นหา (4) จำแนกข้อมูลลงบันทึก (5) สรุปผลการเดินทาง (6) แบ่งปันเกร็ดความรู้ โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วางแผนสำรวจ ในขั้นตอนนี้เป็นการวางแผนร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยการระดมความคิดร่วมกันเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษาหรือเรื่องที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งจะมีการระบุปัญหาหรือกำหนดขอบเขตของปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกระตุ้นที่สนใจที่จะแสวงหาคำตอบ และผู้เรียนช่วยกันคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา โดยผู้สอนจะให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้สอนอาจช่วยแนะนำแนวทางในการตั้งสมมติฐานให้กับผู้เรียน รวมทั้งให้ผู้เรียนวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เพื่อทดสอบสมมติฐานที่จะนำไปสู่คำตอบของปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมตัวให้พร้อม ในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะต้องเตรียมความพร้อมด้านทักษะต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน โดยชี้แนะแนวทางในการสังเกต การจำแนกประเภท การบันทึกข้อมูลด้วยแท็บเล็ต และจัดเตรียมอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่จำเป็น (แท็บเล็ต) ในการค้นหาข้อมูล พร้อมทั้งแนะนำการใช้แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต และตั้งกฎเกณฑ์การปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน เมื่อเตรียมความพร้อมเรียบร้อยแล้วผู้สอนพาผู้เรียนไปยังแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็วตามที่ได้มีการวางแผนไว้ ผู้สอนจะใช้คำพูดหรือคำถามท้าทายให้ผู้เรียนคิด

ขั้นตอนที่ 3 ออกเดินทางค้นหา ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่ศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน โดยการใช้แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำรวจรอบ ๆ บริเวณแหล่งเรียนรู้ ซึ่งข้อมูลจะถูกกำหนดตำแหน่งพิกัดไว้ เมื่อสังเกตข้อมูลที่ต้องการได้แล้วจึงสัมผัสภาพเสมือนบนจอแท็บเล็ตเพื่อเลือกเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น

ขั้นตอนที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกประเภท แล้วนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสอดคล้องกันหรือไม่ จากนั้นข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในคอลเล็กชันซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการเดินทาง ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลในใบงานที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งจะเป็นการสรุปผลจากประเด็นที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้นมาสรุปข้อค้นพบ เรียบเรียงให้เป็นหลักการ แนวทาง หรือระเบียบ เพื่อที่จะสามารถนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้ประโยชน์

ขั้นตอนที่ 6 แบ่งปันเกร็ดความรู้ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนกับผู้สอนจะร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำผลการสรุปมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ผู้สอนจะนำประเด็นที่กำหนดไว้มาเป็นหัวข้อในการอภิปรายผล อีกทั้งยังเป็นการตรวจสอบความถูกต้องและความเข้าใจตรงกันของผู้เรียนด้วย

1.2 จากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ในห้องเรียน สรุปขั้นตอนของการเรียนรู้ในห้องเรียนได้ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม ในขั้นนี้ผู้สอนกับผู้เรียนจะต้องร่วมกันกำหนดประเด็นที่จะศึกษา หรือผู้สอนกำหนดเรื่องที่จะศึกษาให้กับผู้เรียน เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ในห้องเรียนให้ชัดเจน รวมถึงการเตรียมความพร้อมทักษะด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน เช่น การสังเกต การบันทึก การแปลความ สรุปความ เตรียมอุปกรณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมนอกห้องเรียน ในขั้นนี้ผู้เรียนจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่ศึกษานอกห้องเรียนที่ตนได้วางแผนเอาไว้ ด้วยการสังเกต การบันทึก การแปลความสรุปความ โดยผู้สอนจะทำการชี้แนะด้วยคำพูด หรือคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดหาทางแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปผล ในขั้นนี้เมื่อผู้เรียนกลับจากการเรียนรู้นอกห้องเรียนแล้วจะต้องทำการสรุปข้อค้นพบที่ได้ แปลความหมายและอภิปรายผลหน้าชั้นเรียนหรือเขียนรายงาน

1.3 จากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สรุปขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้ 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นการระบุปัญหา หรือกำหนดขอบเขตของปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความ ออยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบ

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่ต้องหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 3 เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นของการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ ไม่ว่าจะเป็นการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากการสำรวจ สังเกต ค้นคว้า แล้วจดบันทึก และรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นที่ต้องนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้มาวิเคราะห์ผล อธิบายความหมายข้อเท็จจริง แล้วนำไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสอดคล้องกันหรือไม่

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผล เป็นขั้นของการสรุปผลที่ได้จากการทดลอง การค้นคว้า รวบรวมข้อมูล โดยสรุปข้อค้นพบเรียงเรียงให้เป็นหลักการ แนวทางหรือระเบียบ เพื่อการนำไปใช้

จากจากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยระยะที่ 1 ผู้วิจัยจึงร่างรูปแบบการเรียนรู้รู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ดังแสดงในแผนภาพที่ 4.1



องค์ประกอบของรูปแบบฯ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
 ระบบการจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ การประเมินผลการเรียนรู้

เครื่องมือรูปแบบฯ

อุปกรณ์เคลื่อนที่ประเภทแท็บเล็ต ใบงาน

แผนภาพที่ 4.1 (ร่าง) รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียน
ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2.1 จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้นอกห้องเรียน ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเทคโนโลยีการศึกษา เกี่ยวกับองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ สรุปรประเด็นสำคัญได้ดังนี้

2.1.1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ จากเดิมองค์ประกอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้นั้นแต่การวางแผนร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่า ควรเพิ่มการวางแผนร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วย เพื่อเป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการคิด การวางแผน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

2.1.2 ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ จากเดิมในขั้นตอนที่ 2 “เตรียมตัวให้พร้อม” อาจยังไม่สื่อถึงวิธีการที่ใช้ในการเรียนการสอนของรูปแบบฯ ผู้เชี่ยวชาญจึงแนะนำว่าควรใช้คำว่า “เตรียมความพร้อม” จะทำให้สามารถสื่อถึงวิธีการที่ใช้ในการเรียนการสอนของรูปแบบฯ นี้ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.1.3 ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ จากเดิมในขั้นตอนที่ 6 “แบ่งปันเกร็ดความรู้” ซึ่งคำว่า เกร็ดความรู้ หมายถึงผู้เรียนจะต้องรู้สึก ไม่สอดคล้องกับวิธีการที่ใช้ในการเรียนการสอนของรูปแบบฯ นี้ ผู้เชี่ยวชาญจึงเสนอให้เปลี่ยนเป็นคำว่า “แบ่งปันข้อค้นพบ” จึงจะเหมาะสมกับการแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้รับ

2.1.4 ปรับการอธิบายรายละเอียดของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ให้อธิบายชัดเจนยิ่งขึ้นว่า ในแต่ละขั้นตอนใช้เครื่องมืออะไรบ้าง และควรระบุกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน

2.1.5 สัญลักษณ์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ จากเดิมองค์ประกอบแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนมีสัญลักษณ์เป็นรูปต้นไม้เพียงอย่างเดียว ผู้เชี่ยวชาญจึงเสนอให้เพิ่มรูปนกบนต้นไม้ และเก้าอี้ใต้ต้นไม้ เพื่อให้เป็นสัญลักษณ์แสดงถึงสิ่งแวดล้อม

2.1.6 สัญลักษณ์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ จากเดิมองค์ประกอบระบบการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่กับอุปกรณ์เคลื่อนที่ประเภทแท็บเล็ตแยกกัน ผู้เชี่ยวชาญเสนอให้รวมเข้าด้วยกันจึงจะสื่อถึงความหมายของระบบการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.1.7 เพิ่มจุดสนใจลงไปในรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ โดยเพิ่มสัญลักษณ์ของเครื่องมือที่เข้าใจได้ง่ายเพื่อบอกได้ว่าในขั้นตอนนี้ใช้เครื่องมืออะไรในการเรียนการสอนของรูปแบบฯ

2.1.8 ผู้เชี่ยวชาญเสนอว่า ควรเพิ่มเติมสัญลักษณ์ในส่วนของกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนให้สามารถแยกได้ว่ากิจกรรมใดที่ผู้สอนปฏิบัติ และกิจกรรมใดที่ผู้เรียนปฏิบัติ

2.2 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ มาพัฒนาต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้ นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียด 2 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ และขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียน ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่

องค์ประกอบที่ 1 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ หมายถึง ผู้เรียนกับผู้สอน และ/หรือผู้เรียนกับผู้เรียนมีการ วางแผนร่วมกันเกี่ยวกับประเด็นที่จะศึกษา หรือผู้สอนเป็นผู้กำหนดประเด็นที่สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมุ่งหมายในการเรียนรู้นอกห้องเรียนชัดเจนยิ่งขึ้น มีการตั้งสมมติฐานหรือคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของประเด็นที่จะศึกษา และวางแผนการ เรียนรู้นอกห้องเรียน

องค์ประกอบที่ 2 แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน

แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน หมายถึง สถานที่ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกห้องเรียน โดยแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะถูกกำหนดไว้ตามบริเวณต่าง ๆ ของ สถานที่นั้นๆ ด้วยเทคโนโลยีกำหนดตำแหน่งพิกัดของแหล่งข้อมูล (Global Positioning System : GPS) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) ซึ่งจะสามารถนำเสนอข้อมูลเสมือนจริงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ตามพิกัดที่กำหนดไว้

องค์ประกอบที่ 3 ระบบจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

ระบบจัดการเรียนรู้ที่นำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) มาสร้าง แหล่งข้อมูลเสมือนจริงขึ้นมาใช้ในการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการ เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นการฝึกทักษะการสังเกต และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อฝึกทักษะการจำแนก ประเภท ซึ่งเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย

1. เทคโนโลยีที่ใช้ในงานระบบเครือข่าย Global Positioning System (GPS) และเข็มทิศ ดิจิทัล ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งพิกัดของแหล่งข้อมูลที่ถูกซ่อนเนื้อหาไว้ โดยจะ ประมวลผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อแสดงเนื้อหาบนหน้าจอแสดงผลของอุปกรณ์เคลื่อนที่
2. ส่วนแสดงภาพ หรือหน้าจอแสดงผล (Display) เป็นส่วนแสดงภาพเสมือนที่จะปรากฏเมื่อ อุปกรณ์เคลื่อนที่อยู่ในตำแหน่งพิกัดที่กำหนดไว้
3. ส่วนจัดเก็บข้อมูล หรือคอลเล็กชัน (Collection) เป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากการสัมผัสภาพเสมือนบนหน้าจอแสดงผล

องค์ประกอบที่ 4 การประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วย แบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียน รวมถึงการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างเรียนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริคซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยดังนี้ (1) ด้านวางแผนสำรวจ (2) ด้านเตรียมความพร้อม (3) ด้านออกเดินทางค้นหา (4) ด้านจำแนกข้อมูลลงบันทึก (5) ด้านสรุปผลการเดินทาง (6) ด้านแบ่งปันข้อค้นพบ

ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ มี 6 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 วางแผนสำรวจ

ในขั้นตอนนี้เป็นการวางแผนร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และ/หรือผู้เรียนกับผู้เรียน โดยการระดมความคิดร่วมกันเกี่ยวกับประเด็นที่ต้องการศึกษาหรือประเด็นที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งจะมีการระบุปัญหาหรือกำหนดขอบเขตของปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบ และผู้เรียนช่วยกันคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา โดยผู้สอนจะให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้สอนอาจช่วยแนะนำแนวทางในการตั้งสมมติฐานให้กับผู้เรียน รวมทั้งให้ผู้เรียนวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียนเพื่อทดสอบสมมติฐานที่จะนำไปสู่คำตอบของประเด็นปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมความพร้อม

ในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะต้องเตรียมความพร้อมด้วยกัน 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทให้กับผู้เรียน โดยชี้แนะแนวทางในการสังเกต การจำแนกประเภท การบันทึกข้อมูลด้วยแท็บเล็ต และ 2) ด้านอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่จำเป็น (แท็บเล็ต) ในการค้นหาข้อมูล พร้อมทั้งแนะนำการใช้แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต และตั้งกฎเกณฑ์การปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน เมื่อเตรียมความพร้อมเรียบร้อยแล้วผู้สอนพาผู้เรียนไปยังแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็วตามที่ได้มีการวางแผนไว้ ผู้สอนจะใช้คำพูดหรือคำถามท้าทายให้ผู้เรียนคิด

ขั้นตอนที่ 3 ออกเดินทางค้นหา

ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่ศึกษาจากแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน โดยการใช้แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำรวจรอบ ๆ บริเวณแหล่งเรียนรู้ ซึ่งข้อมูลจะถูกกำหนดตำแหน่งพิกัดไว้ เมื่อสังเกตข้อมูลที่ต้องการได้แล้วจึงสัมผัสสภาพเสมือนบนหน้าจอของแท็บเล็ตเพื่อเลือกเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น

ขั้นตอนที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก

ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกประเภท แล้วนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสอดคล้องกันหรือไม่ จากนั้นข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในคอลเล็กชันซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการเดินทาง

ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลลงในใบงานที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งจะเป็นการสรุปผลจากประเด็นที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้นเป็นข้อค้นพบที่ได้จากการเรียนรู้ในห้องเรียน เพื่อที่จะสามารถนำข้อค้นพบที่ได้ไปใช้ประโยชน์

ขั้นตอนที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ

ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนกับผู้สอนจะร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบที่ได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ผู้สอนจะนำประเด็นที่กำหนดไว้มาเป็นหัวข้อในการอภิปรายผล อีกทั้งยังเป็นการประเมินความถูกต้องและความเข้าใจตรงกันของผู้เรียนด้วย

2.3 ผู้วิจัยนำต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองคุณภาพความตรงตามเนื้อหาโดยประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ และขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้ในห้องเรียน ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบรูปแบบแสดงในตาราง 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S. D.	แปล ความหมาย
ภาพรวมของรูปแบบการเรียน			
1. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนฯ	4.20	0.84	มาก
2. หลักการและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนา รูปแบบการเรียนฯ	4.00	1.00	มาก
3. กระบวนการเรียนการสอน 6 ขั้นตอน	4.20	0.84	มาก
4. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนตามรูปแบบฯ	4.40	0.89	มาก
5. เครื่องมือที่ใช้ในการเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
6. การประเมินผลการเรียน	4.20	0.84	มาก
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนตามรูปแบบ			
1. บทบาทของผู้สอน	4.60	0.55	มากที่สุด
2. ทักษะการใช้เครื่องมือในการเรียน	4.40	0.89	มาก
3. บทบาทของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
กระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบ			
1. การเตรียมตัวก่อนการเรียนการสอน			
1.1 การปฐมนิเทศ	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 การทดสอบก่อนเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
2. ชั้นวางแผนสำรวจ			
2.1 การอธิบายขอบเขตที่จะศึกษา	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 การซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการ ศึกษา	4.60	0.89	มากที่สุด
2.3 การกระตุ้นให้นักเรียนยกตัวอย่าง	4.40	0.89	มาก
2.4 การตั้งสมมติฐาน/คาดคะเนคำตอบ	4.60	0.55	มากที่สุด
3. ชั้นเตรียมความพร้อม			
3.1 การให้คำแนะนำในการใช้อุปกรณ์	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 การกำหนดแหล่งเรียนรู้ที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 การวางแผนการสืบค้นข้อมูล	4.80	0.45	มากที่สุด
3.4 การกระตุ้นโดยใช้คำถามท้าทาย	4.80	0.45	มากที่สุด
4. ชั้นออกเดินทางค้นหา			
4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 การชี้แนะแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล	4.40	0.55	มาก

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S. D.	แปล ความหมาย
5. ขั้นจำแนกข้อมูลลงบันทึก			
5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 การชี้แนะแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล	4.80	0.45	มากที่สุด
6. ขั้นสรุปผลการเดินทาง			
6.1 การสรุปข้อมูล	4.60	0.55	มากที่สุด
7. ขั้นแบ่งปันข้อค้นพบ			
7.1 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	5.00	0.00	มากที่สุด
เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบ			
1. แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต (Mobile Augmented Reality =เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่)	4.40	0.89	มาก
การประเมินผลการเรียนตามรูปแบบ			
1. การประเมินในขั้นการเตรียมตัวก่อนกระบวนการเรียนการสอน (แบบทดสอบก่อนเรียน)	4.40	0.55	มาก
2. การประเมินในขั้นกระบวนการเรียนการสอน (แบบสังเกตพฤติกรรม)	4.80	0.45	มากที่สุด
3. การประเมินในขั้นการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (แบบทดสอบหลังเรียน)	4.40	0.55	มาก
การใช้งานรูปแบบ			
1. รูปแบบการเรียนรู้ฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้จริง	4.40	0.55	มาก
2. สถานที่ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ฯ	4.40	0.55	มาก
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ฯ	4.40	0.55	มาก
4. รูปแบบการเรียนรู้ฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทได้จริง	4.20	0.84	มาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ในภาพรวมของการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ารูปแบบฯ มีความเหมาะสมมาก แสดงว่า ต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปทดลองใช้ได้ ทั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเพิ่มเติมดังนี้

- (1) บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนสำคัญมาก ควรต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาทที่สอดคล้องให้เกิดทักษะทั้งสองและการเรียนรู้ร่วมกัน
- (2) ควรคำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละสัปดาห์
- (3) ต้องตระหนักถึงกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งแวดล้อมการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งแวดล้อม และระบุบทบาทของแท็บเล็ตให้ชัดเจน

ต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ที่ได้ผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ ดังแสดงในแผนภาพที่ 4.2



องค์ประกอบของรูปแบบฯ

- ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้
- แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
- ระบบการจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่
- การประเมินผลการเรียนรู้

เครื่องมือและกิจกรรมในรูปแบบฯ

- การระดมความคิด
- การชี้แนะแนวทาง
- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการจำแนกประเภท
- ใบงาน
- ผู้สอน
- ผู้เรียน

แผนภาพที่ 4.2 ต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ ที่ได้ผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนวิชาการสำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 25 คน ระยะเวลาในการทดลอง 10 สัปดาห์ จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่

1. ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการสังเกตก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
2. ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
3. ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
4. ผลการวิเคราะห์คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้จากเกณฑ์ประเมินแบบรูปรีดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง

1. ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการสังเกตก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการสังเกตก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะการสังเกตก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนน ทักษะการสังเกต	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	t	sig.
ก่อนเรียน	12	8.60	1.683	-5.657	.000*
หลังเรียน	12	10.20	1.291		

*p< .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คะแนนทักษะการสังเกตหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ย $\bar{x} = 10.20$, S.D. = 1.291 ส่วนคะแนนทักษะการสังเกตก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ย $\bar{x} = 8.60$, S.D. = 1.683 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการสังเกตก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ โดยภาพรวมมีคะแนนทักษะการสังเกตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนน ทักษะการจำแนก ประเภท	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	t	sig.
ก่อนเรียน	18	12.76	3.539	-5.657	.000*
หลังเรียน	18	15.16	2.461		

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คะแนนทักษะการจำแนกประเภทหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ย $\bar{x} = 15.16$, S.D. = 2.461 ส่วนคะแนนทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ย $\bar{x} = 12.76$, S.D. = 3.539 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ โดยภาพรวมมีคะแนนทักษะการจำแนกประเภทหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนทักษะการ สังเกตและการ จำแนกประเภท	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	t	sig.
ก่อนเรียน	30	21.36	4.881	-7.035	.000*
หลังเรียน	30	25.36	3.174		

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.4 พบว่า คะแนนทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ย $\bar{x} = 25.36$, S.D. = 3.174 ส่วนคะแนนทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ย $\bar{x} = 21.36$, S.D. = 4.881 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ โดยภาพรวมมีคะแนนทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิเคราะห์คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้จากเกณฑ์ประเมินแบบรูปรีคครั้งที่ 1 และครั้งที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้จากเกณฑ์ประเมินแบบรูปรีคครั้งที่ 1 และครั้งที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้จากเกณฑ์ประเมินแบบรูปรีคครั้งที่ 1 และครั้งที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนพฤติกรรมเรียนรู้	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	t	sig.
ด้านวางแผนสำรวจ					
ครั้งที่ 1	12	10.08	1.631	-3.032	.006*
ครั้งที่ 8	12	11.28	1.021		
ด้านเตรียมความพร้อม					
ครั้งที่ 1	12	10.24	1.739	-4.099	.000*
ครั้งที่ 8	12	11.64	.569		
ด้านออกเดินทางค้นหา					
ครั้งที่ 1	3	2.56	.583	-3.773	.001*
ครั้งที่ 8	3	3.00	.000		
ด้านจำแนกข้อมูลลงบันทึก					
ครั้งที่ 1	3	2.56	.583	-3.773	.001*
ครั้งที่ 8	3	3.00	.000		
ด้านสรุปผลการเดินทาง					
ครั้งที่ 1	6	7.48	1.475	-3.273	.003*
ครั้งที่ 8	6	8.48	.872		
ด้านแบ่งปันข้อค้นพบ					
ครั้งที่ 1	3	2.52	.586	-3.098	.005*
ครั้งที่ 8	3	2.92	.277		

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้จากเกณฑ์ประเมินแบบรูปรีดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	t	sig.
รวม					
ครั้งที่ 1	39	33.20	5.424	-3.251	.003*
ครั้งที่ 8	39	37.00	2.677		

*p < .05

จากตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้จากเกณฑ์ประเมินแบบรูปรีดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 8 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาแยกความสามารถของพฤติกรรมการเรียนรู้แต่ละด้าน พบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ทุกด้านมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนฯ ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนฯ แล้วนำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน ประเมินรับรองรูปแบบฯ ซึ่งผลการประเมินรับรองรูปแบบฯ แสดงในตารางที่ 4.6 ดังนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบฯ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	แปล ความหมาย
ด้านองค์ประกอบของรูปแบบ			
1. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้			
1.1 ผู้เรียนกับผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 ผู้เรียนกับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน	4.80	0.45	มากที่สุด
2. แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน			
2.1 กำหนดพิกัดของแหล่งข้อมูลด้วยเทคโนโลยี			
GPS : Global Positioning System	4.60	0.89	มากที่สุด

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบฯ (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	แปล ความหมาย
3. ระบบจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่			
3.1 สร้างแหล่งข้อมูลเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริม AR : Augmented Reality	4.80	0.45	มากที่สุด
4. การประเมินผลการเรียนรู้			
4.1 แบบวัดทักษะการสังเกตและ ทักษะการจำแนกประเภท	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
ด้านขั้นตอนของรูปแบบ			
1. ชั้นวางแผนสำรวจ			
1.1 การอธิบายขอบเขตที่จะศึกษา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 การซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 การกระตุ้นให้นักเรียนยกตัวอย่าง	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4 การตั้งสมมติฐาน/คาดคะเนคำตอบ	4.60	0.55	มากที่สุด
2. ชั้นเตรียมความพร้อม			
2.1 การให้คำแนะนำในการใช้อุปกรณ์	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 การกำหนดแหล่งเรียนรู้ที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3 การวางแผนการสืบค้นข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 การกระตุ้นโดยใช้คำถามท้าทาย	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ชั้นออกเดินทางค้นหา			
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 การชี้แนะแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล	4.60	0.55	มากที่สุด
4. ชั้นจำแนกข้อมูลลงบันทึก			
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 การชี้แนะแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ชั้นสรุปผลการเดินทาง			
5.1 การสรุปข้อมูล	4.80	0.45	มากที่สุด
6. ชั้นแบ่งปันข้อค้นพบ			
6.1 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบฯ (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	แปล ความหมาย
ด้านการนำรูปแบบไปใช้จริง			
1. รูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนฯ มีความเหมาะสมต่อการนำไปส่งเสริมทักษะการ สังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
2. โดยภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนฯ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้	5.00	0.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ในภาพรวมของการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียน ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะ การสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า รูปแบบฯ มีความเหมาะสมมากที่สุด แสดงว่า รูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถ นำไปใช้ได้จริง

นอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิยังให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนา รูปแบบฯ และการนำ รูปแบบฯ ไปใช้ในสถานการณ์จริง โดยสรุปได้ดังนี้

1. ควรให้ความสำคัญในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการกลุ่ม และพฤติกรรมการเรียน ในระหว่างการจัดการเรียนรู้จะทำให้รูปแบบการเรียนรู้ฯ มีประสิทธิภาพและ สมบูรณ์มากขึ้น

2. ในด้านขั้นตอนของรูปแบบฯ ควรระบุภาษาอังกฤษให้สอดคล้องกับขั้นตอนในแต่ละขั้น ได้แก่ Conspire, Check, Collect, Classify, Conclude และ Change นอกจากนี้ในแต่ละขั้น ควรระบุระยะเวลาเพิ่มให้ชัดเจนขึ้น

บทที่ 5 ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยขอนำเสนอรายละเอียดของรูปแบบฯ โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย

1. หลักการและเหตุผลของรูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่
2. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

ตอนที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ไปใช้ปฏิบัติ

1. วิธีการนำรูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ไปใช้
2. เงื่อนไขของการนำรูปแบบการเรียนรู้นอห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ไปใช้

ตอนที่ 1

บทนำ

หลักการและเหตุผล

จากนโยบายของรัฐบาลในการสนับสนุนด้านการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอน นโยบายแรก คือ นโยบาย One Tablet Per Child หรือ นโยบายการแจกแท็บเล็ตให้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยในการดำเนินงานในปัจจุบันภายใต้ยุทธศาสตร์การจัดการศึกษาเพื่อการศึกษาที่ยั่งยืนในการปรับเปลี่ยนเพื่อก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียน อีกทั้งยังเป็นการสอดคล้องกับนโยบายยุทธศาสตร์การจัดทำแผนปฏิบัติการให้สอดคล้องกับงบประมาณและบูรณาการให้ทุกหน่วยงานในกระทรวงขับเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน ได้มีการจัดสรรงบประมาณเบื้องต้น 7,000 ล้านบาทในการจัดหาซื้อแท็บเล็ตเพื่อนำมาแจกให้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ภายใต้ชื่อโครงการ One Tablet Per Child ในการกำกับดูแลของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.) ดูแลภาพรวมของโครงการด้วยการบูรณาการยุทธศาสตร์ของทุกองค์กร ทั้ง 9 ประเด็น ให้เชื่อมโยงและมุ่งสู่การปฏิบัติ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพในการเรียนรู้ ทางสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จึงได้มอบหมายให้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (มศว ประสานมิตร) ทำหน้าที่ในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้แท็บเล็ตในการจัดการเรียนการสอน โดยผลการวิจัยพบว่า การใช้แท็บเล็ตในการจัดการเรียน การสอนนั้นส่งผลทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่สูงขึ้นทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ และมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนเพิ่มมากขึ้น

แท็บเล็ต (Tablet) เป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชนิดหนึ่งที่มีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก พกพาง่าย น้ำหนักเบา สามารถใช้งานได้สะดวกทุกที่ทุกเวลา มีคีย์บอร์ดในตัว หน้าจอเป็นระบบสัมผัส (Touch-Screen) ปรับหมุนจอได้อัตโนมัติ แบตเตอรี่ ใช้งานได้นานกว่าคอมพิวเตอร์พกพาทั่วไป ระบบปฏิบัติการมีทั้ง Android iOS และ Windows ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีทั้งเป็น EDGE Wi-Fi และ 3G จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงทำให้นักการศึกษาหลายท่านได้ทดลองใช้แท็บเล็ตกับการจัดการเรียนการสอน เพื่อลดภาระงานสอนซึ่งผลของการใช้แท็บเล็ตนั้นเป็นที่น่าพอใจและนับได้ว่าเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก (Petty & Gunawardena, 2012)

ในการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนเป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีการวางแผนร่วมกันและเดินทางไปศึกษาเรียนรู้ ในสถานที่ที่เป็นแหล่งเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้นอกห้องเรียนนั้นจะต้องมีผู้สอนและผู้เรียน มีการวางแผนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในเรื่องวัตถุประสงค์ สถานที่ การเดินทาง เรื่องที่จะศึกษา ค่าใช้จ่าย กำหนดการและหน้าที่ความรับผิดชอบ มีการเดินทางออกไปยังสถานที่เป้าหมายซึ่งอยู่นอกโรงเรียน หรือนอกสถานที่ที่เรียนกันอยู่เป็นปกติ มีกระบวนการในการศึกษาสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ในสถานที่นั้น มีการสรุปผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากสถานที่นั้น (ทีศนา แชมมณี, 2554) ซึ่งกระบวนการที่ผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะสอดคล้องกับการวางแผนที่

จะศึกษาสิ่งที่สนใจก็คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบไปด้วยขั้นตอน กำหนดปัญหาเป็นการระบุปัญหา หรือกำหนดขอบเขตของปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบ ต่อมาให้ตั้งสมมติฐานซึ่งเป็นขั้นที่ต้องหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนจากนั้นจึงจะสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นของการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้เมื่อได้ข้อมูลที่มากพอแล้วจึงสามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นที่ต้องนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้มารวบรวมผล อธิบายความหมายข้อเท็จจริง แล้วนำไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสอดคล้องกันหรือไม่ สุดท้ายจึงสรุปผลเป็นขั้นของการสรุปผลที่ได้จากการทดลองโดยสรุปข้อค้นพบเรียบเรียงให้เป็นหลักการ แนวทางหรือระเบียบ เพื่อการนำไปใช้ โดยในการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้นต้องอาศัยสิ่งแวดล้อมรอบตัวของผู้เรียนและหลักการสอนของครูผู้สอนเพื่อส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้อุณหภูมิความรู้ความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น (Bruner, ม.ม.ป. อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542)

จากผลการวิจัยการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ พ.ศ.2554 หรือ TIMSS 2011 ประเทศไทยได้เข้าร่วมประเมินในระดับชั้น ม.4 และ ป.4 โดยประเทศไทยมีผลคะแนนเฉลี่ยในส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ 451 อยู่ในอันดับที่ 25 พบว่าคะแนนเฉลี่ยลดลงจากปี 2550 เมื่อพิจารณาในภาพรวมแล้วถูกจัดกลุ่มให้อยู่ในระดับแย่ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญที่จะส่งเสริมการเรียนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหาคะแนนวิทยาศาสตร์ที่ลดลง อีกทั้งยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน โดยในการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยทักษะทางวิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วย ทักษะข้อมูลพื้นฐาน 8 ทักษะ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ ทักษะขั้นสูงหรือทักษะขั้นผสม การตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร การตีความและลงข้อสรุป ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า ทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกเป็นทักษะที่สำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งความสามารถในการสังเกตเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะขั้นพื้นฐานทักษะอื่น ๆ ต่อไป และทักษะการจำแนกประเภทก็จำเป็นว่าเป็นอีกหนึ่งทักษะพื้นฐานที่สำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นทักษะพื้นฐานที่ทำให้ผู้เรียนนั้นใช้ในการจำแนกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ ช่วยให้ผู้เรียนนั้นสามารถจดจำได้ดียิ่งขึ้น (วรรณทิพา รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว, 2532) นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้บรรจุทักษะการจำแนกประเภทให้สอดแทรกอยู่ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในทุกหน่วยการเรียนรู้ เพราะเป็นทักษะที่สำคัญที่ผู้เรียนพึงมี (อุษณีย์ เตรียมเชิดตวงค์, 2549)

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทนั้นจะต้องได้รับการเรียนรู้จากสถานที่จริง หรือของจริง ซึ่งสอดคล้องกับ Burnard (1996 อ้างถึงใน กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2547) ได้กล่าวว่าการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนนั้นจะเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องได้ปฏิบัติจริง ได้เรียนรู้จากธรรมชาติจริงที่มีความเป็นไปได้ โดยที่ผู้เรียนนั้นจะเรียนรู้ได้ดีต้องมีการสัมผัส และการกระทำ เรียนรู้ด้วยการลงมือทำ เกิดมุมมองจากการสัมผัสของ

ตนเอง แต่ในบางครั้งการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนก็อาจไม่สามารถที่จะนำเสนอแหล่งเรียนรู้ นั้น ๆ ได้ เนื่องจากคน สัตว์ สิ่งของบางอย่างไม่สามารถที่จะเรียนรู้ได้จากสิ่งเหล่านั้นโดยตรง เพราะสภาพแวดล้อมของแต่ละโรงเรียนที่แตกต่างกันอาจทำให้ไม่สามารถเรียนรู้ได้เท่าเทียมกันได้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการทดแทนสอดคล้องกับ นิตยพรรณ เฉกไพชยนต์ (2549) กล่าวว่าการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะต้องใช้เทคโนโลยีที่เป็นสื่อประสมมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถแสดงผลได้มีลักษณะใกล้เคียงของจริง ซึ่งเทคโนโลยีที่ว่านี้คือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) คือการผสานโลกเสมือนกับโลกจริงให้รวมกันหรือการสร้างชั้นข้อมูลที่เป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน เช่น ภาพกราฟิก วิดีโอ รูปทรงสามมิติ และข้อความตัวอักษรที่ถูกผนวกซ้อนทับภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนฟังก์ชันของกล้องไม่ว่าจะเป็นกล้องเว็บแคมที่ต่อพ่วงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือกล้องจากอุปกรณ์เคลื่อนที่ (บัญญัติ พูลสวัสดิ์, 2554)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 2

รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยรายละเอียด 2 ส่วน ได้แก่ องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ และ ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้
2. แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
3. ระบบจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่
4. การประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. วางแผนสำรวจ
2. เตรียมความพร้อม
3. ออกเดินทางค้นหา
4. จำแนกข้อมูลลงบันทึก
5. สรุปลผลการเดินทาง
6. แบ่งปันข้อค้นพบ



แผนภาพที่ 5.1 แสดงองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ

รายละเอียดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และ/หรือผู้เรียนกับผู้เรียนที่มีการร่วมกันวางแผน ปรึกษาหารือเกี่ยวกับประเด็นหัวข้อที่ต้องการจะศึกษา หรือประเด็นที่ต้องการค้นหาคำตอบ ผู้สอนอาจเป็นผู้กำหนดประเด็นที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อทำให้จุดมุ่งหมายในการเรียนรู้นอกห้องเรียนชัดเจนยิ่งขึ้น โดยมีการตั้งสมมติฐานหรือคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของประเด็นที่จะศึกษา และวางแผนการเรียนรู้นอกห้องเรียน

องค์ประกอบที่ 2 แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน

แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน หมายถึง สถานที่ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกห้องเรียน โดยแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะถูกกำหนดไว้ตามบริเวณต่าง ๆ ของสถานที่นั้น ๆ ด้วยเทคโนโลยีกำหนดตำแหน่งพิกัดของแหล่งข้อมูล (Global Positioning System : GPS) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) ที่สามารถนำเสนอข้อมูลเสมือนจริงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ตามพิกัดที่กำหนดไว้

องค์ประกอบที่ 3 ระบบจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

ระบบจัดการเรียนรู้ที่นำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) มาสร้างแหล่งข้อมูลเสมือนจริงขึ้นมาใช้ในการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นการฝึกทักษะการสังเกต และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อฝึกทักษะการจำแนกประเภท ซึ่งเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย

1. เทคโนโลยีที่ใช้ในงานระบบเครือข่าย Global Positioning System (GPS) และเข็มทิศดิจิทัล ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งพิกัดของแหล่งข้อมูลที่ถูกซ่อนเนื้อหาไว้ โดยจะประมวลผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อแสดงเนื้อหาบนหน้าจอแสดงผลของอุปกรณ์เคลื่อนที่
2. ส่วนแสดงภาพ หรือหน้าจอแสดงผล (Display) เป็นส่วนแสดงภาพเสมือนที่จะปรากฏเมื่ออุปกรณ์เคลื่อนที่อยู่ในตำแหน่งพิกัดที่กำหนดไว้
3. ส่วนจัดเก็บข้อมูล หรือคอลเล็กชัน (Collection) เป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมผัสภาพเสมือนบนหน้าจอแสดงผล

องค์ประกอบที่ 4 การประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วย แบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทก่อนเรียนและหลังเรียน รวมถึงการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างเรียนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริคซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยดังนี้ (1) ด้านวางแผนสำรวจ (2) ด้านเตรียมความพร้อม (3) ด้านออกเดินทางค้นหา (4) ด้านจำแนกข้อมูลลงบันทึก (5) ด้านสรุปผลการเดินทาง (6) ด้านแบ่งปันข้อค้นพบ

รายละเอียดขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วางแผนสำรวจ

ในขั้นตอนนี้เป็นการวางแผนร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และ/หรือผู้เรียนกับผู้เรียน โดยการระดมความคิดร่วมกันเกี่ยวกับประเด็นที่ต้องการศึกษาหรือประเด็นที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งจะมีการระบุปัญหาหรือกำหนดขอบเขตของปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกระตุ้นที่สนใจที่จะแสวงหาคำตอบ และผู้เรียนช่วยกันคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหา โดยผู้สอนจะให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้สอนอาจช่วยแนะนำแนวทางในการตั้งสมมติฐานให้กับผู้เรียน รวมทั้งให้ผู้เรียนวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียนเพื่อทดสอบสมมติฐานที่จะนำไปสู่คำตอบของประเด็นปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมความพร้อม

ในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะต้องเตรียมความพร้อมด้วยกัน 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทให้กับผู้เรียน โดยชี้แนะแนวทางในการสังเกต การจำแนกประเภท การบันทึกข้อมูลด้วยแท็บเล็ต และ 2) ด้านอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่จำเป็น (แท็บเล็ต) ในการค้นหาข้อมูล พร้อมทั้งแนะนำการใช้แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต และตั้งกฎเกณฑ์การปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน เมื่อเตรียมความพร้อมเรียบร้อยแล้วผู้สอนพาผู้เรียนไปยังแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็วตามที่ได้มีการวางแผนไว้ ผู้สอนจะใช้คำพูดหรือคำถามท้าทายให้ผู้เรียนคิด

ขั้นตอนที่ 3 ออกเดินทางค้นหา

ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่ศึกษาจากแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน โดยการใช้แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำรวจรอบ ๆ บริเวณแหล่งเรียนรู้นั้น ซึ่งข้อมูลจะถูกกำหนดตำแหน่งพิกัดไว้ เมื่อสังเกตข้อมูลที่ต้องการได้แล้วจึงสัมผัสภาพเสมือนบนหน้าจอของแท็บเล็ตเพื่อเลือกเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น

ขั้นตอนที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก

ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกประเภท แล้วนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสอดคล้องกันหรือไม่ จากนั้นข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในคอลเล็กชันซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการเดินทาง

ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลลงในใบงานที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งจะเป็นการสรุปผลจากประเด็นที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้นเป็นข้อค้นพบที่ได้จากการเรียนรู้นอกห้องเรียน เพื่อที่จะสามารถนำข้อค้นพบที่ได้ไปใช้ประโยชน์

ขั้นตอนที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ

ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนกับผู้สอนจะร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบที่ได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ผู้สอนจะนำประเด็นที่กำหนดไว้มาเป็นหัวข้อในการอภิปรายผล อีกทั้งยังเป็นการประเมินความถูกต้องและความเข้าใจตรงกันของผู้เรียนด้วย

ตอนที่ 3

การนำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ไปใช้ปฏิบัติ

การนำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ไปใช้ปฏิบัติ ประกอบด้วย 1) วิธีการนำรูปแบบฯ ไปใช้ และ 2) เงื่อนไขของการนำรูปแบบฯ ไปใช้

1. วิธีการนำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้

1.1 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ไปใช้ต้องมีการเตรียมความพร้อมของเครื่องมือที่จำเป็น ได้แก่ แท็บเล็ตที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและมีกล้องหลังสำหรับจับภาพระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครอบคลุมพื้นที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และมีเจ้าหน้าที่ที่มีความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยผู้สอนในการจัดการเกี่ยวกับแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา ทั้งนี้ผู้สอนควรมีความรู้พื้นฐานด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้วย

1.2 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ไปใช้ควรตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียน ในด้านเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรม ได้แก่ การใช้งานเบื้องต้นของแท็บเล็ต และการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ บนแอปพลิเคชันการเรียนรู้

1.3 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ไปใช้ควรมีการปฐมนิเทศผู้สอน ผู้เรียน และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการเรียน ขั้นตอนต่าง ๆ และกิจกรรมของรูปแบบฯ รวมถึงวิธีการใช้งานของแอปพลิเคชันการเรียนรู้ โดยชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับการเรียนด้วยรูปแบบฯ นี้ หากทุกฝ่ายร่วมมือกันดำเนินกิจกรรมตามรูปแบบฯ ที่กำหนด จึงจะทำให้รูปแบบการเรียนฯ นี้ มีประสิทธิภาพสูงสุด

1.4 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ไปใช้ควรให้ความสำคัญกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน โดยกระบวนการสอนควรเน้นให้ผู้เรียนได้ระดมความคิดร่วมกันเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่กำหนด คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล

1.5 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ไปใช้ควรมีการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้และตรวจสอบการมีส่วนร่วมของผู้เรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดระยะเวลาในการใช้รูปแบบฯ เพื่อเป็นการยืนยันได้ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง และยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนสามารถใช้ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้หากเกิดปัญหาขึ้นระหว่างการใช้อุปกรณ์ฯ

2. เงื่อนไขของรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้

2.1 รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ๆ มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ 2) แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน 3) ระบบจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ 4) การประเมินผลการเรียนรู้ ดังนั้นหากผู้สอนจะนำรูปแบบๆ ไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผู้สอนควรนำไปพัฒนาให้ครอบคลุมทั้ง 4 องค์ประกอบ และเตรียมความพร้อมให้ครบถ้วน

2.2 รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ๆ มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) วางแผนสำรวจ 2) เตรียมความพร้อม 3) ออกเดินทางค้นหา 4) จำแนกข้อมูลลงบันทึก 5) สรุปผลการเดินทาง 6) แบ่งปันข้อค้นพบ ดังนั้นหากผู้สอนจะนำรูปแบบๆ ไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผู้สอนต้องดำเนินการตามขั้นตอนอย่างครบถ้วน

2.3 ในการนำรูปแบบๆ ไปใช้ จะเน้นการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยผู้เรียนเป็นผู้ใช้ ดังนั้นผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมในสิ่งที่จำเป็นสำหรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ คือ แท็บเล็ต ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4 ในการนำรูปแบบๆ ไปใช้ ผู้สอนควรจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน เช่น บริเวณสนามฟุตบอล บริเวณสวนหย่อม เป็นต้น โดยสถานที่ดังกล่าวจะต้องมีสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครอบคลุมทั่วพื้นที่

2.5 ในการนำรูปแบบๆ ไปใช้ กับการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น ผู้สอนควรเลือกเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีความเหมาะสมและเอื้อต่อการฝึกทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท เช่นเรื่อง สิ่งมีชีวิตรอบตัวเรา สิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเรา ของเล่นของใช้

2.6 การนำรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ๆ ไปใช้นั้น ขั้นตอนของการวางแผนสำรวจ ผู้สอนควรกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถามเพื่อจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้และต้องการหาคำตอบ ขั้นตอนเตรียมความพร้อม ผู้สอนจะต้องช่วยแนะนำให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในการใช้แท็บเล็ตอย่างถูกต้องเพื่อป้องกันมิให้เกิดข้อผิดพลาดขณะเรียนรู้ สำหรับขั้นตอนอื่น ๆ ผู้สอนจะคอยสังเกตการณ์และเตรียมพร้อมให้ความช่วยเหลือผู้เรียนหากผู้เรียนเกิดข้อผิดพลาดหรือต้องการความช่วยเหลือ ทั้งนี้ในระยะเริ่มต้นของการใช้รูปแบบผู้สอนจะต้องคอยให้คำชี้แนะอย่างใกล้ชิดกับผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนคุ้นเคยแล้วผู้สอนอาจเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์โดยให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมด้วยตนเองต่อไป

บทที่ 6

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนเอกสาร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การศึกษาผลการใช้รูปแบบ และข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยจึง อภิปรายผลการวิจัยในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ได้ดังนี้

จากการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการสังเกตและ ทักษะการจำแนกประเภทของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้จากเกณฑ์ประเมิน พฤติกรรมการเรียนรู้แบบรูปрикของกลุ่มตัวอย่างในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 8 ที่มีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการเรียนรู้แยกเป็นรายด้าน พบว่า พฤติกรรม การเรียนรู้ทุกด้านของกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

จากผลการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ฯ ส่งเสริมทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากในขั้นตอนของรูปแบบ การเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ฯ ในขั้นตอนที่ 1 – 5 ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 วางแผนสำรวจ ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนกับผู้สอน และ/หรือผู้เรียนกับผู้เรียนระดมความคิดร่วมกันเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษาหรือเป็น ประเด็นที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนนั้น ๆ โดยจะมีการระบุปัญหาหรือกำหนด ขอบเขตของปัญหาร่วมกันเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และมีความกระตือรือร้นที่จะ แสวงหาคำตอบ ผู้เรียนจะช่วยกันคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้จากความรู้หรือประสบการณ์เดิม ของผู้เรียน (Saundra, 2007) รวมทั้งให้ผู้เรียนช่วยกันวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ เสมือนนอกห้องเรียน ในขั้นของการวางแผนสำรวจ เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดที่ขั้นตอนหนึ่งซึ่งผู้เรียน จะต้องตั้งจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนค้นพบวิธีการหาคำตอบของตนเอง สอดคล้องกับ บุชกร เขียวจินดา กานต์ (2548) ที่กล่าวว่าหากให้ผู้เรียนจัดการวางแผนเพื่อแก้ปัญหาในขั้นแรก ตั้งแต่การระบุปัญหา ไปจนถึงการค้นหาคำตอบของปัญหา จะทำให้ผู้เรียนตระหนัก เข้าใจ และสนใจ ปัญหาของตนเอง ก่อให้เกิดการวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถใช้ ทักษะของตนเองที่มีทั้งหมดเพื่อแก้ปัญหา และครูจะต้องเป็นผู้ที่ตั้งคำถาม ชี้ชวน ให้ผู้เรียนค้นหา คำตอบ กระตุ้นให้เกิดการคิด และลงมือปฏิบัติ (ปุนยจริย กัมปนาทโกศล, 2552; อุไรवास ปรีดีดิถก, 2552) ซึ่งเชื่อมโยงถึงองค์ประกอบของรูปแบบฯ ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ ทั้งนี้ในการ ดำเนินกิจกรรมข้างต้นของผู้เรียนแสดงให้เห็นถึง การกำหนดประเด็นปัญหาในเรื่องที่ผู้เรียนศึกษา

การยกตัวอย่างประกอบการอภิปรายของเรื่องของผู้เรียนศึกษา การคาดคะเนคำตอบโดยการตั้งสมมติฐาน และการวางแผนก่อนออกค้นหาข้อมูล จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านวางแผนสำรวจก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถในการวางแผนสำรวจเพิ่มขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมความพร้อม เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจแนวทางในการสังเกตและการจำแนกประเภท โดยผู้สอนจะเสนอแนะแนวทางในการสังเกตและการจำแนกประเภทของข้อมูลรวมทั้งให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและทำความเข้าใจเกี่ยวกับแอปพลิเคชันการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ประเภทแท็บเล็ต จากนั้นผู้สอนกำหนดกฎเกณฑ์การปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็วตามที่ได้มีการวางแผนไว้ผู้สอนจะใช้คำพูดหรือคำถามท้าทายให้ผู้เรียนคิดการที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ วิธีการใช้อุปกรณ์การเรียนรู้ต่างๆก่อนการใช้งานจริงนั้นเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยใคร่รู้ ที่จะค้นหาคำตอบ (บุญยจริย กัมปนาทโกศล, 2552) นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่เป็นเทคโนโลยีรูปแบบใหม่ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นเรื่องต่าง ๆ และจะก่อให้เกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (นิตยพรรณ เฉกไพชยนต์, 2549; เนตรนุช พงศ์ศรี, 2545) และสอดคล้องกับแนวคิดของ Steinkuehler; et al (2008) กล่าวว่า ทักษะทางวิทยาศาสตร์สามารถเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีซึ่งเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมก็เป็นอีกเทคโนโลยีหนึ่งที่สามารถก่อให้เกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ได้เช่นกัน (Susan; et. al, 2012) ซึ่งกิจกรรมในขั้นตอนนี้เชื่อมโยงถึงองค์ประกอบของรูปแบบฯ ในด้านระบบการจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทั้งนี้ในการดำเนินกิจกรรมข้างต้นผู้เรียนแสดงให้เห็นถึง การทดลองใช้แอปพลิเคชันการเรียนรู้ฝึกทักษะการสังเกต การเก็บรวบรวมข้อมูล และทักษะการจำแนกประเภท ตามแนวทางในการสังเกตและการจำแนกประเภทอย่างถูกต้องก่อนการค้นหาคำตอบจริง จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านเตรียมความพร้อมก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถในการเตรียมความพร้อมเพิ่มขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 ออกเดินทางค้นหา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการสังเกตเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่ศึกษาของผู้เรียน จากแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียนโดยใช้แอปพลิเคชันการศึกษาด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ประเภทแท็บเล็ต ผู้เรียนจะนำแท็บเล็ตสองตัวคล้องหลังไปในบริเวณที่ได้กำหนดตำแหน่งพิกัดของข้อมูลด้วยระบบนำทาง (GPS) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการสังเกตอย่างเต็มที่ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติค้นหาคำตอบ ได้ค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือน ผู้เรียนจะใช้กระบวนการทางสติปัญญาทั้งหมดในการค้นหาคำตอบ บุญฤดี แซ่ลือ (2545) สอดคล้องกับ สุวิทย์ วรรณศรี และ สมบูรณ์ พานิชศิริ (2551) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนจะเกิดทักษะการสังเกตจากการรับรู้ในสิ่งที่ตนเองได้สัมผัสจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความเต็มใจที่จะเรียนรู้ และใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรู้ว่าการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้นไม่มีความแตกต่างจากความเป็นจริงอีกทั้ง การใช้เทคโนโลยีความเป็น

จริงเสริมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดได้เร็วยิ่งขึ้น (นภาพร ยอดสิน, 2547; ยืน ภู่วรรณ, 2551) และยังสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะและวิธีคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ได้อีกด้วย (Cheng; et al, 2013; Squire; et al, 2007) ซึ่งกิจกรรมในขั้นตอนนี้เชื่อมโยงถึงองค์ประกอบของรูปแบบฯ ในด้านระบบการจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน ทั้งนี้ในการดำเนินกิจกรรมข้างต้นของผู้เรียนแสดงให้เห็นถึง การฝึกฝนการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยทักษะการสังเกตโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ประเภทแท็บเล็ตสร้างข้อมูลเสมือนจริงให้ปรากฏในบริเวณที่จัดเป็นสภาพแวดล้อมเสมือนนอกห้องเรียน จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านออกเดินทางค้นหาก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตเพิ่มขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการจำแนกประเภท เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้แล้วนำไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ โดยผู้เรียนจะทำการจำแนกประเภทข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนดให้บนแอปพลิเคชันการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kleopatra (2011) ที่สรุปไว้ว่าการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นสื่อในการจำแนกประเภทของนักเรียนดีกว่าการใช้วิธีการเขียนในกระดาษธรรมดา เพราะผู้เรียนจะได้เห็นรูปร่างลักษณะต่าง ๆ ของวัตถุ ทำให้ผู้เรียนใช้ทักษะการสังเกตและการจำแนกประเภทได้ง่ายขึ้น ซึ่งกิจกรรมในขั้นตอนนี้เชื่อมโยงถึงองค์ประกอบของรูปแบบฯ ในด้านระบบการจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน ทั้งนี้ในการดำเนินกิจกรรมข้างต้นของผู้เรียนแสดงให้เห็นถึง การเชื่อมโยงความรู้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกตจากแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน หลังจากนั้นผู้เรียนจึงจะสามารถฝึกฝนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยทักษะการจำแนกประเภทได้จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านจำแนกข้อมูลลงบันทึกก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการจำแนกประเภทเพิ่มขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการเดินทาง เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันการเรียนรู้มาสรุปผลตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้น โดยผู้เรียนยังสามารถศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากฟังก์ชันในแอปพลิเคชันการเรียนรู้ได้ เพื่อมาประกอบการสรุปข้อค้นพบ สอดคล้องกับ ทองพูน ฤกษ์จันทร์ (2551) ที่กล่าวว่า การบรรยายข้อมูลคุณสมบัติของวัตถุหรือสิ่งของนั้น ๆ เพิ่มเติมให้แก่ผู้เรียนจะเป็นการช่วยทบทวนทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทให้กับผู้เรียน สอดคล้องกับ Cheng et al. (2013) ที่กล่าวว่าการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและเทคโนโลยีจะทำให้เกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งกิจกรรมในขั้นตอนนี้เชื่อมโยงถึงองค์ประกอบของรูปแบบฯ ในด้านระบบการจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทั้งนี้ในการดำเนินกิจกรรมข้างต้นของผู้เรียนแสดงให้เห็นถึง การนำเอาผลของการสังเกตและการจำแนกประเภทของข้อมูลมาสรุปผลเพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านสรุปผลการเดินทางก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถในการสรุปผลเพิ่มขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนนำข้อค้นพบของตนเองมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และ/หรือผู้เรียนกับผู้เรียน เพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน ผู้สอนจะนำประเด็นที่กำหนดไว้มาเป็นหัวข้อในการอภิปรายผล อีกทั้งยังเป็นการประเมินความถูกต้องและความเข้าใจตรงกันของผู้เรียนด้วย สอดคล้องกับ (พีระพร รัตนาเกียรติ (2548)) กล่าวว่า การพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนด้วยการเล่าถึงผลงานการบันทึกของตนเอง จะเป็นการทบทวนสิ่งที่ได้ทำ และสะท้อนความรู้สึกรู้สึกนึกคิด ความรู้ของตนเองที่ได้รับมา และเมื่อผู้เรียนได้รับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากผู้เรียนคนอื่น ๆ จะช่วยให้ตนเองเกิดการขยายความรู้ความเข้าใจให้กว้างขึ้น เพราะผู้เรียนจะเข้าใจไปพร้อม ๆ กับผู้อื่น (Christine, 2006; ปุณย์จริย์ กัมปนาทโกศล, 2552) ซึ่งกิจกรรมในขั้นตอนนี้เชื่อมโยงถึงองค์ประกอบของรูปแบบฯ ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ และด้านการประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งนี้ในการดำเนินกิจกรรมข้างต้นของผู้เรียนแสดงให้เห็นถึง การมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันสรุปข้อค้นพบ เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของข้อค้นพบ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านแบ่งปันข้อค้นพบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถในการอภิปรายผลเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ควรจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ในห้องเรียน เพื่อเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันโดยจัดเป็นกิจกรรมกลุ่ม มีการกำหนดหน้าที่ของแต่ละคนเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน
2. แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ และให้ความร่วมมือในการเรียนรู้กับรูปแบบนี้เป็นอย่างมาก ผู้สอนจึงควรให้คำแนะนำในการเรียนรู้ในห้องเรียนและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวินัยในการเรียนควบคู่กันไปด้วย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ สำหรับนักเรียนประถมศึกษา
2. การวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท ซึ่งทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทเป็นส่วนหนึ่งของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยในครั้งต่อไปจึงควรมีการวิจัยถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นที่น่าจะสามารถพัฒนาเป็นตัวแปรได้ เช่น ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล เป็นต้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์และคณะ. (2554). ผลการใช้แท็บเล็ตในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร: โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย.

กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2547). การจัดการเรียนสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: เอ็ดดิสัน เพรสโปรดักส์.

ขวัญญา ไทยนิวัฒน์วิไล. (2551). ผลของการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีวัฏจักรการสืบสอบหาความรู้ที่มีต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กอนุบาล. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐพล ปฐมอารีย์. (2547). เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับการถ่ายทอดทักษะการประกอบชิ้นงาน. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ทองพูน ฤกษ์จันทร์. (2551). ผลของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตของเด็กปฐมวัย โรงเรียนบ้านกรับใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรี. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ทิตนา เขมมณี. (2554). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นภาพร ยอดสิน. (2547). ผลของการใช้ภาพพาราโนมาเสมือนในการศึกษานอกสถานที่บนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต), สาขาวิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นันท์พิทชนันท์ เชื้อแก้ว. (2550). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการการเรียนรู้ในห้องเรียนและการกระจายค่านิยมเพื่อเสริมสร้างความรู้และการปฏิบัติเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ดุขุภักดิ์บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

น้ำผึ้ง มีนิล. (2545). ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิตที่มีต่อการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิตยพรรณ เฉกไพชยนต์. (2549). การพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการโดยใช้เทคโนโลยีสื่อประสมเพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและการสื่อความหมายของเด็กอนุบาล. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เนตรนุช พงศ์ศรี. (2545). ผลของการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- บัญญัติ พูลสวัสดิ์. (2554). *iMarketing 10.0 : เปลี่ยนมิติการตลาดสู่โลกดิจิทัลด้วย Augmented reality*. กรุงเทพมหานคร: โปรวีชั่น.
- บุญฤดี แซ่ลื้อ. (2545). *ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนชิป ปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุษกร เชี่ยวจินดาภานต์. (2548). *ผลของการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การศึกษานอกสถานที่เสมือน ที่มีต่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2545). *ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. วารสารการศึกษา ปฐมวัย, 6 (ตุลาคม), 24-25.
- ปุดญ์จริย์ กัมปนาทโกศล. (2552). *ผลของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มี ต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กอายุ 6-7 ปี*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พนิดา ต้นศิริ. (2553). *โลกเสมือนจริง Augmented Reality*. Executive Journal 175. มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร.
- พรทิพย์ เกนโรจน์. (2553). *ทักษะการสังเกตและการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรม ศิลปะสร้างสรรค์ด้วยการย่อมนสี*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พลากร ศรีวระมย์. (2550). *การศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รู้นอกสถานที่ เรื่อง สุขภาพกับ สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พวงทอง มีมั่งคั่ง. (2538). *การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ พัฒนาศึกษา.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2547). *วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป : เอกสารคำสอนวิชา 2704307*. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2550). *ปรับเปลี่ยนวิธีเรียน เปลี่ยนวิธีการสอน วิทยาศาสตร์สู่ห้องเรียนแห่งการคิด*. กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และสิริรัก ชาญกุลราวี. (2548). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบหลากหลาย*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท อัลฟ่า มิเลียนเนียม จำกัด.
- พีระพร รัตนาเกียรติ์. (2548). *ผลของการบันทึกประกอบประสบการณ์วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถ ด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. (2553). *การพัฒนาสื่อการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสื่อแผ่นพับ กับภาพ 3 มิติเสมือนจริง (AR)*. <http://www.drpaition.com/wpcontent/Documents/AR/prochure.pdf>

- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- มนัส สุวรรณ. (2544). *การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. ศึกษาศาสตร์สาร, 19 (มกราคม), 44-49.
- ยีน ภู่วรรณ. (2551). *การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาและประเด็นการวิจัย*. เอกสารประกอบการบรรยายที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รัตติยา ภูบุญเติม. (2553). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การศึกษานอกห้องเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยชีวิตกับสิ่งแวดล้อม*. รายงานการศึกษาระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์. (2538). *การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ*. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และ จิตร นวนแก้ว. (2532). *กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วรรณิ แกมเกตุ. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วสันต์ และคณะ. (2552). *การศึกษาเทคโนโลยีออกเมนต์เดกเรียลริตี้ กรณีศึกษาพัฒนาเกมส์ “เมมกอร์ด”*. โครงการงานสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิฑูร คมขำ. (2547). *การจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้การศึกษานอกสถานที่*. <http://www.thai.net/kungyanyai/VITTOON/text1/v91.html>
- วิลาวัลย์ พรพิชรพงศ์. (2547). *เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม: ความเป็นมาและการใช้ประโยชน์ Augmented Reality, AR: Concept and Applications*. บรรณารักษศาสตร์และนิเทศศาสตร์: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2554). *การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผลงานโลกจริง AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY FOR LEARNING*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, ปีที่ 13(ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2554).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักรัฐมนตรี.
- สมใจ สมคิด. (2547). *การพัฒนาแบบฝึกหัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- สมชาติ ตันอารีย์. (2548). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยชีวิตและสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบการศึกษานอกห้องเรียน และวิธีสอนแบบการศึกษาในห้องเรียน*. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

- สมสิทธิ์ จิตรสถาพร. (2535). *เทคนิคการจัดการศึกษานอกสถานที่*. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา.
- สรศักดิ์ แพรคำ. (2544). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- สุชาติ พจนพิมล. (2542). *การพัฒนาโปรแกรมการสอนสิ่งแวดล้อม เรื่อง สารพิษใกล้ตัว ด้วยวิธีการสอนแบบศึกษานอกสถานที่ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสวนหลวงสังกัด กรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุประดิษฐ์ ทรัพย์พลับ. (2553). *การศึกษาผลการเรียนรู้เรื่อง อาณาจักรทวารวดี และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการกิจกรรมศึกษานอกห้องเรียน*. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุรงค์ สากร. (2537). *พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต*. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะวิชาครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1*. กรุงเทพมหานคร: เจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2553). *21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ วรรณศรี และ สมบูรณ์ พานิชศิริ. (2551). *ผลของการจัดประสบการณ์เสริมทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะการสังเกตของเด็กปฐมวัย*. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- อนุกรรมการพัฒนาหลักสูตร. (2537). *เอกสารเอกสารประกอบหลักสูตรการฝึกอบรม : กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (เน้นเนื้อหาวิทยาศาสตร์)*. กรุงเทพมหานคร: กรรมการฝึกหัดครู.
- อุไรवास ปรีดีติลล. (2552). *การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพมหานคร: แพลนสारा.
- อุษณีย์ เจริญเชิดวงศ์. (2549). *ผลของการฝึกคิดเชิงวิเคราะห์ที่มีต่อความสามารถในการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร*. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา จิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ภาษาอังกฤษ

- Abruscato. (2000). *Teaching children science*. Massachusetts: Allyn&Bacon.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of Augment Reality. Retrieved December 25, 2012
<http://www.truthpublishing.com/Top10tech.html>
- Bassham; et al. (2002). *Critical thinking*. America: The McGraw – Hill companies, Inc.
- Bunting, C. J. (2006). *Interdisciplinary teaching through outdoor education*. Champaign, 243.

- Cheng; et al. (2013). Affordances of Augmented Reality in Science Learning: Suggestions for Future Research. *Journal of Science Education and Technology, Springer Science+Business Media, LLC 2012.*
- Christine, V. M. (2006). *The Nature of Science and the Scientific Method*. The Geological of America.
- Cleave, J. V. (1997). *Scientific Method*. <http://school.discovery.com/sciencefairscentral/scifairstudio/handbook/scientificmethod>
- Corner. (1987). *Pre-school play activities*. New York: McGraw-Hill.
- Couse, L. J. and Chen, D. W. (2010). A Tablet Computer for Young Children? : Exploring its Viability for Early Childhood Education. *Journal of Research on Technology in Education, Vol.43(No.1)*, pp. 75-98.
- Fenton, M. G. (1996). *Back to our roots in nature's classroom*. Young children.
- Good. (1973). *Dictionary of Education*. New York: Simon and Schuster.
- Hammerman, R. D. (1994). *Teaching in Outdoor*. NewYork: Maryland.
- Hug; et al. (1965). *Curriculum Enrichment-Outdoors*. Harper and Row.
- Julie and Borko. (2010). Augmented Reality: An Overview *Handbook of Augmented Reality*.
- Kleopatra, N. (2011). Development of Pupils' Classification Skills in Science Lessons: An Intervention of Computer Use. *Journal of Science Education and Technology, Vol. 9(No. 2)*.
- Martin, D. J. (2001). *Constructing Early Childhood Science*. New York: Exposition Press.
- Neuman, D. B. (1981). *Experience in science for young children*. New York: Litton Education Publishing.
- Palmer, J. and Neal, P. (1990). *Environmental Education in the Primary School*. Oxford: Basil Blakwell.
- Petty, D. and Gunawardena, A. (2012). The Use of Tablet PC in Early Mathematics Education. http://www.cs.cmu.edu/_ab/TRETCO7/Using%20T.pdf
- Raj, M. (1996). *Encyclopaedic Dictionary of Psychology and Education*. New Delhi: Anmol Company.
- Saundra, Y. M. (2007). *Using the Scientific Method to Improve Mentoring*. Center for Academic Success. Louisiana State University.
- Shelton, B. E. and Hedley, N. R. (2002). Using Augmented Reality for Teaching Earth-Sun Relationships to Undergraduate Geography Students. Retrieved December 25, 2012 <http://depts.washington.edu/pettt/papers/shelton-hedley-art02.pdf>
- Smith; et al. (1963). Outdoor Education. *Englewood Cliffs*.

- Squire; et al. (2007). Mad City Mystery: Developing Scientific Argumentation Skills with a Place-based Augmented Reality Game on Handheld Computers. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 16(No. 1).
- Steinkuehler; et al. (2008). Scientific Habits of Mind in Virtual Worlds. *Journal of Science Education and Technology*, Springer Science+Business Media, LLC 2008.
- Susan; et. al. (2012). Using augmented reality and knowledge-building scaffolds to improve learning in a science museum. *International Society of the Learning Sciences, Inc.; Spinger Science+Media, LLC 2012.*
- The American Association for the Advancement of Science: AAAs. (1970). *Science : A Process Approach Commentary For Teachers*. United States of America: Xerox Corporation.





ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



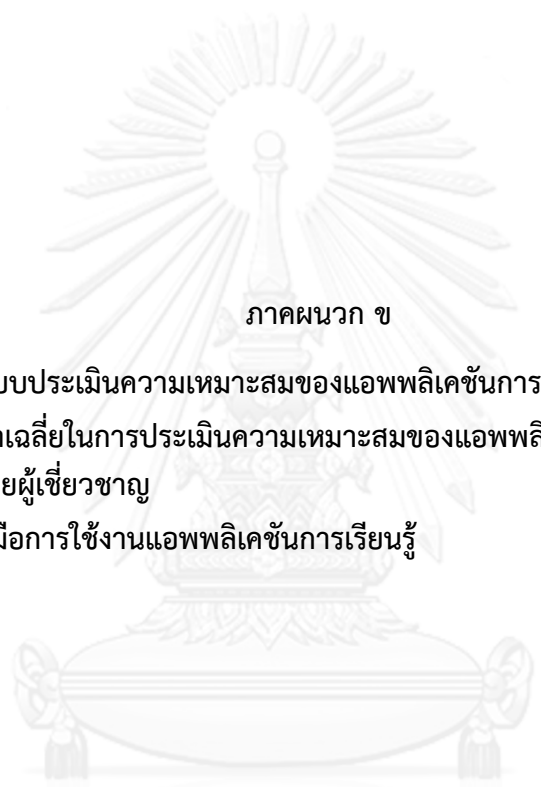
ภาคผนวก ก

- ตารางสังเคราะห์รูปแบบฯ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 7.1 ตารางสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ

ขั้นตอนของ การเรียนรู้ ห้องเรียน	ขั้นตอนของ วิธีการทาง วิทยาศาสตร์	ขั้นตอนของรูปแบบฯ	องค์ประกอบของรูปแบบฯ	เทคโนโลยี ความเป็น จริงเสริม	ทักษะ การ สังเกต	ทักษะ การ จัดการ ประเภท
1. ขั้นเตรียม ความพร้อม	1. กำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน 2. เตรียมความพร้อม ทักษะที่ใช้ในการสังเกตและ จำแนกประเภท อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้เป็น ตั้งกฎเกณฑ์การปฏิบัติตัว	1. วางแผนสำรวจ กำหนดขอบเขตของปัญหา ตั้งสมมติฐาน วางแผนที่จะค้นหาข้อมูล 2. เตรียมความพร้อม ทักษะที่ใช้ในการสังเกตและ จำแนกประเภท อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้เป็น ตั้งกฎเกณฑ์การปฏิบัติตัว	- ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ ผู้เรียนกับผู้สอน และ/ หรือผู้เรียนกับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างการเรียนรู้ - ระบบการจัดการเรียนรู้แบบองค์ความรู้ที่ ระบบ จัดการเรียนรู้ที่นำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมา สร้างแหล่งข้อมูลเสมือนจริง	-	-	-
2. ขั้นกิจกรรม นอกห้องเรียน	3. ออกเดินทางค้นหา เก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็น ที่ศึกษาด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต 4. จำแนกข้อมูลลงบันทึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยการ จำแนกประเภทด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต 5. สรุปผลการเดินทาง นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลใน แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลตามประเด็นที่ กำหนด 6. แบ่งปันข้อค้นพบ อภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน	3. ออกเดินทางค้นหา เก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็น ที่ศึกษาด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต 4. จำแนกข้อมูลลงบันทึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยการ จำแนกประเภทด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต 5. สรุปผลการเดินทาง นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลใน แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลตามประเด็นที่ กำหนด 6. แบ่งปันข้อค้นพบ อภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน	- ระบบการจัดการเรียนรู้แบบองค์ความรู้ที่ ระบบ จัดการเรียนรู้ที่นำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริง เสริมมาสร้างแหล่งข้อมูลเสมือนจริง - แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน เป็นสถานที่ที่ใช้ใน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียนโดยกำหนด ตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูลตามบริเวณต่างๆ	-	-	-
3. ขั้นสรุปผล	5. สรุปผล	5. สรุปผล	- ระบบการจัดการเรียนรู้แบบองค์ความรู้ที่ ระบบ จัดการเรียนรู้ที่นำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมา สร้างแหล่งข้อมูลเสมือนจริง - ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ ผู้เรียนกับผู้สอน และ/ หรือผู้เรียนกับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างการเรียนรู้ - การประเมินผลการเรียนรู้ แบบวัดทักษะฯ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	-	-	-



ภาคผนวก ข

- แบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้
- ค่าเฉลี่ยในการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้
โดยผู้เชี่ยวชาญ
- คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันการเรียนรู้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้

หัวข้อ : การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยี
ความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนก
ประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัย : นายภสิทธ เมตตพันธ์ นิสิตระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีและ
สื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม

คำชี้แจง

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญชุดนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนรูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 มีเกณฑ์การประเมินความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านตัวอักษร
2. ด้านภาพประกอบ
3. ด้านเสียงบรรยาย
4. ด้านสี
5. ด้านสัญลักษณ์และปุ่ม
6. ด้านการจัดรูปแบบ
7. ด้านการนำเสนอเนื้อหา
8. ด้านฟังก์ชันสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้

โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

คำชี้แจง

ขอให้ท่านพิจารณาความเหมาะสมของเว็บการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการเรียนเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องลำดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
1. ด้านตัวอักษร						
1.1 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย ชัดเจน กลมกลืน						
1.2 ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม						
1.3 สีของตัวอักษรสวยงาม กลมกลืน						
2. ด้านภาพประกอบ						
2.1 ภาพประกอบสื่อความหมายตามวัตถุประสงค์						
2.2 ขนาดของภาพบนหน้าจอมีความเหมาะสม						
2.3 ชนิดของภาพมีความเหมาะสม						
3. ด้านเสียงบรรยาย						
3.1 เสียงบรรยายสื่อความหมายตามวัตถุประสงค์						
3.2 ภาษาที่ใช้ในการบรรยายฟังแล้วเข้าใจง่าย						
3.3 คำบรรยายครอบคลุมกับเนื้อหา						
4. ด้านสี						
4.1 สีสวยงาม สบายตา ไม่หลากหลายเกินไป						
4.2 สีมีความเหมาะสม ระหว่างสีพื้นหลังและสีตัวอักษร						
4.3 สีมีความกลมกลืนกันในทุก ๆ หน้า						
5. ด้านสัญลักษณ์และปุ่ม						
5.1 รูปแบบมีความเหมาะสม						
5.2 การสื่อความหมายชัดเจน						
5.3 จัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสม						
6. ด้านการจัดรูปแบบหน้าแรก						
6.1 มีความเหมาะสม น่าสนใจ						
6.2 มีการจัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสม						
6.3 มีการจัดลำดับ ขั้นตอน ที่เหมาะสมเข้าใจง่าย						

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
7. ด้านการนำเสนอเนื้อหา						
7.1 มีความถูกต้องชัดเจน						
7.2 ความเหมาะสมตำแหน่งการจัดวาง						
7.3 ปริมาณการนำเสนอต่อหน้าจอ						
7.4 ความเข้าใจในการใช้ภาษา						
7.5 ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์						
8. ด้านฟังก์ชันสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้						
8.1 มีความสะดวกและรวดเร็วในการเลือกใช้เครื่องมือสำหรับขั้นตอนต่าง ๆ						
8.2 ฟังก์ชันค้นหาเหมาะสมกับกิจกรรมการสังเกตข้อมูล						
8.3 ฟังก์ชันจัดกลุ่มเหมาะสมกับกิจกรรมการจำแนกประเภทข้อมูล						
8.4 ฟังก์ชันความรู้เพิ่มเติมเหมาะสมกับกิจกรรมการสรุปข้อมูล						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

ภสัทธ เมตตพันธุ์

ผู้วิจัย

ตารางที่ 7.2 ค่าเฉลี่ยในการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ค่าสถิติ		แปล ความหมาย
	\bar{x}	S.D.	
1. ด้านตัวอักษร			
1.1 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย ชัดเจน กลมกลืน	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 สีของตัวอักษรสวยงาม กลมกลืน	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ด้านภาพประกอบ			
2.1 ภาพประกอบสื่อความหมายตาม วัตถุประสงค์	4.33	0.58	มาก
2.2 ขนาดของภาพบนหน้าจอมีความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 ชนิดของภาพมีความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ด้านเสียงบรรยาย			
3.1 เสียงบรรยายสื่อความหมายตาม วัตถุประสงค์	4.33	0.58	มาก
3.2 ภาษาที่ใช้ในการบรรยายฟังแล้วเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 คำบรรยายครอบคลุมกับเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ด้านสี			
4.1 สีสวยงาม สบายตา ไม่หลากหลายเกินไป	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 สีมีความเหมาะสม ระหว่างสีพื้นหลังและ สีตัวอักษร	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3 สีมีความกลมกลืนกันในทุก ๆ หน้า	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ด้านสัญลักษณ์และปุ่ม			
5.1 รูปแบบมีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 การสื่อความหมายชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 จัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
6. ด้านการจัดรูปแบบหน้าแรก			
6.1 มีความเหมาะสม น่าสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
6.2 มีการจัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 มีการจัดลำดับ ขั้นตอน ที่เหมาะสมเข้าใจ ง่าย	4.33	0.58	มาก

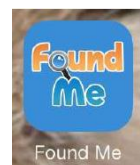
ตารางที่ 7.2 ค่าเฉลี่ยในการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าสถิติ		แปล ความหมาย
	\bar{x}	S.D.	
7. ด้านการนำเสนอเนื้อหา			
7.1 มีความถูกต้องชัดเจน	4.33	0.58	มาก
7.2 ความเหมาะสมตำแหน่งการจัดวาง	5.00	0.00	มากที่สุด
7.3 ปริมาณการนำเสนอต่อหน้าจอ	5.00	0.00	มากที่สุด
7.4 ความเข้าใจในการใช้ภาษา	4.67	0.58	มากที่สุด
7.5 ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	4.33	0.58	มากที่สุด
8. ด้านฟังก์ชันสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้			
8.1 มีความสะดวกและรวดเร็วในการเลือกใช้เครื่องมือสำหรับขั้นตอนต่าง ๆ	5.00	0.00	มากที่สุด
8.2 ฟังก์ชันค้นหาเหมาะสมกับกิจกรรมการสังเกตข้อมูล	4.67	0.58	มากที่สุด
8.3 ฟังก์ชันจัดกลุ่มเหมาะสมกับกิจกรรมการจำแนกประเภทข้อมูล	4.67	0.58	มากที่สุด
8.4 ฟังก์ชันความรู้เพิ่มเติมเหมาะสมกับกิจกรรมการสรุปข้อมูล	4.33	0.58	มาก
รวม	4.69	0.41	มากที่สุด

จากตารางที่ 7.2 ผลการประเมิน พบว่า ความเหมาะสมของแอปพลิเคชันการเรียนรู้ทั้งด้านตัวอักษร ด้านภาพประกอบ ด้านเสียงบรรยาย ด้านสี ด้านสัญลักษณ์และปุ่ม ด้านการจัดรูปแบบ ด้านการนำเสนอเนื้อหา และด้านฟังก์ชันสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ ทุกรายการประเมินผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันการเรียนรู้รู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

1. เปิดใช้งานแอปพลิเคชันการเรียนรู้
“Found Me” โดยสัผัสไอคอน
ดังรูป



2. จะปรากฏหน้าจอ “เมนูหลัก”
ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนในแต่ละ
สัปดาห์ โดยสัผัสไอคอนบทเรียน
นั้น ๆ



3. ปรากฏข้อความและเสียงบรรยาย
ท้าทายให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบได้อย่าง
รวดเร็ว จากนั้นให้ผู้เรียนสัมผัส
ไอคอน “ค้นหา” เพื่อเก็บรวบรวม
ข้อมูล



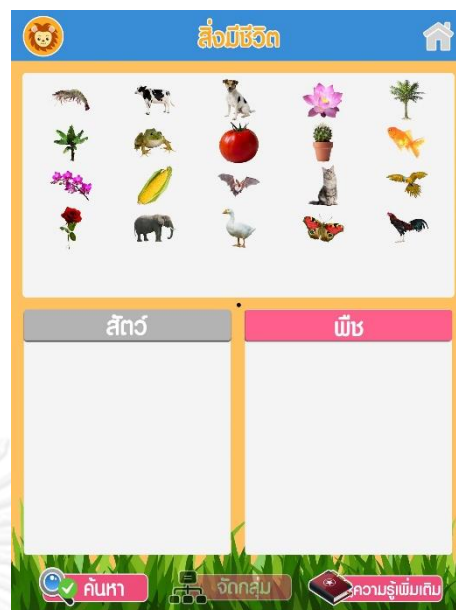
4. เมื่อเข้าสู่หน้าจอค้นหา ให้ผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตข้อมูลตามตำแหน่งที่ระบุพิกัดไว้ (เช่น ผีเสื้อ กำหนดตำแหน่งพิกัดไว้ที่พุ่มไม้) ให้ผู้เรียนเคลื่อนแท็บเล็ตไปยังตำแหน่งกล้องหลังของแท็บเล็ตไปที่ตำแหน่งนั้น ๆ แล้วสัมผัสภาพเสมือนเพื่อเก็บข้อมูลนั้น



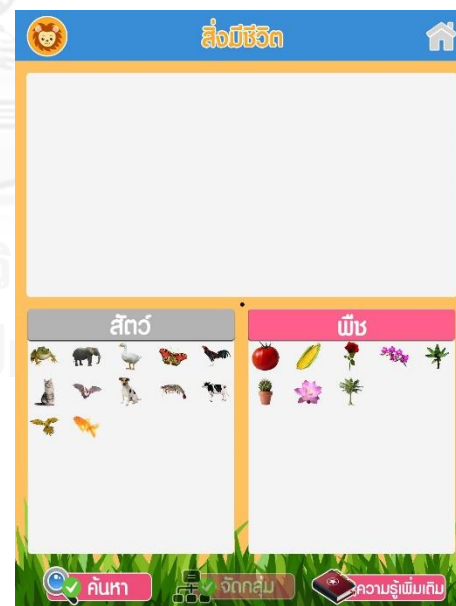
5. เมื่อผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูลครบแล้ว จะปรากฏเครื่องหมายถูกหน้าไอคอนค้นหา จากนั้นให้ผู้เรียนจำแนกประเภทโดยสัมผัสที่ไอคอน “จัดกลุ่ม”



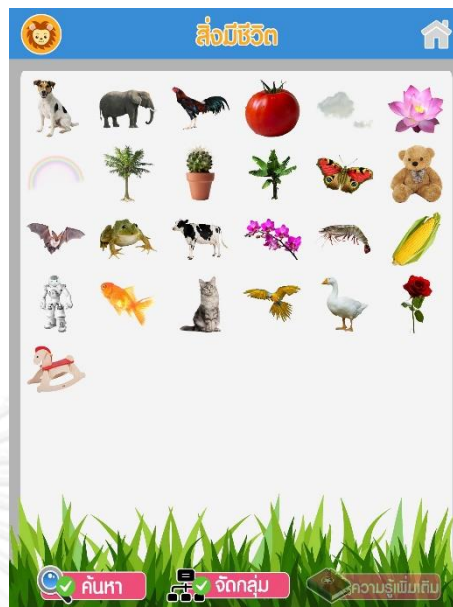
6. ให้ผู้เรียนจำแนกประเภทของข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยลากรูปภาพไปยังกล่องเกณฑ์จำแนกประเภทนั้น ๆ



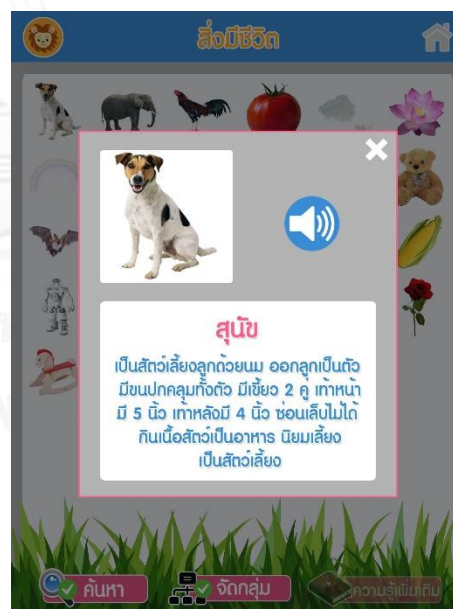
7. เมื่อผู้เรียนจำแนกประเภทข้อมูลครบแล้ว จะปรากฏเครื่องหมายถูกหน้าไอคอนจัดกลุ่ม



8. หากผู้เรียนต้องการศึกษาข้อมูล
 ความรู้เพิ่มเติมให้ผู้เรียนสัมผัสไอคอน
 “ความรู้เพิ่มเติม” จะปรากฏข้อมูล
 ทั้งหมดในบทเรียนนั้น ๆ



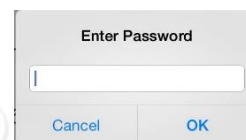
9. เมื่อผู้เรียนสัมผัสรูปภาพจะปรากฏ
 ข้อความ ภาพ และเสียงบรรยาย ของ
 ข้อมูลนั้น ๆ หากต้องการฟังซ้ำกด
 ไอคอนลำโพง

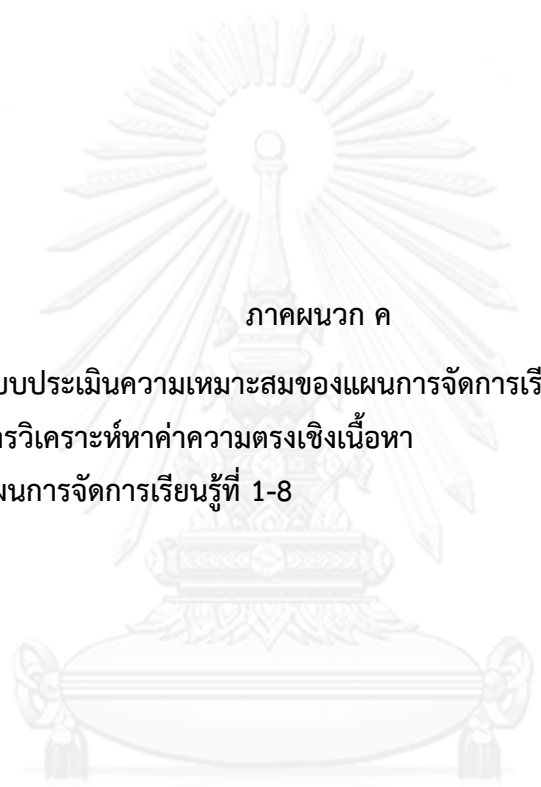


10. หากผู้สอนต้องการลบข้อมูล ให้สัมผัสไอคอนรูปฟันเฟืองเพื่อทำการลบข้อมูลตามคำสั่งที่เลือก



11. จากนั้นจะปรากฏป๊อปอัพตั้งรูปเพื่อใส่รหัสยืนยันการลบข้อมูล





ภาคผนวก ค

- แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
- การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

หัวข้อ : การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยี
ความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนก
ประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัย : นายภสัทธ เมตตพันธ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและ
สื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม

คำชี้แจง ขอให้ท่านพิจารณาขั้นตอนการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่อไปนี้อย่างมีความสอดคล้องกับความคิดเห็น
ของท่านมากน้อยเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็น มีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าหัวข้อการประเมินมีความเหมาะสม
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าหัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมหรือไม่
-1 หมายถึง แน่ใจว่าหัวข้อการประเมินไม่มีความเหมาะสม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-8

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	1	0	-1	
1. กิจกรรมการเรียนรู้				
- เวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม				
- จำนวนกิจกรรมเหมาะสมกับเวลา				
- กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม				
- กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้				
- สื่อที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม				
2. มาตรฐานการเรียนรู้				
3. ตัวชี้วัด				
4. จุดประสงค์การเรียนรู้				
5. สารการเรียนรู้				

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	1	0	-1	
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้				
- ชั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ				
- ชั้นที่ 2 เตรียมความพร้อม				
- ชั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา				
- ชั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก				
- ชั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง				
- ชั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ				
7. กิจกรรมบนแท็บเล็ต				
- เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนบนแท็บเล็ตมีความเหมาะสม				
- จำนวนกิจกรรมเหมาะสมกับเวลาที่ใช้				
- กิจกรรมบนแท็บเล็ตมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
- เนื้อหาบนแท็บเล็ตมีความเหมาะสม				
- การเก็บรวบรวมข้อมูลบนแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม				
- การจำแนกข้อมูลบนแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม				
- กิจกรรมในชั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหามีความเหมาะสม				
- กิจกรรมในชั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึกมีความเหมาะสม				
- กิจกรรมในชั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทางมีความเหมาะสม				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตารางที่ 7.3 การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา

ประเด็นการประเมิน	คะแนนความเห็น			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. กิจกรรมการเรียนรู้						
- เวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- จำนวนกิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- สื่อที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	3	1	เหมาะสม
2. มาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1	เหมาะสม
3. ตัวชี้วัด	1	1	1	3	1	เหมาะสม
4. จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1	เหมาะสม
5. สารการเรียนรู้	1	1	1	3	1	เหมาะสม
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้						
- ขั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- ขั้นที่ 2 เตรียมความพร้อม	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- ขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- ขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- ขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- ขั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ	1	1	1	3	1	เหมาะสม
7. กิจกรรมบนแท็บเล็ต						
- เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนบนแท็บเล็ต	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- จำนวนกิจกรรมเหมาะสมกับเวลาที่ใช้	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- กิจกรรมบนแท็บเล็ตมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- เนื้อหาบนแท็บเล็ตมีความเหมาะสม	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- การเก็บรวบรวมข้อมูลบนแอปพลิเคชัน	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- การจำแนกข้อมูลบนแอปพลิเคชัน	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- กิจกรรมในขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- กิจกรรมในขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก	1	1	1	3	1	เหมาะสม
- กิจกรรมในขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง	1	1	1	3	1	เหมาะสม

จากตารางที่ 7.2 ผลการประเมิน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมทั้งทางด้านความครอบคลุมเนื้อหา ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ และด้านกิจกรรมบนแท็บเล็ต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง สิ่งมีชีวิตรอบตัวเรา
ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

วิชา วิทยาศาสตร์
จำนวน 3 คาบ
ปีการศึกษา 2556

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

มฐ.ว 1.1 ป.1/1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกสิ่งมีชีวิตรอบตัวเราได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตและจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตรอบตัวเราได้ (P)
3. นักเรียนสามารถมีความมุ่งมั่นเพียรพยายาม อยากรู้อยากเห็น และมีเหตุผล (A)

สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตรอบตัวเรา มีการสังเกตและการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตรอบตัวเราด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการเรียนรู้ในห้องเรียน มีการใช้คำถามและประเมินตามสภาพจริง

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรามีมากมาย เช่น สัตว์ คน ต้นไม้ บ้าน แม่น้ำ กิ่งหิน ถนน เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จำแนกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ได้แก่ สิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตมีลักษณะสำคัญ คือ เคลื่อนที่และเคลื่อนไหวได้ หายใจได้ ตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ กินอาหารและน้ำได้ เจริญเติบโตได้ ขยับถ่ายได้ สืบพันธุ์และมีลูกได้ เช่น พ่อ แม่ ต้นมะพร้าว กระต่าย แมว เป็นต้น

2. ทักษะ/กระบวนการ

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการจำแนกประเภท

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- จิตวิทยาศาสตร์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

คาบที่ 1

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท แฉ่งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน
2. ครูสาธิตวิธีการใช้อุปกรณ์ในการเรียนรู้ (เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่)
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท (ก่อนเรียน)

คาบที่ 2

ขั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ (ในห้องเรียน 10 นาที)

1. ครูชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับเรื่องสิ่งมีชีวิตรอบตัวเรา และให้นักเรียนยกตัวอย่าง ร่วมกันอภิปรายสิ่งมีชีวิตรอบตัวเราที่นักเรียนทราบ
2. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตรอบตัวเรา เพื่อให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบและตั้งสมมติฐานจากความรู้หรือประสบการณ์ของนักเรียน ดังนี้
 - นักเรียนรู้จักสิ่งมีชีวิตรอบตัวเราหรือไม่ อะไรบ้าง
 - นักเรียนใช้เกณฑ์อะไรในการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตรอบตัวเรา
 - สิ่งมีชีวิตอะไรบ้างที่เป็นพืช
 - สิ่งมีชีวิตอะไรบ้างที่เป็นสัตว์
3. ครูอธิบายกิจกรรมการออกเดินทางสำรวจข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
4. ครูแจกใบงานคนละ 1 ใบ เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบ
5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และให้ผู้เรียนวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน

ขั้นที่ 2 เตรียมความพร้อม (ในห้องเรียน 10 นาที)

6. ครูชี้แนะแนวทางในการสังเกต และการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตรอบตัวเรา
7. ครูเตรียมอุปกรณ์ (แท็บเล็ต) ให้กับนักเรียนและอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์
8. ครูตั้งกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
9. ครูพาผู้เรียนไปยังแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียนที่ได้มีการพิกัดตำแหน่งของข้อมูลไว้
10. ครูกระตุ้นนักเรียนโดยการใช้คำถามท้าทายให้นักเรียนคิดและเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ดังนี้
 - สิ่งมีชีวิตสามารถอาศัยอยู่ที่ใดบ้าง

ขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา (นอกห้องเรียน 15 นาที)

11. นักเรียนค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่กำหนด โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบ หากนักเรียนมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก (นอกห้องเรียน 15 นาที)

12. นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกประเภทของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมจากการค้นหาข้อมูล โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

คาบที่ 3

ขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง (ในห้องเรียน 20 นาที)

13. นักเรียนนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลลงในใบงาน

ขั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ (ในห้องเรียน 30 นาที)

14. นักเรียนกับครูร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบที่ได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

สื่อการเรียนการสอน

1. แท็บเล็ต
2. แอปพลิเคชันการเรียนรู้
3. ใบงาน

การประเมินผล

1. แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท (ก่อนเรียน)
2. แบบสังเกตเชิงพฤติกรรม เพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ในการเรียนการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง สิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเรา
ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

วิชา วิทยาศาสตร์
จำนวน 2 คาบ
ปีการศึกษา 2556

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

มฐ.ว 1.1 ป.1/1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกสิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเราได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตและจำแนกประเภทสิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเราได้ (P)
3. นักเรียนสามารถมีความมุ่งมั่นเพียรพยายาม อยากรู้อยากเห็น และมีเหตุผล (A)

สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเรา มีการสังเกตและการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตรอบตัวเราด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการเรียนรู้ในห้องเรียน มีการใช้คำถามและประเมินตามสภาพจริง

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรามีมากมาย เช่น สัตว์ คน ต้นไม้ บ้าน แม่น้ำ กิ่งหิน ถนน เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จำแนกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ได้แก่ สิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิตมีลักษณะสำคัญคือ สิ่งที่ไม่สามารถเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวได้ กินอาหารและน้ำไม่ได้ ขับถ่ายไม่ได้ หายใจไม่ได้ ไม่มีการเจริญเติบโต สืบพันธุ์และตอบสนองต่อสิ่งเร้าไม่ได้ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ก้อนเมฆ บ้าน ก้อนหิน เป็นต้น

2. ทักษะ/กระบวนการ

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการจำแนกประเภท

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- จิตวิทยาศาสตร์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

คาบที่ 1

ขั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ (ในห้องเรียน 10 นาที)

1. ครูชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับเรื่องสิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเรา และให้นักเรียนยกตัวอย่าง ร่วมกันอภิปรายสิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเราที่นักเรียนทราบ
2. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเรา เพื่อให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบและตั้งสมมติฐานจากความรู้หรือประสบการณ์ของนักเรียน ดังนี้
 - นักเรียนรู้จักสิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเราหรือไม่ อะไรบ้าง
 - นักเรียนใช้เกณฑ์อะไรในการจัดกลุ่มสิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเรา
 - สิ่งไม่มีชีวิตตามธรรมชาติมีอะไรบ้าง
 - สิ่งไม่มีชีวิตที่มนุษย์สร้างขึ้นมีอะไรบ้าง
3. ครูอธิบายกิจกรรมการออกเดินทางสำรวจข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
4. ครูแจกใบงานคนละ 1 ใบ เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบ
5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และให้ผู้เรียนวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน

ขั้นที่ 2 เตรียมความพร้อม (ในห้องเรียน 10 นาที)

6. ครูชี้แนะแนวทางในการสังเกต และการจำแนกประเภทสิ่งไม่มีชีวิตรอบตัวเรา
7. ครูเตรียมอุปกรณ์ (แท็บเล็ต) ให้กับนักเรียนและอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์
8. ครูตั้งกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
9. ครูพาผู้เรียนไปยังแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียนที่ได้มีการพิกัดตำแหน่งของข้อมูลไว้
10. ครูกระตุ้นนักเรียนโดยการใช้คำถามท้าทายให้นักเรียนคิดและเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ดังนี้
 - สิ่งไม่มีชีวิตสามารถอยู่ที่ใดได้บ้าง

ขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา (นอกห้องเรียน 15 นาที)

11. นักเรียนค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่กำหนด โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก (นอกห้องเรียน 15 นาที)

12. นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกประเภทของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมจากการค้นหาข้อมูล โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

คาบที่ 2

ขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง (ในห้องเรียน 20 นาที)

13. นักเรียนนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลลงในใบงาน

ขั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ (ในห้องเรียน 30 นาที)

14. นักเรียนกับครูร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบที่ได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

สื่อการเรียนการสอน

1. แท็บเล็ต
2. แอปพลิเคชันการเรียนรู้
3. ใบงาน

การประเมินผล

แบบสังเกตเชิงพฤติกรรม เพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ในการเรียนการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง ชนิดของอาหารที่สัตว์กิน
ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

วิชา วิทยาศาสตร์
จำนวน 2 คาบ
ปีการศึกษา 2556

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ.ว 1.2 ป.1/1 ระบุลักษณะของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นและนำมาจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกชื่อสัตว์โดยใช้ชนิดของอาหารที่สัตว์กินเป็นเกณฑ์ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตและจำแนกประเภทสัตว์โดยใช้ชนิดของอาหารที่สัตว์กินเป็นเกณฑ์ได้ (P)
3. นักเรียนสามารถมีความมุ่งมั่นเพียรพยายาม อยากรู้อยากเห็น และมีเหตุผล (A)

สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัตว์โดยใช้ชนิดของอาหารที่สัตว์กินเป็นเกณฑ์ มีการสังเกตและการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตรอบตัวเราด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการเรียนรู้ในห้องเรียน มีการใช้คำถามและประเมินตามสภาพจริง

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตเช่นเดียวกับพืช พบได้ทั่วไป ทั้งในป่า ในแม่น้ำ บนภูเขา แม้กระทั่งในบ้านของเรา สัตว์แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทั้งรูปร่างและลักษณะ ที่อยู่อาศัย การกินอาหาร การหายใจ การเคลื่อนที่ หากจะแบ่งประเภทสัตว์เหล่านี้ตามชนิดของอาหารที่สัตว์กิน เราสามารถแบ่งได้ ดังนี้ คือ 1) สัตว์กินพืช เช่น ม้า วัว ควาย กระจง เป็นต้น 2) สัตว์กินเนื้อ เช่น เสือ สิงโต ฉลาม เป็นต้น 3) สัตว์กินทั้งพืชและเนื้อ เช่น แมว สุนัข นก เป็นต้น

2. ทักษะ/กระบวนการ

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการจำแนกประเภท

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- จิตวิทยาศาสตร์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

คาบที่ 1

ขั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ (ในห้องเรียน 10 นาที)

1. ครูชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสัตว์โดยใช้ชนิดของอาหารที่สัตว์กินเป็นเกณฑ์และให้นักเรียนยกตัวอย่าง ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสัตว์โดยใช้ชนิดของอาหารที่สัตว์กินเป็นเกณฑ์ที่นักเรียนทราบ
2. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับสัตว์โดยใช้ชนิดของอาหารที่สัตว์กินเป็นเกณฑ์ เพื่อให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบและ ตั้งสมมติฐานจากความรู้หรือประสบการณ์ของนักเรียน ดังนี้
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า สัตว์กินอะไรเป็นอาหารบ้าง
 - สัตว์แต่ละชนิดกินอาหารเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร
 - นักเรียนสามารถจำแนกชนิดของสัตว์ตามประเภทของอาหารที่กินอย่างไร
3. ครูอธิบายกิจกรรมการออกเดินทางสำรวจข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
4. ครูแจกใบงานคนละ 1 ใบ เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบ
5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และให้ผู้เรียนวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน

ขั้นที่ 2 เตรียมความพร้อม (ในห้องเรียน 10 นาที)

6. ครูชี้แนะแนวทางในการสังเกต และการจำแนกประเภทของสัตว์โดยใช้ชนิดของอาหารที่สัตว์กินเป็นเกณฑ์
7. ครูเตรียมอุปกรณ์ (แท็บเล็ต) ให้กับนักเรียนและอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์
8. ครูตั้งกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
9. ครูพาผู้เรียนไปยังแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียนที่ได้มีการปักตำแหน่งของข้อมูลไว้
10. ครูกระตุ้นนักเรียนโดยการใช้คำถามท้าทายให้นักเรียนคิดและเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ดังนี้
 - สัตว์แต่ละชนิดสามารถอาศัยอยู่ที่ใดได้บ้าง

ขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา (นอกห้องเรียน 15 นาที)

11. นักเรียนค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่กำหนด โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก (นอกห้องเรียน 15 นาที)

12. นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกประเภทของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมจากการค้นหาข้อมูล โดยครูคอยแนะนำและช่วยตบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

คาบที่ 2

ขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง (ในห้องเรียน 20 นาที)

13. นักเรียนนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลลงในใบงาน

ขั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ (ในห้องเรียน 30 นาที)

14. นักเรียนกับครูร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบที่ได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

สื่อการเรียนการสอน

1. แท็บเล็ต
2. แอปพลิเคชันการเรียนรู้
3. ใบงาน

การประเมินผล

แบบสังเกตเชิงพฤติกรรม เพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ในการเรียนการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง การเคลื่อนที่ของสัตว์
ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

วิชา วิทยาศาสตร์
จำนวน 2 คาบ
ปีการศึกษา 2556

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ.ว 1.2 ป.1/1 ระบุลักษณะของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นและนำมาจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกชื่อสัตว์โดยใช้การเคลื่อนที่ของสัตว์เป็นเกณฑ์ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตและจำแนกประเภทสัตว์โดยใช้การเคลื่อนที่ของสัตว์เป็นเกณฑ์ได้ (P)
3. นักเรียนสามารถมีความมุ่งมั่นเพียรพยายาม อยากรู้อยากเห็น และมีเหตุผล (A)

สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัตว์โดยใช้การเคลื่อนที่ของสัตว์เป็นเกณฑ์ มีการสังเกตและการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตรอบตัวเราด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการเรียนรู้นอกห้องเรียน มีการใช้คำถามและประเมินตามสภาพจริง

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตเช่นเดียวกับพืช พบได้ทั่วไป ทั้งในป่า ในแม่น้ำ บนภูเขา แม้กระทั่งในบ้านของเรา สัตว์แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทั้งรูปร่างและลักษณะ ที่อยู่อาศัย การกินอาหาร การหายใจ การเคลื่อนที่ หากจะแบ่งประเภทสัตว์เหล่านี้ตามการเคลื่อนที่ของสัตว์ เราสามารถแบ่งได้ ดังนี้ คือ 1) สัตว์ชนิดใช้ขาเดิน วิ่ง คลาน หรือกระโดด เช่น แมว สุนัข เต่า กระจง เป็นต้น 2) สัตว์ชนิดใช้ปีกบิน เช่น นก ผีเสื้อ ผึ้ง เป็นต้น 3) สัตว์ชนิดใช้ครีบในการว่ายน้ำ เช่น ปลา เป็นต้น 4) สัตว์ชนิดใช้กล้ามเนื้อในการเลื้อย เช่น งู เป็นต้น

2. ทักษะ/กระบวนการ

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการจำแนกประเภท

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- จิตวิทยาศาสตร์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

คาบที่ 1

ขั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ (ในห้องเรียน 10 นาที)

1. ครูชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสัตว์โดยใช้การเคลื่อนที่ของสัตว์เป็นเกณฑ์และให้นักเรียนยกตัวอย่าง ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสัตว์โดยใช้การเคลื่อนที่ของสัตว์เป็นเกณฑ์ที่นักเรียนทราบ
2. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับสัตว์โดยใช้การเคลื่อนที่ของสัตว์เป็นเกณฑ์ เพื่อให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบและ ตั้งสมมติฐานจากความรู้หรือประสบการณ์ของนักเรียน ดังนี้
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า สัตว์แต่ละชนิดเคลื่อนที่แตกต่างกันอย่างไร
3. ครูอธิบายกิจกรรมการออกเดินทางสำรวจข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
4. ครูแจกใบงานคนละ 1 ใบ เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบ
5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และให้ผู้เรียนวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน

ขั้นที่ 2 เตรียมความพร้อม (ในห้องเรียน 10 นาที)

6. ครูชี้แนะแนวทางในการสังเกต และการจำแนกประเภทของสัตว์โดยใช้การเคลื่อนที่ของสัตว์เป็นเกณฑ์
7. ครูเตรียมอุปกรณ์ (แท็บเล็ต) ให้กับนักเรียนและอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์
8. ครูตั้งกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
9. ครูพาผู้เรียนไปยังแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียนที่ได้มีการพิกัดตำแหน่งของข้อมูลไว้
10. ครูกระตุ้นนักเรียนโดยการใช้คำถามท้าทายให้นักเรียนคิดและเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ดังนี้
 - สัตว์แต่ละชนิดสามารถอาศัยอยู่ที่ใดได้บ้าง

ขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา (นอกห้องเรียน 15 นาที)

11. นักเรียนค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่กำหนด โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก (นอกห้องเรียน 15 นาที)

12. นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกประเภทของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมจากการค้นหาข้อมูล โดยครูคอยแนะนำและช่วยตบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

คาบที่ 2**ขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง (ในห้องเรียน 20 นาที)**

13. นักเรียนนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลลงในใบงาน

ขั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ (ในห้องเรียน 30 นาที)

14. นักเรียนกับครูร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบที่ได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

สื่อการเรียนการสอน

1. แท็บเล็ต
2. แอปพลิเคชันการเรียนรู้
3. ใบงาน

การประเมินผล

แบบสังเกตเชิงพฤติกรรม เพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ในการเรียนการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์
ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

วิชา วิทยาศาสตร์
จำนวน 2 คาบ
ปีการศึกษา 2556

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ.ว 1.2 ป.1/1 ระบุลักษณะของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นและนำมาจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกชื่อสัตว์โดยใช้แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์เป็นเกณฑ์ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตและจำแนกประเภทสัตว์โดยใช้แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์เป็นเกณฑ์ได้ (P)
3. นักเรียนสามารถมีความมุ่งมั่นเพียรพยายาม อยากรู้อยากเห็น และมีเหตุผล (A)

สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัตว์โดยใช้แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์เป็นเกณฑ์ มีการสังเกตและการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตรอบตัวเราด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริง เสริมในการเรียนรู้นอกห้องเรียน มีการใช้คำถามและประเมินตามสภาพจริง

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตเช่นเดียวกับพืช พบได้ทั่วไป ทั้งในป่า ในแม่น้ำ บนภูเขา แม้กระทั่งในบ้านของเรา สัตว์แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทั้งรูปร่างและลักษณะ ที่อยู่อาศัย การกินอาหาร การหายใจ การเคลื่อนที่ หากจะแบ่งประเภทสัตว์เหล่านี้ตามแหล่งที่อยู่อาศัย ซึ่งสัตว์แต่ละชนิดนั้นมีแหล่งที่อยู่อาศัยต่างกัน เราสามารถแบ่งสัตว์เป็นพวก ๆ ตามแหล่งที่อยู่อาศัยได้ คือ 1) สัตว์บก เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่บนบกตลอดชีวิต เช่น แมว สุนัข ช้าง ม้า วัว ควาย เป็นต้น 2) สัตว์น้ำ เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำตลอดชีวิต เช่น ปลา กุ้ง หอย ม้าน้ำ เป็นต้น และ 5) สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำและบนบก ตอนเล็ก ๆ อาศัยอยู่ในน้ำ เมื่อโตขึ้นจะอาศัยอยู่บนบก เช่น กบ เขียด อึ่งอ่าง เป็นต้น

2. ทักษะ/กระบวนการ

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการจำแนกประเภท

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- จิตวิทยาศาสตร์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

คาบที่ 1

ขั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ (ในห้องเรียน 10 นาที)

1. ครูชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสัตว์โดยใช้แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์เป็นเกณฑ์และให้นักเรียนยกตัวอย่าง ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสัตว์โดยใช้แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์เป็นเกณฑ์ที่นักเรียนทราบ
2. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับสัตว์โดยใช้แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์เป็นเกณฑ์ เพื่อให้ นักเรียนคาดคะเนคำตอบและ ตั้งสมมติฐานจากความรู้หรือประสบการณ์ของนักเรียน ดังนี้
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า สัตว์แต่ละชนิดอาศัยอยู่ที่ใดบ้าง
3. ครูอธิบายกิจกรรมการออกเดินทางสำรวจข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือน นอกห้องเรียน
4. ครูแจกใบงานคนละ 1 ใบ เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบ
5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และให้ผู้เรียนวางแผนที่จะค้นหาข้อมูล จากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน

ขั้นที่ 2 เตรียมความพร้อม (ในห้องเรียน 10 นาที)

6. ครูชี้แนะแนวทางในการสังเกต และการจำแนกประเภทของสัตว์โดยใช้แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์เป็นเกณฑ์
7. ครูเตรียมอุปกรณ์ (แท็บเล็ต) ให้กับนักเรียนและอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์
8. ครูตั้งกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
9. ครูพาผู้เรียนไปยังแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียนที่ได้มีการพิกัดตำแหน่งของข้อมูลไว้
10. ครูกระตุ้นนักเรียนโดยการใช้คำถามท้าทายให้นักเรียนคิดและเข้าถึงแหล่งข้อมูล ได้อย่างรวดเร็ว ดังนี้
 - สัตว์แต่ละชนิดสามารถอาศัยอยู่ที่ใดได้บ้าง

ขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา (นอกห้องเรียน 15 นาที)

11. นักเรียนค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่กำหนด โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบ หากนักเรียนมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก (นอกห้องเรียน 15 นาที)

12. นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกประเภทของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมจากการค้นหาข้อมูล โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

คาบที่ 2

ขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง (ในห้องเรียน 20 นาที)

13. นักเรียนนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลลงในใบงาน

ขั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ (ในห้องเรียน 30 นาที)

14. นักเรียนกับครูร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบที่ได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

สื่อการเรียนการสอน

1. แท็บเล็ต
2. แอปพลิเคชันการเรียนรู้
3. ใบงาน

การประเมินผล

แบบสังเกตเชิงพฤติกรรม เพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ในการเรียนการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง ของเล่น
ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

วิชา วิทยาศาสตร์
จำนวน 2 คาบ
ปีการศึกษา 2556

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ.ว 3.1 ป.1/1 สังเกตและระบุลักษณะที่ปรากฏหรือสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกชื่อสิ่งของที่เป็นของเล่นได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตและจำแนกประเภทสิ่งของที่เป็นของเล่นได้ (P)
3. นักเรียนสามารถมีความมุ่งมั่นเพียรพยายาม อยากรู้อยากเห็น และมีเหตุผล (A)

สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งของที่เป็นของเล่น มีการสังเกตและการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตรอบตัวเราด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการเรียนรู้ในห้องเรียน มีการใช้คำถามและประเมินตามสภาพจริง

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

ในชีวิตประจำวันคนเราจำเป็นต้องใช้สิ่งของต่าง ๆ มากมาย เพื่อช่วยในการทำงานให้สะดวกสบาย และมีของเล่นเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน และที่สำคัญต้องไม่เป็นอันตรายด้วย ดังนั้น เมื่อมีเวลาว่าง เราเล่นกับเพื่อน ๆ เรามีของเล่นหลายอย่าง เช่น ตุ๊กตา ลูกบอล หุ่นยนต์ เป็นต้น สิ่งของที่เราใช้เล่นเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยให้เกิดจินตนาการ ฝึกสมอง ฝึกการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ทำให้เกิดการเรียนรู้ เรียกว่า ของเล่น

2. ทักษะ/กระบวนการ

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการจำแนกประเภท

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- จิตวิทยาศาสตร์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

คาบที่ 1

ขั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ (ในห้องเรียน 10 นาที)

1. ครูชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสิ่งของที่เป็นของเล่นและให้นักเรียนยกตัวอย่างร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งของที่เป็นของเล่นที่นักเรียนทราบ
2. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งของที่เป็นของเล่น เพื่อให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบและตั้งสมมติฐานจากความรู้หรือประสบการณ์ของนักเรียน ดังนี้
 - ของเล่นหมายความว่าอะไร
 - อะไรบ้างที่เป็นของเล่น
3. ครูอธิบายกิจกรรมการออกเดินทางสำรวจข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
4. ครูแจกใบงานคนละ 1 ใบ เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบ
5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และให้ผู้เรียนวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน

ขั้นที่ 2 เตรียมความพร้อม (ในห้องเรียน 10 นาที)

6. ครูชี้แนะแนวทางในการสังเกต และการจำแนกประเภทของสิ่งของที่เป็นของเล่น
7. ครูเตรียมอุปกรณ์ (แท็บเล็ต) ให้กับนักเรียนและอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์
8. ครูตั้งกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
9. ครูพาผู้เรียนไปยังแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียนที่ได้มีการพิกัดตำแหน่งของข้อมูลไว้
10. ครูกระตุ้นนักเรียนโดยการใช้คำถามท้าทายให้นักเรียนคิดและเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ดังนี้
 - สิ่งของที่เป็นของเล่นแต่ละชนิดอยู่ที่ใดได้บ้าง

ขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา (นอกห้องเรียน 15 นาที)

11. นักเรียนค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่กำหนด โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก (นอกห้องเรียน 15 นาที)

12. นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกประเภทของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมจากการค้นหาข้อมูล โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

คาบที่ 2

ขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง (ในห้องเรียน 20 นาที)

- นักเรียนนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลลงในใบงาน

ขั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ (ในห้องเรียน 30 นาที)

- นักเรียนกับครูร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบที่ได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

สื่อการเรียนการสอน

- แท็บเล็ต
- แอปพลิเคชันการเรียนรู้
- ใบงาน

การประเมินผล

แบบสังเกตเชิงพฤติกรรม เพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ในการเรียนการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

เรื่อง ของใช้

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 2 คาบ

ภาคการศึกษาปลาย

ปีการศึกษา 2556

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ.ว 3.1 ป.1/1 สังเกตและระบุลักษณะที่ปรากฏหรือสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกชื่อสิ่งของที่เป็นของใช้ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตและจำแนกประเภทสิ่งของที่เป็นของใช้ได้ (P)
3. นักเรียนสามารถมีความมุ่งมั่นเพียรพยายาม อยากรู้อยากเห็น และมีเหตุผล (A)

สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งของที่เป็นของเล่น มีการสังเกตและการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตรอบตัวเราด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการเรียนรู้ นอกห้องเรียน มีการใช้คำถามและประเมินตามสภาพจริง

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

ในชีวิตประจำวันคนเราจำเป็นต้องใช้สิ่งของต่าง ๆ มากมาย เพื่อช่วยในการทำงานให้สะดวกสบาย และมีของเล่นเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน และที่สำคัญต้องไม่เป็นอันตรายด้วย ซึ่งสิ่งของหลายอย่างที่เราใช้ทำกิจกรรม เช่น ใช้แปรงสีฟันแปรงฟัน ใช้ผ้าขนหนูเช็ดตัวให้แห้ง ใช้หวีหวีผมของเรา ทั้งหมดนี้เป็นสิ่งของสำหรับไว้ใช้งาน เราเรียกว่า ของใช้

2. ทักษะ/กระบวนการ

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการจำแนกประเภท

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- จิตวิทยาศาสตร์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

คาบที่ 1

ขั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ (ในห้องเรียน 10 นาที)

1. ครูชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสิ่งของที่เป็นของใช้และให้นักเรียนยกตัวอย่างร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งของที่เป็นของใช้ที่นักเรียนทราบ
2. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งของที่เป็นของใช้ เพื่อให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบและตั้งสมมติฐานจากความรู้หรือประสบการณ์ของนักเรียน ดังนี้
 - ของใช้หมายความว่าอะไร
 - อะไรบ้างที่เป็นของใช้
3. ครูอธิบายกิจกรรมการออกเดินทางสำรวจข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
4. ครูแจกใบงานคนละ 1 ใบ เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบ
5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และให้ผู้เรียนวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน

ขั้นที่ 2 เตรียมความพร้อม (ในห้องเรียน 10 นาที)

6. ครูชี้แนะแนวทางในการสังเกต และการจำแนกประเภทของสิ่งของที่เป็นของเล่น
7. ครูเตรียมอุปกรณ์ (แท็บเล็ต) ให้กับนักเรียนและอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์
8. ครูตั้งกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
9. ครูพาผู้เรียนไปยังแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียนที่ได้มีการพิกัดตำแหน่งของข้อมูลไว้
10. ครูกระตุ้นนักเรียนโดยการใช้คำถามท้าทายให้นักเรียนคิดและเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ดังนี้
 - สิ่งของที่เป็นของใช้แต่ละชนิดอยู่ที่ใดได้บ้าง

ขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา (นอกห้องเรียน 15 นาที)

11. นักเรียนค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่กำหนด โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก (นอกห้องเรียน 15 นาที)

12. นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกประเภทของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมจากการค้นหาข้อมูล โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

คาบที่ 2

ขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง (ในห้องเรียน 20 นาที)

13. นักเรียนนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลลงในใบงาน

ขั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ (ในห้องเรียน 30 นาที)

14. นักเรียนกับครูร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบที่ได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

สื่อการเรียนการสอน

1. แท็บเล็ต
2. แอปพลิเคชันการเรียนรู้
3. ใบงาน

การประเมินผล

แบบสังเกตเชิงพฤติกรรม เพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ในการเรียนการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

เรื่อง วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของ
ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

วิชา วิทยาศาสตร์
จำนวน 3 คาบ
ปีการศึกษา 2556

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ.ว 3.1 ป.1/2 จำแนกวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้จำแนก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกชื่อสิ่งของโดยใช้วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของเป็นเกณฑ์ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตและจำแนกประเภทสิ่งของโดยใช้วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของเป็นเกณฑ์(P)
3. นักเรียนสามารถมีความมุ่งมั่นเพียรพยายาม อยากรู้อยากเห็น และมีเหตุผล (A)

สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งของโดยใช้วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของเป็นเกณฑ์ มีการสังเกตและการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตรอบตัวเราด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการเรียนรู้ในห้องเรียน มีการใช้คำถามและประเมินตามสภาพจริง

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

วัสดุต่าง ๆ ที่มนุษย์เรานำมาใช้ประโยชน์นั้น มีทั้งที่มาจากพืช จากสัตว์ และมาจากสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งวัสดุที่ได้จากพืช ได้แก่ 1) ไม้ มีคุณสมบัติโดยทั่วไป แข็งแรงทนทาน จึงนิยมนำมาทำเฟอร์นิเจอร์ สร้างบ้าน โต๊ะ เก้าอี้ ม้านั่ง และนำเยื่อไม้มาทำกระดาษ 2) ยาง เป็นวัสดุที่มีความยืดหยุ่นได้ดี ยางนำมาทำเป็นของเล่นของใช้ เช่น ลูกโป่ง ยางลบ ยางรถยนต์ วัสดุที่ได้จากสัตว์ ได้แก่ 1) หนังสัตว์ สามารถนำมาทำเป็นสิ่งของได้ เช่น เข็มขัด กระเป๋าหนัง รองเท้าหนัง วัสดุที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ 1) แก้ว นำมาจากทราย มีลักษณะแข็งและแสงส่องผ่านได้ เปราะ แตกหักง่าย นิยมนำมาทำเป็นของใช้ เช่น ขวด แก้วน้ำ จาน ชาม แว่นตา 2) พลาสติก เป็นสารสังเคราะห์ทางเคมี เป็นวัสดุที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ ไม่แตกหักง่าย บางชนิดเหนียว บางชนิดแข็ง พลาสติกนิยมนำมาทำทั้งของเล่นและของใช้ เช่น ตุ๊กตา ปากกา ไม้บรรทัด ขวดน้ำ

2. ทักษะ/กระบวนการ

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการจำแนกประเภท

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- จิตวิทยาศาสตร์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

คาบที่ 1

ขั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ (ในห้องเรียน 10 นาที)

1. ครูชวนนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสิ่งของโดยใช้วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของเป็นเกณฑ์และให้นักเรียนยกตัวอย่าง ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งของโดยใช้วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของเป็นเกณฑ์ที่นักเรียนทราบ
2. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งของโดยใช้วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของเป็นเกณฑ์ เพื่อให้ให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบและ ตั้งสมมติฐานจากความรู้หรือประสบการณ์ของนักเรียน ดังนี้
 - ของเล่น ของใช้ของเราทำด้วยวัสดุอะไรบ้าง
 - วัสดุต่าง ๆ มาจากที่ใด
3. ครูอธิบายกิจกรรมการออกเดินทางสำรวจข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
4. ครูแจกใบงานคนละ 1 ใบ เพื่อให้ให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบ
5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และให้ผู้เรียนวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน

ขั้นที่ 2 เตรียมความพร้อม (ในห้องเรียน 10 นาที)

6. ครูชี้แนะแนวทางในการสังเกต และการจำแนกประเภทของสิ่งของที่เป็นของเล่น
7. ครูเตรียมอุปกรณ์ (แท็บเล็ต) ให้กับนักเรียนและอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์
8. ครูตั้งกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติตัวก่อนออกสู่แหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน
9. ครูพาผู้เรียนไปยังแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียนที่ได้มีการพิกัดตำแหน่งของข้อมูลไว้
10. ครูกระตุ้นนักเรียนโดยการใช้คำถามท้าทายให้นักเรียนคิดและเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ดังนี้
 - สิ่งของแต่ละชนิดอยู่ที่ใดบ้าง

ขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา (นอกห้องเรียน 15 นาที)

11. นักเรียนค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามประเด็นที่กำหนด โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบ หากนักเรียนมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก (นอกห้องเรียน 15 นาที)

12. นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนกประเภทของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมจากการค้นหาข้อมูล โดยครูคอยแนะนำและช่วยตอบหากนักเรียนมีข้อสงสัย

คาบที่ 2

ขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง (ในห้องเรียน 20 นาที)

13. นักเรียนนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตมาสรุปผลลงในใบงาน

ขั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ (ในห้องเรียน 30 นาที)

14. นักเรียนกับครูร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบที่ได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

คาบที่ 3

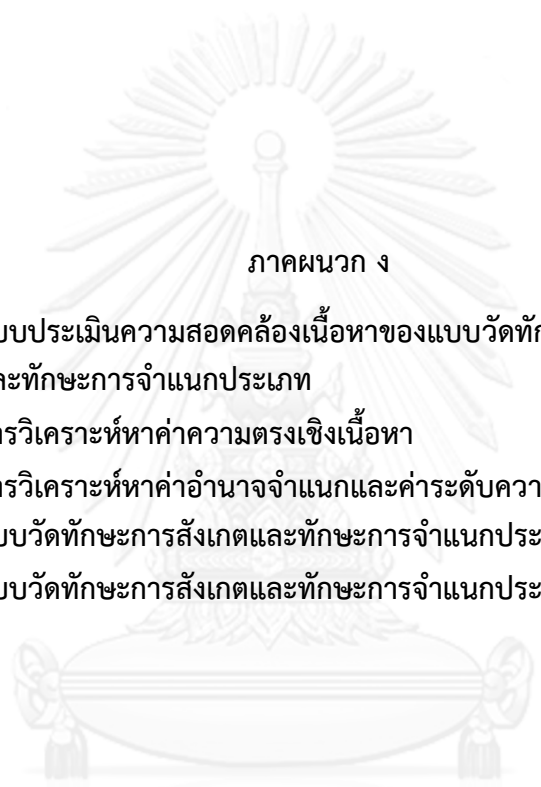
ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท (หลังเรียน)

สื่อการเรียนการสอน

1. แท็บเล็ต
2. แอปพลิเคชันการเรียนรู้
3. ใบงาน

การประเมินผล

1. แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท (หลังเรียน)
2. แบบสังเกตเชิงพฤติกรรม เพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ในการเรียนการสอน



ภาคผนวก ง

- แบบประเมินความสอดคล้องเนื้อหาของแบบวัดทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภท
- การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา
- การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและค่าระดับความยากของแบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท
- แบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท

แบบประเมินความสอดคล้องเนื้อหาของแบบวัดทักษะฯ

หัวข้อ : การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยี
ความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนก
ประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัย : นายภสิท เมตตพันธุ์ นิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีและ
สื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม

เรียน

เนื่องด้วยกระผม นายภสิท เมตตพันธุ์ นิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยี
และสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนา
รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบน
อุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เนาวนิตย์ สงคราม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ขณะนี้อยู่ระหว่างการสร้างเครื่องมือ
เพื่อใช้ในการวิจัย โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการ
จำแนกประเภท

จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมของโครงสร้าง
เนื้อหา ความตรงเชิงเนื้อหา และการใช้ภาษาของเครื่องมือฉบับนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณอย่างสูง
ภสิท เมตตพันธุ์
ผู้วิจัย


ตารางผังแบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท

องค์ประกอบที่ต้องการวัด	น้ำหนัก (%)	จำนวน ข้อสอบ
1. ทักษะการสังเกต		
1.1 บอกลักษณะและสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงคุณภาพ	20	6
1.2 บอกลักษณะและสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงปริมาณ	20	6
2. ทักษะการจำแนกประเภท		
2.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด	20	6
2.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองกำหนด	20	6
2.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ ได้	20	6
รวม	100	30

ตอนที่ 1 แบบวัดทักษะการสังเกต

คำชี้แจง การตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหารายการกับพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการสังเกต ที่ต้องการวัดตามนิยาม ซึ่งมีรายละเอียด
การให้คะแนนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

- 1 เมื่อแน่ใจว่า รายการหรือข้อสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการสังเกต
0 เมื่อไม่แน่ใจว่า รายการหรือข้อสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการสังเกต
-1 เมื่อแน่ใจว่า รายการหรือข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการสังเกต

พฤติกรรมบ่งชี้ ของทักษะการสังเกต	ข้อสอบ	ผลการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
1. บอกลักษณะและสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงคุณภาพ หมายถึง การสังเกตข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะหรือคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัตถุ โดยไม่ต้องบอกปริมาณ เช่น บอกรูปร่าง สี กลิ่น รส เสียง และลักษณะพื้นผิว	1. สัตว์ในข้อใด มีหูยาว ก. แมว ข. กระต่าย ✓ ค. ลิง				
2. บอกลักษณะและสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงปริมาณ หมายถึง การสังเกตข้อมูลเกี่ยวกับการกะประมาณ เช่น บอกปริมาณความยาว ปริมาตร น้ำหนัก และค่าต่าง ๆ เป็นตัวเลข	 12. จากภาพถ้าหากดินสอยาวแห่งละ 8 เซนติเมตร ดังนั้น ปากกา จะยาวประมาณเท่าไร ก. 10 เซนติเมตร ข. 16 เซนติเมตร ✓ ค. 18 เซนติเมตร				

ตอนที่ 2 แบบวัดทักษะการจำแนกประเภท

คำชี้แจง การตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหารายการกับพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการจำแนกประเภทที่ต้องการวัดตามนิยาม ซึ่งมีรายละเอียด
การให้คะแนนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

- 1 เมื่อแน่ใจว่า รายการหรือข้อสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการจำแนกประเภท
0 เมื่อไม่แน่ใจว่า รายการหรือข้อสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการจำแนกประเภท
-1 เมื่อแน่ใจว่า รายการหรือข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการจำแนกประเภท

พฤติกรรมบ่งชี้ของ ทักษะการจำแนกประเภท	ข้อสอบ	ผลการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
3. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด หมายถึง การจำแนกประเภทข้อมูลโดยใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดมาให้	17. ถ้าใช้การเคลื่อนที่ของสัตว์เป็นเกณฑ์ ข้อใดจัดกลุ่มสัตว์ที่ใช้ปีกเคลื่อนที่ได้ถูกต้อง ก. นกแก้ว ปลาหู ข. กบ วัว ค. ผีเสื้อ แมลงปอ ✓				
4. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองกำหนด หมายถึง การจำแนกประเภทข้อมูลโดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองกำหนด	 <p>คำชี้แจง : ให้นักเรียนจัดกลุ่มสิ่งของจากภาพข้างต้นตามเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนด แล้วตอบคำถาม ข้อ 29 – 30</p>				

พฤติกรรมบ่งชี้ของ ทักษะการจำแนกประเภท	ข้อสอบ	ผลการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	29. กลุ่มที่ 1 ใช้เกณฑ์..... <i>ของเล่น</i> ชื่อสิ่งของในกลุ่ม..... 1. ลูกโป่ง 2. หุ่นยนต์ 3. ม้าโยก 4. ตุ๊กตา 5. ลูกฟุตบอล				
	30. กลุ่มที่ 2 ใช้เกณฑ์..... <i>ของใช้</i> ชื่อสิ่งของในกลุ่ม..... 1. เสื้อ 2. กระโปรง 3. ดินสอ 4. นาฬิกา				
5. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับ หรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ ได้ หมายถึง สามารถบอกเกณฑ์การ จำแนกประเภทข้อมูลที่ผู้อื่น กำหนดไว้ได้	33. กลุ่มที่ 1 – แมลงปอ ผีเสื้อ กลุ่มที่ 2 – หนอน กิ้งกือ ข้อใดเป็น เกณฑ์ ที่ใช้จำแนกประเภทของสัตว์ ดังกล่าว ก. สัตว์ไม่มีขา – สัตว์มีขา ข. สัตว์มีปีก – สัตว์ไม่มีปีก ✓ ค. สัตว์มีครีบ – สัตว์ไม่มีครีบ				

ตารางที่ 7.4 การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
5	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
9	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
10	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
11	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	1	-1	0	0	0.00	ตัดทิ้ง
15	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24	1	-1	-1	-1	-0.33	ตัดทิ้ง
25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
26	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
27	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
28	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
29	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
30	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
31	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
32	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้

ตารางที่ 7.4 การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
33	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
35	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
36	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
37	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
38	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
39	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
40	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

จากตารางที่ 7.4 เมื่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากแบบวัด โดยถือเกณฑ์ IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงยอมรับและนำไปใช้ได้ พบว่าข้อสอบผ่านเกณฑ์ 38 ข้อ

ตารางที่ 7.5 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและค่าระดับความยากของแบบวัดทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภท

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.50	0.25	16	0.63	0.75
2	0.38	0.50	17	0.75	0.50
3	0.56	0.88	18	0.75	0.50
4	0.56	0.63	19	0.69	0.38
5	0.75	0.25	20	0.63	0.75
6	0.44	0.38	21	0.63	0.75
7	0.75	0.50	22	0.38	0.75
8	0.56	0.88	23	0.56	0.63
9	0.75	0.50	24	0.50	1.00
10	0.63	0.75	25	0.63	0.75
11	0.38	0.75	26	0.56	0.63
12	0.44	0.38	27	0.50	0.50
13	0.69	0.63	28	0.75	0.25
14	0.38	0.50	29	0.69	0.38
15	0.44	0.38	30	0.63	0.75
ค่าความเที่ยง = 0.88					

แบบวัดทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง :

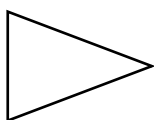
- 1) แบบวัดทักษะฯ มีคำถามทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
- 2) แบบวัดทักษะฯ มี 2 ตอน จำนวน 12 หน้า ดังนี้
ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 26 ข้อ หน้า 1-10
ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัยเขียนตอบ จำนวน 4 ข้อ หน้า 11-12
- 3) ให้นักเรียนตอบคำถามลงบนแบบวัดทักษะฯ ฉบับนี้
- 4) ก่อนตอบคำถามให้นักเรียนกรอกชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่
ให้ครบถ้วน

ตอนที่ 1 แบบปรนัยเลือกตอบ (26 ข้อ)

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X กากบาทลงบนตัวเลือกที่ถูกที่สุด
เพียงคำตอบเดียว

1. ธงชาติไทย มีรูปร่างตรงกับข้อใด

ก.



ข.

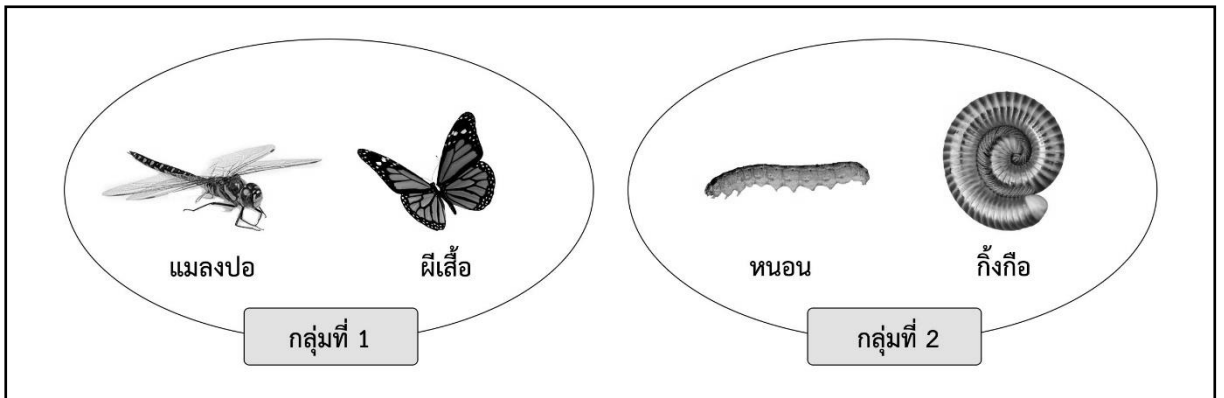


ค.



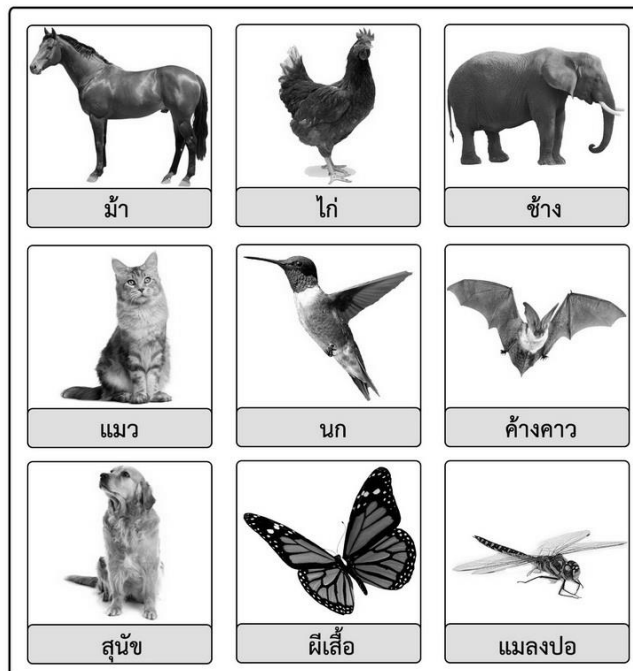


2. จากภาพถ้าหากดินสอยาวแท่งละ 8 เซนติเมตร
 ดังนั้น ปากกา จะยาวประมาณเท่าไร
- 10 เซนติเมตร
 - 16 เซนติเมตร
 - 18 เซนติเมตร
3. ถ้าจัดกลุ่มสัตว์ตาม อาหารที่สัตว์กิน เป็นเกณฑ์
 จะจัดกลุ่มได้ตามข้อใด
- กินเนื้อ – สิงโต เสือดาว
 กินพืช – วัว ควาย
 - กินเนื้อ – อีกา ม้าลาย
 กินพืช – กุ้ง กบ
 - กินเนื้อ – แมว กระต่าย
 กินพืช – แมงมุม แมงป่อง



4. จากภาพข้างต้น ข้อใดเป็น เกณฑ์ ที่ใช้จำแนกประเภทของสัตว์ ดังกล่าว
- ก. สัตว์ไม่มีขา – สัตว์มีขา
 - ข. สัตว์มีปีก – สัตว์ไม่มีปีก
 - ค. สัตว์มีครีบ – สัตว์ไม่มีครีบ

ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัยเขียนตอบ (4 ข้อ)



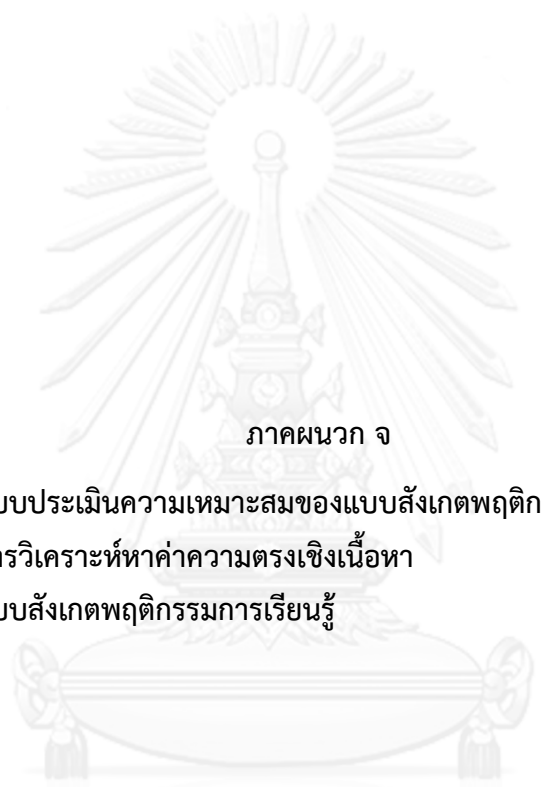
คำสั่ง : ให้นักเรียนจัดกลุ่มสัตว์จากภาพข้างต้นตามเกณฑ์ที่นักเรียน
กำหนดแล้วตอบคำถาม ข้อ 5 – 6

5. กลุ่มที่ 1 ใช้เกณฑ์.....
ชื่อสัตว์ในกลุ่ม.....

.....
.....

6. กลุ่มที่ 2 ใช้เกณฑ์.....
ชื่อสัตว์ในกลุ่ม.....

.....
.....



ภาคผนวก จ

- แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
- การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา
- แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

หัวข้อ : การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัย : นายภสิทธ เมตตพันธ์ นิสิตระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม

คำชี้แจง แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 มีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าหัวข้อการประเมินมีความเหมาะสม
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าหัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมหรือไม่
 -1 หมายถึง แน่ใจว่าหัวข้อการประเมินไม่มีความเหมาะสม

ขอให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็น

ขั้นตอนของรูปแบบฯ	ข้อความคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ขั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ วางแผนร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา ผู้เรียนช่วยกันคาดคะเนคำตอบ รวมทั้งผู้เรียนวางแผนที่จะค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน	1. ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นปัญหาได้				
	2. ผู้เรียนสามารถยกตัวอย่างประกอบการอภิปรายเรื่องที่ศึกษา				
	3. ผู้เรียนสามารถคาดคะเนคำตอบโดยการตั้งสมมติฐานได้				
	4. ผู้เรียนสามารถวางแผนก่อนการค้นหาข้อมูลได้				

ขั้นตอนของรูปแบบฯ	ข้อความ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ขั้นที่ 2 เตรียมความพร้อม เป็น การเตรียมความพร้อมด้านทักษะ ต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนและการเตรียม อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่จำเป็นใน การศึกษา พร้อมทั้งผู้สอนจะใช้ คำพูดหรือคำถามท้าทายให้ผู้เรียน คิด เพื่อให้เข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่าง รวดเร็ว	5. ผู้เรียนเข้าใจแนวทางใน การสังเกต				
	6. ผู้เรียนเข้าใจแนวทางใน การจำแนกประเภท				
	7. ผู้เรียนสามารถใช้อุปกรณ์ ได้				
	8. ผู้เรียนสามารถเข้าถึง แหล่งข้อมูลได้				
ขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา เก็บ รวบรวมตามประเด็นที่ศึกษาจาก แหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน โดยผู้เรียนจะทำการสืบค้นจากแหล่ง เรียนรู้ด้วยแท็บเล็ต	9. ผู้เรียนสามารถเก็บ รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตตามประเด็นที่กำหนด ได้				
ขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก นำข้อมูลที่ผู้เรียนเก็บรวบรวมไว้มา วิเคราะห์โดยการจำแนกประเภท เพื่อให้ได้ข้อสรุป	10. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากการจำแนก ประเภทตามประเด็นที่ กำหนดได้				
ขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง นำผล การวิเคราะห์ข้อมูลมาสรุปผลลงใน ใบงานตามประเด็นที่กำหนด	11. ผู้เรียนร่วมกันสรุปข้อมูล ตามประเด็นที่กำหนดได้				
	12. ผู้เรียนสามารถนำข้อมูล มาสรุปเป็นของตนเองได้				
ขั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ ผู้เรียน กับผู้สอนร่วมกันอภิปรายผลตาม ประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบมา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน	13. ผู้เรียนสามารถนำข้อ ค้นพบมาแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นร่วมกันได้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย
 ภสัทธ เมตตพันธุ์
 ผู้วิจัย

ตารางที่ 7.6 การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา

ขั้นตอนของรูปแบบฯ	ข้อความถาม	คะแนนความเห็น			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ขั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ วางแผนร่วมกันระหว่าง ผู้เรียนกับผู้สอนเกี่ยวกับเรื่อง ที่ต้องการศึกษา ผู้เรียน ช่วยกันคาดคะเนคำตอบ รวมทั้งผู้เรียนวางแผนที่จะ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งการ เรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน	1. ผู้เรียนสามารถกำหนด ประเด็นปัญหาได้	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	2. ผู้เรียนสามารถ ยกตัวอย่างประกอบการ อภิปรายเรื่องที่ศึกษา	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	3. ผู้เรียนสามารถ คาดคะเนคำตอบโดยการ ตั้งสมมติฐานได้	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	4. ผู้เรียนสามารถวางแผน ก่อนการค้นหาข้อมูลได้	1	0	1	2	0.67	เหมาะสม

ตารางที่ 7.6 การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (ต่อ)

ขั้นตอนของรูปแบบฯ	ข้อความคำถาม	คะแนนความเห็น			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ขั้นที่ 2 เตรียมความพร้อมเป็นการเตรียมความพร้อมด้านทักษะต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนและการเตรียมอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่จำเป็นในการศึกษา พร้อมทั้งผู้สอนจะใช้คำพูดหรือคำถามท้าทายให้ผู้เรียนคิด เพื่อให้เข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว	5. ผู้เรียนเข้าใจแนวทางในการสังเกต	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	6. ผู้เรียนเข้าใจแนวทางในการจำแนกประเภท	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	7. ผู้เรียนสามารถใช้อุปกรณ์ได้	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	8. ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้	1	0	1	2	0.67	เหมาะสม
ขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหาเก็บรวบรวมตามประเด็นที่ศึกษาจากแหล่งเรียนรู้เสมือนนอกห้องเรียน โดยผู้เรียนจะทำการสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ด้วยแท็บเล็ต	9. ผู้เรียนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตตามประเด็นที่กำหนดได้	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
ขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก นำข้อมูลที่ผู้เรียนเก็บรวบรวมไว้มาวิเคราะห์โดยการจำแนกประเภทเพื่อให้ได้ข้อสรุป	10. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการจำแนกประเภทตามประเด็นที่กำหนดได้	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
ขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทางนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาสรุปผลลงในใบงานตามประเด็นที่กำหนด	11. ผู้เรียนร่วมกันสรุปข้อมูลตามประเด็นที่กำหนดได้	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	12. ผู้เรียนสามารถนำข้อมูลมาสรุปเป็นของตนเองได้	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
ขั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบผู้เรียนกับผู้สอนร่วมกันอภิปรายผลตามประเด็นที่ศึกษา โดยนำข้อค้นพบมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน	13. ผู้เรียนสามารถนำข้อค้นพบมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันได้	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม

จากตารางที่ 7.6 ผลการพิจารณาตรวจสอบ พบว่า เกณฑ์การประเมินในทุก ๆ ข้อคำถาม มีความเหมาะสมในระดับมาก

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

ชื่อผู้ถูกสังเกต ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
เรียนเรื่อง.....วัน เดือน ปี ที่สังเกต.....
ชื่อผู้สังเกต.....เวลา สังเกต.....

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงตามความเป็นจริง

รายการพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม		
	3	2	1
ขั้นที่ 1 วางแผนสำรวจ 1. ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นปัญหาได้	ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นปัญหาได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น	ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นปัญหาได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ตรงประเด็น	ผู้เรียนไม่สามารถกำหนดประเด็นปัญหาได้
2. ผู้เรียนสามารถยกตัวอย่างประกอบการอภิปรายเรื่องที่ศึกษาได้	ผู้เรียนสามารถยกตัวอย่างประกอบการอภิปรายได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น	ผู้เรียนสามารถยกตัวอย่างประกอบการอภิปรายได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ตรงประเด็น	ผู้เรียนไม่สามารถยกตัวอย่างประกอบการอภิปรายได้
3. ผู้เรียนสามารถคาดคะเนคำตอบโดยการตั้งสมมติฐานได้	ผู้เรียนสามารถคาดคะเนคำตอบได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น	ผู้เรียนสามารถคาดคะเนคำตอบได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ตรงประเด็น	ผู้เรียนไม่สามารถคาดคะเนคำตอบได้
4. ผู้เรียนสามารถวางแผนก่อนการค้นหาข้อมูลได้	ผู้เรียนสามารถวางแผนก่อนการค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น	ผู้เรียนสามารถวางแผนก่อนการค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ตรงประเด็น	ผู้เรียนไม่สามารถวางแผนก่อนการค้นหาข้อมูลได้
ขั้นที่ 2 เตรียมความพร้อม 5. ผู้เรียนเข้าใจแนวทางในการสังเกต	ผู้เรียนสามารถสังเกตข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น	ผู้เรียนสามารถสังเกตข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ตรงประเด็น	ผู้เรียนไม่สามารถสังเกตข้อมูลได้
6. ผู้เรียนเข้าใจแนวทางในการจำแนกประเภท	ผู้เรียนสามารถจำแนกประเภทข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น	ผู้เรียนสามารถจำแนกประเภทข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ตรงประเด็น	ผู้เรียนไม่สามารถจำแนกประเภทข้อมูลได้

รายการพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม		
	3	2	1
7. ผู้เรียนสามารถใช้อุปกรณ์ได้	ผู้เรียนสามารถใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	ผู้เรียนสามารถใช้อุปกรณ์ได้บ้าง	ผู้เรียนไม่สามารถใช้อุปกรณ์ได้
8. ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้	ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ตามเวลาที่กำหนด	ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แต่เกินเวลาที่กำหนด	ผู้เรียนไม่สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้
ขั้นที่ 3 ออกเดินทางค้นหา 9. ผู้เรียนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตตามประเด็นที่กำหนดได้	ผู้เรียนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ถูกต้อง และตรงประเด็น	ผู้เรียนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ตรงประเด็น	ผู้เรียนไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้
ขั้นที่ 4 จำแนกข้อมูลลงบันทึก 10. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการจำแนกประเภทตามประเด็นที่กำหนดได้	ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ถูกต้อง และตรงประเด็น	ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ตรงประเด็น	ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้
ขั้นที่ 5 สรุปผลการเดินทาง 11. ผู้เรียนร่วมกันสรุปข้อมูลตามประเด็นที่กำหนดได้	ผู้เรียนสามารถร่วมกันสรุปข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น	ผู้เรียนสามารถร่วมกันสรุปข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ตรงประเด็น	ผู้เรียนไม่สามารถร่วมกันสรุปข้อมูลได้
12. ผู้เรียนสามารถนำข้อมูลมาสรุปเป็นของตนเองได้	ผู้เรียนสามารถนำข้อมูลมาสรุปเป็นของตนเองได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น	ผู้เรียนสามารถนำข้อมูลมาสรุปเป็นของตนเองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ตรงประเด็น	ผู้เรียนไม่สามารถนำข้อมูลมาสรุปเป็นของตนเองได้
ขั้นที่ 6 แบ่งปันข้อค้นพบ 13. ผู้เรียนสามารถนำข้อค้นพบมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันได้	ผู้เรียนสามารถนำข้อค้นพบมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น	ผู้เรียนสามารถนำข้อค้นพบมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ตรงประเด็น	ผู้เรียนไม่สามารถนำข้อค้นพบมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันได้

ระดับคะแนน

- 3 หมายถึง มีพฤติกรรมอยู่ในระดับดีมาก
 2 หมายถึง มีพฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง
 1 หมายถึง มีพฤติกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

ระดับคุณภาพ

- 34 – 39 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
 27 – 33 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
 20 – 26 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
 0 – 19 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปรับปรุง



ภาคผนวก ฉ

- รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการวิจัยที่ให้ความอนุเคราะห์แนะนำและตรวจแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ผู้เชี่ยวชาญให้สัมภาษณ์ในการพัฒนารูปแบบฯ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศรีสมร วนกรกุล
สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
3. อาจารย์ ดร.พรสุข ตันตระกูล
ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. อาจารย์ สุรเดช ศรีทา
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
5. อาจารย์ อัจฉรา ปานรอด
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนราชินี

ผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรอง(ร่าง)รูปแบบฯ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ณมน จีรังสุวรรณ
ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เอมอร บุษาบัพพอาจารย์
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม
4. อาจารย์ ดร.ธีรวดี ถังบุตร
ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. อาจารย์ ดร.ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ
ข้าราชการบำนาญ ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ผู้เชี่ยวชาญประเมินแอปพลิเคชันตามรูปแบบฯ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัจฉรา จำยเจริญ
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ฝ่ายประถม
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชยการ ศิริรัตน์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ พเยาว์ ยินดีสุข
ข้าราชการบำนาญ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. อาจารย์ ดร.ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ
ข้าราชการบำนาญ ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบวัดทักษะการสังเกตและการจำแนกประเภท

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จุฑาภรณ์ สุวรรณเปี่ยม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศรีสมร วนกรกุล
สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

1. รองศาสตราจารย์ พเยาว์ ยินดีสุข
ข้าราชการบำนาญ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัจฉรา จำยเจริญ
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ฝ่ายประถม
3. อาจารย์ ดร.กิตติชัย สุธาสิโนบล
สาขาวิชาประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองรูปแบบฯ

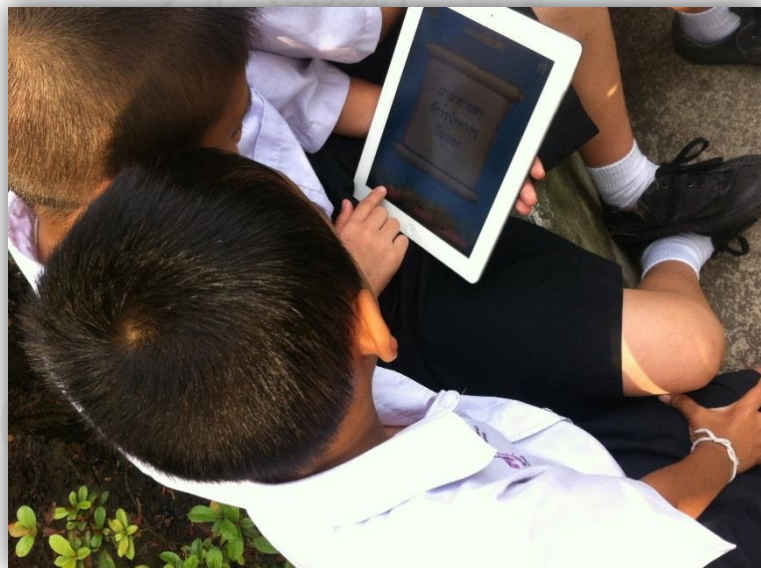
1. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล บุญลือ
ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
4. อาจารย์ ดร.กิตติชัย สุธาสิโนบล
สาขาวิชาประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. อาจารย์ อักษรา แสงอร่าม
รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ ฝ่ายวิชาการ
โรงเรียนวิชาการ สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพฯ



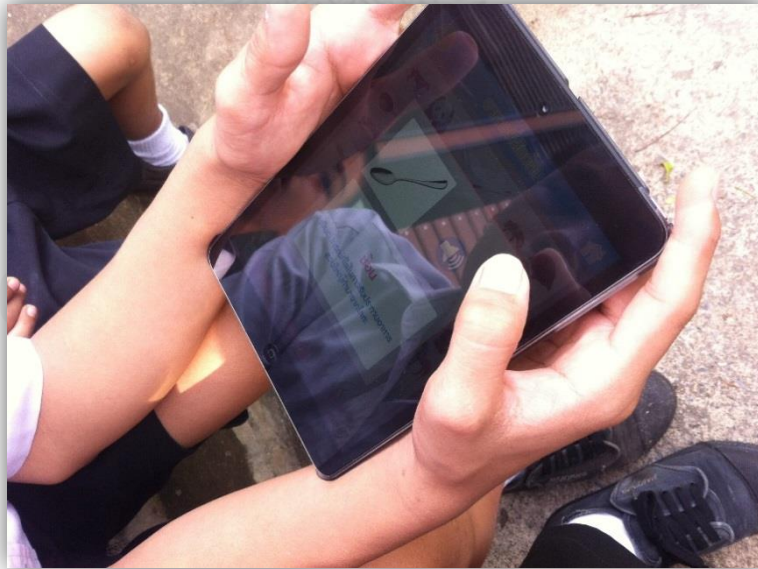
ภาคผนวก ช

- ภาพการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY







ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายภสิท เมตตพันธุ์ เกิดเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2532 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาหลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในปีการศึกษา 2553 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2554



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY